

Prise en compte des risques rocheux par les Maîtres d'ouvrage gestionnaires d'infrastructures



Guide méthodologique

Prise en compte des risques rocheux par les Maîtres d'ouvrage gestionnaires d'infrastructures

Ont participé à la réalisation de ce guide :

Groupe de rédaction :

- Carine Peisser, PARN (coordinatrice)
- Nathalie Bérenger (Cerema)
- Anne Lescurier (Conseil Départemental de la Savoie)
- Valentin Le Bidan (Conseil Départemental de l'Isère)
- Gabriella Chacon (Conseil Départemental de l'Isère)
- Anne-Gaëlle Ruiz(SNCF Réseau)
- Patrick Divoux (EDF Hydro - CIH)
- Amandine Crévolin (Penons Conseil)

Groupe de relecture :

- Roland Mistral (Conseil Départemental de la Savoie)
- Cédric Lambert (GINGER - CEBTP)
- Lucas Meignan (Géolithe)
- Bastien Colas (BRGM)
- Jean-Louis (Durville)

Crédits photos : CD73 (couverture), CD38, PARN, EDF-CIH, Cerema

Ces recommandations ont été rédigées dans le cadre du Projet National C2ROP.

Comment citer cet ouvrage :

Projet National C2ROP. *Prise en compte des risques rocheux par les Maîtres d'ouvrage gestionnaires d'infrastructures* - Bron : Cerema, 2021. Collection : Connaissances. ISBN : 978-2-37180-524-8

Sommaire

Avant-propos	5
Introduction	7
Chapitre 1 - Définition du risque rocheux - Cadre général de gestion des risques naturels	8
1.1. De l'aléa au risque rocheux	8
1.2. Les grands principes de gestion des risques naturels	10
1.3. Les principaux acteurs de la gestion des risques naturels	16
Chapitre 2 - Cadre réglementaire et juridique	20
2.1. Les obligations réglementaires (gestionnaires d'infrastructures)	20
2.2. Éléments normatifs de référence	21
2.3. Attribution des pouvoirs et responsabilités du gestionnaire	22
2.4. Cadre juridique général	23
2.5. Cas des risques rocheux provenant du domaine communal ou de propriétaires privés	25
2.6. La jurisprudence	25
Chapitre 3 - Méthodes de gestion du risque rocheux	28
3.1. Notion de stratégie	28
3.2. La connaissance du risque	30
3.3. Prise en compte du risque	35
3.4. Mitigation	36
3.5. Surveillance	40
3.6. Gestion des événements/gestion de crise	44
3.7. Retour d'expérience	46
3.8. Information/communication	47
Chapitre 4 - Contraintes de gestion	48
4.1. Contraintes foncières	48
4.2. Contraintes d'urbanisme, paysagères et patrimoniales	49
4.3. Contraintes environnementales	49
4.4. Contraintes d'exploitation	51
4.5. Sécurité et Protection de la Santé	52
Chapitre 5 - Cadre financier	53
5.1. Le Fonds de prévention des risques naturels majeurs - FPRNM	54
5.2. Les fonds européens	54
5.3. Autres financements possibles	55
Annexes	58
Annexe 1 - Ressources bibliographiques en matière de gestion du risque rocheux	59
Annexe 2 - Glossaire	66
Annexe 3 - Les acteurs de la gestion du risque et leurs missions	69
Annexe 4 - Éléments de jurisprudence	83
Annexe 5 - Éléments méthodologiques d'évaluation de l'aléa	85
Annexe 6 - Démarches de hiérarchisation des risques et priorisation des actions	90
Annexe 7 - Exemples de contrats et conventions pour la gestion des contraintes foncières et d'exploitation	100
Annexe 8 - Outils de financement	106

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 : État de l'art

Axe Parades

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

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

Le présent ouvrage est un document cadre exposant les principes directeurs de la gestion des risques rocheux pour les Maîtres d'ouvrage gestionnaires d'infrastructure. Il ne s'agit pas au sens propre d'un « Guide méthodologique » mais plutôt d'une note générique synthétique, formulant des recommandations générales, avec renvoi à des annexes pour approfondir certains points méthodologiques ou techniques. A visée opérationnelle tout en étant vulgarisé, il s'adresse avant tout à des professionnels qui ne connaissent pas encore bien le domaine.

Avertissement

› Ce document cadre propose une vision plutôt technique que juridique des problématiques de la gestion des risques rocheux ; il peut comporter des incomplétudes et des imprécisions, et pourra être enrichi dans des mises à jour à venir. Le lecteur est incité à réactualiser sa documentation à la prochaine parution.

Participants au projet C2ROP



Introduction

Ce document expose les principes directeurs de la gestion des risques rocheux pour les Maîtres d'Ouvrage (MOA) gestionnaires d'infrastructures.

Cadre du document

Il concerne la gestion des risques engendrés par les aléas rocheux uniquement, hors glissements de terrain, cavités, coulées, etc. ; conçu dans le cadre du Projet National C2ROP (2016 – 2019), il s'applique en priorité aux phénomènes d'un volume allant jusqu'à 1 000 m³ (objet du PN), mais peut toutefois s'appliquer plus largement.

Le cadre de ce document se limite à la gestion du risque rocheux sur les infrastructures¹, essentiellement de transport ; il ne s'applique pas au bâti existant ni à venir, ni aux infrastructures industrielles ou de télécommunication. Il ne couvre pas les aspects d'aménagement du territoire pour lesquels il existe d'autres cadres (ex. Guides PPR).

Il couvre toutes les étapes de la gestion du risque rocheux (cf. cycle de gestion des risques § 3.1.) que l'aléa soit connu (avec une stratégie de prévention éventuellement mise en œuvre), qu'il ne le soit pas ou qu'il soit plus important que prévu ; dans ces deux derniers cas il nécessite une gestion dans l'urgence.

Les principes de gestion abordés dans ce document ont pour objectif de diminuer le niveau de risque concernant les infrastructures gérées par les MOA ainsi que les usagers de ces infrastructures.

La prévention des risques travailleurs œuvrant sur les chantiers de protection doit également être prise en compte. Il peut d'ailleurs être nécessaire d'évaluer, lors de la conception de ces travaux, si le risque engendré par leur réalisation est inférieur ou supérieur à la minoration du risque pour les usagers.

Outils

Le lecteur non familiarisé avec les termes et notions utilisés dans ce document pourra s'appuyer sur les outils suivants :

Liste des ressources : Annexe 1 - Ressources bibliographiques en matière de gestion du risque rocheux

Cet outil rassemble l'ensemble des ressources disponibles sur le sujet : les guides méthodologiques généraux (type CETE-Cerema, Cemagref-Irstea, etc.), mais aussi des guides beaucoup plus spécifiques (par ex. Guide R404 de la CNAMTS et récent « Hélicoptère » de l'OPPBTP pour les travaux) ainsi que des rapports de recherche.

L'annexe 1 compile des ouvrages, tous édités et diffusés, répartis en 4 parties :

- partie 1 : Risque rocheux : ouvrages spécifiques à la thématique, dans l'ensemble plutôt orientés aléa que risque ;
- partie 2 : Prévention des risques : ouvrages génériques sur la prévention des risques naturels/risques majeurs ;
- partie 3 : Gestion des risques : hors aléa et pour des risques autres que le risque rocheux mais comportant des notions générales à adapter ;
- partie 4 : Outils de financement : spécifique aux questions traitées dans le chapitre 5 - Cadre financier.

Liste du vocabulaire commun : Annexe 2 et Glossaire du risque rocheux

Dans la pratique, on constate que les termes utilisés par les acteurs du domaine des risques rocheux peuvent varier selon le type d'utilisateur ou que le sens donné à ces termes peut différer. Il est donc nécessaire de fixer des définitions communes qui puissent progressivement être utilisées de manière systématique par la communauté.

L'analyse des rapports internes et des documents de référence a permis d'identifier une centaine de termes nécessitant une définition ; certains sont spécifiques au risque rocheux et d'autres peuvent concerner plus largement tout type de risque.

La liste des termes du glossaire est donnée en Annexe 2. Pour les définitions de chacun terme, on se reportera au guide méthodologique Cerema-C2ROP « *Glossaire du risque rocheux* » (2020).

Dans le présent document, les termes définis dans le glossaire sont identifiés par un astérisque (*). Le chapitre 1 présente toutefois de manière extensive certaines définitions de base particulièrement importantes à la compréhension des notions de gestion des risques rocheux.

¹ *Infrastructures de transport : ensemble des installations fixes qu'il est nécessaire d'aménager pour permettre le fonctionnement des systèmes de transport routiers, ferrés ou multimodaux, etc. Ces infrastructures sont souvent linéaires et associées à une emprise, et parfois à des dépendances (source Glossaire du risque rocheux (guide Cerema-C2ROP, 2020). Par exemple pour une infrastructure routière : bande de roulement/accotement/fossés/glissières – parapets/ouvrages de soutènement/ouvrages de protection/abris-bus/etc.*

Chapitre 1 - Définition du risque rocheux - Cadre général de gestion des risques naturels

L'objectif de ce chapitre est de poser les bases de la thématique « gestion du risque rocheux » : une fois précisées les notions fondamentales d'aléa, vulnérabilité, risque et mitigation, les grands principes conduisant au cycle de la gestion des risques sont décrits dans un cadre assez général – ils seront détaillés de façon plus spécifique au risque rocheux dans le chapitre 3 – puis un panorama des acteurs intervenant tout au long de ce cycle est brossé.

1.1. De l'aléa au risque rocheux

Rappel : Tous les termes avec astérisque sont définis dans le glossaire.

Si dans le langage courant on parle globalement de « risques naturels », il est nécessaire d'un point de vue technique de bien distinguer les notions de risque* et celles d'aléa*.

L'aléa est un phénomène incertain pouvant causer des dommages². Pour l'aléa rocheux, il faut distinguer l'aléa de départ* (ou de rupture) et l'aléa de propagation* ; l'aléa résultant* est la combinaison des deux en un emplacement donné (qu'il s'y trouve ou non un enjeu).

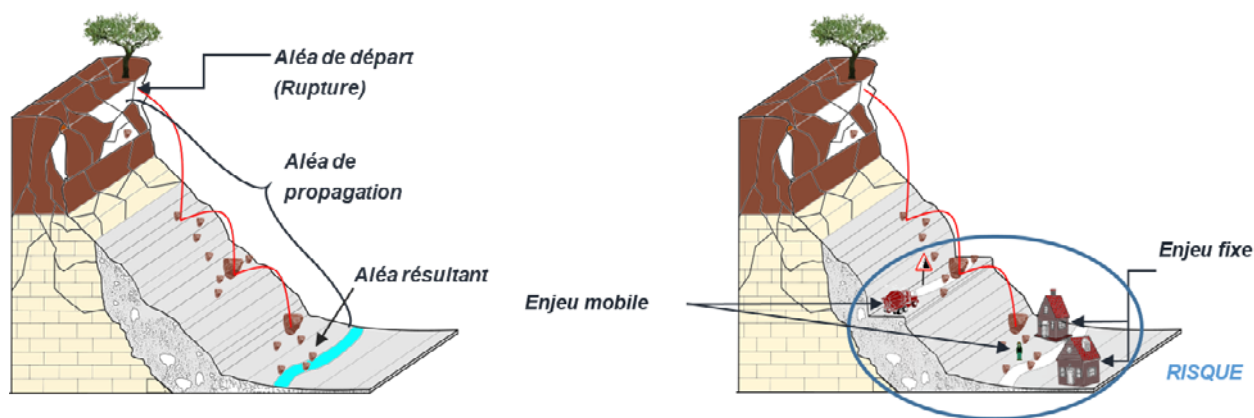


Figure 1 : Notion d'aléa et de risque

Le **risque*** est défini comme la conséquence d'un aléa sur un **enjeu***. C'est la combinaison de l'aléa résultant, de l'**exposition*** de l'enjeu et de sa **vulnérabilité**, c'est-à-dire du **dommage*** potentiel. Il peut être exprimé de manière qualitative (faible, moyen, fort) ou quantitative.

Les enjeux considérés sont propres à chaque MOA : enjeux matériels (route, bâti, voie ferrée), enjeux humains (usagers de ces infrastructures, personnel intervenant en interne ou externe). On distinguera les enjeux fixes (bâtiments, infrastructures, habitants) des enjeux mobiles (véhicules, trains, usagers des infrastructures).

² On distingue les dommages directs* (ex. dégâts sur l'infrastructure, victimes) ou indirects* (ex. pertes économiques liées à une interruption de réseau, et les dommages tangibles* (ex. perte d'exploitation) ou intangibles* (ex. effet psychologique).

La notion de **vulnérabilité*** (« Sensibilité intrinsèque des enjeux aux aléas ») s'entend pour un enjeu donné par rapport à un aléa donné. Les enjeux peuvent avoir différents types de vulnérabilité :

- **vulnérabilité matérielle*** : dommages potentiels physiques aux biens/aux infrastructures : fait référence à la pérennité de l'infrastructure ; ex. chaussée ou bâtiment endommagé ;
- **vulnérabilité fonctionnelle*** : dommages potentiels à la fonction du bien/de l'infrastructure (maintien du trafic pour infrastructures de transport, d'énergie, etc. ; maintien de l'usage des bâtiments) ; le niveau d'endommagement fonctionnel est généralement - mais pas systématiquement - proportionnel à la durée de la perturbation, donc à la gravité des dommages matériels ou des aléas résiduels ;
- **vulnérabilité structurelle*** : capacité d'une infrastructure ou organisation à atténuer ou amplifier les perturbations, liée à sa conception, son architecture, etc. Par exemple, une organisation redondante (ex. un réseau routier ou ferré très maillé dans son ensemble) est à priori moins vulnérable qu'une organisation hyper centralisée. La notion de vulnérabilité structurelle s'applique essentiellement aux infrastructures de type « réseaux » ; sa prise en compte peut avoir pour objectif d'intervenir sur les schémas directeurs pour intégrer les risques naturels dans la priorisation du réseau.

Dans le cas spécifique des enjeux humains, la notion de **vulnérabilité humaine** (dommages potentiels aux personnes) fait référence à la sécurité des personnes, c'est-à-dire des usagers de l'infrastructure mais également du personnel d'intervention.

On parlera donc par la suite de « vulnérabilités des enjeux » au pluriel.

Dans le cas des enjeux mobiles (véhicules, personnes), la vulnérabilité doit être pondérée par l'**exposition**, c'est-à-dire la probabilité spatio-temporelle que l'enjeu se trouve dans l'emprise du phénomène naturel.

Des définitions précédentes découle la définition du risque, dans le cas d'un enjeu exposé à un seul aléa :

Risque = aléa résultant x (exposition x vulnérabilités) de l'enjeu

La **mitigation*** est l'ensemble des mesures mises en œuvre pour réduire le risque : il peut s'agir de mesures de réduction du niveau d'aléa (parades, actives ou passives), mais également de mesures de réduction de l'exposition et/ou de la vulnérabilité des enjeux : surveillance, mesures structurelles telles que contournement, fermeture d'infrastructure, etc.

L'**aléa résiduel*** est l'aléa (sous-entendu résultant) persistant après un événement naturel ou la mise en place de parades. De même, le risque résiduel* est le risque persistant après un événement naturel ou la mise en œuvre de mesures de mitigation.

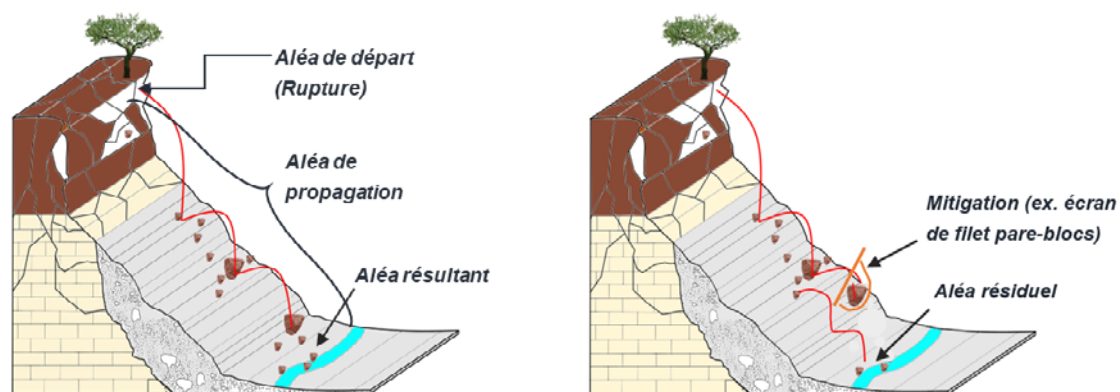


Figure 2 : Notion de mitigation et d'aléa résiduel

1.2. Les grands principes de gestion des risques naturels

De façon générique, la stratégie de gestion des risques naturels doit s'organiser selon un cycle de gestion qui peut être schématisé de la façon suivante :

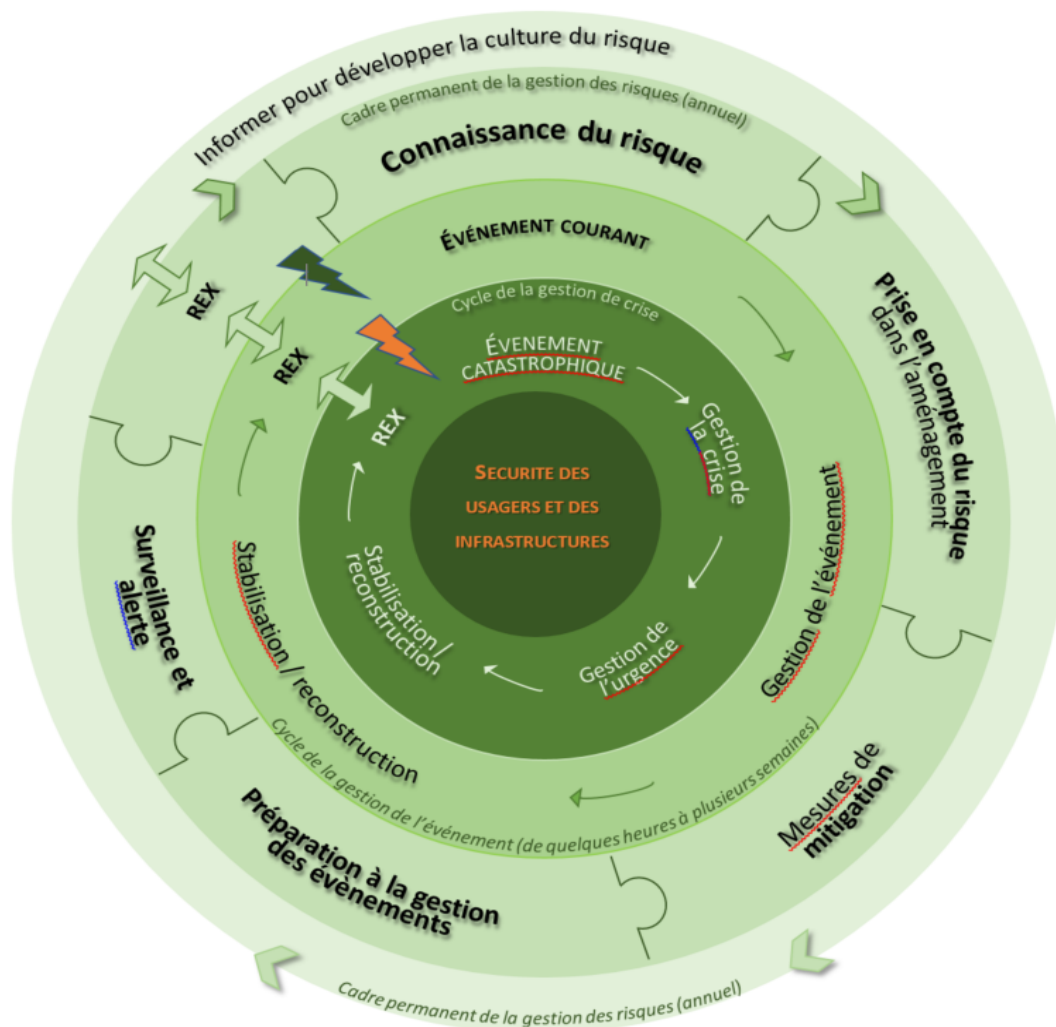


Figure 3 : Cycle de la gestion intégrée des risques naturels

Ce cycle recouvre 7 grands principes qui forment le cadre général de la gestion des risques promu à l'échelle nationale par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire - Direction Générale de la Prévention des Risques : 1) Connaissance du risque, 2) Prise en compte du risque dans l'aménagement, 3) Mesures de mitigation, 4) Préparation à la gestion des événements, 5) Surveillance et alerte, 6) Retour d'expérience ou REX, 7) Information préventive. Il n'y a pas formellement de chronologie entre ces 7 éléments qui peuvent être vus comme les pièces interdépendantes d'un puzzle formant le cadre de gestion ; l'information préventive, qui se fait à chaque étape, s'entend comme le liant de l'ensemble.

Ce **cadre solide, construit et renforcé au fil du temps, doit permettre de faire face à tout moment à un événement** (notion de cycle « annuel », c'est-à-dire qui court tout au long de l'année) :

- événement considéré comme courant : il survient à de nombreuses reprises dans l'année et génère un cycle de réponses organisées et mises en œuvre par le MOA gestionnaire seul (+ Maître d'œuvre/Bureaux d'études/entreprises de travaux habituels) ; il donne lieu à un REX de niveau 1 à 2 (tel que défini dans la note méthodologique « Formalisation d'un retour d'expérience suite à événement de chutes de blocs sur infrastructures de transport – C2ROP 2020) ;
- événement « catastrophique » : rare mais d'une intensité ou d'une durée particulière, il dépasse l'organisation classiquement mis en place par le MOA et nécessite d'intégrer d'autres acteurs dans le cycle de réponse ; il peut donner lieu à un REX de niveau 2 à 3 (tel que défini dans la note méthodologique « Formalisation d'un retour d'expérience suite à événement de chutes de blocs sur infrastructures de transport – C2ROP 2020).

Un principe essentiel est dans tous les cas de mettre en place une stratégie de gestion des risques et de la faire valider par les instances décisionnelles (cf. Chapitre 3, § 3.1).

Les paragraphes suivants exposent les 7 grands principes de façon générique (applicable à tout type de phénomènes naturels). Les spécificités de la gestion du risque rocheux par les MOA gestionnaires d'infrastructures sont développées dans le chapitre 3.

1.2.1. Connaissance du risque

Selon les définitions précédentes, la connaissance du risque implique la connaissance combinée des deux grandes composantes du risque, les aléas et les enjeux (vulnérabilités et exposition).

Connaissance des aléas

- identification et recensement de tous les phénomènes susceptibles de survenir sur un territoire donné (avalanche, mouvements gravitaires, inondations, séismes, etc.), avec prise en compte de la notion d'interconnexion entre les phénomènes (par exemple un éboulement obstruant un cours d'eau, avec risque associé d'inondation à l'amont et/ou rupture du barrage) ;
- caractérisation des phénomènes en termes de nature, d'intensité et d'occurrence - ces deux aspects étant pris en compte différemment dans certaines questions d'aménagement ; la caractérisation complète doit permettre d'évaluer le niveau d'aléa ; cette évaluation peut être qualitative ou quantitative (cf. § 3.2.2.2 pour les méthodologies d'évaluation spécifiques au risque rocheux).

Connaissance des enjeux

Une bonne connaissance des enjeux (types, vulnérabilités, exposition) est un élément clé pour permettre au gestionnaire d'infrastructure de mettre en œuvre une stratégie de gestion des risques.

- identification et recensement des enjeux sur la zone d'emprise de l'aléa, mais également à une échelle plus grande qualifiée de « bassin de risque³ » ;
- caractérisation de l'exposition et de la vulnérabilité des enjeux aux phénomènes considérés, sous l'angle des dommages directs (victimes potentielles, dégâts aux infrastructures, etc.) mais aussi indirects : conséquences économiques sur l'activité des territoires - dont tourisme le cas échéant, problématiques liées à l'isolement d'un village – ex. continuité des services (transport scolaire, ordures ménagères, assainissement, etc.).

Connaissance du risque

La connaissance du risque dans sa globalité, de la connaissance des phénomènes naturels dangereux aux conséquences dommageables sur des enjeux, permet d'estimer le niveau de risque en un lieu donné à un instant donné. Ce niveau de risque peut être évalué de façon qualitative (par exemple par un classement : faible, moyen, fort) ou quantitative (probabilité annuelle de coupure de route ou de dommage aux personnes) voire pseudo-quantitative (hiérarchisation du risque via un index continu le long d'un réseau) ; il peut évoluer au cours du temps (augmentation de la vulnérabilité par une hausse du trafic, diminution de l'aléa par la mise en œuvre d'ouvrages de protection, etc.).

Cette démarche de connaissance se déroule donc **de façon continue et sur le long terme**, tout en étant régulièrement alimentée par les événements (catastrophiques ou non) au travers des retours d'expériences.

On peut également intégrer ici la **connaissance de la réglementation** en matière de risques, qui nécessite elle aussi une veille réglementaire et technique continue.

³ Territoire impacté par les conséquences d'un phénomène. « Cette échelle de référence est fondamentale car elle permet d'étudier les phénomènes dans leur globalité et dans leur réalité physique, en s'affranchissant des limites administratives qui sont réductrices » (source : georisques.gouv.fr).

1.2.2. Prise en compte du risque dans l'aménagement

La prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire a pour défi de réduire à court, moyen et long terme les dommages globaux liés aux phénomènes naturels, qu'ils résultent d'un événement courant ou catastrophique⁴.

Pour cela, trois grands axes peuvent être déployés sur un territoire :

- la régulation de l'urbanisation, de l'implantation des infrastructures et des activités, en considérant les risques naturels comme éléments structurants du territoire et en les intégrant le plus en amont possible dans les projets d'aménagement ;
- la protection de l'existant : devant l'impossibilité de déplacer les infrastructures existantes héritées de choix passés, il faudra mettre en place des parades (passives ou actives) afin de diminuer les niveaux d'aléas résultants ;
- la prescription de mesures constructives, notamment au travers des PPRn* pour les zones urbanisées⁵.

Ces trois aspects reposent sur la nécessaire formation des divers intervenants (architectes, ingénieurs en génie civil, entrepreneurs, aménageurs, etc.) en matière de conception et de prise en compte des phénomènes, ainsi que pour la définition des règles de construction. L'application de ces règles doit par ailleurs être garantie par un contrôle des ouvrages.

Dans les territoires de montagne, l'ensemble de ces aspects peut aujourd'hui être intégré dans un projet de stratégie territoriale StePRIM porté par une collectivité et soutenu par le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire⁶.

1.2.3. Mitigation

La mitigation vise à réduire le risque, en mettant en œuvre des mesures destinées à réduire directement ou indirectement les dommages consécutifs aux aléas. Les mesures peuvent agir au niveau de l'aléa et/ou au niveau des enjeux menacés.

Concernant la réduction de l'aléa (sous-entendu aléa résultant), des mesures peuvent être prises pour réduire l'aléa de départ* et/ou l'aléa de propagation* : il s'agit le plus souvent respectivement des parades actives* et des parades passives* : voir §3.4 pour les parades spécifiques au traitement de l'aléa rocheux. De telles mesures permettent généralement de réduire les risques dits « courants ».

Pour la composante enjeux/vulnérabilités/exposition, différentes mesures peuvent être envisagées :

- les mesures d'évitement : projet d'aménagement permettant de diminuer les conséquences des aléas sur les enjeux dès leur conception ; ex. changement de tracé ou de site d'implantation. Ces mesures sont à rechercher en priorité dans tous les nouveaux projets, en intégrant les risques naturels comme éléments structurants du territoire (cf. § 1.2.2. Prise en compte dans l'aménagement) ;
- le déplacement des enjeux existants ;
- sur le réseau routier ou ferré, modulation du trafic : basculement de la circulation, circulation alternée sur ½ chaussée ;
- la surveillance : la mise en œuvre de systèmes de surveillance des aléas peut notamment avoir pour objectif de réduire l'exposition des enjeux mobiles (ex. système couplé à des feux de signalisation qui empêchent l'accès à une infrastructure / portion d'infrastructure en cas de risque détecté) ; cf. § 3.5. Surveillance et alerte.

1.2.4. Préparation à la gestion des événements et des crises

Quelles qu'aient été les mesures de mitigation mises en œuvre, la survenue d'un événement peut engendrer des désordres organisationnels importants, que chaque acteur d'un bassin de risque doit prendre en compte. La préparation est une responsabilité partagée, incombant à l'État, aux maires, aux gestionnaires d'infrastructures mais aussi aux citoyens.

Pour le gestionnaire d'infrastructure, la réponse apportée varie en fonction de l'ampleur de l'évènement et des désordres engendrés :

- événement courant : il est géré en interne (information limitée des usagers, actions simples de remise en état, etc.). La bonne gestion des événements courants repose donc sur l'organisation interne des services : voir § 3.6.
- événement catastrophique : il est géré par un panel d'acteurs avec lequel le gestionnaire de l'infrastructure devra interagir ; on parle alors de gestion de crise (ex : en cas d'éboulement sur une route, une voie ferrée et un village, la gestion de crise sera pilotée par les services de la Préfecture).

4 Événement courant : conséquences d'un aléa dont le taux d'occurrence est élevé avec des conséquences limitées sur les enjeux. Événement catastrophique : conséquences d'un aléa dont le taux d'occurrence est faible avec des conséquences catastrophiques sur les enjeux (vie humaine, économique, etc.).

5 La cartographie des risques suivie de leur prise en compte dans les documents d'urbanisme constituent l'instrument essentiel de l'État en matière de prévention des risques naturels, les PPRn étant opposables dans les PLU/PLUi.

6 Appel à projets pour la prévention des risques en montagne : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/appel-projets-prevention-des-risques-en-montagne>.

Préparation à la gestion de crise

Dans la majorité des cas, il incombe aux autorités publiques d'organiser les moyens de secours pour faire face aux crises éventuelles, conséquences de l'occurrence d'un événement catastrophique, chacune sur son domaine de compétence. Cette obligation relève de plusieurs codes de la législation française, notamment le Code général des collectivités territoriales, qui fixe les pouvoirs de police (générale et spéciale) des maires et des décisionnaires des gestionnaires d'infrastructure. Les tableaux 2a, 3a, 4a et 5a de l'annexe 3 détaillent, pour chaque type de gestionnaire, les textes (articles de loi, circulaires, etc.) de référence.

Cette organisation est réglée au niveau départemental par le dispositif ORSEC⁷, dans lequel chaque acteur d'un département a un rôle à jouer : il détermine, suivant les risques présents sur le territoire, l'organisation générale des secours et recense l'ensemble des moyens publics et privés susceptibles d'être mobilisés. En parallèle, tous les acteurs ayant un rôle dans le dispositif ORSEC ont eux aussi l'obligation de mettre en place des plans de secours afin de répondre de façon opérationnelle à la survenue d'un risque à leur niveau : citoyen = PFMS⁸, maire = PCS⁹, établissements scolaires = PPMS¹⁰, plans de gestion de trafic pour les infrastructures routières etc. La fonctionnalité et l'opérationnalité de ces plans de secours est assujettie à la réalisation d'exercices (sur table, partiel, grandeur nature, etc.), qui doivent être reproduits régulièrement afin que les personnes impliquées soient efficaces.

L'information préventive est un élément important de cette phase, puisque l'on attend des usagers une conduite à tenir adaptée lors de l'événement.

Enfin, la préparation à la gestion de crise nécessite que les acteurs aient anticipé leur propre fonctionnement pendant l'événement. Ainsi, les structures des MOA ont tout intérêt à réaliser leur PCA – Plan de Continuité d'Activité - qui doit leur permettre de bien remplir leur rôle pendant la crise et de fonctionner, quitte à ce que ce soit en mode dégradé, pendant l'événement. Lorsqu'un PCA général existe pour la structure, il peut être nécessaire de le compléter pour la problématique spécifique des chutes de blocs.

Gestion de la crise/gestion de l'urgence

Lors de la survenue d'un événement catastrophique, on distingue deux temps de gestion :

- la gestion de crise : il s'agit en premier lieu de protéger les vies humaines, d'éviter les sur-accidents et de limiter les conséquences économiques. Différents types d'actions sont menés en parallèle : la gestion de crise proprement dite (centralisation des informations, prise de décision, mise en œuvre adaptée des moyens disponibles), l'intervention des secours (sauver des vies humaines), l'information et les instructions données à la population (évolution du phénomène, comportements à adopter, etc.) ;
- la gestion de l'urgence : l'événement est terminé et le délai de survie des disparus est dépassé. C'est le temps :
 - du déblaiement et de la réhabilitation des infrastructures essentielles (réseaux de communication/hôpitaux/électricité et eau potable, etc.),
 - de la mise en place de solutions temporaires (relogement des sinistrés, approvisionnement, etc.),
 - d'une première estimation des dégâts et des démarches en vue d'obtenir de l'État la reconnaissance de l'« état d'urgence national¹¹ » ou de l'« état de catastrophe naturelle¹² ».

7 Organisation de la Réponse de la Sécurité Civile, régi par la Loi n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile.

8 PFMS : Plan Familial de Mise en Sécurité (modifiée par l'Ordonnance n°2012-351 du 12 mars 2012).

9 PCS : Plan Communal de Sauvegarde.

10 PPMS : Plan Particulier de Mise en Sécurité.

11 Prévu par la loi n° 55-385 du 3 avril 1955, l'état d'urgence est une mesure exceptionnelle pouvant être déclarée par décret en conseil des ministres, soit en cas de péril imminent résultant d'atteintes graves à l'ordre public, soit en cas de calamité publique (catastrophe naturelle d'une ampleur exceptionnelle). Il permet de renforcer les pouvoirs des autorités civiles (et de restreindre certaines libertés publiques ou individuelles pour des personnes soupçonnées d'être une menace pour la sécurité publique). Il autorise par exemple le préfet ou le ministre de l'intérieur à limiter ou interdire la circulation dans certains lieux, à réquisitionner des personnes ou moyens privés.

12 La loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles prévoit, en cas de reconnaissance par arrêté ministériel de l'état de catastrophe naturelle sur une commune, l'indemnisation systématique des victimes privées par leur assurance (« Régime CATNAT », via la Caisse Centrale de Réassurance).

Stabilisation/reconstruction/indemnisation

Cette phase correspond au retour à la normale après un événement, ou au moins à une situation acceptable ; elle peut durer de quelques heures pour un risque courant jusqu'à plusieurs années pour un événement catastrophique.

- évaluer l'état des infrastructures/bâtiment/ouvrages et mener les réparation /reconstructions nécessaires (lien avec la surveillance et le suivi des ouvrages de protection entre autres) ; c'est la question de la sécurité qui sera au cœur des questionnements dans cette phase ;
- organiser l'indemnisation (propriétaires privés) et le financement des travaux. De nombreux dispositifs existent en France (cf. Chapitre 5).

Plus l'ensemble de ces aspects auront été pris en compte en amont dans le cadre d'une stratégie de gestion des risques, plus il sera aisé de les mettre en œuvre lors d'un événement.

1.2.5. Surveillance - Alerte

La surveillance, y compris le cas échéant jusqu'à l'alerte, est un aspect multifactoriel essentiel de la gestion des risques naturels.

La notion de surveillance s'entend ici au sens large et court sur un temps long, de la détection à la sécurisation pour des événements courants ou catastrophiques :

- surveillance du phénomène : elle sert à alimenter la connaissance de l'aléa et anticiper un événement (ex. : surveillance d'un éboulement de façon à couper la circulation avant rupture comme au Chambon en Isère ou dans les gorges de l'Arly en Savoie) ;
- surveillance du patrimoine d'ouvrages : cf. § 3.5.1 pour les spécificités risque rocheux ;
- surveillance météorologique et climatique : la plupart des phénomènes naturels (sauf risque sismique) sont sensibles aux conditions météorologiques et plus largement climatiques notamment ; dans de nombreux cas, c'est cette surveillance qui conduit à la mise en pré-alerte, puis en alerte le cas échéant. Elle peut se faire via des outils nationaux¹³ ou des systèmes locaux, gérés par le gestionnaire d'infrastructure ou d'autres acteurs.

Ex. Surveillance des précipitations par le CD38 conduisant à fermer la route D285A en cas de risque d'éboulement/laves torrentielles provenant du Granier en Isère.

La notion d'alarme se distingue de la notion d'alerte par son caractère d'urgence¹⁴ :

- l'alerte est « une information de dépassement de critères prédéfinis, qui nécessite une vigilance accrue. » (guide Cerema-C2ROP Surveillance instrumentale pour la gestion du risque rocheux) : elle permettra, quand cela est possible, d'anticiper et de mettre en place des actions pouvant limiter les conséquences de l'événement ;
- l'alarme est « une information de dépassement de critères prédéfinis, représentant un danger imminent. Elle entraîne l'exécution de mesures de sécurisation, soit automatiques, soit nécessitant une intervention humaine immédiate. » (guide cité ci-avant). Elle concerne différentes cibles afin que chacun adapte son comportement et/ou mette en place des mesures et actions appropriées :
 - le gestionnaire, via les systèmes de surveillance techniques ou humains,
 - les acteurs de la sécurité civile (souvent prévenus par le gestionnaire lui-même),
 - les citoyens/usagers : cible « in fine » de l'alerte. Il est attendu de la part des autorités que les populations adoptent un comportement adapté d'auto-sauvegarde.

Les moyens d'alerte/alarme existants sont variés ; ils doivent être **adaptés au cas par cas en fonction du type de risque mais aussi du public cible.**

Pour qu'une alerte/alarme soit efficace, il faut que les cibles soient au courant de ce que l'on attend d'elles. L'information préventive joue donc ici un rôle majeur.

¹³ Les cartes « Vigilance météorologique » de Météo France à l'échelle d'un département (vent violent, Pluie-inondation, orages, neige-verglas, vague-submersion, avalanches : <http://vigilance.meteofrance.com>), « Vigicrue » à l'échelle des grands cours d'eau (<https://www.vigicrues.gouv.fr>).

¹⁴ Dans le domaine de la sécurité civile, les termes de « pré-alerte » et « alerte » sont parfois utilisés en lieu et place de « alerte » et « alarme ».

1.2.6. Retour d'expérience

Les retours d'expérience - communément appelés REX - sont essentiels au renforcement du cadre de gestion des risques naturels ; ils permettent de pointer les forces, mais aussi les éléments de blocages et ceux à améliorer pour augmenter l'efficacité des dispositifs. Ils sont pour le gestionnaire d'infrastructure des outils de progression dans la gestion globale des risques ; ils doivent concerner toutes les phases de gestion :

- les REX sur le cadre global de gestion : ils permettent de prendre en compte de manière continue les mises à jour de la connaissance du risque, mais également les évolutions techniques, législatives, sociétales, et d'adapter en conséquence les phases du cycle de gestion ;
- les REX suite à un évènement : analyse « à chaud » et/ou « à froid » de l'ensemble des actions réalisées durant la gestion de l'évènement et de la crise ; ils permettent de faire ressortir les dysfonctionnements mais également les actions qui ont été efficaces ; ils sont adaptés en fonction de l'ampleur de l'évènement.

Concernant le risque rocheux, un outil spécifique a été développé dans le cadre du projet C2ROP : « Formalisation d'un retour d'expérience suite à évènement de chutes de blocs sur infrastructures de transport » ; il définit 3 niveaux de REX en fonction de l'ampleur de l'évènement et des désordres engendrés. Selon cette méthodologie, le gestionnaire d'infrastructure réalisera un REX de niveau 1 à 2 pour les évènements courants, un REX plus complexe de niveau 2 à 3 pour les évènements catastrophiques.

Ces REX, utiles dans un premier temps au niveau des cercles intérieurs du cycle de gestion, doivent servir dans un second temps à alimenter le cadre général (Figure 3).

Lors de ces retours d'expérience, la question de la **résilience**^{*} de chaque acteur et des infrastructures pourra être posée.

1.2.7. Information préventive

L'information préventive regroupe de nombreux aspects et couvre toutes les phases de la gestion des risques. Elle peut se traduire simplement par le fait d'informer chaque acteur d'un territoire (techniciens au sens large, élus, citoyens résidents ou de passage,) des risques présents et de la façon d'y faire face :

- l'information préventive au gestionnaire : elle couvre l'ensemble du cadre de gestion des risques, de la connaissance d'un risque jusqu'au retour d'expérience. La diffusion de l'information, selon un circuit bien défini, sur tous les points abordés dans les paragraphes précédents concourt à une fluidification du cycle de la gestion des risques ;
- l'information préventive aux décideurs politiques : elle doit mettre en avant les points importants permettant aux décideurs de prendre des décisions, comme par exemple définir les seuils de risque acceptable (cf. §3.1) ;
- l'information préventive aux citoyens/usagers : d'avantage qu'un droit (régi par des lois¹⁵), une information préventive continue et adaptée est un gage de réponse/réaction adaptée des citoyens face à la survenue d'un évènement, en termes de comportement, pouvant aller jusqu'aux mesures d'auto-sauvegarde. On peut distinguer trois grands types de diffusion de cette information préventive :
 - i. l'affichage réglementaire du risque : DDRM, DICRIM, IAL¹⁶, information aux campeurs pour les campings situés en zone à risque, etc. ;
 - ii. l'information/sensibilisation auprès de différents publics (dont résidents non permanents, touristes), via tous types de médias : prospectus, soirées conférences, pièces de théâtre, film, émission radio, etc. ;
 - iii. l'éducation (notamment au travers des programmes scolaires¹⁷).

L'information préventive continue et pluri-acteur permet de développer une **culture du risque**¹⁸ contribuant sur le long terme à la réduction des conséquences des risques.

15 La loi du 22 juillet 1987 a instauré le droit des citoyens à une information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis sur tout ou partie du territoire, ainsi que sur les mesures de sauvegarde qui les concernent (article L125-2 du Code de l'environnement), complétée par lois du 2 février 1995, du 13 août 2004, etc.

16 Dossier Départemental sur les Risques majeurs (responsabilité du préfet), Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (responsabilité du maire), Information Acquéreur/Locataire (responsabilité du propriétaire du bien).

17 Les risques majeurs sont inscrits dans les programmes de l'Éducation Nationale depuis 1993, au primaire et au collège ; des interventions spécifiques peuvent être programmées.

18 « Connaissance par tous les acteurs (élus, techniciens, citoyens, etc.) des phénomènes naturels et l'appréhension de la vulnérabilité. L'information des populations, et ceci dès le plus jeune âge, est le moteur essentiel pour faire progresser la culture du risque. » (Source : Géorisques).

1.2.8. Notion de cycle continu

La gestion des risques naturels doit être évolutive, alimentée en permanence par les retours d'expérience et s'adapter en continu à l'ensemble des aspects développés précédemment : évolution des aléas, des enjeux, des techniques, des règlements, de l'acceptabilité du risque (sociale, juridique, etc.), du climat, etc.

Ainsi, qu'il y ait eu un événement ou non, qu'il ait été catastrophique ou simplement courant, il est de la responsabilité de chaque acteur du cycle de gestion de s'interroger sur l'ensemble des phases exposées dans ce paragraphe afin d'être à tout moment en mesure de réagir et ainsi de limiter les conséquences d'un événement.

1.3. Les principaux acteurs de la gestion des risques naturels

Les MOA gestionnaires d'infrastructure s'intègrent dans un paysage plus large d'acteurs de la gestion des risques (voir aussi le guide Versant rocheux, 2014, pp 15-17)). Tous jouent un rôle, plus ou moins important, dans la gestion du risque rocheux sur infrastructures, à plusieurs stades du cycle de gestion intégrée (cf. § 1.2) :

- l'État en tant que prescripteur, services centraux et déconcentrés ;
- l'État en tant que représentant territorial doté de pouvoirs de police ;
- les maires, qui disposent de pouvoirs de police administrative propres sur leur commune ;
- la communauté scientifique et technique : experts, bureaux d'études, établissements publics scientifiques et techniques, laboratoires de recherche, etc. ;
- les entreprises, en charge des travaux et de la réalisation des ouvrages de protection et mesures de mitigation ;
- les usagers de l'infrastructure.

Certains de ces acteurs peuvent être également gestionnaires d'infrastructures :

- l'État, via le réseau routier national non concédé ;
- les collectivités (régions, départements, communes, EPCI), via les réseaux routiers locaux et régionaux et quelques infrastructures ferroviaires (par exemple, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur qui gère le réseau Chemins de Fer de Provence) ;
- certains établissements ou sociétés publics : SNCF RESEAU (infrastructures ferroviaires), EDF (infrastructures dédiées au transport d'énergie), RTM (qui, bien que non gestionnaire d'infrastructures, gère un important patrimoine domanial d'ouvrages de protection), etc. ;
- des entreprises privées : concessionnaires autoroutiers en charge de gérer les infrastructures autoroutières concédées par l'État.

Les compétences et responsabilités des acteurs autres que les gestionnaires (voir § 2.2 dédié aux missions des gestionnaires) sont présentées ci-après et détaillées dans le tableau 1 de l'annexe 3.

1.3.1. L'État prescripteur

L'État définit les documents législatifs et réglementaires qui doivent être respectés par les gestionnaires ; certains concernent de façon directe tous les gestionnaires d'infrastructures, d'autres sont plus spécifiques à certaines personnes juridiques.

Des prescriptions s'appliquant aux gestionnaires se retrouvent dans plusieurs documents législatifs, édictés par l'État : code civil, code général des collectivités territoriales, code de la sécurité intérieure, code des transports, code de la propriété de la personne publique, code de l'environnement, code de la voirie routière, code forestier, etc. Certains concernent de façon directe tous les gestionnaires d'infrastructures, d'autres sont plus spécifiques à certaines personnes juridiques.

À côté des textes législatifs, des textes réglementaires sont également opposables aux gestionnaires ou à certains d'entre eux, par exemple :

- les décrets d'application (2005) de la Loi relative à l'organisation de la sécurité civile (2004), qui fixent les modalités d'organisation et de mise en œuvre des plans ORSEC - Organisation de la réponse de sécurité civile ;
- l'instruction interministérielle sur la signalisation routière (IISR, 1963), approuvée par un arrêté de 1977, qui fixe notamment les modalités à suivre pour signaler un danger (2^e partie de l'IISR) ;
- décret de 2006 et arrêtés de 2008 et 2016, qui traitent notamment des événements de sécurité ferroviaire et ne concernent que les gestionnaires ferroviaires.

Pour les gestionnaires du domaine public de l'État (routes nationales, autoroutes concédées et non concédées), d'autres textes sans valeur législative ou réglementaire peuvent être imposés, notamment pour la prévision et la gestion des crises et événements majeurs : par exemple, la circulaire du 28/12/2011, qui fixe les modalités de préparation et de gestion des situations de crise routière.

Ce rôle de prescripteur est présent sur les sept grands principes rattachés au cycle de la gestion intégrée des risques naturels.

L'État joue également un rôle important dans l'élaboration des doctrines techniques et méthodologiques nationales, qu'il met à disposition des gestionnaires, via des instructions (cf. IISR déjà citées), des circulaires ainsi que des guides, produits par ses propres services (guide plan ORSEC par exemple), son réseau scientifique et technique, des laboratoires de recherche, etc. (cf. § 1.3.4).

Enfin, dans le cadre de la gestion d'événements d'ampleur (mobilisation d'un plan ORSEC), l'État doit préparer et organiser la mise en œuvre des mesures de sauvegarde et mener des retours d'expérience.

Le gestionnaire doit donc prendre en compte ces obligations, qui vont l'amener à :

- mieux connaître le risque rocheux sur son réseau et définir une stratégie de gestion vis-à-vis de ce risque ;
- protéger son réseau et les usagers, en employant les méthodes les plus adaptées et qui peuvent se cumuler : travaux de protection, surveillance des phénomènes, entretien et maintenance des ouvrages de protection, mesures de gestion de la circulation, gestion maîtrisée d'un événement, etc. ;
- informer les usagers sur le risque et l'événement.

1.3.2. L'État représentant territorial

Les représentants de l'État aux niveaux zonal (zones de défense interrégionales), régional et départemental possèdent des pouvoirs de police propres qui leur confèrent des responsabilités et compétences en termes de sécurité civile, de la préparation à la crise à la conduite de retours d'expérience, en passant par le secours aux victimes (interventions des acteurs de la sécurité civile), et, sous certaines conditions, la direction des opérations de secours (normalement dévolues aux maires). Exceptionnellement, le préfet peut se substituer au maire ou au gestionnaire d'une infrastructure s'il estime que celui-ci ne prend pas les mesures de sécurité nécessaires.

Le gestionnaire d'infrastructures, doit, en cas de réquisition du représentant territorial de l'État (préfet départemental, régional ou de zone), se mettre à sa disposition (participation aux dispositifs organisationnels de gestion de crise, aux secours, au retour d'expérience, etc.) ou mettre à disposition les moyens (humains, matériels) qu'il lui demande (pouvoir de réquisition).

1.3.3. Les communes

En lien avec les pouvoirs de police du maire (police administrative générale et police spéciale), l'entité communale, en dehors de ses responsabilités de gestionnaire (présentées au § 2.1), a un rôle essentiel à jouer en cas d'événement impactant son territoire, puisqu'est chargé de prendre les mesures de police nécessaires pour assurer, entre autres, la sécurité publique sur le territoire communal. En matière de risques naturels, il ressort des dispositions pertinentes du code général des collectivités territoriales (CGCT) qu'il peut être amené à prendre deux types de mesures dans les limites de sa commune :

- des mesures de précaution convenables (article L. 2212-2 5° du CGCT) ;
- des mesures de sûreté en cas de danger grave ou imminent (article L. 2212-4 du CGCT) : préparation et organisation des mesures de sauvegarde, direction des opérations de secours (sauf événement dépassant les limites communales ou défaillance du maire), réquisition de personnels et/ou matériels. Il sera également un acteur des retours d'expérience, si sollicité.

À noter que le préfet est légalement autorisé à se substituer au maire en cas de défaillance de ce dernier.

En outre, le maire peut se substituer au gestionnaire d'infrastructures de transport pour mettre en sécurité les usagers, si celui-ci ne peut intervenir dans des délais compatibles avec l'urgence : pose de balisage, de barrières, alerte des secours, etc.

Le gestionnaire d'infrastructure doit donc, comme pour le représentant territorial de l'État, se mettre à disposition du maire, lorsque celui-ci applique ses pouvoirs de police.

1.3.4. La communauté scientifique et technique

Le terme communauté scientifique et technique regroupe des acteurs variés : experts, bureaux d'études, établissements publics scientifiques et techniques, laboratoires universitaires, etc.

Ces acteurs peuvent avoir des compétences variées (techniques, socio-économiques, environnementales, organisationnelles, etc.) et peuvent intervenir selon différentes postures : maîtrise d'œuvre, réalisation d'études, développement de techniques, de méthodologies, suivis de travaux, expertises à la suite d'événements, développement des compétences, etc.

La variété de leurs postures et des thématiques qu'ils abordent font qu'ils sont susceptibles d'intervenir pour la plupart des acteurs de la chaîne de gestion du risque rocheux :

- pour l'État : élaboration, amélioration et diffusion des méthodologies et techniques, études prospectives générales, certifications des produits, appui technique en situation d'urgence, etc. ;
- pour les gestionnaires : production d'études, assistances à maîtrise d'ouvrage dans le cadre par exemple de travaux de protection, expertises post-éboulement, formation des services, surveillance des phénomènes, maîtrise d'œuvre, etc. ;
- pour les entreprises : réalisation d'audits ;
- pour les maires et représentants territoriaux de l'État en cas de crise : participation aux cellules de crise en tant qu'expert ;
- etc.

Le gestionnaire sera donc très souvent en relation avec cet acteur, de la phase de connaissance du risque jusqu'au retour d'expérience. En l'absence de compétences en interne, il peut s'adjoindre les services d'un conseil extérieur (assistance à la maîtrise d'ouvrage) qualifié et « neutre » (établissement public scientifique, expert indépendant, laboratoire universitaire, etc.) qui pourra le conseiller sur les différents aspects de la gestion du risque rocheux et veiller à la qualité des études et travaux réalisés par les bureaux d'études et entreprises.

1.3.5. Les entreprises

Les entreprises interviennent à différentes étapes du cycle de gestion intégrée du risque rocheux : réalisation des chantiers de protection contre les chutes de blocs, des travaux d'urgence après événement, installation des dispositifs de surveillance et d'alerte... Elles doivent, dans le cas de ces chantiers divers, se tenir informées des règles et consignes de sécurité relatives au risque rocheux et les appliquer. Les PPSPS¹⁹ sont les documents cadres qui permettront aux entreprises d'organiser et décrire les règles mises en œuvre pour protéger leurs salariés des risques encourus sur un chantier, notamment le risque rocheux. Le gestionnaire devra fournir aux entreprises les informations nécessaires pour l'établissement des PPSPS et veiller à leur bonne application ; il devra également nommer un coordonnateur sécurité dans le cas où plusieurs entreprises interviennent aux fins de prévenir les risques de co-activité résultant de leurs interventions simultanées ou successives.

En cas d'événement, les entreprises peuvent être amenées à mettre à disposition moyens humains et matériels sur réquisition d'un maire ou d'un préfet. Enfin, elles peuvent avoir à participer, si sollicitées, à un retour d'expérience après événement.

1.3.6. Les usagers

Les usagers doivent être pleinement acteurs de la prévention du risque rocheux sur infrastructures. Cette action passe par une bonne information de la part du gestionnaire du risque encouru : signalisation des secteurs potentiellement concernés par une chute de blocs, information ciblée en cas d'événement par tout moyen pertinent (panneau à messagerie variable, site internet, média local, etc.). Si l'information est bien menée, l'utilisateur doit avoir un comportement adapté et prendre en compte les consignes qui lui sont données.

Les tableaux 2 à 5 de l'annexe 3 détaillent a) les missions réglementaires et b) les actions possibles des gestionnaires d'infrastructures soumises au risque rocheux, respectivement :

- tableaux 2a et 2b : missions réglementaires et actions possibles des gestionnaires d'infrastructures routières ;
- tableaux 3a et 3b : missions réglementaires et actions possibles des gestionnaires d'infrastructures routières État (DIR et concessionnaires autoroutiers) ;
- tableaux 4a et 4b : missions réglementaires et actions possibles des gestionnaires d'infrastructures ferroviaires ;
- tableaux 5a et 5b : missions réglementaires et actions possibles des gestionnaires d'infrastructures de production et transport d'électricité.

¹⁹ PPSPS : Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé.

1.3.7. Les tiers

Les tiers, personnes publiques ou privées, propriétaires d'emprise pouvant être à l'origine de dégâts sur l'infrastructure, peuvent voir leur responsabilité engagée en cas de dommages, en lien avec l'article 1242, alinéa 1er du Code civil, selon lequel « on est responsable des choses que l'on a sous la garde ». En l'occurrence, ces tiers sont considérés comme gardiens de leur propriété.

Chapitre 2 - Cadre réglementaire et juridique

Avertissement

- › Ce chapitre n'a pas été rédigé par des juristes. Il vise uniquement à donner un premier aperçu sur les cadres réglementaires et juridiques qui s'appliquent mais il peut présenter des incomplétudes, des inexactitudes ou des éléments mal formulés. Il ne saurait se substituer aux recommandations apportées par les services juridiques des gestionnaires et Maîtres d'ouvrage.
- › Le cadre réglementaire et juridique n'est pas figé. Les éléments indiqués dans ce chapitre, qui concernent de façon ciblée les gestionnaires d'infrastructure – essentiellement de transport - correspondent à un état 2020 établi à partir d'un travail bibliographique du groupe de rédaction, mais il est fortement conseillé au gestionnaire et au Maître d'ouvrage d'assurer une veille régulière (évolution des textes, jurisprudence) et de disposer de l'appui de juristes.
- › Les études et travaux sur le risque rocheux s'inscrivent dans un cadre réglementaire et juridique beaucoup plus large, non approfondi dans ce guide et auquel ils doivent se conformer. Il est important de prendre en compte toutes les règles auxquels ces études et travaux sont soumis : contraintes environnementales (loi sur l'eau, biodiversité, etc.), code de la commande publique, etc.

2.1. Les obligations réglementaires (gestionnaires d'infrastructures)

Trois obligations fondamentales relèvent de la compétence des gestionnaires d'infrastructures – essentiellement de transport :

- **protéger et assurer la sécurité de leurs réseaux et des usagers** : cette obligation impose aux gestionnaires de mettre à disposition des usagers des infrastructures et des équipements sûrs. Dans ce cadre, les gestionnaires doivent :
 - surveiller régulièrement et entretenir les ouvrages de protection qui leur appartiennent,
 - réaliser ou faire réaliser les travaux nécessaires à la mise en sécurité de leur domaine public affecté à la circulation,
 - surveiller et signaler le risque (panneaux de danger),
 - coordonner la remise en état de leurs infrastructures et/ou mettre en place des dispositifs de gestion de la circulation adaptés (signalisation, déviations, limitations de vitesse, etc.), si celles-ci sont impactées par un phénomène de chutes de blocs.Pour remplir cette obligation, les gestionnaires peuvent avoir à mettre en œuvre leurs pouvoirs de police spéciale (de la circulation et de la conservation de son domaine pour un gestionnaire routier, de la protection de son réseau pour un gestionnaire ferroviaire).
- **assurer le bon entretien et le bon état fonctionnel de leurs réseaux** : cette obligation impose aux gestionnaires de :
 - gérer ou faire gérer leur domaine public affecté au transport terrestre,
 - mettre à disposition des usagers des infrastructures et des équipements dans des **conditions normales d'utilisation, d'entretien et de sécurité**. Il est donc important, une fois ces conditions normales définies par le gestionnaire, de les intégrer dans une stratégie de gestion du risque rocheux (cf. §3.1) que le gestionnaire pourra présenter au juge en cas de mise en cause de sa responsabilité.
- **mettre en sécurité leurs usagers si un événement se produit** : les gestionnaires routiers doivent, dans ce cadre, en appliquant leurs pouvoirs de police spéciale de conservation et de circulation, prendre les mesures immédiates pour assurer la sécurité des usagers ; ces mesures peuvent prendre la forme d'alternats, coupures de circulation, déviations, etc. Pour les gestionnaires ferroviaires, un décret de 2006 les oblige également à prendre ces mesures de sécurité immédiates.

Les tableaux en Annexe 3 détaillent les missions obligatoires pour chaque type de gestionnaire, avec référence aux différents Codes et textes réglementaires.

Les actions de prévention non obligatoires font également l'objet de tableaux distincts dans cette même annexe.

En pratique, la jurisprudence encadre ces obligations réglementaires : voir § 2.6.

2.2. Éléments normatifs de référence

On distingue deux niveaux dans le cadre de référence d'une profession :

1^{er} niveau : les normes

Les normes expriment la position de la profession quant à l'exercice de ses missions par un professionnel raisonnablement diligent. À cet effet, elles posent un ensemble de règles propres à garantir le bon exercice des missions. Le concept d'importance relative gouverne l'application des normes. Dans certaines situations, le responsable de la mission peut estimer nécessaire de s'écarter d'une disposition d'une norme afin d'atteindre plus efficacement l'objectif de sa mission. Il lui appartient alors de justifier sa décision dans la documentation de ses travaux.

2^e niveau : les guides méthodologiques et outils opérationnels

En accompagnement de ces normes, une information à caractère technique, pédagogique ou opérationnel, dont l'application est facultative (« Recommandations »), est mise à disposition des gestionnaires au travers notamment de guides ou d'instruments techniques.

Ces éléments améliorent l'information des professionnels. Ils comprennent :

- des guides méthodologiques qui précisent les modalités d'application des normes et proposent des explications relatives à leur mise en œuvre ainsi que des outils opérationnels ;
- des outils pour la mise en œuvre pratique du référentiel normatif (Recommandations, cahier des charges type, etc.).

2.2.2. Les normes

La norme NF-ISO 31000 : 2018 « Management du risque » fournit les lignes directrices concernant le management du risque auquel sont confrontés les organismes. L'application de ces lignes directrices peut être adaptée à tout organisme et à son contexte. Cette norme fournit une approche générique permettant de gérer toute forme de risque et n'est pas spécifique à une industrie ou un secteur.

Il n'existe pas de norme spécifique pour les études de risque rocheux ; par défaut, la norme **NF P94-500 : 2013 « Missions d'ingénierie géotechnique »** s'applique. Pour la conception, le dimensionnement et la réalisation des ouvrages de protection, il existe de nombreuses normes relatives aux composants (ex. grillage, qualité de l'acier, etc.), au contrôle de leur bonne mise en œuvre (essais de contrôle, essais de convenance, etc.). Ces normes sont mises à jour régulièrement sur le site de l'AFNOR (abonnement payant, ou achat à l'unité).

L'attention des Maîtres d'ouvrage est attirée sur le fait qu'en matière de normalisation dans le domaine de la construction, il faut distinguer les produits de construction des ouvrages de construction : les produits de construction sont des produits intermédiaires destinés à être incorporés dans des ouvrages de construction. Selon les cas, les normes peuvent porter sur les produits et non sur les ouvrages, notamment pour ce qui concerne les marquages CE²⁰.

À titre d'exemple, pour les écrans de filet pare-blocs :

- la norme française NF P95-308 : 1996 s'applique aux ouvrages à l'échelle nationale ; cette norme est en cours de révision ;
- dans le cadre de la norme européenne ETAG 027 : 2013 (à privilégier) le marquage CE s'applique aux « kits de protection contre les chutes de blocs rocheux ». Pour aider les MOA à mieux encadrer ces évolutions, une note de recommandations a été éditée par le Cerema en 2014 « Écrans de filet pare-blocs dynamiques – Recommandations pour leurs spécifications » ; ces recommandations servent de base à la révision en cours de la norme NF P95-308.

2.2.3. Les guides

De nombreux guides techniques, guides méthodologiques et recommandations permettent également d'orienter les Maîtres d'ouvrage dans la gestion du risque de façon générale, et la gestion du risque rocheux en particulier.

Une liste référencée des ressources disponibles sur le sujet (ouvrages édités et diffusés) est rassemblée dans l'Annexe 1.

²⁰ Règlement 305/2011 du parlement européen et du conseil du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du Conseil Européen.

Parmi les guides spécifiques aux études et travaux de risque rocheux les plus fréquemment utilisés, on peut rappeler, par grands thèmes (références bibliographiques complètes en annexe 1) :

Connaissance du risque

- « *Risque rocheux – Connaissance et caractérisation de l'aléa* » - Guide technique LCPC, 2004 ;
- « *Prise en compte du paysage dans les protections contre les chutes de matériaux rocheux* » - Guide technique IFSTTAR et Cerema, 2016.

Mitigation

- « *Parades contre les instabilités rocheuses* » - Guide technique LCPC, 2001 ;
- « *Surveillance des pentes et des falaises instables* » - Guide technique IFSTTAR et Cerema, 2015 ;
- « *Ancrages passifs en montagne : conception, réalisation, contrôle* » - Guide technique MEDDE/CEBTP/Cemagref, 2004 ;
- « *Dimensionnement et exécution des boulons* » - Guide méthodologique Cerema, 2017.

Trois guides ont également été produits dans le cadre du projet national C2ROP (édition Cerema, 2020) :

- Guide technique : *Dispositifs de protection par merlons pare-blocs* ;
- Guide technique : *Surveillance pour la gestion du risque rocheux* ;
- Guide technique : *Les ouvrages défecteurs*.

Maintenance/entretien

- « *Parades contre les instabilités rocheuses : chutes de pierres, chutes de blocs, éboulements* » - Guide technique LCPC, 2001 ;
- « *Maintenance des ouvrages de protection contre les instabilités rocheuses* » - Guide technique LCPC, 2009.

2.2.4. Outils opérationnels

Dans le cadre du projet national C2ROP, quatre outils opérationnels de référence sont issus d'un travail collectif entre les Maîtres d'ouvrage, les Maîtres d'œuvre, les bureaux d'étude, les entreprises, le Cerema et le PARN (édition Cerema, 2020) :

- un « Cahier des charges type pour des études de l'aléa éboulement rocheux et la définition de travaux » qui définit, en s'appuyant sur la norme géotechnique, les 4 contrats couvrant une étude de risque, de l'étude d'aléa jusqu'au dimensionnement des parades (missions G1E5 à G2PRO) et détaille les 4 CCTP types correspondants ;
- un CCTP « Travaux de protection contre les chutes de blocs », qui couvre les missions géotechniques G3 et G4 et constitue une base pour l'établissement du marché de travaux, avec les références normatives afférentes ;
- un guide « Ouvrages, coûts et maintenance », rassemblant des fiches techniques synthétiques par ouvrages de protection précisant notamment leurs domaines d'utilisation, les principes de fonctionnement ainsi que les coûts généralement constatés et les travaux de maintenance associés ;
- un outil informatique « Formalisation d'un retour d'expérience à la suite d'un événement de chutes de blocs sur infrastructures de transport » accompagné de son manuel utilisateur et d'une notice méthodologique, permettant de formaliser et capitaliser les retours d'expérience en fonction de la gravité des événements.

2.3. Attribution des pouvoirs et responsabilités du gestionnaire

Pour chaque gestionnaire, il revient aux instances décisionnelles de désigner le responsable de la gestion du risque, en précisant le périmètre de sa mission et en lui conférant les moyens adaptés pour remplir cette mission.

La chaîne de décision doit être précisément décrite, avec le rôle et le niveau de responsabilités de chaque acteur.

La norme NF ISO 31000 : 2018 « Management du Risque » peut être un support pour définir la stratégie de gestion des risques. Elle insiste particulièrement sur l'importance du cadre organisationnel.

Toutefois cette norme est issue du domaine des risques en entreprise, et est difficilement applicable dans le cas des risques naturels.

On parlera plutôt de gestionnaires d'infrastructures soumises à des risques plutôt que de gestionnaire des risques naturels²¹.

²¹ La norme NF ISO 31000 définit comme « propriétaires du risque » les personnes ayant la responsabilité du risque et le pouvoir pour le gérer

2.4. Cadre juridique général

En matière de responsabilité des élus ou des gestionnaires d'infrastructure, on distingue trois types de responsabilité : la responsabilité administrative, la responsabilité civile et la responsabilité pénale.

Le cadre juridique ci-dessous est tiré de JURISQUES²². Ce recueil de fiches concernant plus spécifiquement le droit lié aux Plans de Prévention des Risques, certaines mentions peuvent être sans objet dans le périmètre du présent document, ou à adapter pour certains types d'acteurs : on se référera aux paragraphes correspondants pour ce qui concerne plus particulièrement les gestionnaires d'infrastructures soumises au risque rocheux (2.1 Obligations réglementaires, 2.6. Jurisprudence). On pourra également se référer au Guide Versant Rocheux (2014, Base réglementaire et juridique p.44-47 avec références juridiques et exemples de jurisprudence).

La responsabilité administrative

- **Responsabilité pour faute de l'administration** : elle peut être retenue (Faute lourde), en cas de manquement aux obligations de police²³ ou de manquement aux obligations d'urbanisme²⁴ ; dans ce cas, c'est à la victime du dommage de prouver l'existence de cette faute ainsi que du lien de causalité entre la faute et le dommage pour obtenir l'indemnisation.
- **Responsabilité pour faute présumée** : Il s'agit principalement de la responsabilité du gestionnaire pour « **défaut d'entretien normal** » (voir les jurisprudences au paragraphe 2.6). Ici, la charge de la preuve est renversée et c'est au gestionnaire de démontrer l'entretien normal de l'ouvrage (d'où l'importance de mains courantes précises et circonstanciées).

- **Responsabilité sans faute de l'administration** :

La responsabilité sans faute doit être fondée sur deux éléments :

- création d'un risque anormal,
- rupture d'égalité devant les charges publiques : elle résulte de l'anormalité de la situation qui entraîne pour l'administré des charges plus importantes que celles auxquelles on peut s'attendre, par exemple, du voisinage d'un ouvrage public. Ainsi, cette rupture d'égalité peut ouvrir droit à réparation et cela en dehors de toute faute de l'administration.

Pour faire l'objet d'une réparation, le préjudice doit répondre à deux caractéristiques :

- la spécialité : le préjudice causé doit porter sur un nombre très faible d'individus (une seule personne ou un petit nombre) ; à l'inverse, on ne pourra considérer qu'il y a bien une rupture d'égalité devant les charges publiques. En effet, si le préjudice est général, il n'y a pas de rupture de l'égalité des charges, ce qui retire au préjudice un fondement essentiel au droit à réparation ;
- l'anormalité : le préjudice doit être d'une particulière gravité pour pouvoir être indemnisé. En effet, les troubles légers supportés par chacun ne peuvent faire l'objet d'une demande de réparation.

Dans le cas des risques rocheux, elle peut être engagée dans certains cas rares si les falaises d'où proviennent les éboulements sont qualifiées « d'ouvrages publics » et relèvent de la propriété de la personne publique gestionnaire d'infrastructure : notion de caractère d'ouvrage exceptionnellement dangereux, voir §2.6.

La responsabilité civile

- **Responsabilité civile contractuelle** : elle résulte de l'inexécution fautive d'un contrat par le(s) contractant(s). Pour que le dommage soit réparable, il doit être certain, direct et légitime. En principe, la réparation du dommage imprévisible est exclue.
- **Responsabilité civile extracontractuelle** : elle peut être engagée par des faits qui lui sont reprochés à la personne impliquée et qui ont causé un dommage à autrui, que ces faits soient volontaires (délits) ou involontaires (quasi-délits). Il incombe à la victime qui demande réparation de prouver le dommage et le lien de causalité entre ce dommage et le fait dommageable. Ces faits peuvent provenir :
 - d'une faute personnelle dont on doit répondre :
 - > responsabilité pour faute : article 1240 et 1241 du code civil,

22 JURISQUES - *Prévention des risques naturels, Jurisprudence commentée, Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie / Direction Générale de la Prévention des Risques / Service des Risques Naturels et Hydrauliques, 10ème édition, septembre 2013 : Recueil de fiches dont l'objectif est d'offrir aux agents des services instructeurs de l'État en charge de ces procédures une analyse de la jurisprudence dans le domaine de la prévention des risques naturels.*

23 *Pouvoir de police générale du maire ; pouvoir de police générale du préfet ; pouvoir de police spéciale, par exemple pour le président d'une collectivité.*

24 *i) Prise en compte des risques dans les documents d'urbanisme (PLU, PLUi, SCOT, etc.) ;
ii) Prise en compte des risques dans les documents d'occupation des sols (POS, permis de construire) ;
iii) Délimitation réglementaire des risques (PPR).*

- d'une chose dont on a la garde :
 - > responsabilité du fait des choses dont on a la garde : article 1242, alinéa 1^{er} du code civil,
- d'un bâtiment dont on est propriétaire :
 - > responsabilité du propriétaire d'un bâtiment : article 1244 du code civil,
 - > responsabilité spécifique en matière d'écoulement des eaux : article 640 du code civil, article R141-2 du code de la voirie routière.
- responsabilité civile des constructeurs (si le gestionnaire d'infrastructure est amené à endosser le rôle de constructeur défini par l'article 1792 du code civil).

Remarques : La responsabilité civile du Maître d'ouvrage peut être engagée du fait des dommages corporels, matériels et immatériels consécutifs occasionnés aux tiers à la suite de travaux commandés par celui-ci.
Concernant spécifiquement le risque rocheux, un rocher est une « chose dont on a la garde » quand on est propriétaire d'un terrain.

La responsabilité pénale

Le Code pénal met en cause les personnes physiques, même s'il permet aussi de poursuivre les personnes morales autres que l'État. L'article 121-2 du code pénal dispose que « les collectivités territoriales et leurs groupements ne sont responsables pénalement que des infractions commises dans l'exercice d'activités susceptibles de faire l'objet de conventions de délégation de service public. »

- Infractions non intentionnelles : extrait intégral tiré de JURISQUES :

« Constitue un délit au sens de l'article 121-3 (3^e et 4^e alinéa) du code pénal le comportement fautif d'une personne qui a créé ou contribué à créer la situation qui a permis la réalisation d'un dommage, ou qui n'a pas pris les mesures permettant de l'éviter. Ce comportement résulte :

- soit de la violation manifestement délibérée d'**une obligation particulière de prudence ou de sécurité** prévue par la loi ou le règlement (Faute qualifiée) ;
- soit d'une **faute caractérisée** qui expose autrui à un risque d'une particulière gravité que le prévenu ne pouvait ignorer (**mise en danger d'autrui**).

Il doit être établi que l'auteur des faits n'a pas accompli les diligences normales qui lui incombent pour prévenir le dommage, compte tenu, le cas échéant, de la nature de ses missions ou de ses fonctions, de ses compétences ainsi que du pouvoir et des moyens dont il disposait.

La faute pénale d'une personne est donc caractérisée lorsque cette personne s'abstient, par maladresse, imprudence, inattention, négligence ou manquement à une obligation de prudence ou de sécurité imposée par la loi ou le règlement, d'accomplir les diligences appropriées qui sont en son pouvoir alors qu'elle a une parfaite connaissance du risque encouru.

En outre, la gravité des conséquences dommageables imputables à une telle faute peut constituer l'élément moral du délit d'homicide ou du délit de blessure involontaire réprimés respectivement par les articles 221-6 et 222-19 du code pénal. »

- Infraction aux obligations préventives (sans objet pour les gestionnaires d'infrastructure, concerne les infractions aux règles d'urbanisme, infraction aux règles de construction, infractions aux prescriptions d'un PPR).

Jusqu'aux années 1980, les personnes publiques ne pouvaient être poursuivies pénalement (impunité du fait du mandat électoral). Dans les années 1990 apparaît la « république pénalisée », c'est-à-dire une forme de pénalisation de la vie publique. Depuis les années 2000, « les personnes physiques qui ont contribué à créer la situation qui a permis la réalisation du dommage ou qui n'ont pas pris les mesures permettant de l'éviter » peuvent être reconnues pénalement responsables en cas de faute.

En effet, d'après la Loi Fauchon de 2000 portant sur la responsabilité des élus, ces derniers se trouvent définis comme des auteurs indirects qui peuvent être poursuivis pour faute.

Dans ce cadre, la responsabilité des élus/gestionnaires peut être engagée pénalement à partir du moment où il y a existence d'un dommage (responsabilité par imprudence).

Remarque : Les responsabilités civiles, pénales et administratives peuvent être engagées simultanément pour les mêmes faits.

La suite de cette partie se concentre uniquement sur ce qui est spécifique au risque rocheux.

2.5. Cas des risques rocheux provenant du domaine communal ou de propriétaires privés

Cas des falaises/versants rocheux surplombant l'infrastructure : voir § 2.6 Jurisprudence.

Dans le cas d'un ouvrage privé menaçant la sécurité publique (ex. blocs d'un muret en maçonneries arrivant sur une emprise publique), plusieurs leviers, mobilisables sous conditions, sont possibles :

- prendre la compétence (convention ou achat pour maîtrise d'ouvrage publique) ;
- mettre en demeure de faire les travaux (application des pouvoirs de police du maire ou du préfet) ; en cas de refus, la collectivité est en droit de se substituer au propriétaire, de faire les travaux et de les mettre ensuite à la charge du propriétaire ;
- mettre en œuvre les pouvoirs de police de l'organisme liés à la conservation et l'entretien du domaine public dont il a la charge.

2.6. La jurisprudence

Dans le domaine des risques naturels comme dans beaucoup d'autres, on note depuis plusieurs années une judiciarisation de l'action publique qui entraîne une augmentation des contentieux.

L'analyse des jurisprudences internationales (Annexe 4) fait ressortir cinq fondements principaux à l'engagement de la responsabilité du gestionnaire public :

- défaut de mise en place de sécurité et de prévention ;
- défaut d'information et d'alerte ;
- défaut de contrôle ;
- défaut de conception ;
- absence d'actions alors que le risque est connu.

La faute sera appréciée au regard de la compétence de l'élu/du gestionnaire/de l'organisme, mais aussi des moyens dont il dispose.

Une série d'arrêts, internationaux et plus spécifiquement nationaux, pourtant sur des cas d'engagement de responsabilité pénale et administrative, est détaillée en Annexe 4. Les paragraphes ci-dessous reprennent les principes à observer.

Responsabilité pénale

Dans le cadre pénal français, la responsabilité des élus ou des gestionnaires peut être engagée pénalement à partir du moment où il y a existence d'un **dommage**²⁵.

L'engagement de la responsabilité pénale pourrait se fonder sur l'article 121-3 du code pénal pour un agent n'ayant pas accompli les « diligences normales » compte tenu notamment de la nature de ses missions.

Toutefois, les conditions d'engagement de leur responsabilité sont complexes. Il faut en particulier **démontrer un lien de causalité entre la décision ou l'action et le dommage**.

Or ce lien est particulièrement difficile à établir dans le cas d'un risque incertain. C'est pour cette raison que la jurisprudence incite à se placer dans une logique de précaution. Le législateur va ainsi distinguer :

- les mesures de prévention : on se base sur un risque certain ;
- les mesures de précaution : on se base sur un risque incertain.

²⁵ Une chute de blocs/de pierres sur un ouvrage public (chaussée par exemple) constitue un dommage de travaux publics (ici « travaux » est un terme générique pour parler d'infrastructures administrées par une personne publique. En la matière, il est possible d'engager devant le juge une responsabilité pour faute présumée : le défaut d'entretien normal.

Une analyse plus fine des jurisprudences nationales depuis 1990²⁶ permet de mettre en évidence sur quelles mises en cause des élus ou gestionnaires d'infrastructure peuvent voir leur responsabilité engagée :

- défaut d'entretien de l'ouvrage public et de sécurisation ;
- défaut d'entretien normal sur route ;
- absence d'entretien de l'ouvrage de protection ;
- dangerosité d'une route ;
- connaissance du risque ;
- absence de programme d'ouvrages de protection ;
- manquement de mise en place de mesures de secours d'urgences face à un risque prévisible ;
- absence de signalisation sur une route ;
- délivrance des autorisations d'utilisation du sol ;
- défaut dans la délivrance de permis de construire.

De façon générale, plusieurs jurisprudences concernant les risques naturels et l'aménagement du territoire au sens large font référence à l'article 2 de la Convention Européenne des Droits de l'Homme : « *Les autorités publiques ont l'obligation d'établir un cadre législatif et administratif propre à offrir une protection effective du droit à la vie* ».

Toutefois les cas recensés concernent essentiellement le risque d'inondation et le risque sismique.

Responsabilité administrative

On distingue :

- la responsabilité pour faute présumée, très majoritairement engagée pour défaut d'entretien normal ;
- la responsabilité sans faute du Maître d'ouvrage (c'est-à-dire même si celui-ci apporte la preuve d'un entretien normal), si le caractère d'« ouvrage exceptionnellement dangereux » est reconnu - très rare, un seul cas à ce jour pour les risques rocheux, sur un tronçon de la route du littoral de la Réunion (RN1, détails en Annexe 4).

Focus sur le défaut d'entretien normal

Le défaut d'entretien normal peut être invoqué par toute personne qui s'estime victime de la défectuosité d'un ouvrage ou d'un travail public – avec des distinctions selon que la victime est usager ou tiers. Cette notion s'applique non seulement aux infrastructures mais également aux ouvrages de protection contre les chutes de blocs. C'est au Maître d'ouvrage que revient la preuve de l'entretien normal de son ouvrage.

Ex. ONF jugé coupable pour défaut d'entretien d'une forêt de protection, pour des chutes de blocs ayant causé des dommages sur des infrastructures du CD05 en 2008 (TGI Paris 30/01/2018, Annexe 4).

Ex. Lors de l'enquête sur l'accident mortel du train des Pignes (2014), la question du bon entretien a très vite été posée au propriétaire des filets pare-blocs : date et modalités d'inspection (non-lieu prononcé par TGI le 12/07/2016).

Pour prendre sa décision, le juge met en œuvre un faisceau d'indices concordants, c'est-à-dire qu'il détermine plusieurs pratiques du Maître d'ouvrage qu'il considère comme constitutives d'un entretien normal, qu'il leur accorde une importance relative et qu'il vérifie si elles ont été mises en œuvre de manière satisfaisante.

En ce qui concerne le risque rocheux, une étude menée pour le compte du CD38 sur une quarantaine de décisions a permis d'identifier 4 indices principalement utilisés dans la jurisprudence²⁷ :

- l'existence d'une signalisation appropriée des risques rocheux (ex. risque de chute de pierre). Le défaut de signalisation d'un risque accru de chutes de pierres est de nature à engager la responsabilité civile du gestionnaire de voirie pour défaut d'entretien normal (ex : CE, 15 mars 1989, GP 23-24 févr. 1990) ;
- la surveillance régulière de l'infrastructure, allant de pair avec une connaissance des événements passés (Il peut ainsi être très utile de produire les mains courantes de patrouilles) ;
- la connaissance de l'aléa (indice longtemps très peu utilisé par le juge, il l'est quasi systématiquement depuis les années 1990 : le juge vérifie que le site a été inspecté ou que le danger était réellement indiscernable) ;

²⁶ Analyse réalisée dans le cadre d'un travail de thèse sur le risque sismique, mais élargie au risque rocheux pour la Rencontre MOA – Risque rocheux du 18/10/2018 dans le cadre du PN C2ROP.

²⁷ Note du CD38, Service expertise route – Pole risques naturels, 29/02/2016 « Analyse jurisprudentielle préalable à l'élaboration d'une politique de gestion des risques naturels sur le réseau routier départemental ».

- l'absence d'ouvrages de protection à l'endroit de l'accident doit désormais être justifiée au regard des autres travaux ayant pu être faits sur la même route ou par le même Maître d'ouvrage sur l'ensemble de son patrimoine. L'étude des arguments pris en compte montre là encore un affinement du diagnostic jurisprudentiel qui prend en compte les arguments liés à la fréquence des événements, à l'aléa, au coût des ouvrages et à leur faisabilité technique. La justification par la vulnérabilité de l'enjeu a fait son apparition dans un arrêt de 2001.

L'analyse montre à la fois un durcissement et un affinement des exigences du juge vis-à-vis du Maître d'ouvrage dans la définition de « l'entretien normal » qui rend de plus en plus nécessaire de s'assurer de certaines pratiques, et de pouvoir justifier de l'ordre de priorité des travaux de protection effectués (voir § 3.3. Prise en compte du risque – Démarche de hiérarchisation des risques / Priorisation des actions).

Remarque : Même si l'étude réalisée montre l'augmentation du nombre de critères pris en compte par le juge administratif depuis les années 1970, le défaut de signalisation reste le principal critère retenu.

Pour être en mesure d'apporter la **preuve du bon entretien et de la surveillance de l'infrastructure**, il est recommandé au gestionnaire de porter une attention particulière à :

- la traçabilité du suivi des mesures de prévention et de contrôle effectuées ;
- la conservation de ce suivi.
Il est ainsi recommandé de disposer de bases de données à jour sur :
 - les enjeux (§3.2.1),
 - les événements (§3.2.2),
 - les ouvrages de protection et leur entretien (§3.2.3).

Le caractère d'un ouvrage exceptionnellement dangereux ouvre à la responsabilité sans faute du Maître d'ouvrage public, c'est-à-dire même si celui-ci apporte la preuve d'un entretien normal.

Toutefois ce caractère n'a été retenu qu'une fois par la jurisprudence, dans l'arrêt d'assemblée « M. Dalleau » du 6 juillet 1973 dont il est important de noter les motivations (Annexe 4).

Enfin, il faut noter que la notion d'entretien normal s'applique non seulement aux infrastructures mais également aux ouvrages de protection contre les chutes de blocs

Cas des falaises/talus rocheux surplombant l'infrastructure mais n'appartenant pas au Maître d'ouvrage (pour un MOA public)

Le principe qui s'applique est celui de la responsabilité du propriétaire de l'ouvrage public. Sa responsabilité administrative peut être engagée – sur la base du défaut d'entretien normal – en cas de chutes de pierres ou blocs, même si ces blocs ne lui appartiennent pas.

La jurisprudence est abondante et montre là encore une exonération de la responsabilité du MOA propriétaire de l'ouvrage public s'il peut apporter la preuve de l'entretien normal et une responsabilité reconnue en l'absence de preuve.

[Ex. CAA de Lyon du 08/03/1993 : Département de la Savoie reconnu responsable de défaut d'entretien normal suite à des chutes de pierres sur une RD dont l'éboulement provenait d'un terrain appartenant au domaine privé d'une commune.](#)

Conséquence jurisprudentielle : le propriétaire de l'ouvrage public a obligation d'intervenir sur un bien public ou privé qui présente un risque pour les usagers de l'ouvrage, au titre de la théorie des dommages de travaux publics causés aux usagers de l'ouvrage public.

Cette obligation n'empêche pas la possibilité pour le propriétaire de l'ouvrage public de se retourner ensuite contre le propriétaire du terrain pour se faire rembourser les travaux ou au minimum lui affecter l'entretien des ouvrages. Dans de nombreux cas toutefois, le gestionnaire public prend à sa charge construction et entretien des ouvrages (voir modalités dans le § 2.5).

Notion de risque acceptable

L'analyse de la jurisprudence peut être en pratique une des bases de la définition du risque acceptable pour le gestionnaire d'infrastructure (voir § 3.1. et 3.2). En effet, cette notion n'étant à ce jour pas définie par l'État, chaque gestionnaire d'infrastructure établit son propre référentiel sans que celui-ci ne puisse être opposable en cas d'accident.

Pour le cas des infrastructures linéaires, s'il est toujours difficile de définir dans l'absolu le niveau de risque acceptable sur un secteur donné, la question de l'homogénéité du risque sur les itinéraires dont un gestionnaire a la responsabilité peut être soulevée.

Chapitre 3 - Méthodes de gestion du risque rocheux

3.1. Notion de stratégie

Un principe essentiel pour le gestionnaire d'infrastructure est dans tous les cas de mettre en place une stratégie de gestion des risques et de la faire valider par ses instances décisionnelles.

Approche curative/préventive

Les démarches de gestion du risque rocheux mises en œuvre par les gestionnaires relèvent de deux types.

Démarche curative

Le gestionnaire intervient sur son infrastructure après qu'un événement se soit produit, en traitant les conséquences de cet événement, sans moyen mis en place pour l'anticiper ou l'éviter. Cette démarche n'intègre pas d'études amont visant à identifier et caractériser le risque de chutes de blocs vis-à-vis de son réseau.

Démarche préventive

Cette démarche vise à mettre en œuvre des moyens pour évaluer le risque et diminuer voire supprimer ses effets dommageables sur l'infrastructure et les usagers.

Cette démarche préventive peut s'appliquer :

- pour les projets neufs, dès la phase étude en amont de la mise en service de l'infrastructure ;
- sur le réseau existant, tout au long de la durée d'exploitation.

Quoi qu'il en soit, une démarche préventive est forcément complétée par des interventions après événement (analyse de l'événement, capitalisation, signalisation, intervention curative, etc.).

Une démarche curative peut éventuellement être suffisante pour des réseaux très peu exposés aux aléas rocheux ou peu vulnérables (trafic faible, itinéraire non stratégique, enjeux économiques limités, etc.) ; elle peut dans ce contexte être imposée de fait par des moyens d'action limités. En revanche, pour des réseaux très impactés (départements de montagne, voire de moyenne montagne) et/ou vulnérables, une démarche uniquement curative peut ne pas suffire pour exonérer le gestionnaire de sa responsabilité en cas d'événement dommageable.

Quelle que soit la démarche adoptée par le gestionnaire d'infrastructure, l'analyse de la jurisprudence amène à considérer **qu'il est essentiel de mettre en place une stratégie de gestion des risques et de la faire valider par les instances décisionnelles de la structure**. C'est cette stratégie qui permettra au gestionnaire de prioriser ses dépenses d'investissement et de maintenance et le cas échéant de démontrer qu'il a bien assuré ses missions réglementaires en cas de mise en cause.

Éléments d'une stratégie et objectifs

La stratégie devra dans l'idéal couvrir l'intégralité des phases du cycle de gestion des risques présenté au paragraphe 1.2. Toutefois, elle pourra être plus spécifiquement développée sur certains aspects, avec un souci de cohérence générale et d'adaptation aux contraintes spécifiques du gestionnaire.

Dans la pratique, pour les gestionnaires d'infrastructures, la stratégie peut se décliner selon 3 types de situations :

1. Le risque est connu (§ 3.2.) et une démarche de prévention est mise en œuvre : §3.3 à 3.7.
2. Le risque est connu, sans démarche de prévention.
3. Le risque n'est pas connu, mais une démarche de « préparation à la gestion des événements » permet de faire face efficacement en cas d'occurrence d'un événement : § 3.6.

On peut alors décliner la stratégie par scénarios types.

Une stratégie doit permettre d'atteindre les objectifs finaux propres à chaque gestionnaire en matière de gestion des risques.

Par exemple pour un gestionnaire de réseau routier :

- sécurité des usagers et du personnel (prévention des accidents et sur-accidents) ;
- continuité du service public ;
- utilisation justifiée de l'argent public ;
- sécurité juridique des gestionnaires.

D'autres objectifs peuvent être fixés par chaque gestionnaire.

Pour mémoire, les conditions idéales pour la mise en oeuvre d'une stratégie de gestion des risques seraient :

- connaissance exhaustive des risques sur le territoire, mise à jour périodiquement : prise en compte de tous les enjeux, connaissance de tous les aléas et de toutes les parades ;
- culture homogène des risques à l'échelle d'un territoire (pour éviter les biais de perception sur la connaissance des risques) ;
- outil de priorisation des actions (études, travaux, mesures de gestion, etc.) en cohérence avec les moyens techniques, humains et financiers du gestionnaire.

Ces éléments fixent le cadre idéal vers lequel il faudrait tendre.

L'objet d'une stratégie est de s'approcher de ce cadre idéal, en étant conscient qu'il n'est pas forcément réaliste de s'y conformer systématiquement, pour atteindre au mieux les objectifs fixés. De fait, l'objectif de la stratégie devient donc de définir la notion de risque acceptable.

Notion de risque acceptable

Le risque acceptable* est défini comme le niveau de risque qu'un organisme est prêt à supporter au regard de ses obligations légales et de sa propre politique. Concrètement, il s'agit du niveau de risque au-dessus duquel le gestionnaire d'infrastructure devra programmer une démarche de mitigation. Le seuil du risque acceptable devrait être défini par les instances décisionnelles. En pratique ce seuil est rarement clairement défini²⁸. Une des difficultés vient du fait que les aléas gravitaires sont susceptibles de causer des victimes même si la probabilité d'atteinte de l'utilisateur est faible. Dans le cas des risques rocheux, la particularité est qu'un niveau d'intensité faible (quelques litres ou quelques kJ) suffit à engendrer des dommages sévères aux personnes et aux biens. En pratique, le risque acceptable doit s'évaluer au regard de la jurisprudence existante.

Dans les faits, le Maître d'ouvrage pourra proposer un **niveau de sécurité à atteindre**, qui est dépendant non seulement des niveaux de risques mais également des moyens disponibles, financiers mais aussi humains. Cette donnée essentielle de la stratégie de gestion des risques devra être validée par les instances décisionnelles.

Pour certains gestionnaires, le niveau de sécurité est fixé par l'État, par décret ou arrêté ministériel (ex. article 31 de l'arrêté ministériel du 19 mars 2012 modifié pour SNCF RESEAU).

Dans tous les cas, fixer le seuil de risque acceptable ne doit pas être du ressort du bureau d'étude qui réalise les études d'aléa.

Le Maître d'ouvrage est incité à ce stade à se faire accompagner pour définir clairement ses besoins et optimiser les solutions pour garantir une meilleure utilisation de l'argent public. Il est recommandé de mettre en place une mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage pour vérifier l'adéquation de l'étude du BE avec les niveaux de sécurité à atteindre. Par ailleurs, le MOA a le devoir de rester critique sur les études rendues.

Ex. SNCF RESEAU demande de prendre en compte quatre niveaux de risque vis-à-vis des gabarits ferroviaires :

- **risque inacceptable, dont la cause et/ou la conséquence doivent être éliminées rapidement :**
 - propagation sur les traverses et rails d'un bloc ou d'une masse de volume supérieur à 15/20 litres,
 - propagation jusqu'à la banquette de ballast d'un bloc ou d'une masse de volume supérieur à 50 litres ;
- **risque indésirable, dont la cause et/ou la conséquence doivent être éliminées sans caractère d'urgence : toute chute de pierres sur un train ou le personnel circulant en bord de voie, de volume compris entre 1 et 15 litres ;**

²⁸ « Le plus souvent, ce niveau n'est pas clairement défini aussi bien à l'échelle nationale que locale. [...] Cependant, si nous ne parvenons pas collectivement à définir le degré d'acceptabilité des risques naturels avérés, cette situation nous conduirait à poursuivre un objectif inatteignable c'est-à-dire celui de réduire à néant toute exposition à un risque. C'est pourquoi, notre assemblée milite pour que le débat public soit organisé au niveau national et local afin de définir un niveau de risque considéré comme acceptable par la population et les décideurs publics. [...] Une telle démarche devrait également permettre d'écarter la mise en cause des responsables techniques et administratifs dès lors qu'une catastrophe naturelle se produit puisque l'ensemble des parties prenantes s'est mis d'accord sur la nature précise des dispositifs de prévention et de sécurité déployés en les considérant comme suffisants par rapport à la probabilité du risque encouru. » Les territoires face aux catastrophes naturelles : quels outils pour prévenir les risques ? Étude présentée par M. Alain Ferretti, rapporteur au nom de la Délégation à la prospective et à l'évaluation des politiques publiques, 13 oct. 2015.

- risque admissible, dont la cause est acceptable à moyen terme ou la conséquence est jugée acceptable moyennant un contrôle approprié ;
- risque négligeable, dont la cause et la conséquence sont négligeables.
(extrait du cahier des charges du tunnel de la Nerthe)

Démarche de priorisation

Dans les faits, en l'absence de définition réglementaire du risque acceptable, c'est un processus de priorisation des actions qui permettra de justifier les actions du gestionnaire.

La stratégie consiste donc à mettre en place une démarche de hiérarchisation des risques, puis de priorisation des actions, qui prend en compte la réalité des moyens humains et financiers : voir §3.3. Prise en compte du risque.

La démarche de priorisation doit se faire sur un principe de **gestion par « coût total »** (ou « coût complet ») : le choix des mesures à mettre en œuvre se fait en fonction non seulement du coût d'investissement mais aussi du coût d'entretien : on pourra se référer au Guide technique Cerema-C2ROP « Mémento des ouvrages – Coûts et maintenance » (2020). Dans l'idéal, elle devrait également prendre en compte les dommages évités (par exemple sur le principe des analyses coûts-bénéfices ou des analyses multi-critères réalisées en France dans les PAPI²⁹), mais en pratique les données nécessaires sont en général encore très peu disponibles (cf. § 3.2.1).

Là encore, cette démarche doit être validée par les instances décisionnelles et portée par elles auprès de tous les acteurs intervenant au niveau de la chaîne de gestion du risque rocheux.

Ce processus doit faire l'objet d'une évaluation continue pour tenir compte des évolutions du contexte global (financier, politique, social, naturel, etc.).

À l'issue de la démarche de priorisation, le Maître d'ouvrage doit être en mesure de déterminer le risque résiduel* (voir §1.1). Ce risque résiduel devrait tendre vers le niveau de risque acceptable.

En parallèle et pour faire face au risque résiduel, la stratégie doit pouvoir envisager le fonctionnement de l'infrastructure en **mode dégradé**³⁰.

Définition et évaluation de la stratégie

Idéalement, la mission de définition et d'évaluation de la stratégie de gestion des risques doit être prévue dans l'organisation de la structure ; elle peut incomber à un « Risk manager » (base NF ISO31000 : 2018), avec validation des décideurs.

Le CNFPT – Centre National de la Fonction Publique Territoriale - propose des formations « Conseiller en management des risques majeurs » ; des masters spécialisés en gestion des risques forment des Risk managers dans de nombreux domaines.

La stratégie doit faire l'objet d'une évaluation continue pour tenir compte des évolutions du contexte global (technique, financier, politique, social, naturel, etc.). Une appréciation des résultats de la stratégie en place peut être formalisée sur la base d'indicateurs de résultats, avec pour finalité d'adapter « au fil de l'eau » ce qui a été mis en place.

3.2. La connaissance du risque

Bien connaître le risque (aléa et enjeux/vulnérabilités/exposition, mais aussi parc d'ouvrages) en continu est indispensable pour élaborer une stratégie de gestion. Il s'agit dans une première phase pour une collectivité de bien connaître son territoire, ou pour tout gestionnaire d'infrastructure de bien connaître son « patrimoine » (infrastructures, sites à risque, ouvrages), mais également de mettre en œuvre une méthodologie d'évaluation des risques.

Ce besoin de connaissance actualisée doit être partagé au sein de la structure : cela nécessite une « culture du risque » homogène (cf. §1.2.7).

29 PAPI – Programmes d'actions de prévention des inondations - Programmes soutenus par le Ministère de la transition écologique et solidaire, portés par les collectivités ayant la compétence GEMAPI.

30 Ce type d'approche est aujourd'hui bien intégré dans certaines politiques publiques de gestion des risques naturels dans la macro-région alpine, mais il n'y pas de directive nationale formalisée en ce sens : voir le rapport de la SUERA – Stratégie de l'Union Européenne pour la macro-région Alpine : « Beyond the expected - Dealing with cases of overload and the residual risk of natural hazards in the Alpine region » <http://alpine-region.eu/results/beyond-expected-dealing-cases-overload-and-residual-risk-natural-hazards-alpine-region>

3.2.1. Connaissance des enjeux potentiellement exposés

Si davantage de moyens sont dans la pratique souvent accordés à la connaissance des aléas, la connaissance des enjeux est essentielle à une bonne évaluation des risques. Il est important d'avoir une vision globale des enjeux pour le gestionnaire d'infrastructure, non seulement dans les zones directes d'emprise des aléas, mais à une échelle plus large.

La démarche de connaissance peut se décomposer en 3 phases.

Recensement des enjeux

Pour les gestionnaires d'infrastructures, il y a à la fois :

- des enjeux fixes : les infrastructures* elles-mêmes, qui peuvent associer une certaine emprise au sol et parfois des dépendances, dont notamment les ouvrages de protection (cf. définition dans le chapitre Introduction) ;
- des enjeux mobiles : les usagers de l'infrastructure, les véhicules circulant sur/vers l'infrastructure, le personnel en charge du fonctionnement/de l'entretien/des travaux.

Le recensement des enjeux doit inclure :

- la localisation des infrastructures : sous forme de base de données géo-référencée, de cartographie, etc. ;
- la définition des usages : type de trafic, usage permanent/temporaire, etc. ;

Ex. Ligne ferroviaire circulée à plus de 160 km/h, route départementale 2x1 voie, sentier d'accès temporaire à un chantier, etc.

Il est recommandé de disposer d'une base de données à jour des infrastructures et de leurs usages.

Évaluation des vulnérabilités

L'évaluation des vulnérabilités est une question complexe de manière générale dans le domaine des risques, en particulier des risques naturels - la question a été plus largement traitée dans des domaines tels que le risque financier ou le risque industriel. Les démarches les plus abouties ont concerné d'abord le risque sismique, puis plus récemment le risque inondation (dans le cadre des PAPI, C2ROP-2017-T2-Rencontre MOA, p.16) ; des travaux sont en cours concernant les risques gravitaires, mais peu de résultats sont encore véritablement opérationnels, en particulier en ce qui concerne le risque rocheux : on peut citer par exemple :

- travaux sur la définition d'un Global Potential Damage Index – GDPI – pour évaluer les conséquences à la fois matérielles, structurelles et fonctionnelles mais aussi sociales et institutionnelles des mouvements de terrain (plutôt adapté aux phénomènes de type glissements de terrain) : Carlier et al. (2017), Puissant et al. (2013)³¹ ;
- travaux du Cerema sur la vulnérabilité des réseaux de transport par une approche multi-aléas – G. Jouannic ;
- outil PAPAMC, en cours de développement conjoint DDT05 / Cerema : voir C2ROP-2017-T2-Rencontre MOA, p.19.

Pour une évaluation quantitative de la vulnérabilité matérielle, le recours à des **courbes de dommage** permet d'obtenir la réponse d'un enjeu donné à une agression (par exemple le pourcentage d'endommagement, de fonctionnalité si souhaité) en fonction de l'intensité du phénomène (par exemple l'énergie à l'impact pour l'aléa rocheux). Il peut ensuite y avoir une évaluation monétarisée, par exemple dans le cadre d'une analyse coût-bénéfice. De telles courbes sont largement utilisées dans le domaine sismique (Cong Thuat, 2015³²), ou dans le domaine des inondations (CEPRI, 2014)³³. 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 de l'événement au niveau d'endommagement structurel des bâtiments.

Ex. En Suisse, des courbes de dommage sont utilisées dans l'outil d'évaluation des risques EconoMe (développé au niveau fédéral), pour différents types de phénomènes naturels dont les chutes de blocs ; elles sont traduites en tableaux de paramètres qui affectent un indice de vulnérabilité à chaque type de bien en fonction du phénomène : consultable sur la plateforme www.econome.ch.

31 Carlier, B., A. Puissant, C. Dujarric, G. Arnaud: *Improvement of an index oriented methodology for consequence analysis of natural hazards: application to the Upper Guil Catchment (Southern French Alps)*. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci. Discuss.*, <https://doi.org/10.5194/nhess-2017-323>

Puissant, A., Van Den Eeckhaut, M., Malet, J.P., Maquaire, O.: *Landslide consequence analysis: a region-scale indicator-based methodology*, *Landslides*, 1-16, DOI: 10.1007/s10346-013-0429-x, 2013.

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

33 CEPRI – Centre Européen de Prévention du Risque Inondation : *Evaluation des dommages liés aux inondations sur les logements*. Rapport, 79p ; Mars 2014

En l'absence de courbes de dommages standards ou de cadre national, on peut recommander l'utilisation d'une grille de vulnérabilités sur le principe suivant :

	Faible	Moyen	Fort
Vulnérabilité humaine			
Vulnérabilité matérielle			
Vulnérabilité fonctionnelle			
Vulnérabilité structurelle			

Une telle grille peut être renseignée à partir d'une série d'indicateurs appropriés (« indicateurs de vulnérabilité »), auxquels on peut affecter un qualificatif ou une note ; l'agrégation et/ou pondération des différents indicateurs relève d'un choix politique, dépendant de chaque contexte.

Exemples d'indicateurs de vulnérabilité :

- Ex. 1. CD 05 : catégorie de RD (de l'itinéraire stratégique à itinéraire délaissé) ; existence ou non d'une déviation, allongement du temps de parcours et contraintes engendrées ; Circulation (nombre maximal de véhicules pouvant être engagés dans la zone menacée par un aléa) ; Stationnement – arrêt possible ; Visibilité (distance d'arrêt ou d'adaptation du comportement) ; Présence de cyclistes et/ou de piétons ; Existence d'ouvrages d'art ;
- Ex. 2. CD 73 : hiérarchisation du réseau, accès uniques ;
- Ex. 3. CD 26 : indice de trafic ; type de liaison (communale, intercommunale, secondaire, primaire, transit) ; itinéraire singulier (pas de substitution) ou redondant (largement, assez ou faiblement redondant) ; autres enjeux (culturels, architectural, technique, esthétique, historique, etc.).

Une des difficultés rencontrées sur cette partie par le gestionnaire peut être liée dans la pratique à l'organisation interne de sa structure, qui cloisonne les services et complexifie l'accès aux données sur les vulnérabilités fonctionnelles et structurelles.

Évaluation de l'exposition

Pour les enjeux mobiles, il faut également évaluer l'exposition*, c'est-à-dire la probabilité spatio-temporelle que l'enjeu se trouve dans l'emprise d'un phénomène naturel. Le niveau d'exposition est en général fonction du type d'usage de l'infrastructure (intensité de trafic/passage, vitesse de passage au droit de l'aléa, etc.) ; il peut être qualitatif ou quantitatif : temps d'exposition de l'enjeu à l'aléa (exprimé en unité de temps, en pourcentage annuel, en probabilité, etc.).

Ce facteur est particulièrement important dans le cas d'une évaluation concernant le risque rocheux, dans la mesure où la vulnérabilité humaine est très importante face à l'aléa chute de bloc / éboulement : la probabilité de décès est forte en cas d'impact³⁴, mais la probabilité d'impact est d'autant plus faible que l'exposition est faible.

Qualification des enjeux

Les deux étapes précédentes doivent permettre de qualifier les enjeux ; il n'existe pas de méthodologie standard, chaque gestionnaire d'infrastructure adaptera son type de qualification à ses objectifs/ses contraintes. Dans tous les cas, **la qualification des enjeux appartient au MOA.**

La démarche de qualification peut se traduire par un protocole de hiérarchisation des enjeux, qui peut être intégré jusqu'à un schéma directeur éventuel, ou autre.

Voir l'annexe 6 pour des exemples de priorisation des enjeux.

³⁴ Certaines études internationales proposent des valeurs dans des configurations types (par ex. la méthode suisse EconoMe www.econome.ch, ou encore AGS, Australian Geomechanics Society and Sub-committee on landslide risk management: *Landslide risk management concepts and guidelines*, Aust. Geomech., 35(1), 49-92, 2000) ; par défaut, elle est souvent considérée égale à 1.

3.2.2. Connaissance des aléas

Identification/recensement des sites

Un site peut être défini comme une zone géographique sur laquelle un enjeu est susceptible d'être affecté par un aléa. Il peut être ponctuel ou s'étendre sur un linéaire ou une surface important(e), jusqu'à correspondre à la zone d'étude ; il fait l'objet de l'« étude de site » au sens de la norme géotechnique NF P94-500 : 2013.

L'identification des sites fait appel le plus souvent aux ressources propres du gestionnaire et éventuellement à celles d'un bureau d'études.

Le **recensement des événements** peut être une entrée pour l'identification des sites.

Comme pour le recensement des enjeux, il est recommandé de disposer d'une **base de données « événements » à jour**, associée ou non à un système d'informations géographiques plus vaste.

La recommandation vaut également pour la **base de données « sites »**. Pour chaque site, on pourra préciser si le site est équipé ou non (ouvrages existants, signalisation, etc.).

Ce système permet d'assurer l'archivage, qui sert à alimenter l'évaluation de l'aléa (étude historique), mais également la traçabilité (notamment pour justifier l'entretien normal, voir §2.6). En parallèle, il permet également sur le long terme d'alimenter des travaux de recherche.

Pour les gestionnaires d'infrastructures linéaires, l'identification des sites le long d'une infrastructure ou portion d'infrastructure permettra de passer de l'étude d'itinéraire à l'étude projet ou Étude de site (guide C2ROP-Cerema - *Cahier des charges type pour des études de l'aléa éboulement rocheux et la définition de travaux*, 2020, contrat 1bis, contrat 2).

Sectorisation de la zone d'étude

Une fois les sites identifiés, il s'agit de délimiter des secteurs homogènes du point de vue géologique, structural, morphologique, morphodynamique, hydrologique, climatique, mais aussi au regard de la localisation des enjeux. La sectorisation peut aboutir à une typologie des versants de manière à travailler sur des échantillons représentatifs (guide LCPC, 2004, p.22-26).

Pour la réalisation d'une étude d'aléa cohérente, il est recommandé d'insister auprès des bureaux d'études sur l'importance de la sectorisation (guide C2ROP-Cerema ci-dessus, contrat 2).

Évaluation de l'aléa

L'évaluation de l'aléa est en général confiée à un bureau d'étude. Dans ce cas, **il importe que le MOA définisse clairement son besoin**, par exemple en s'appuyant sur les modèles de CCTP type du guide ci-dessus mentionné, associé à sa Notice d'accompagnement à destination des Maîtres d'ouvrage (édition Cerema, 2020), ci-après nommé « guide Cahier des charges ».

Dans le contexte de prise en compte d'un risque rocheux, l'évaluation de l'aléa concerne l'aléa résultant*, qui est la résultante des composantes aléa de départ* et aléa de propagation*. Il est caractérisé par la probabilité d'atteinte* de l'enjeu pour la période d'analyse considérée (période de référence*).

Attention : pour un enjeu mobile (véhicule, piéton), la probabilité d'atteinte de l'emplacement de l'enjeu est différente de la probabilité d'impact de l'enjeu lui-même, qui dépend de l'exposition temporelle de l'enjeu.

Pour évaluer l'aléa, l'approche peut être qualitative ou quantitative et doit distinguer les configurations d'aléa ponctuel* (compartiments rocheux isolés) et d'aléa diffus*.

On pourra se reporter à la notice du guide « Cahier des charges », Contrat n°2 Étude de site - Étude détaillée de l'aléa résultant. Le rapport C2ROP *Caractérisation de l'aléa éboulement - État de l'art* (éd. Cerema, 2020), nommé ci-après « État de l'art » détaille également un large panel de méthodes développées en France et à l'étranger, dont certaines sont couramment mise en œuvre de façon opérationnelle en Suisse, en Amérique du Nord, etc.

L'attention du Maître d'ouvrage est en particulier attirée sur les points suivants :

Aléa de départ (ou de rupture)

Il est évalué de façon qualitative ou quantitative par le géologue lors de sa visite de terrain. L'annexe 5 propose des éléments méthodologiques permettant son évaluation.

Que l'évaluation soit qualitative (aléa faible, moyen, élevé, très élevé) ou quantitative (probabilité de rupture), une importance particulière doit être accordée à la visite de terrain ; une reconnaissance aérienne ne suffit pas (drone en particulier).

Aléa de propagation

Il peut être estimé qualitativement ou quantitativement, avec ou sans l'appui d'études trajectographiques, sur la base d'une étude complète (observations de terrain, plans, cartes et photos aériennes) qui donne à l'expert des éléments indispensables et parfois suffisants pour une estimation de l'aléa de propagation. Des méthodes empiriques peuvent être utilisées pour estimer l'emprise globale de propagation (enveloppe d'arrêt des blocs), par exemple sur le principe de la ligne d'énergie ; ces méthodes sont plus souvent appliquées dans le cadre de la cartographie de l'aléa rocheux (MEDE/MEZAP, 2014, évoquée également dans le rapport « État de l'art »).

Lorsque l'évaluation de l'aléa de propagation repose sur des études trajectographiques sont souvent privilégiées, elles ne sont pas forcément systématiques et peuvent être évaluées par différentes méthodes, les modèles et hypothèses employées doivent être clairement précisés : dans le guide « Cahier des charges », l'annexe 6 Recommandations pour la commande d'études trajectographiques précise les règles de bonnes pratiques concernant les simulations trajectographiques.

Selon le contexte, l'influence du couvert forestier sur la propagation pourra être prise en compte (voir guide « Cahier des charges »).

Aléa résultant

L'évaluation qualitative de l'aléa résultant peut utiliser les qualifications suivantes : Très élevé/Élevé/Modéré/Faible/Très faible : l'Annexe 5 présente des exemples de matrice de croisement Aléa de rupture/aléa de propagation.

Pour la caractérisation quantitative d'un aléa diffus, on peut se baser sur des méthodes d'estimation de la fréquence de départ des blocs, à partir d'inventaires d'événements représentatifs de la période considérée : voir le guide « État de l'art », Chapitre 7.

3.2.3. Connaissance du parc d'ouvrages de protection

Le gestionnaire d'infrastructures soumise à des risques rocheux est également gestionnaire du parc d'ouvrages destinés à protéger lesdites infrastructures, élément de mitigation qui influe sur le risque.

Comme pour les enjeux, la connaissance de ce parc d'ouvrages passe par :

- le recensement des ouvrages ;
- la qualification / classification des ouvrages.

Il est fortement recommandé de disposer d'une base de données à jour des ouvrages de protection, qui peut aller du simple tableau Excel au SIG ou autre outil élaboré (voir aussi § 3.5.1 Surveillance des ouvrages).

Ex. 1. RTM : BD Ouvrages : inventaire des ouvrages et dispositifs (ensembles d'ouvrages) dans un site avec enjeu (en zone domaniale), avec caractérisation de la fonction de l'ouvrage et évaluation de son état/efficacité (analyse structurale et fonctionnelle).

Ex. 2. CD 73 : Classification des ouvrages de protection en 4 catégories fonction de leur état fonctionnel :

- État 1 – MAUVAIS : ouvrage non fonctionnel ou qui fonctionne partiellement très en dessous de sa capacité d'origine ;
- État 2 – PASSABLE : ouvrage fonctionnel ou partiellement fonctionnel mais qui nécessite d'intervenir relativement rapidement pour ne pas évoluer en niveau 1 ;
- État 3 – MOYEN : ouvrage fonctionnel, mais qui mériterait quelques améliorations ;
- État 4 – NEUF : ouvrage neuf ou en excellent état.

Une bonne connaissance et qualification des ouvrages de protection sur chaque site permet :

- d'évaluer plus justement l'aléa résiduel à l'aval des ouvrages considérés : § 3.2.2.2 ;
- de prioriser les interventions de maintenance/entretien à prévoir sur le parc d'ouvrages : on pourra se reporter au Guide technique C2ROP-Cerema – *Memento des ouvrages de protection contre les éboulements rocheux : Maintenance et Coûts* (2020) pour des notions plus complètes sur la maintenance et l'entretien, et à l'Annexe 6 pour des exemples complets de démarches de priorisation.

On pourra s'inspirer de la méthode IQOA - Image Qualité des Ouvrages d'Art - méthodologie d'évaluation structurelle obligatoire pour les ouvrages d'art du réseau routier national non concédé en référence à l'ITSEOA 2010 (plusieurs guides Cerema dédiés).

3.2.4. Définition du risque

De même que la qualification des enjeux (évaluation des vulnérabilités et de l'exposition), **la définition du niveau de risque doit rester du ressort du MOA**, le bureau d'études fournissant le niveau d'aléa résultant (ou aléa résiduel selon les cas).

La définition de niveaux de risque absolus est particulièrement délicate ; en pratique elle peut varier en fonction des priorités définies par la stratégie de gestion des risques du MOA.

Une telle évaluation relative peut être mise en œuvre dans une démarche de hiérarchisation des risques : l'Annexe 6 en présente plusieurs exemples.

Le MOA peut le cas échéant se faire assister dans cette phase par un bureau d'étude spécialisé en gestion des risques.

3.3. Prise en compte du risque

Il s'agit de la mise en œuvre de la stratégie de gestion des risques définie par le gestionnaire d'infrastructure (§ 3.1). La stratégie mise en place doit permettre de couvrir toutes les phases de gestion des risques : connaissance du territoire, intervention en urgence, stratégie d'entretien.

Suivant le type de gestionnaire, le parc de sites à risque et d'ouvrages, il est important de ne pas sous-estimer les moyens à affecter à cette mission, qu'ils soient matériels, financiers et humains.

Concernant le facteur humain, il est important de fédérer tous les acteurs internes à la structure gestionnaire (des décideurs aux agents) : des procédures simples et partagées, un langage commun (attention, il peut y avoir des usages spécifiques au sein de la structure qui sont différents des termes du glossaire) sont les premiers gages d'une appropriation de la problématique pour une prise en compte des risques homogène et continue. Il y a donc besoin de formations internes (initiale et recyclage). Ce mode de fonctionnement permet de valoriser tous les maillons de la chaîne d'acteur pour que chacun comprenne le sens de son travail, se sente investi et remplisse ses missions en adéquation avec les objectifs de gestion des risques.

Pour un gestionnaire d'infrastructure, on peut distinguer pour la prise en compte du risque le cas des projets neufs (nouvelles infrastructures ou recalibrage) et celui du suivi des infrastructures existantes :

- pour les projets neufs, la stratégie de gestion doit permettre de prendre en compte les problématiques risques naturels et en particulier risques rocheux, le plus en amont possible dans la conception du projet ; cela peut mener par exemple à modifier un tracé ;
- pour les infrastructures existantes, il est recommandé de privilégier une démarche préventive (voir § 3.1.). Malgré tout, mettre en place une démarche préventive n'implique pas la maîtrise totale des risques, et ce pour diverses raisons : le coût financier des actions de protection permettant de se protéger totalement de l'aléa peut dépasser les capacités financières du gestionnaire, l'aléa peut se révéler évolutif dans le temps sans que cela ait été caractérisé initialement, un événement d'ampleur exceptionnelle et donc non anticipé peut se produire, etc. ; la préparation à la gestion des événements reste donc indispensable.

Généralement un Maître d'ouvrage dispose d'un budget limité. Il importe donc de se doter de **méthodes de hiérarchisation et de priorisation** :

- 1) Hiérarchisation des risques en vue de prioriser les actions – études et travaux.
- 2) Hiérarchisation de l'état des ouvrages de protection en vue de prioriser les travaux d'entretien et de réparation.

Il existe au niveau international des méthodes utilisant un système de notation pour l'évaluation qualitative de l'aléa et du risque, particulièrement développées et éprouvées à l'échelle d'itinéraires, qui peuvent amener une certaine objectivité, notamment le RHRS³⁵ qui intègre aléa et vulnérabilité de l'enjeu à l'échelle d'un itinéraire. Le rapport Cerema-C2ROP *Caractérisation de l'aléa éboulement rocheux : État de l'art* (2020) en propose une courte analyse en français.

Dans la pratique, ces méthodes sont peu utilisées en France. Certains gestionnaires d'infrastructure ont développé au fil de leur expérience des démarches internes de hiérarchisation/priorisation finalisées, reposant chacune sur des séries de critères particulières. L'analyse de ces démarches existantes (réalisée au cours du PN C2ROP) a mis en évidence qu'il semble peu approprié de chercher à définir une méthodologie unique, car il existe une grande variété de structures, chacune avec ses spécificités, ses objectifs et contraintes propres.

Dans tous les cas, il est fortement recommandé de faire valider sa méthode par les instances décisionnelles.

³⁵ Rockfall Hazard Rating System (Pierson and Lawrence, 1992, *Transportation Research Record No. 1343*); repris par Wyllie D. C. (2015) *Rock fall engineering*. CRC Press.

On pourra s'inspirer des exemples de l'Annexe 6 qui présentent de façon synthétique les démarches validées par le Conseil départemental de la Savoie et le Conseil départemental de la Drôme

Rappel : En cas d'incident / accident / litige, la présentation au juge d'une démarche de hiérarchisation / priorisation sera un élément fondamental permettant de justifier de l'entretien normal de l'infrastructure (cf. §2.6 Jurisprudence). La traçabilité du suivi de l'infrastructure sera également déterminante : les bases de données évoquées précédemment - i) Enjeux, ii) Aléas ou événements, iii) Ouvrages de protection - sont des outils importants dans ce cadre.

Remarque : Le paragraphe précédent concerne ce qui est du ressort direct du gestionnaire de l'infrastructure ; on peut cependant considérer plus largement que l'évolution des usages qui sont faits de l'infrastructure est de nature à modifier le niveau de risque, notamment les niveaux de vulnérabilités.

Ex. Augmentation du trafic sur une portion de réseau routier exposé :

- permanente : augmentation de la population de part et d'autre d'un tronçon exposé : à intégrer dans les réflexions d'aménagement du territoire ;
- temporaire : événements touristiques, sportifs, etc. : à intégrer dans la préparation de la gestion de l'événement, en lien avec les acteurs de la Sécurité Civile.

Il y aurait pour cela besoin d'un observatoire des usages, à une échelle territoriale adaptée.

3.4. Mitigation

Les solutions de mitigation sont à rechercher sur différent volets :

- réduction des vulnérabilités et/ou de l'exposition des enjeux ;
- réduction des niveaux d'aléa (aléa et départ et/ou aléa de propagation).

Chaque fois que cela est possible, il est **recommandé de d'investiguer la faisabilité de la première approche**.

Une analyse multicritère des solutions de mitigation est l'approche la plus complète, la solution optimale résultant souvent d'un panachage d'actions sur ces deux volets.

Sur la base d'un risque résultant connu sur l'ensemble des infrastructures du gestionnaire, **il revient au MOA de choisir les solutions de mitigation les plus adaptées** en fonction de 2 grands critères :

1. Le **niveau de sécurité requis** : niveau de risque résiduel accepté par le gestionnaire, défini dans sa stratégie (§ 3.1, risque acceptable).
2. Ses **contraintes propres** : exploitation, budget, entretien ultérieur, sécurité du personnel, etc. (voir Chapitre 4 – Contraintes de gestion).

En termes de contraintes budgétaires, la réflexion pour orienter le choix de la solution doit se faire en **coût complet** : coût initial + entretien sur le temps long + réparations éventuelles.

Il est également important de **prendre en compte les risques pour le personnel** (ouvrier sur chantier, gestionnaire, etc.), lors de la réalisation des travaux (pose des ouvrages de protection) mais aussi tout au long de la vie des ouvrages pour l'entretien. Une analyse de risque complète peut amener à montrer (notamment dans les cas où les enjeux sont faibles, ou la probabilité d'occurrence de l'aléa très faible) que le risque encouru par le personnel de chantier lors de la réalisation d'ouvrages de protection est plus important que le risque résultant sur l'infrastructure ; se reporter au § 4.4.

Globalement, **l'ensemble de la démarche de mitigation doit se faire en prenant du recul**. Par exemple pour les réseaux de transport, il est recommandé de s'intéresser d'abord à la vulnérabilité structurelle : un réseau très maillé peut supporter temporairement une fermeture d'itinéraire, un réseau non maillé nécessitera des travaux pour maintenir l'ouverture.

3.4.1. Réduction des vulnérabilités

Gestion de l'exploitation de l'infrastructure

Le gestionnaire peut choisir d'intervenir directement sur l'exploitation de son infrastructure de différentes façons.

- Déplacement de l'infrastructure hors zone exposée aux aléas ; cette solution est à envisager face à des aléas d'ampleur particulière ; elle a été retenue par exemple dans les cas suivants :
 - Ex. 1. Séchilienne (38) : déviation sur 1 km de la RD 1091 (accès principal à la haute vallée de la Romanche) en rive gauche de la Romanche au droit du mouvement de versant du Mont Sec (3 millions de m³), avec rehaussement de plate-forme routière de 30m pour se mettre hors de portée des chutes de blocs ; maîtrise d'ouvrage CD38, 2016 ;
 - Ex. 2. Moutier (73) : déviation sur 1700 m au niveau du lieu-dit La Saulcette de la RN90 (accès principal - unique en hiver - à la vallée de la Tarentaise) ; le déplacement en rive opposée de l'Isère a pour objectif d'éviter les éboulements récurrents générés par la falaise de Montgalgan (2006, 2008, 2015) mais aussi les inondations liées au débordement de l'Isère ; pilotage de l'opération DREAL AuRA, maîtrise d'ouvrage DIR CE, 2017 ;
 - Ex. 3. Aiguille en Queyras (05) : déviation (environ 2 km) de la RD 947 (accès unique aux villages et stations de Abriès et Ristolas) sur le versant opposé au glissement de versant du Pas de l'Ours (volume potentiellement mobilisable, 10 millions de m³) qui a fait disparaître la chaussée initiale sur plusieurs centaines de mètres en mars 2018 ; maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre CD05, ouverture programmée 2020.
- « Abandon » de l'infrastructure : il s'agit de la fermeture définitive de l'infrastructure, sans déplacement/relocalisation ; solution rare ;
 - Ex. : RD218 et tunnel du Mortier (Montaud, 38) : l'itinéraire reliant St-Quentin-sur-Isère au val d'Autrans, ouvert en 1968 à l'occasion des JO de Grenoble, a été fermé définitivement en 1992 suite à un éboulement de 20 000 m³ qui a emporté la route sur une centaine de mètres ;
- Maintien de l'infrastructure en mode dégradé : ce mode de gestion implique d'assumer une réduction du niveau de service ; par exemple sur le réseau routier, il peut s'agir de maintenir sur un temps long une circulation par alternat :
 - Ex. 1. RN1 (île de la Réunion) : passage de 2x2 voies à 2X1 voie par basculement de la circulation sur la chaussée la plus éloignée de la falaise à partir de certain seuils de précipitation avec circulation (voir détails §3.5.1.3) ;
 - Ex. 2. RN 106 (Les Salles-du-Gardon, 30) : suite à un éboulement d'environ 100 m³ ayant atteint la chaussée en décembre 2019 et après fermeture totale de la route pendant les travaux d'urgence (8 jours de coupure), la route a pu rouvrir sur une voie avec mise en place d'une protection sur l'autre voie (barrière provisoire) le temps que des études détaillées du versant soient réalisées.
- Fermetures temporaires dans certaines conditions météorologiques ; ce mode de gestion, couramment pratiqué pour les infrastructures routières de montagne dans le cas des avalanches (fermetures préventives en cas de dépassement des seuils définis dans le cadre de la PLRA – Prévision locale du risque d'avalanche), peut s'envisager pour certaines infrastructures où des événements éboulements/chutes de blocs sont fréquents et où il a été constaté que la fréquence augmente lors de périodes de précipitations ou de gel/dégel. Ce mode de gestion est obligatoirement associé à une surveillance météo : voir §3.5.

Signalisation

La pose de signalisation est une obligation réglementaire pour les gestionnaires d'infrastructure à partir du moment où le risque est connu (cf. Chapitre 2 Contexte réglementaire). Pour les gestionnaires routiers, la signalisation transfère une partie de la responsabilité à l'utilisateur.

Elle contribue à la réduction de la vulnérabilité humaine, dans la mesure où elle devrait permettre d'augmenter la vigilance de l'utilisateur (par rapport à la présence de pierres sur la chaussée), de diminuer l'exposition en limitant le stationnement, etc.

Surveillance

Un des buts de la surveillance peut être de réduire l'exposition des usagers et des personnels : voir § 3.5 spécifique à ce thème.

3.4.2. Travaux de protection

Recommandations générales

Lorsque le choix de mitigation s'oriente vers des solutions de travaux de protection, le Maître d'ouvrage se fait généralement assister par un Maître d'œuvre et éventuellement des bureaux d'études.

Dans un premier temps, il est recommandé d'accorder un soin particulier au diagnostic de site (voir Guide C2ROP - Cahier des charges type pour des études de l'aléa éboulement rocheux et la définition de travaux, Contrat n° 3 – éd. Cerema, 2020).

Les concepteurs devront présenter plusieurs propositions, accompagnées d'une analyse comparative multicritères. Il est donc important de stipuler un élément de mission de type « Études des parades possibles » (voir Guide C2ROP - Cahier des charges type, Contrat n° 2).

Lorsque le site s'y prête (importance du diagnostic de site), une attention particulière devra être portée à la proposition de parades actives et pas systématiquement des parades passives.

Rappels : Pour les travaux de protection comme pour toute autre solution de mitigation, **il revient au MOA de choisir les solutions les plus adaptées en fonction 1) du risque résiduel accepté, 2) des contraintes de gestion** (impact environnemental, contraintes d'exploitation, sécurité, etc.) **et 3) du coût complet des travaux** : coût initial + entretien sur le temps long + réparations éventuelles (ouvrage entier, modules).

Il convient également de prendre en compte dans le choix des solutions les risques pour le personnel (ouvrier sur chantier, gestionnaire, etc.), pour la réalisation mais aussi pour l'entretien (cf. § 4.4. Sécurité).

Pour des éléments techniques et financiers, on pourra se référer aux ouvrages de référence suivants (voir Annexe 1 pour les références complètes) :

- Guide technique LCPC « *Parades contre les instabilités rocheuses* » (2001) ;
- Guide technique LCPC « *Maintenance des ouvrages de protection contre les instabilités rocheuses* » (2009) ;
- Guide technique C2ROP-Cerema « *Memento des ouvrages/Coûts et Maintenance* » (2020).

Parades actives et parades passives

Les parades actives* visent à traiter le phénomène à la source.

Concernant l'aléa rocheux, les parades actives comprennent :

- les mesures qui maintiennent en place les masses rocheuses : confortement* (butons*), boulons*/ancrages*, ouvrages plaqués*, emmaillotage par câbles* ;
- les mesures qui évitent l'altération du parement rocheux : béton projeté, etc. ;
- les actions visant à supprimer les masses instables : adoucissement de la pente du talus, déroctage*, purge*.



Figure 4 : Parades actives : Emmaillotage câble (©Parn) ; Ancrages(©Parn) ; Filet plaqué (© CD73) ; Béton projeté (Cerema) ; Purge (© Cerema)

Les parades passives* visent à maîtriser les conséquences du phénomène considéré, une fois qu'il s'est déclenché.

Concernant l'aléa rocheux, il s'agit d'arrêter, de contrôler ou de dévier la trajectoire des éléments rocheux ; les différentes parades passives possibles sont :

- les écrans* :
 - écrans de filets pare-bloc* : il est fortement recommandé de privilégier les filets ETAG 027 par rapport aux NF P95-308, 1996 (voir la note IFFSTAR 2013 « *Écrans de filet pare-blocs dynamiques – Recommandations pour leurs spécifications* » pour la mise en œuvre des ETAG027) ;
 - barrières non normées : échelles de perroquet, barrières grillagée, écrans forestiers, écrans rigides bois, écrans métalliques, etc. ;
- les dispositifs de protection par merlons*, les tournes* : on pourra se référer aux recommandations du guide C2ROP « *Dispositifs de protection par merlons pare-blocs* » (édition Cerema, 2020) ;
- les déflecteurs* : déflecteurs pendus (grillages ou filets pendus), déflecteurs avaloirs, déflecteurs de couloir : on pourra se référer au guide technique C2ROP « *Les ouvrages déflecteurs* » (édition Cerema, 2020) ;
- les casquettes ou galeries pare-blocs* :
- les solutions fondées sur la nature* : forêt à fonction de protection*, écrans forestiers (filets ancrés sur les arbres : développements expérimentaux en cours).



Figure 5 : Parades passives : Merlon pare-blocs (© PARN) ; Ecrans de filets pare-blocs (© CD38) ; Déflecteurs (©PARN) ; Galerie et casquette pare-blocs (©PARN) ; Ecrans forestiers (©ARIAS Montagne)

Outils mobilisables

Afin de réaliser les travaux nécessaires à la mise en place des parades et à leur maintenance, il peut être nécessaire d'engager des démarches préalables : acquisition de foncier, mise en place servitudes, etc. : voir paragraphe 4.1 Gestion du foncier pour les outils réglementaires mobilisables.

3.4.3. Les kits d'urgence

Pour intervenir rapidement en situation d'urgence (voir § 3.6), des solutions de spécifiques peuvent être envisagées.

Suite à des événements de type éboulement rocheux affectant l'infrastructure, les gestionnaires et exploitants doivent alors gérer ces situations d'urgence afin de permettre dans un délai très court le rétablissement d'une exploitation au moins partielle et/ou l'intervention d'équipes d'urgence dans des conditions de sécurité satisfaisantes. Pour cela les moyens d'urgence peuvent être de plusieurs ordres :

- connaissance du risque par expertise humaine et/ou instrumentale ;
- surveillance provisoire ;
- protection provisoire et partielle de structures existantes ;
- déviation et gestion des circulations.

Le constat actuel est qu'il est fait fréquemment usage d'ouvrages provisoires de toutes natures et de méthodes, peu ou pas qualifiées, plus ou moins adaptées aux besoins. Une analyse des pratiques et des besoins réalisée dans le cadre de C2ROP a montré l'intérêt de développer des solutions spécifiques, prêtes à l'emploi (« kits d'urgence »), adaptées à des configurations différentes et pouvant éventuellement être pré-positionnées, permettant de répondre à ces situations d'urgence dans des conditions optimales (C2ROP-2016-T1-Solutions d'urgence).

Les solutions suivantes ont été identifiées comme pouvant faire l'objet de développements :

- ancrage rapide par ancre ;
- engins robotisés (déblaiement, déroctage, ancrages rapides, etc.) ;
- déroctage mis en œuvre à distance (explosifs, avalancheur, drone, etc.) ;
- filet détecteur à déploiement rapide ;
- surveillance par dispositif GPS mis en place à distance ;
- amélioration des systèmes « bloc béton » existants (ex. CD74, La Ravine RD 30),
- amélioration des écrans de filet pré-montés avec mono ancrage rapide ;
- structures gonflables ;
- structures mobiles (sur porte-char, etc.) ;
- tunnel modulaire béton : assemblage in-situ de voussoirs béton préfabriqués ;
- tunnel modulaire métallique (ex. SNCF RESEAU, falaise de la Colombière, Brison St-Innocent (73) ;
- galerie pare bloc combinée bloc béton/couverture métallique ;
- containers de transport lestés, etc.

3.5. Surveillance

La notion de surveillance s'entend dans un sens très large et couvre de nombreux domaines de la gestion du risque rocheux : si le sens le plus courant fait référence à la surveillance d'un enjeu sur un site, il est également recommandé d'assurer « au fil de l'eau » une surveillance des ouvrages et une surveillance de la réglementation et des techniques.

3.5.1. Surveillance des ouvrages

Un suivi régulier (= surveillance) du parc d'ouvrages de protections est indispensable pour actualiser la connaissance des ouvrages et donc la connaissance des risques (§ 3.2.).

Les **inspections détaillées des ouvrages** permettent de révéler les anomalies soit provoquées par l'évolution normale, soit faisant suite à un événement ayant engendré des dommages/désordres.

Rappel (cf. Chapitre 2) : le « Défaut d'entretien normal », pour les ouvrages de protection comme pour les infrastructures à protéger, peut engager la responsabilité civile ou administrative du gestionnaire et la responsabilité pénale de l'agent.

La surveillance des ouvrages peut être réalisée par des moyens humains et/ou des instruments de mesure. On distingue les visites simples (généralement réalisées par le gestionnaire de l'infrastructure), les visites détaillées et les inspections détaillées.

Stratégie de visites/d'inspection

Les différentes visites et inspections doivent être régulières et formalisées ; le guide technique C2ROP - Memento des ouvrages, Maintenance et coûts (éd. Cerema 2020) préconise des visites périodiques annuelles et des inspections détaillées quinquennales, « à adapter en fonction de la vulnérabilité de l'enjeu et des contraintes propres du Maître d'ouvrage » ; des visites particulières et inspections détaillées exceptionnelles peuvent être programmées en fonction de circonstances particulières (événement météorologique important, incident, etc.) ; les fiches d'inspection proposées dans ce même guide permettent la formalisation.

Techniques d'inspection

Le guide LCPC (2009) et le guide C2ROP (2020) évoqués précédemment proposent pour chaque type d'ouvrage des modalités d'inspection et des points sensibles à contrôler (« s'entend par sensible la notion d'incapacité à l'ouvrage de remplir sa fonction si un ou plusieurs points sensibles présentent une défaillance »).

Notion de traçabilité

Pour pouvoir justifier de l'entretien normal des ouvrages, il est nécessaire de conserver la trace des visites et inspections durant toute la durée de vie de l'ouvrage (guide LCPC, 2009) ; pour cela il est recommandé de disposer d'une base de données qui s'inscrit dans le cadre de la connaissance des ouvrages (cf. §3.2.3).

3.5.2. Surveillance de la réglementation et des techniques

Le législateur fait régulièrement évoluer les réglementations afin de prendre notamment en compte les évolutions de la société. Il est recommandé au gestionnaire **d'assurer au sein de sa structure une veille réglementaire**.

En matière de risques rocheux, nombre d'aspects sont encore du domaine de la recherche (estimation des facteurs dégradants/déclenchants, quantification de l'aléa de rupture - dont évaluation de la probabilité d'occurrence, évaluation des vulnérabilités, etc.) : les possibilités d'évolutions méthodologiques sont donc importantes pour affiner l'évaluation des risques. De même, les actions de recherche développement sont susceptibles de faire évoluer notablement les techniques à disposition pour les mesures de mitigation : par exemple les recherches sur la durabilité des ouvrages, les innovations techniques en matière de génie végétal pour les ouvrages de protection, de surveillance des mouvements rocheux, etc. Une veille scientifique et technique permettra d'actualiser la stratégie de gestion des risques en fonction de ces évolutions.

Remarque : La participation aux commissions de normalisation peut être un moyen de suivre au plus près ces évolutions réglementaires.

3.5.3. Surveillance pour mitigation des risques sur un enjeu

Lorsque la surveillance concerne un enjeu pour lequel il a été décidé de mitiger le risque, elle s'applique à tous les facteurs du risque concernant l'enjeu, parmi lesquels le ou les phénomènes naturels gravitaires, les conditions météorologiques et climatique, etc.

On pourra se référer au Guide technique GT11 IFSTTAR Cerema (2015) « *Surveillance des pentes et des falaises instables : conception et mise en œuvre des dispositifs de mesure – Acquisition et traitement de l'information* ».

Surveillance instrumentale de site

Concernant le risque rocheux, des recommandations spécifiques ont été développées dans le cadre du projet C2ROP : « *Surveillance instrumentale pour la gestion du risque rocheux : recommandations* » (guide technique C2ROP, éd. Cerema 2020), comprenant :

- i) Un état de l'art et un glossaire spécifique ;
- ii) Des éléments d'évaluation de la pertinence d'un système de surveillance par rapport à d'autres types de parades en prenant en compte les aspects techniques et juridiques ;
- iii) Les différentes solutions de surveillance instrumentale, avec des éléments d'analyse multicritères, de conception, de réalisation et d'exploitation ;
- iv) Des exemples de cas existants.

La surveillance consiste à capter des informations, les traiter et analyser afin de détecter des critères qui permettront de déclencher des dispositifs de sécurisation des enjeux mobiles.

Aujourd'hui les systèmes de surveillance sont couramment utilisés en France pour répondre à un ou plusieurs objectifs parmi les suivants (issus du guide C2ROP ci-dessus) :

- a. Améliorer la connaissance des phénomènes géologiques (volume instable, mécanisme de rupture, influence des facteurs externes comme la température de l'air, les précipitations, etc.) ;
- b. Améliorer la fiabilité de l'évaluation « à dire d'expert » de l'aléa « chute de blocs / éboulement rocheux », en amont des décisions concernant la réalisation ou non de travaux de sécurisation et la période de réalisation de ces travaux (en fonction de contraintes budgétaires, climatiques, etc.) ;
- c. Suivre ponctuellement une instabilité rocheuse pendant la durée d'un chantier exposé (instrumentation provisoire arrêtée lorsque les enjeux ne sont plus présents dans la zone de danger) ;
- d. Suivre l'efficacité dans le temps de travaux de confortement / stabilisation (en particulier de drainage) ;
- e. Surveiller en temps réel des sites à forts enjeux. L'objectif est de permettre une évaluation prévisionnelle à court terme de la dégradation de la stabilité d'une instabilité rocheuse parfaitement identifiée, voire de pronostiquer sa rupture avec un préavis de quelques jours par extrapolation de mesures de vitesse et/ou déplacement combinées à d'autres mesures (météorologiques, inclinométriques, etc.). Les résultats de la surveillance doivent être alors intégrés dans un processus de décisions détaillant au préalable les actions et les mesures d'urgence à mettre en œuvre dans les jours ou les heures précédant une situation à risques afin de protéger les enjeux (plan de secours, etc.).

La terminologie spécifique définit 3 niveaux de surveillance : mise en observation* du site (niveau 1), suivi* du site (niveau 2), surveillance* au sens strict (niveau 3).

Remarque : Outils mobilisables : de même que pour les ouvrages de protection, il peut être nécessaire d'avoir recours à une acquisition de foncier pour mettre en place les dispositifs de surveillance.

En termes de stratégie de gestion des risques, il est nécessaire de prévoir systématiquement un plan d'action en parallèle de la mise en œuvre de la surveillance, pour être en capacité de réagir dans le cas où l'aléa surveillé évolue.

Ex. CD73, 2009, St Julien Mondenis : surveillance par i) système radar Döplers et capteurs sismiques, pour détecter les chutes de pierres dans le couloir de propagation et ii) extensomètres automatiques en tête de falaise pour les mouvements de grande masse, associés à des feux de circulation sur la RD79A en amont et aval du couloir qui coupent la circulation en cas d'alerte. Système opérationnel depuis 2008, mis en place après un minage en grande masse de la partie de la falaise la plus active (80 000 m³). Ce système a permis de détecter plusieurs chutes de blocs ou laves torrentielles et de couper la route à la circulation.

Pour mettre en place les systèmes de surveillance et assurer leur suivi, il peut être nécessaire de mobiliser les outils évoqués au paragraphe 3.4.2. pour les ouvrages de protection - acquisition de foncier, mise en place servitudes, etc. : voir paragraphe 4.1 Gestion du foncier pour les outils réglementaires mobilisables.

Surveillance météorologique et climatique

Les phénomènes d'instabilité rocheuse sont sensibles aux conditions météorologiques et climatiques : les précipitations et les températures sont des facteurs dégradants (sur le temps long) qui peuvent mener à la rupture :

- altération « de surface » et déclenchement de chutes de pierres et blocs de volumes limités, par les précipitations et les alternances de cycle gel/dégel ;
- mise en charge de discontinuités éventuellement profondes par des précipitations intenses et/ou prolongées ;
- réduction de la cohésion des discontinuités liées au gel par dégradation du permafrost dans la zone d'altitude concernée³⁶ ;
- etc.

Pour être opérationnelle, la surveillance météo doit se faire à une échelle géographique adaptée. Les dispositifs de type Vigilance Météo de Météo France, à l'échelle départementale, ne seront dans la majorité des cas pas suffisamment spécifiques).

La surveillance météo, qui est davantage utilisée pour les avalanches ou les coulées de boues, reste donc à développer pour le risque rocheux.

Ex. 1. Gorges de la Vis (CD34) : fermeture de RD25 à partir de certains seuils

Sur cet itinéraire de la région des grands Causses, en contexte de gorges dans des terrains calcaires, il a été proposé des seuils de pluies journalières à partir de la démarche suivante :

- analyse des courbes de « sur-aléa » de chute de blocs dans les formations calcaires sensibles aux chutes et calcaires peu sensibles aux chutes issues du projet RHyTMME³⁷ en région PACA ; recherche d'une inflexion de cette courbe ;
- analyse des fréquences de pluies sur 24h supérieures à plusieurs seuils (site « pluies extrêmes » de Météo France).

La combinaison des deux informations permet de choisir un seuil de coupure préventive qui soit pertinent en termes d'aléa (changement de pente de la courbe de « sur-aléa ») et dont on peut apprécier la probabilité de survenance : quelques jours par an, afin de rester crédible en ne générant pas trop de « fausses alertes ».

Ex. 2. Route du littoral (Réunion) : basculement de chaussée de la RN1 à partir de certains seuil

Sur cet itinéraire à très forts enjeux (2X2 voies, 55 000 v/j, itinéraire stratégique reliant d'un côté le port et les dépôts de carburants et de l'autre le chef-lieu de département et l'aéroport), les seuils pluviométriques de gestion de la circulation ont pu être établis finement à partir de l'analyse statistique combinée des relevés de pluies au pas de 6 min et des chutes de blocs au pas de 2 h.

36 Ravel, L., Magnin, F. & Deline, P. (2017) Impacts of the 2003 and 2015 summer heat waves on permafrost-affected rockwalls in the Mont Blanc massif. *Science of the Total Environment* 609: 132-143.

Guillet G., Ravel, L., Beutel J. & Deline P. (2018) Fracture kinematics in steep bedrock permafrost, Aiguille du Midi (3842 m a.s.l., Chamonix Mont-Blanc, France). *European Conference on Permafrost*, June 2018.

37 RHyTMME : Risques hydrométéorologiques en territoires de montagnes et méditerranéens – Projet CPER-PACA 2007-2013 – Météo France, Irstea, Cerema Méditerranée.

Il est mis en évidence un « bruit de fond » de chutes de blocs (phénomène aléatoire) qui persiste même en dehors des périodes pluvieuses, ainsi qu'une concentration des chutes de blocs sur les périodes de pluies et de 24 à 36 h après la pluie (selon les saisons).

Cette étude a permis de définir les périodes de basculement de la circulation sur la chaussée la plus éloignée de la falaise en fonction du cumul de pluie sur 24 h ainsi que la durée de prolongement de ce basculement à partir du moment où le cumul sur 24 h redevient inférieur à ce seuil.

La mise en place progressive des protections sur la falaise a permis d'optimiser ces seuils afin de minimiser les périodes de basculement.

Ex. 3. A75- Pegairolles de l'Escalette : La Méridienne, de Clermont-Ferrand à Béziers (DIR Massif Central)

À la suite de la chute de petits volumes sur la chaussée, une chandelle rocheuse d'un volume de l'ordre de la dizaine de m³ dominant directement l'autoroute a été mise en évidence dans la forêt. Au vu de son aléa de rupture évalué, il a été proposé, dans l'attente de travaux de purges, des seuils de pluies journalières à partir de l'analyse des courbes de « sur-aléa » de chute de blocs dans les formations calcaires sensibles aux chutes issues du projet RHyTMME en région PACA (voir note 30) et de la recherche d'une inflexion de cette courbe. La coupure de l'autoroute ou a minima son basculement sur la chaussée la plus éloignée du versant ont été proposés.

Compte tenu des enjeux spécifiques à cette zone, l'exploitant a privilégié la réalisation d'une purge en extrême urgence, qui a pu être réalisée avant qu'une période pluvieuse ne dépasse le seuil.

Surveillance de l'activité des sites

Il s'agit ici de réaliser une veille historique des événements s'étant produits sur un site ou un secteur, au titre de la connaissance de l'aléa.

Ce type de surveillance permet d'alimenter les méthodes d'évaluation quantitative de l'aléa, notamment pour le cas des aléas diffus (cf. Guide C2ROP Caractérisation de l'aléa éboulement – État de l'art (2020), chapitre 7).

Plusieurs types de méthodes possibles sont exposés dans ce rapport :

- inventaire historique de blocs tombés sur une route (Hungar et al., 1999) ;
- inventaires historiques et relevés géomorphologiques (Agliardi et al., 2009 ; Corominas et al., 2018) ;
- relevé détaillé de blocs déposés sur le versant (Farvaque et al., 2019) ;
- analyse diachronique de mesures topographiques en falaise, par exemple par relevés lidar (Hantz et al., 2017) ;
- fréquence de départ de blocs estimée à partir de Scan Laser Terrestre de la falaise (van Ween et al., 2018) ;
- fréquence de départ des blocs estimée à partir des impacts sur les arbres et d'un relevé des blocs déposés sur le versant (Moos et al., 2017).

Question des alertes, définition des seuils

Tous les dispositifs de surveillance mis en place n'ont pas vocation à générer des alertes.

Dans le cas des dispositifs instrumentaux, seuls les systèmes avec dispositif de sécurisation ont un objectif de sécurité. Dans ce cas, la définition des seuils de d'alerte et d'alarme (ou préalerte et alerte) ne peut se faire qu'après un certain laps de temps de surveillance : voir les Recommandations C2ROP (2020), § 8.8.3 Définition des valeurs seuils d'alerte et d'alarme, ou Guide IFSTAR Cerema 2015.

En matière d'alerte et de sécurité, une première norme (ISO 22327 : 2018, intitulée «Security and resilience - Emergency management - Guidelines for implementation of a community-based landslide early warning system») a été rédigée en 2018 par le comité technique ISI/TC 292 Sécurité et Résilience (non encore traduite en français).

Ex. 1. RN202, suivi de la chandelle de la Brèche (St Julien du Verdon, 04), avril 2019

Le suivi de la Chandelle de La Brèche avait pour but de s'assurer que la foration réalisée pour l'abattage de la masse ne conduisait pas à une rupture de la chandelle (sécurité de chantier). Afin de fiabiliser les seuils, l'instrumentation a été placée plusieurs semaines avant le chantier. Les mesures ont été surveillées pour s'assurer que (avant chantier) il n'y avait pas de mouvement susceptible de conduire à une fermeture et ensuite (pendant chantier) pour s'assurer que les travaux ne conduisaient pas à une évolution accélérée. Le seuil a été fixé « a priori » par le bureau d'études. La valeur n'a pas été déplacée malgré une évolution nette mais sans forte accélération des vitesses (évolution lente et progressive), ce qui n'a donc pas conduit à un arrêt de chantier. La surveillance a duré environ 2 mois.

Ex. 2. Tunnel des Cliets (gorges de l'Arly, RD1212, CD73), 2018

Mouvement de fauchage surveillé depuis 2003 avec d'abord des cibles visées depuis un théodolite situé en tête de falaise et des extensomètres automatiques, système qui a permis de suivre l'accélération progressive des mouvements et de couper la circulation 10 jours avant le 1er éboulement en masse de 4000 m³ en janvier 2014. En 2018, au vu d'une nouvelle accélération des mouvements, le système de surveillance a été renforcé, le théodolite a été déplacé sur le versant opposé, associé à des images prises depuis un appareil photo, des levés photogrammétriques et des extensomètres automatiques, système qui a une nouvelle fois fait ses preuves et permis la fermeture à la circulation des gorges de l'Arly la veille de l'éboulement des 9000 m³ le samedi 9 février 2019, premier jour des vacances scolaires et donc de fort trafic.

Ex. 3. Centrale hydroélectrique de Romanche-Gavet (Livet-et-Gavet, 38, EDF-CIH), 2016

En amont du chantier de la centrale hydroélectrique de Romanche-Gavet, 14 compartiments rocheux faisaient l'objet d'une surveillance depuis 2011 ; les mesures ont confirmé l'instabilité du compartiment rocheux nommé C40 caractérisée par une évolution relativement croissante et discontinue (accélération en période hivernale, ralentissement en période estivale) ; la vitesse des déplacements a augmenté progressivement début novembre 2016 jusqu'à atteindre le seuil d'alarme un jour avant l'éboulement d'un volume de 6000 m³ le 11 septembre 2016 (exemple tiré du guide C2ROP - Surveillance).

La question de la définition des seuils d'alerte/alarme est particulièrement délicate dans le cas de la surveillance météo. Il peut être intéressant de se baser sur un fonctionnement par analogue, sur la base de grandes quantités de données, avec une analyse statistique pour définir des seuils : seuils de précipitation, cycles gel/dégel, taux d'humidité, etc.

Ces situations nécessitent de bien affiner la connaissance des sites, notamment en les corrélant avec le recensement d'événements. Des travaux de recherche existent sur ce sujet³⁸ mais nécessitent encore des approfondissements pour une déclinaison directement opérationnelle.

3.6. Gestion des événements/gestion de crise

La préparation à la gestion des événements doit être une partie importante de la stratégie de gestion des risques et nécessite une préparation. Elle est la réponse principale à apporter dans le cas d'une démarche curative, mais doit également être anticipée dans le cas d'une démarche préventive (§3.1) dans la mesure où les solutions de mitigation n'empêcheront jamais totalement la survenue d'événement sur l'ensemble des infrastructures gérées par le gestionnaire.

Cela nécessite une organisation du service, à la fois en interne (pour tous les cas d'événements dits courants) mais également en externe avec l'ensemble des acteurs de la gestion de crise pour les événements dit catastrophiques. Plus les processus/protocoles d'intervention et la chaîne d'action auront été anticipés, plus la gestion de l'événement sera fluide lorsqu'il se produira.

Il est recommandé de travailler par scénarii types. Toutefois, il n'y a pas aujourd'hui, dans le domaine des risques rocheux, de système standard d'aide à la décision³⁹.

3.6.1. Gestion des événements courants

La bonne gestion des événements courants lorsqu'ils surviennent repose sur une préparation en interne, qui peut notamment être basée sur :

- une organisation du service mise en place pour pouvoir réagir rapidement, avec un système d'astreinte ;
- un budget dédié ;
- une intervention rapide sur le site de l'événement des bureaux d'études et entreprises qualifiés : pour les MOA dont les infrastructures sont fréquemment soumises à événement, il est recommandé d'anticiper par la passation de marchés à bon de commande ;
- des kits d'urgence.

38 Ex. Colombero, C., Baillet, L., Comina, C., Jongmans, D., Larose, E., Valentin, J., & Vinciguerra, S. (2018). Integration of ambient seismic noise monitoring, displacement and meteorological measurements to infer the temperature-controlled long-term evolution of a complex prone-to-fall cliff. *Geophysical Journal International*, 213(3), 1876-1897.

39 Une démarche existe concernant le risque inondation : la mission Référent Départemental Inondations s'appuie sur des cartographies (cartes des zones inondées potentielles (ZIP) produites sur certains territoires à enjeux, cartographies informatives des scénarii produits dans le cadre de la Directive Inondation, cartes d'aléas, PPR) pour conseiller le Directeur des Opérations de Secours en cas de crise inondation.

3.6.2. Gestion des événements catastrophiques - gestion de crise

La préparation aux événements catastrophiques repose à la fois sur :

- l'organisation de la cellule de crise et de la chaîne d'action ;
- l'organisation des moyens d'intervention (cf. § 3.6.3) ;
- les mesures anticipatives.

Préparation de crise/cellule de crise

La préparation à la crise concerne autant les services de sécurité civile que les collectivités territoriales ou les individus : plans de secours, information des citoyens de la conduite à tenir en cas d'évènement, éducation et exercices de sécurité.

En cas d'évènement rocheux catastrophique, le gestionnaire de l'infrastructure concernée doit s'attendre à intervenir dans une cellule de crise rassemblant, selon les cas :

- le maire de la ou des communes concernées ;
- le préfet (pour une ampleur au-delà du communal) ;
- le Conseil Départemental (si route impactée) ;
- le bureau d'étude/les experts ;
- les services de sécurité civile ;
- etc.

Communication de crise

En situation de crise, une attention particulière doit être portée à la communication, en interne comme en externe :

- les relations avec les médias doivent être adaptées à la crise et mis en œuvre par des professionnels : privilégier les services communications des acteurs – Préfecture, mairie, éventuellement gestionnaire ;
- dans le cas d'une crise impliquant plusieurs acteurs, la communication à la population doit provenir d'une seule voix, en principe celle du préfet ou du maire ;

Une crise peut durer seulement quelques jours ou quelques heures, mais peut également se prolonger sur plusieurs mois. Dans ce cas (rare) l'expérience a montré l'importance à accorder à l'information de la population.

Ex. Pas de l'Ours : voir § 3.8 Information/Communication

Mesures de gestion de crise/mesures d'urgence

Les mesures de gestion de l'urgence à adopter doivent être définies en fonction des configurations possibles, en prenant en compte :

- les types enjeux ;
- les types de phénomènes, en les distinguant par exemple en fonction des critères suivants :
 - volume au départ et volume résiduel,
 - imminence du déclenchement probable,
 - vitesse d'évolution de l'instabilité,
 - fréquence d'atteinte de l'enjeu,
 - conditions de propagation ;
- les types de zone d'intervention d'urgence (conditions d'accès au site et aux différents secteurs du site, conditions météorologiques, interventions diurnes ou nocturnes, etc.) ;
- les cas d'urgence : l'analyse des retours d'expériences réalisée dans l'action P4.1 de C2ROP propose de retenir 4 cas d'urgence, en fonction du volume de l'évènement
 - $V < 1 \text{ m}^3$;
 - de 1 m^3 à quelques dizaines de m^3 ;
 - quelques dizaines à quelques centaines de m^3 ;
 - cas particuliers des propagations avec atteinte directe et/ou verticale.

En fonction des configurations rencontrées, les mesures d'urgence peuvent être de différentes natures : évacuation de bâtiment, fermeture de route, voie ferrée, de chemin d'accès, etc.

Elles s'accompagnent généralement d'interventions d'urgence, qui peuvent être subordonnées à des contraintes spécifiques.

Ex. Pour les gestionnaires de réseau de transport :

- Voie sans déviation possible : remettre en circulation partielle et en conditions, bien souvent dégradées, le plus rapidement possible (quelques heures à 24h) ;
- Voie avec déviation possible : remettre en circulation partielle et en conditions dégradées sous 48 h.

De telles mesures reposent sur la prévision, l'alerte et alarme (resp. pré-alerte et alerte) liée à la surveillance des enjeux (§3.5). Des contraintes supplémentaires peuvent être à intégrer dans la gestion des situations d'urgence : se référer aux Recommandations C2ROP – Surveillance (2020).

Remarque : Dans le cas où une évacuation de bâtiment ou une fermeture d'infrastructure est décidée, que ce soit suite à un événement ou de manière préventive, l'attention du gestionnaire est attirée sur la question du retour des personnes/de la réouverture, souvent délicate : question du risque résiduel dans le premier cas, question du seuil acceptable dans le second cas si rien ne s'est finalement produit. S'il est délicat de trouver des critères sur la base desquels fermer une infrastructure, il est encore plus délicat d'en trouver pour la rouvrir.

3.6.3. Moyens matériels

La préparation aux événements, courants ou catastrophiques, peut inclure la préparation de moyens spécifiques à mettre en œuvre en réaction à un événement.

De nombreux gestionnaires routiers et quelques gestionnaires de zones urbanisées sont dotés de marchés à bon de commande d'intervention d'urgence pour des prestations d'ingénierie et de travaux.

Les solutions de protection d'urgence les plus couramment utilisés sont :

- purge et déroctage ;
- grillages, filets, câblages ;
- blocs bétons préfabriqués ;
- écrans pare-blocs ;
- levée de terre ;
- complexe pneumatique armé ;
- buse métallique de grande section, associée à des remblais ;
- surveillance par vigie ;
- surveillance par topométrie ;
- surveillance par extensométrie automatique ;
- surveillance sismique ;
- auscultation par extensométrie.

Ces ouvrages de protections ne font souvent pas l'objet de justifications, leurs capacités sont estimées à dire d'expert. Voir au § 3.4.2. les types de solutions possibles, existantes ou en cours de développement.

3.7. Retour d'expérience

Un retour d'expérience suite à événement est à prévoir juste après l'événement « à chaud », puis plus tard « à froid ».

Concernant le risque rocheux, un outil spécifique a été développé dans le cadre du projet C2ROP : « Formalisation d'un retour d'expérience suite à événement de chutes de blocs sur infrastructures de transport » (Guide C2ROP, Retour d'expérience, 2020) ; il définit 3 niveaux de REX en fonction de l'ampleur de l'événement et des désordres engendrés. Selon cette méthodologie, le gestionnaire d'infrastructure réalisera un REX de niveau 1 à 2 pour les événements courants, un REX plus complexe de niveau 2 à 3 pour les événements catastrophiques.

L'outil développé doit permettre au MOA de capitaliser les événements et d'améliorer ses pratiques, sans que cette tâche n'entraîne une surcharge de travail pour ses équipes. Ainsi, les données saisies dans l'outil permettent d'en tirer une fiche de capitalisation de l'information sur l'événement ainsi qu'une fiche de REX, sans imposer de double saisie. Concrètement, l'outil se présente sous la forme d'un tableur informatique dans lequel ont été intégrées des formules permettant de calculer automatiquement les pondérations affectées aux critères de définition de niveaux de REX. Ces critères sont liés à la gravité de l'événement et traitent, indirectement, des vulnérabilités de l'infrastructure : conséquences humaines, matérielles, fonctionnelles, etc. Pour hiérarchiser les critères, une méthode d'analyse multicritères, basée sur des apports techniques de l'ONF et du BRGM, a été développée.

3.8. Information/communication

L'information et la communication contribuent à une bonne gestion des risques à plusieurs titres :

- l'information préventive massive et pluri-acteurs permet **de développer une culture et une mémoire du risque** qui contribuent sur le long terme à la diminution des conséquences des risques en limitant les conséquences sur les enjeux. Elle peut donc être considérée comme une forme de mitigation, importante à inscrire dans une stratégie de gestion des risques dans un contexte où la réduction des niveaux d'aléa n'est pas systématiquement possible ;
- l'information plus ciblée sur les comportements à adopter : tous les retours d'expériences menés concernant la survenue d'un événement de sécurité civile, qu'il soit catastrophique ou correspondant juste à un désordre temporaire et facilement gérable, montrent l'importance de cette phase.

On peut donc inciter les gestionnaires à communiquer largement sur leur stratégie de gestion des risques rocheux, et ce à plusieurs niveaux :

- en interne : l'enjeu est de développer et harmoniser en interne la culture du risque afin que tout le monde parle de la même chose et ait le même niveau de sensibilité :
 - les agents des routes auront par exemple une information spécifique sur les risques concernant leur secteur d'intervention, les parades (passives et actives) mises en place ainsi que les phénomènes et les enjeux présents, la nécessité de faire remonter les données pour améliorer la connaissance du risque et donc les pratiques de gestion ; des formations adaptées pourront être prévues,
 - les élus des collectivités : développer la conscience des niveaux d'aléas, des niveaux de vulnérabilité (fonctionnelle, structurelle) ; partager la stratégie de gestion pour la faire valider ;
- en externe :
 - les citoyens / usagers des infrastructures : un usager informé des risques présents et qu'il pourra rencontrer lors de son déplacement aura un comportement plus adapté lors de la survenue d'un événement permettant ainsi à minima de limiter son exposition au risque, et au mieux réalisera des actions d'auto-sauvegarde. Attention, il est délicat de diffuser une information trop standard si on attend des réactions comportementalistes, car chaque cas est différent et nécessite une réaction adaptée,
 - les médias : il peut être intéressant de communiquer auprès des médias sur la stratégie de gestion des risques mise en place, afin de d'instaurer une communication positive et d'anticiper une communication disproportionnée en réaction à un événement.

La stratégie de communication doit s'envisager tout au long du cycle de gestion des risques, à différentes échelles de temps :

- à court terme : messages ciblés liés à un événement (avec certaines spécificités pour la communication de crise, voir § 3.6.2) ;
- à long terme : sensibilisation.

Ex. Pas de l'Ours (05) – Coupure de la RD (accès unique aux villages-stations d'Abriès et Ristolas) – 2017-2019

Le Parc naturel du Queyras a mis en place sur son site internet une page dédiée au glissement du Pas de l'Ours. Outre des éléments de connaissance sur le glissement (description, origine, cadre géologique, historique, etc.), les actions dévolues aux différents acteurs (y compris les habitants et les vacanciers) y sont détaillées.

En parallèle, le Conseil Départemental des Hautes-Alpes a fourni en temps réel sur une page dédiée les informations sur l'avancée des travaux de la route provisoire et de la nouvelle route définitive.

Chapitre 4 - Contraintes de gestion

Pour toutes les étapes de la gestion du risque rocheux (études, travaux, entretien/maintenance), le MOA doit organiser la prise en compte de différents types de contraintes et informer/sensibiliser les acteurs concernés.

Sur la base du cadre réglementaire, le MOA peut imposer au niveau local des contraintes supplémentaires.

En pratique, il existe de grandes disparités de fonctionnements entre les différents MOA, inhérentes aux moyens de chaque service et aux personnes en place, ainsi qu'au degré d'appropriation de la thématique « Risque rocheux ».

Avertissement

› Ce chapitre, rédigé par des techniciens du risque rocheux, ne prend pas en compte les spécificités des différents Maîtres d'ouvrage publics, qui n'ont pas tous les mêmes contraintes de gestion et ne bénéficient pas tous des mêmes dispositifs, obligations et dérogations. Chaque gestionnaire doit se rapprocher de son service juridique afin de vérifier avec lui les obligations lui incombant et les outils de gestion à sa disposition.

4.1. Contraintes foncières

Le MOA gestionnaire d'infrastructures de transport soumises au risque rocheux est souvent amené à devoir intervenir en dehors de son domaine public, par exemple si un aléa rocheux présent sur un terrain privé menace à plus ou moins long terme son réseau.

Le droit lié à la propriété d'un terrain doit donc être pris en compte par le gestionnaire. Sous certaines conditions, il peut également être amené à mettre en œuvre ses droits liés à ses pouvoirs de police administrative spéciale : pouvoirs de police de la circulation, pouvoirs de police de la conservation du domaine public. Les pouvoirs de police administrative du maire ou du préfet pourront également, sous certaines conditions, être mobilisés.

Si **l'intervention publique est en principe proscrite sur une propriété privée**, celle-ci reste envisageable sous certaines conditions strictement définies :

- **l'accord du propriétaire** : dans ce cas, l'établissement d'une convention matérialisant l'accord est impératif. Il peut s'agir d'une autorisation ponctuelle ou de la conclusion de conventions de servitude, en justifiant de l'intérêt général et en enregistrant cette convention dans le registre de la publicité foncière ; la surface concernée par la servitude doit inclure l'emprise des ouvrages projetés ainsi que les accès à la zone des travaux ; pour la pérennité de l'acte, cette convention doit porter sur le bien lui-même (références cadastrales du parcellaire) et non pas sur le propriétaire. Il n'existe pas de document type de convention de servitude, celle-ci doit simplement correctement décrire l'objet concerné par les travaux : voir exemples en Annexe 7 ; en cas de refus du propriétaire, la convention ne peut être signée et les travaux ne peuvent pas être réalisés ;
- l'application des pouvoirs de police administrative de l'autorité concernée, si un accord avec le propriétaire ne peut être passé (ou si le propriétaire du terrain n'est pas connu) ; il est nécessaire de justifier d'une atteinte à la sécurité publique et, pour les interventions en urgence, de disposer d'un arrêté municipal ou préfectoral. Attention, cette procédure implique souvent une préalable mise en demeure du propriétaire restée infructueuse ;
- la voie judiciaire : en cas d'urgence, il est possible de saisir le juge des référés du TGI afin de demander l'autorisation d'intervenir sur une propriété privée.

Si les travaux consistent à réaliser des purges ou miner des blocs, l'accord du propriétaire est indispensable ; en outre, il devra être indemnisé des éventuels dégâts. Un constat préalable doit donc être réalisé. Si aucun accord n'est trouvé avec le propriétaire, seule l'application des pouvoirs de police administrative de l'autorité concernée pourra permettre de réaliser ces travaux.

Dans certains cas, il pourra être nécessaire de recourir à une procédure d'expropriation.

Responsabilités liées à la nature juridique d'un ouvrage

Dans de nombreux cas, le propriétaire d'un ouvrage est considéré responsable des dommages qu'il peut causer. Si un ouvrage privé menace la sécurité publique (par exemple, pierres d'un muret arrivant sur une route), la réalisation des travaux de mise en sécurité incombe normalement au propriétaire⁴⁰. Pour réaliser ces travaux, le gestionnaire peut mettre en œuvre ses pouvoirs de police liés à la conservation et à l'entretien du domaine public dont il a la charge. Il peut également mobiliser les leviers suivants :

- la prise de compétences, par conventionnement ou achat, ce qui permet au gestionnaire d'en devenir Maître d'ouvrage ;
- la mise en demeure de faire des travaux, par application des pouvoirs de police du maire ou du préfet, avec possibilité, en cas de refus, de se substituer au propriétaire pour la réalisation des travaux.

Si l'ouvrage est public, son propriétaire a la responsabilité de l'entretenir, dans un objectif de protection des personnes. En cas de victimes, la responsabilité du propriétaire sera engagée si celui-ci n'est pas en mesure de démontrer l'entretien normal. Dans le cas où un ouvrage public occasionne des dégâts sur un terrain privé, le propriétaire devra non seulement réparer l'ouvrage mais également remettre en état le terrain privé.

La preuve de l'entretien normal nécessite, pour un gestionnaire, de pouvoir présenter au juge une procédure interne de gestion du risque, lui permettant de prouver qu'il a :

1. Bien identifié le risque.
2. Suffisamment informé l'utilisateur de l'existence du risque.
3. La pleine connaissance de son patrimoine d'ouvrages .
4. Priorisé les diagnostics et l'entretien de ses ouvrages.

4.2. Contraintes d'urbanisme, paysagères et patrimoniales

Pour la gestion des risques rocheux comme pour tout autre type d'intervention, le code de l'urbanisme restreint les possibilités d'intervention dans certaines zones, notamment les zones littorales.

Ex. Art. R.121-5 du code de l'urbanisme : restreint de façon importante (et pas toujours compatible avec les besoins de sécurité des infrastructures) les aménagements pouvant être réalisés en zone « littoral ».

En outre, les travaux de mitigation du risque doivent s'insérer dans des sites ou des paysages. La prise en compte paysagère et patrimoniale est fortement conseillée, et peut utilement s'appuyer sur l'avis d'un paysagiste. Dans certains cas, si le site est classé ou protégé, l'avis d'un architecte, d'une UDAP - Unité départementale de l'architecture et du patrimoine - ou d'un architecte des bâtiments de France est obligatoire : sites classés monuments historiques, SPR - Sites patrimoniaux remarquables (ex - zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager), etc. L'avis d'un paysagiste est recommandé dans tous les cas.

Sur ces sujets, les gestionnaires sont incités à consulter le guide technique « Prise en compte du paysage dans les protections contre les chutes de matériaux rocheux » (IFSTTAR, 2016). Ce guide présente la réglementation applicable à ce titre et propose des fiches techniques pour chaque type d'ouvrage, dans lesquelles sont détaillées les impacts paysagers et patrimoniaux résultant de leur mise en œuvre ainsi que les méthodes permettant leur intégration optimisée dans les paysages.

4.3. Contraintes environnementales

La sécurisation du risque rocheux présente des problématiques spécifiques vis-à-vis de la préservation de la biodiversité animale et végétale. Ces problématiques sont rencontrées non seulement pour la réalisation de travaux de protection, mais également lors de l'entretien des ouvrages existants ainsi que, dans une moindre mesure, pendant la réalisation des études préalables aux travaux.

⁴⁰ Une jurisprudence récente existe sur la responsabilité du gestionnaire de voirie d'un mur de soutènement d'une propriété privée : le juge a considéré que, bien que soutenant la propriété privée, le mur permettait la conservation du domaine public routier et était donc de la compétence (et responsabilité !) du gestionnaire de voirie.

Les milieux rocheux sont des secteurs contenant le plus souvent des espèces rares ou endémiques, que ce soit sur les talus anthropiques ou les sites naturels (versants, falaises déportées). La diversité des types de protection et de leurs modes de construction induit en outre une grande variété de conséquences sur les espèces :

- destruction d'habitats et d'espèces par les dévégétalisations, les purges, les travaux de pose des ouvrages ;
- perturbation des milieux par les bruits et vibrations (rotations d'hélicoptères, minages, forages, etc.) ;
- piégeage involontaire d'espèces animales (poteaux creux, filets, etc.)⁴¹ ;
- coupure des itinéraires suivis par les espèces animales ;
- pollutions environnementales lors des chantiers (pertes d'hydrocarbures, de coulis, déchets, etc.) ;
- feux accidentels détruisant la biomasse.

Afin de limiter les conséquences de ces interventions, nécessaires à la mise en sécurité des infrastructures, le gestionnaire doit, dans un premier temps, vérifier si les projets se situent dans des périmètres protégés (ZNIEFF, réserves naturelles, arrêtés de protection du biotope, sites Natura 2000, etc.) :

- en consultant le site de l'inventaire national du patrimoine naturel : <https://inpn.mnhn.fr> ;
- en se rapprochant des services de l'État compétents (DREAL, DDT(M)).

Ex. Sites dédiés pour la région Auvergne Rhône-Alpes : www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/nature-et-biodiversite-r3005.htm ; https://carto.datara.gouv.fr/1/dreal_nature_paysage_r82.map .

En parallèle, il faut vérifier la présence d'espèces protégées, même si le projet n'est pas concerné par un périmètre protégé spécifique. En pratique, il est rare de rencontrer une zone de projet sans espèces protégées.

Il est donc impératif de réaliser, à l'échelle d'un projet, un état initial de la biodiversité⁴².

Une fois l'état initial établi, le MOA devra, dans l'ordre :

- analyser les impacts bruts du projet sur l'environnement, qu'ils soient négatifs ou positifs ;
- définir et engager des mesures d'évitement très en amont du projet ;
- définir et engager si besoin des mesures de réduction des impacts sur les espèces protégées ;
- qualifier les impacts résiduels après les mesures d'évitement et de réduction ;
- si nécessaire (impacts résiduels notables), définir et mettre en œuvre des mesures de compensation, ce qui nécessite de lancer une procédure de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées (DEP, art. L411-2 du Code de l'Environnement).

Cette DEP doit justifier de trois conditions cumulatives :

1. Travaux réalisés dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publique.
2. Pas d'autres solutions techniques plus satisfaisantes que celles du projet.
3. Travaux définis par le projet ne nuisant pas au maintien d'un bon état de conservation des espèces.

Chaque projet doit donc faire l'objet d'une analyse des enjeux environnementaux et de la définition de mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation. Afin d'éviter des retards (voire l'arrêt total pour une période plus ou moins longue) pour des projets déjà engagés, **il est donc fortement conseillé aux gestionnaires de se rapprocher très en amont des services de l'État compétents** (DREAL) qui pourront les conseiller sur les différentes démarches de leurs projets.

Les procédures environnementales sont applicables également aux travaux d'entretien, sans toujours nécessiter la réalisation des analyses environnementales préalables. Il est fortement conseillé **de sensibiliser les équipes d'entretien aux aspects environnementaux** - et aux risques de responsabilité pénale attachée - afin qu'elles puissent juger par elles-mêmes de l'impact de leurs pratiques sur la protection des espèces.

41 La loi Biodiversité a ajouté une interdiction à l'article L411-1 du Code de l'environnement relative à la protection des espèces (loi n° 2016-1087 du 8 août 2016, art. 149-I-2o-a). Est désormais interdit « 5° La pose de poteaux téléphoniques et de poteaux de filets paravalanches et anti-éboulement creux et non bouchés. » Cet ajout vise la protection des espèces cavernicoles.

42 Cadre réglementaire :

- évaluation environnementale et étude d'impacts des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements (art.L122.1 à L122.14 et R122-1 à R122-20 du Code de l'Environnement) ;
- évaluations d'incidences des projets sur les sites Natura 2000 (art. L414-4 et R414-19 à R414-29 du CE).

Une étude complète repose sur basé sur la réalisation de prospections de terrain conduites sur l'ensemble du cycle biologique des espèces (soit de l'ordre d'une année sauf exception motivée).

Enfin, il est important de rappeler que le risque imminent n'est pas reconnu dans les procédures de DEP – Dérogation aux espèces protégées : il est donc légalement impossible de justifier un projet par la sécurité des personnes pour s'affranchir des procédures environnementales. Dans la pratique, il revient au préfet de trancher entre respect des contraintes environnementales et protection des personnes (sans que cela n'exonère la responsabilité du MOA).

Ex. Sécurisation de la RD 1504 et prise en compte de la biodiversité - Virignin (01), 2012, CD01

Dossier de demande de dérogation de destruction d'espèces protégées déposé par le Conseil Départemental de l'Ain auprès de la DREAL Auvergne Rhône-Alpes au niveau de la falaise du défilé de Pierre-Châtel concernant 5 espèces d'oiseaux (hirondelle de rochers, martinet à ventre blanc, grand-duc d'Europe, choucas des tours, harle bièvre) et 7 espèces de chiroptères (grand murin, murin à oreilles échancrées, grand rhinolophe, petit rhinolophe, rhinolophe euryale, barbastelle), par rapport à des travaux de protection contre les chutes de blocs incluant minage, purges, pose de filets de câble plaqués et clouage. La discussion engagée très en amont du projet entre le MOA et la DREAL a permis de définir conjointement les démarches appropriées.

Le CD01 a également mis en place en lien avec la DREAL une politique concernant les travaux d'entretien : examen en fin d'année n-1 du programme de travaux de l'année n, avec analyse de la sensibilité environnementale des différents projets et focus sur les situations les plus délicates.

On pourra se référer au guide IFFSTAR-Cerema Prise en compte du paysage dans les protections contre les chutes de matériaux rocheux (2016, col. Techniques et Méthodes).

4.4. Contraintes d'exploitation

Il appartient au MOA de fixer en amont des travaux ou des interventions les contraintes d'exploitations à respecter, en phase chantier mais également en phase d'exploitation permanente. Ces éléments doivent être fournis au bureau d'études et peuvent orienter le choix des travaux de protection.

Remarque : Globalement, les gestionnaires connaissent bien leurs infrastructures et les aléas, mais moins bien les multiples usages qui sont fait de ces infrastructures : il est recommandé **de mieux appréhender tous les usages locaux pour mieux anticiper les contraintes d'exploitation** (ne pas oublier de prendre en compte les conséquences sociales et financières en aval - pertes de chiffres d'affaires).

Contraintes et acceptabilité des chantiers sur les routes :

- ouverture des itinéraires pendant les travaux, sur les chantiers pour lesquels la déviation augmente le temps de trajet (seuil à fixer, par exemple doublement du temps de trajet) ; problème encore plus prégnant pour les voies de desserte unique ;
- la société locale accepte généralement bien les travaux à mener pour se protéger des risques mais ne comprend pas la méconnaissance par le gestionnaire des conséquences sur le milieu local de l'interruption du réseau : le gestionnaire doit caractériser les usages et leurs vulnérabilités en cas de coupures.

Exemples génériques de contrainte d'exploitation spécifique :

- le passage du Tour de France peut générer des travaux « en urgence » (expérience du CD01 en 2016 sur un itinéraire emprunté pour la première fois par le Tour), comme plus largement tout type de manifestation sportive (ex. rallye moto chaque année sur la route de l'Alpe d'Huez (38) qui « privatise » l'usage de la RD211) ;
- problèmes liés à la fermeture physique d'une route : il est souvent nécessaire de maintenir l'accès pompier/secours d'urgence, donc impossible réglementairement de bloquer complètement la chaussée, mais une simple barrière amovible résiste mal aux incivilités : les usagers cherchent à passer, en particulier les cyclistes ; or la responsabilité du gestionnaire est engagée. Une solution peut consister à mettre en place des vigies, même s'il y a une barrière physique (ex. Gorges du Furon ci-dessous), ou à mener des actions de sensibilisation (exemple sur la RN1 à La Réunion, mais moins efficace dans le cas des chutes de pierre que dans celui des inondations/passages submersibles).

Ex. 1. Chemins de Fer de Provence a pu exceptionnellement réaliser des travaux sur section fermée suite à l'effondrement d'un tunnel début 2019

Ex. 2 Travaux de sécurisation de la D531, Gorges du Furon, CD38, 2017

La D531 est un axe structurant entre le bassin grenoblois et le massif du Vercors ; la vie locale est organisée autour de l'axe, de part et d'autre de la zone de travaux (gorges du Furon) : trafic pendulaire professionnel et étudiant, écoliers, infirmiers, vétérinaires, gestion des déchets, etc. (jusqu'à 6800 véhicules/jour). La fermeture de route est de ce fait très difficile à envisager. Pour réaliser les travaux de sécurisation d'une portion de 3 km avec falaises de bord de route et passage ponctuel en canyon, le CD38 a mis en place 2 itinéraires alternatifs à usage contrôlé (piste carrossable et voie communale) : contrôle des accès par un système de carte d'accès distribuées en mairie + vigie à l'entrée de la piste. Les solutions

de mitigation (purges, minages, ancrages de confortement, écrans pare-blocs) et les modalités de travail de l'entreprise ont été choisis pour minimiser les périodes de fermeture (fermeture totale et alternant) : horaires aménagés, travail le samedi et de nuit sur les ateliers mécanisables. Une campagne de communication spécifique a été mise en place à destination de la population locale et des usagers.

Ex. 3 EDF : maintien en fonctionnement des ouvrages qui assurent la sûreté (pas de minage au-dessus d'un évacuateur de crue) ;

Ex. 4. Contraintes d'exploitations spécifiques croisées pour la réalisation des travaux de sécurisation de la falaise de La Praz (Maurienne, 73), 2018-2019

Le chantier est soumis à des contraintes différentes propres aux trois acteurs impliqués :

- CD 73 (Maître d'œuvre) : RD 1006 fermée, avec une problématique d'enclavement de la vallée de la Maurienne à l'amont de la coupure ;
- SNCF RESEAU (implication technique et financière) : contrainte de continuité du trafic (voie ferrée passant en galerie couverte au droit de la falaise, avec risque d'endommagement en cas d'impact de blocs) ;
- SFTRF : basculement de la circulation locale de la RD 1006 sur l'A43 (financé par le CD sur la base d'une convention) ; réduction de la voie de circulation montante sur une voie pour permettre la mise en place d'un écran de protection directement sur une partie de la chaussée (passage en viaduc au droit de la falaise).

4.5. Sécurité et Protection de la Santé

En termes de protection de la Santé et de la Sécurité des travailleurs (SPS), les interventions sont cadrées par le Code du Travail (article R4532-1) et les dispositions de la loi 93-1418 du 31 décembre 1993.

Les interventions pour gérer le risque rocheux – études et travaux – se font en environnement spécifique à risque : travaux souvent réalisés en techniques alpines, accès avec des marches d'approches parfois longues, avec des dénivelés importants, des accès à sécuriser, recours à l'hélicoptère pour le transport de matériaux, etc. Il est donc nécessaire que le personnel intervenant soit qualifié (habilité au déplacement sur corde : CQP Cordiste niveau 1, niveau 2⁴³) et informé des dangers inhérents à son intervention.

De même, le coordonnateur SPS doit être de niveau au moins égal à 2 au sens du décret 94.1159 du 26 décembre 1994 (attestation de compétence Coordination SPS), tant en phases conception (Plan Général de Coordination) que de réalisation ; il doit être titulaire d'une habilitation au déplacement sur cordes.

En amont de la réalisation des travaux, le MOA, et le cas échéant son bureau d'études, doivent se poser la question de savoir si les ouvriers chargés de la réalisation des travaux de protection courent plus de risque que les usagers n'en courraient sans protection (imminence des départs, fréquentation pendant les travaux, exposition du personnel, etc.). Le MOA peut alors être amené à modifier les solutions de protection préconisées par le bureau d'étude en fonction de la dangerosité du site pour le personnel, voire abandonner les travaux prévus.

Dans ce cadre, une entreprise peut être amenée à faire valoir son droit de retrait si elle estime que les travaux qu'on veut lui faire réaliser exposent trop le personnel. Pour éviter d'en arriver là, il est important d'avoir une concertation la plus large possible en amont de la réalisation des travaux : MOA, bureaux d'études, administrations (le cas échéant CARSAT, inspection du travail, etc.), entreprises, etc.

⁴³ Certificat de Qualification Professionnelle Ouvrier cordiste – Niveau 1 (n° 035-2002 09 24) et Niveau 2 (n° 036-2002 09 24,) créé par les CPNE Bâtiment et des Travaux publics, du 24/09/2002 ; responsable SFETH – Syndicat Français des Entreprises de Travaux en Hauteur.

Chapitre 5 - Cadre financier

Avertissement

› Ce chapitre vise uniquement à donner un aperçu généraliste du cadre financier que les gestionnaires et Maîtres d'ouvrage peuvent mobiliser. Il n'a pas vocation à être exhaustif et peut comporter des incomplétudes et imprécisions d'un point de vue financier et/ou fiscal.

Introduction

Le gestionnaire d'infrastructure travaille majoritairement sur fonds propres. Les budgets dépendent directement de chaque structure, que ce soient les budgets programmés ou les budgets d'urgence.

Au-delà de ses fonds propres, le gestionnaire peut ponctuellement solliciter des fonds supplémentaires qui sont détaillés ici :

- des fonds de niveau national, qui peuvent être mobilisés partout en France : Fonds Barnier, fonds de solidarité, certains fonds européens ;
- des spécificités locales, mobilisables en fonction de la localisation géographique des gestionnaires : CPER, fonds départementaux, certains fonds européens et de solidarité.

Attention, ce sont pour l'essentiel des fonds d'investissement, difficilement mobilisables sur l'entretien/la maintenance.

Outils financiers	Investissement Construction de nouveaux ouvrages	Entretien	Renouvellement en fin de durée de vie	Réparation après événement
Assurances				X
FPRNM-Fonds Barnier	X			X
Fonds européens FEDER - FEADER	X			
CPER	X		X	
AFITF	X	X		
Fonds RTM	X			
Garantie CatNat				X
Fonds de solidarité				X
Fonds départementaux				X

Tableau 1 : Synthèse des outils financiers mobilisables

Régime d'assurances

Après un événement et en préalable à toute demande de fonds supplémentaires, le gestionnaire doit vérifier auprès de ses services ce qui est assuré et dans quelles conditions. Faire jouer l'assurance peut être le premier levier à actionner pour débloquer des fonds.

Par exemple pour les gestionnaires d'infrastructures routières, il est possible d'assurer des routes, de même que les ouvrages. Pour des événements naturels, le versement de l'assurance peut être conditionné à la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle, qui doit nécessairement être sollicité par le maire de la commune sur laquelle s'est produit le sinistre (voir § 5.3.4 Garantie Catastrophes Naturelles).

Ex. CD38 : les ouvrages d'art et de génie civil sont garantis, selon les stipulations contractuelles, par un contrat d'assurance du Département pour les dommages qu'ils subissent. L'assureur intervient uniquement au-delà du montant de la franchise (100 000 euros) avec limitation de la garantie à 40 millions d'euros. Les voies et réseaux divers, donc la voirie, ne bénéficient pas de l'assurance.

5.1. Le Fonds de prévention des risques naturels majeurs - FPRNM

Le Fonds de prévention des risques naturels majeurs, dit « Fonds Barnier » (1995) était originellement destiné à financer les indemnités d'expropriation de biens exposés à un risque naturel prévisible de mouvements de terrain, d'avalanches ou de crues torrentielles menaçant des vies humaines. Il a été progressivement élargi à d'autres catégories de dépenses qui peuvent couvrir des risques de chutes de blocs.

Les études et travaux, réalisés en maîtrise d'ouvrage par les collectivités territoriales, visant à prévenir les risques naturels ou à protéger des biens exposés peuvent être subventionnés par le fonds Barnier dès lors qu'il existe un PPRN prescrit ou approuvé sur la commune concernée, que ces études ou travaux permettent de réduire la vulnérabilité des biens et des personnes et s'inscrivent dans une démarche globale de prévention. Tous les risques naturels sont concernés, qu'ils soient étudiés ou non dans le PPRN.

La réalisation de travaux sur des communes non couvertes par un PPRN n'est pas éligible même si ces travaux bénéficient à des communes couvertes par un PPRN.

Le taux maximum de subvention est de 50 % pour les études, de 40 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de prévention et de 25 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de protection pour les communes où un PPRN est prescrit. Ces taux de subvention sont portés respectivement à 50 %, 50 % et 40 % lorsque le PPRN est approuvé.

Sont exclus de ce dispositif les travaux de réparation et d'entretien courant ainsi que les projets relevant des obligations légales des propriétaires ou d'autres gestionnaires, en particulier en ce qui concerne les travaux : protection des infrastructures, entretien des digues, travaux d'assainissement pluvial, DFCI, lutte contre le ruissellement urbain.

Les détails du dispositif légal et des modalités de subvention sont indiqués en Annexe 8.

5.2. Les fonds européens

Les différents fonds européens s'inscrivent dans le cadre d'une stratégie européenne pluriannuelle ; sur la période 2014-2020, il s'agit de la Stratégie Europe 2020. Dans le cadre de cette stratégie, les principaux fonds mobilisables sur les thématiques de risques naturels sont les Fonds Européens de Développement Régional – FEDER- et le Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural – FEADER – (2 Fonds Structurels d'Investissement), ainsi que le Financement pour la Recherche et l'Innovation. Il peut toutefois y en avoir d'autres sur des lignes spécifiques.

Attention, les demandes de fonds européens requièrent généralement des montages complexes. Elles passent par des dépôts de projet, le plus souvent multipartenariaux, dans le cadre d'appels à projet spécifiques de la programmation en cours (la programmation 2014 – 2020 sera rediscutée à l'échéance 2020 / 2021). La structure porteuse du projet doit justifier d'une capacité financière permettant la gestion des fonds, qui sont versés avec un décalage dans le temps.

Tous les instruments financiers européens ont vocation à exercer un effet levier sur les projets, c'est à dire que l'apport des fonds européens aura joué un rôle important dans le développement des projets sans que toutefois il soit l'unique source de financement. Ainsi la règle générale veut que tout bénéficiaire de financement européen contribue pour partie au coût du projet en amenant une contrepartie nationale, régionale... C'est le principe de cofinancement. Le taux de cofinancement est propre à chaque type de financement et même à chaque programme pour un même fond.

Les détails sur les fonds FEDER et FEADER sont à retrouver en Annexe 8.

Ex. 1. [Projet de recherche SAPYRA : mieux Sécuriser les Accès des Pyrénées face au Risque Avalanche \(http://sapyra.com\)](http://sapyra.com) ; [Projet européen INTERREG, programme de financement POCTEFA 2014-2020 \(Programme INTERREG V-A Espagne-France-Andorre\)](#) ; ONF-RTM partenaire.

[Ce projet a permis la réalisation de travaux de protection active et passive de plusieurs couloirs d'avalanche menaçant le réseau routier entre France et Andorre, ainsi que la mise en place de dispositifs d'alerte et d'instrumentation.](#)

Ex. 2. [Projet PARAMOUNT : imProved Accessibility: Reliability and safety of Alpine transport infrastructure related to mountainous hazards in a changing climate](#); [Projet européen INTERREG, programme de financement AlpineSpace 2007-2013](#) ; [Cartes de probabilité de propagation de chutes de blocs sur le Département des Hautes-Alpes, évaluation des vulnérabilités directes et indirecte des réseaux de transport alpins.](#)

Éligibilité des opérations de prévention des risques rocheux

La gestion des Fonds européens est confiée aux conseils régionaux, qui définissent chacun leurs stratégies et priorités vis-à-vis des orientations stratégiques européennes ; il convient donc de s'assurer auprès de ces instances de l'éligibilité au niveau régional d'opérations de prévention du risque chutes de blocs.

5.3. Autres financements possibles

5.3.1. Les Contrats de Plan État-Régions - CPER

Les Contrats de plan État-Régions (CPER) sont des accords passés entre chaque Conseil Régional et l'État, qui s'engagent pour la programmation et le financement pluriannuels de projets importants relatifs à l'aménagement du territoire. Ces contrats reposent sur les orientations des actions générales de l'État en région d'une part et des orientations régionales relatives à l'aménagement et au développement du territoire d'autre part. Par contractualisation, les autres collectivités territoriales (notamment les départements) peuvent s'intégrer dans ce dispositif.

Pour la période 2015-2020, la programmation a apporté des financements sur six volets thématiques, dont certains peuvent inclure des opérations de prévention du risque de chutes de blocs :

- mobilité multimodale, qui intègre des constructions et aménagements d'infrastructures de transport ;
- transition écologique et énergétique, qui comprend un volet sur la prévention des risques.

Pour le financement d'actions relevant de la prévention des risques naturels, les crédits État sont pris au titre du Fonds de prévention des risques naturels majeurs ; les opérations subventionnables doivent donc répondre aux critères d'éligibilité de ce fonds.

Chaque région définissant sa propre stratégie, il convient en outre de vérifier auprès de ces instances l'éligibilité d'opérations de prévention du risque de chutes de blocs.

Ex. SNCF RESEAU – Le Plan Rail Auvergne a permis de sécuriser de nombreux tronçons de ligne dans la région Auvergne.

5.3.2. L'AFITF - Agence de financement des infrastructures de transport de France

L'AFITF (établissement public national à caractère administratif, placé sous la tutelle du ministre chargé des transports) peut financer des projets d'intérêt national, international ou ayant fait l'objet d'un contrat de plan ou d'une convention équivalente entre l'État et les régions, relatifs à la réalisation ou à l'aménagement d'infrastructures routières, ferroviaires, fluviales ou portuaires, y compris les équipements qui en sont l'accessoire indissociable (dont ouvrages de protection contre les chutes de blocs).

Les financements peuvent concerner l'investissement, mais aussi les travaux d'entretien, sous condition d'être éligible à un Programme d'Amélioration d'Itinéraire (PAI, programme pluriannuel spécifique aux routes nationales et autoroutes).

Ex. Les crédits d'entretien courant de la DIR Centre-Est ont été accrus par un financement AFITF pour la RN90, via un PAI sur la période 2016-2020 : 18 M€ consacré à :

- des travaux de chaussées (entretien préventif et requalification) ;
- des travaux de grosses réparations d'ouvrages d'art (ponts et murs de soutènement) ;
- des travaux sur les équipements et les dépendances, dont dispositifs pare-blocs.

5.3.3. Les fonds de solidarité

Pour des catastrophes d'une certaine ampleur géographique, des aides exceptionnelles peuvent être sollicitées par une collectivité :

- aides pour la remise en état des routes, ouvrages d'art, digues, réseaux d'eau potable ou d'assainissement, stations d'épuration et de relevage :
 - dans le cas d'un sinistre à caractère localisé⁴⁴ : appel au « Fonds de solidarité des collectivités territoriales et de leurs groupements touchés par des catastrophes naturelles », en transmettant la demande de subvention au préfet dans les deux mois suivant l'événement,
 - dans le cas d'un sinistre d'ampleur exceptionnelle mettant en jeu la solidarité nationale : appel au programme de financement État n° 122 ;
- aides européennes en cas de catastrophe d'ampleur exceptionnelle, via le Fonds de solidarité de l'Union européenne⁴⁵ (FSUE).

Ex. Le Département de la Savoie, après les pluies exceptionnelles de 2015, a pu obtenir 3 M€ de l'État sur 15 M€ de dépenses.

⁴⁴ Montant des dégâts en valeur 2011 compris entre 150 000€ et 6 000 000€.

⁴⁵ Réservé à l'origine aux catastrophes d'ampleur exceptionnelle, ce fonds peut aujourd'hui être débloqué dès que le montant du préjudice atteint 1,5 % du PIB d'une région. Le site Internet de l'Union européenne propose un dossier expliquant les modalités de mise à disposition de ce fonds.

5.3.4. La garantie Catastrophes Naturelles

Toute personne physique ou morale autre que l'État peut bénéficier de la garantie Catastrophes Naturelles. Un gestionnaire d'infrastructures peut donc demander une indemnisation pour ses biens propres assurables, sous condition de la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle, qui doit nécessairement être sollicitée par le maire de la commune sur laquelle s'est produit le sinistre.

Les deux prérequis pour que l'état de catastrophe naturelle soit accordé sont d'une part que l'événement soit d'origine naturelle (ce qui exclut les chutes de blocs d'origine anthropique), d'autre part que l'intensité de l'agent naturel soit reconnue anormale. L'appréciation de ce caractère anormal est effectuée en comparant l'intensité d'un événement naturel donné à celle des autres événements naturels de même type, notamment dans la même région.

Après publication de l'arrêté interministériel au Journal officiel, les sinistrés disposent d'un délai de dix jours pour faire parvenir à leur compagnie d'assurance un état estimatif de leurs pertes (s'ils ne l'ont pas fait auparavant). Le montant de la franchise est dans ce cas fixé par la loi.

5.3.5. Les subventions pour travaux dits « RTM »

Ces subventions d'État s'inscrivent dans l'application de la politique forestière de l'État. Elles visent à favoriser les travaux de sylviculture de protection active et, subsidiairement à ceux-ci, si nécessaires, des travaux de protection passive. Elles se font en application de l'Article D142-17 du Code Forestier (détail en Annexe 8) et peuvent être accordées entre autre aux collectivités territoriales et à leurs groupements, ainsi qu'aux établissements publics.

En pratique, ces subventions d'État sont attribuées par le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA), sur l'action n° 26 (« Gestion durable de la forêt et développement de la filière bois ») du programme 149 (« Compétitivité et durabilité de l'agriculture, de l'agroalimentaire, de la forêt, de la pêche et de l'aquaculture »). Pour rappel, le budget affecté à cette même action 149-26 permet le financement de l'ensemble des travaux de protection réalisées en forêts domaniales RTM, dans lesquelles les travaux de restauration et de reboisement nécessaires pour le maintien et la protection des terrains en montagne et pour la régularisation du régime des eaux sont déclarés d'utilité publique en Conseil d'État.

De fait, l'attribution de telles subventions, si les travaux proposés sont éligibles, se définit selon les priorités parmi l'ensemble des travaux proposés sur cette action.

5.3.6. Les subventions de collectivités locales

Chaque collectivité peut décider de mettre en place des subventions spécifiques ; il revient à chaque gestionnaire de se renseigner.

Fonds départementaux

Certains Départements proposent des aides financières aux communes et EPCI ou met à disposition des moyens d'ingénierie territoriale.

Ex. 1. En Savoie (73), le Fonds Risques et Erosions Exceptionnels (FREE) est une aide départementale aux investissements locaux et intercommunaux pour les travaux dus à certains phénomènes d'érosions exceptionnels ou risques liés aux aléas climatiques avérés et datés (chute de rochers, glissements de terrains, éboulements, coulées de boues, débordements torrentiels, inondations, etc.). Détail des travaux éligibles et des montants en Annexe 8 (FREE fiche guide).

Ex. 2. En Isère (38), les communes et EPCI peuvent solliciter des aides d'urgence auprès du Département pour des dégâts causés aux voiries communales suite à des événements climatiques exceptionnels ; travaux plafonnés à 76 300 € HT en 2018, sous condition d'arrêté CatNat ou fiche événement RTM.

Ex.3. Dans les Hautes-Alpes (05), IT05 est chargé d'apporter aux collectivités territoriales et EPCI une assistance d'ordre technique, juridique ou financière.

Chaque Département définissant sa propre stratégie, il convient en outre de vérifier auprès de ces instances l'éligibilité d'opérations de prévention du risque de chutes de blocs.

Plans de financement sporadiques multi-acteurs

Dès lors qu'un MOA n'est pas le seul concerné par un risque, il peut être intéressant de monter des partenariats financiers.

Dans certains contextes particuliers, de type événements sportifs par exemple (Jeux Olympiques, etc.), des partenariats financiers peuvent se mettre en place intégrant plusieurs acteurs.

Ex. Le Plan Qualité Route Savoie 2000 – 2006 : initié par le Département de la Savoie et l'État, ce programme de sécurisation des routes de montagne (accès aux stations de ski) a fédéré l'État (16 %), le Conseil Régional Rhône-Alpes (10 %), le Département de la Savoie (37 %), les communes-stations de Tarentaise et les villes d'Albertville et de Moûtiers (19 %), ainsi que les sociétés d'exploitation de remontées mécaniques (18 %) ; le budget total, d'un montant de 347 millions d'euros sur 6 ans, a concerné les routes départementales de Tarentaise, Maurienne et Arly, les RN90 et RN6, des déviations de zones urbaines. Pour les routes départementales et nationales, une part importante du budget a concerné des travaux de sécurisation contre les chutes de blocs, les avalanches et les glissements de terrain.

Annexes

Annexe 1 - Ressources bibliographiques en matière de gestion du risque rocheux

Cette annexe rassemble l'ensemble des ressources disponibles sur le sujet : les guides méthodologiques généraux (type Cerema, Cemagref-Irstea, etc.), mais aussi des guides beaucoup plus spécifiques (par ex. Guide « Hélicoptère » de la CARSAT pour les travaux).

Elle compile des ouvrages, tous édités et diffusés, répartis en 4 tableaux :

- tableau 1 : Risque rocheux : ouvrages spécifiques à la thématique, dans l'ensemble plutôt orientés aléa que risque ;
- tableau 2 : Prévention des risques : ouvrages génériques sur la prévention des risques naturels / risques majeurs
- tableau 3 : Gestion des risques : hors aléa et pour des risques autres que le risque rocheux
- tableau 4 : Outils de financement

Les liens hypertexte renvoient vers les ressources accessibles en téléchargement libre.

Intitulé	Type document	Auteur(s)	Date	Thématiques abordées	Comment se le procurer
Éboulements et chutes de pierres sur les routes – Méthode de cartographie	Rapport de recherche LPC n° 80	Groupe d'Étude des Falaises	1 juil. 1978	Risque rocheux – Méthode de caractérisation, hiérarchisation et cartographie de l'aléa pour les infrastructures routières	http://www.ifsttar.fr/fileadmin/user_upload/editions/lcpc/RapportsDeRecherche/RapportDeRecherche-LCPC-RR80.pdf
Éboulements et chutes de pierres sur les routes – Recensement des parades	Rapport de recherche LPC n° 81	Groupe d'Étude des Falaises	1 juil. 1978	Risque rocheux – Inventaire des parades pour les infrastructures routières	http://www.ifsttar.fr/fileadmin/user_upload/editions/lcpc/RapportsDeRecherche/RapportDeRecherche-LCPC-RR81.pdf
Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art 2e partie – Fascicule 53 Ouvrages de protection	Document MELATT	DDT – CETE – LCPC – SETRA – CETU – SCTPNVN – CNPS – SCAC – MI	1 mars 1988	Risque mouvements de terrain – Pathologies de parades, maintenance et surveillance des ouvrages	http://dtrf.setra.fr/pdf/pj/Dtrf/0000/Dtrf-0000302/DT302.pdf?openerPage=resultats&qid=sd_x_q0#search=%22arts%20instruction%20ouvrages%20entretien%20entretiens%20ouvrage%20technique%20techniques%20instructions%20surveillances%20art%20surveillance%22
Prévention des mouvements de versants et des instabilités de falaises – Confrontation des méthodes d'étude des éboulements rocheux dans l'arc alpin	Rapport INTERREG II C – « FALAISES »	Partenaires du Projet	1999-2001	Risque mouvements de versant – Aspects réglementaires et caractérisation de l'aléa	http://www.risknat.org/projets/interreg2_falaises/
Caractérisation et cartographie de l'aléa dû aux mouvements de terrain	Guide technique LCPC – Collection Environnement – les risques naturels	P. Antoine – Univ J. Fourier / R. Cojean – CGI J-L. Durville, P. Pothérat – LCPC / J. Landry, E. Leroi – BRGM / R. Marie – RTM / M. Toulemont – DPPP / J. Villain – LRPC Lyon	1 janv. 2000	Risque mouvements de terrain – Connaissance, caractérisation et cartographie de l'aléa	disponible à la vente librairie internet IFSTTAR : http://www.ifsttar.fr/nous-rejoindre/informations-pratiques/contacts-et-demands/librairie-ifsttar/commande/#anchor
Parades contre les instabilités rocheuses : chutes de pierres, chutes de blocs, éboulements	Guide technique LCPC	A. Calvino – LRPC Nice / P. Dumont, C. Dussauge, L. Effendiantz, H. Evrard, P. Guillemain – LRPC Lyon J.L. Durville, L. Rochet – LCPC / J.C. Pauly – LRPC Aix	1 mai 2001	Risque rocheux – Connaissance et caractérisation de l'aléa, du risque et inventaire des parades existantes	disponible à la vente librairie internet IFSTTAR : http://www.ifsttar.fr/nous-rejoindre/informations-pratiques/contacts-et-demands/librairie-ifsttar/commande/#anchor
ROCKSLIDETEC – Développement d'outils méthodologiques pour la détection et l'étude de la propagation des éboulements de masse	Rapport final INTERREG III ALCOTRA –	Partenaires du Projet	2002-2006	Risque rocheux – Caractérisation des éboulements de masse	http://risknat.org/projets/rockslidetec/rapport_final/Rapport%20Final%20fra.pdf
Les études spécifiques d'aléa lié aux éboulements rocheux	Guide Technique	L. Effendiantz, P. Guillemain, L. Rochet – LRPC Lyon J-C. Pauly, M. Payani – LRPC Aix	2004	Risque rocheux – Connaissance et caractérisation de l'aléa	http://www.ifsttar.fr/fileadmin/user_upload/editions/lcpc/GuideTechnique/GuideTechnique-LCPC-ALEABOUL.pdf
Protection contre les risques naturels – Ancrages passifs en montagne : conception, réalisation, contrôle	Guide technique MEDDE / CEBTP / Cemagref	P-Y. Vecchio – CEBTP	1 mai 2004	Risque mouvements de terrain – Éléments à connaître par un maître d'ouvrage pour la mise en place de parades comportant des ancrages passifs	à rechercher et commander sur Irsteadoc, portail d'accès aux publications de l'IRSTEA (ex-Cemagref) http://cemadoc.irstea.fr/exl-php/cadcgp.php?MODELE=present.html&query=1
Investigations, instrumentation et parades en matière de risques hydrogéologiques: état des connaissances dans l'Arc alpin	Guide pratique INTERREG III A Projet RiskYdrogé	Partenaires du Projet	2004-2006	Risque mouvements de versant – Surveillance de l'aléa et inventaire des parades	http://risknat.org/projets/riskydrogeo/docs/guide_pratique/Guide_pratique_complet.pdf
Maintenance des ouvrages de protection contre les instabilités rocheuses – Pathologies et gestion des ouvrages	Guide technique LCPC – Collection Environnement – les risques naturels	P. Guillemain – LRPC Lyon	1 déc 2009	Risque rocheux – Pathologies des parades et gestion des ouvrages	http://www.ifsttar.fr/fileadmin/user_upload/editions/lcpc/GuideTechnique/GuideTechnique-LCPC-PROTINSTAB.pdf
État de l'art sur le dimensionnement des dispositifs de protection contre les chutes de blocs	Rapport de recherche LCPC	J-L. Durville – CGDD P. Guillemain – CETE Lyon P. Berthet-Rambaud – MND Engineering D. Subrin – CETU	1 janv. 2010	Risque rocheux – Dimensionnement des parades	http://www.ifsttar.fr/fileadmin/user_upload/editions/lcpc/ERLPC/ERLPC-GT-LCPC-GT84.pdf
Méthodes terrestres de surveillance en grand des instabilités de versant : revue des technologies RADAR et LIDAR du marché	Rapport INERIS DRS-13-126021-00968B	H. Bosq, E. Klein – INERIS	20 sept. 2013	Risque mouvements de terrain – Surveillance de l'aléa	https://www.ineris.fr/fr/methodes-terrestres-de-surveillance-en-grand-des-instabilites-de-versants-revue-des-technologies
Impacts du changement climatique sur la stabilité des versants	Rapport INERIS DRS-13-135683-09371A	A. Cherkaoui – INERIS	12 nov. 2013	Risque mouvements de terrain – Impacts du CC – Connaissance de l'aléa	https://www.ineris.fr/fr/impacts-du-changement-climatique-sur-la-stabilite-des-versants
Écrans de filet pare-blocs dynamiques – Recommandations pour leurs spécifications	Note d'informations ouvrages d'art – Collection Connaissances Cerema	M. Bost – IFSTTAR	1 août 2014	Risque rocheux – Aide au montage de marchés pour la mise en place d'écrans	https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/ecrans-filet-pare-blocs-dynamiques-recommandations-leurs
Versants rocheux – Phénomènes, aléas, risques et méthodes de gestion	Guide pratique MEDDE	N. Flouest – Cerema Sud-Ouest C. Franck, A. Cherkaoui – INERIS	1 déc. 2014	Risque rocheux – Connaissance et caractérisation de l'aléa, du risque, gestion du risque	http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/ACCIDR/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_0018697&search=
Influence du changement climatique sur la stabilité des pentes en milieu montagneux : état des connaissances, programmes de recherche et réseaux d'observations	Rapport INERIS DRS-14-136000-11804B	C. Bouffier, E. Klein – INERIS	1 juil. 2014	Risque mouvements de terrain – Impacts du CC – Connaissance de l'aléa	https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/drs-13-136000-11804b-chang-climatiques-ekl-unique-1406532987.pdf
Surveillance des pentes et des falaises instables : conception et mise en œuvre des dispositifs de mesure – Acquisition et traitement de l'information	Guide technique GT11 IFSTTAR Cerema	IFSTTAR Cerema	1 janv. 2015	Risque mouvements de versant – Caractérisation et surveillance de l'aléa	http://www.ifsttar.fr/fileadmin/user_upload/editions/ifsttar/guidetechnique/2016-GT11-guidetechnique-ifsttar.pdf
Changement climatique et risques naturels dans les montagnes tempérées	Document UICN comité français	S. Rieux-Zannini, J. Milian, H. Denis, P. Teillac-Deschamps – UICN	1 mars 2016	Risque mouvements de terrain – Impacts du CC – Connaissance de l'aléa, gestion du risque	http://uicn.fr/wp-content/uploads/2016/08/Brochure_CC_Montagnes-web.pdf
Prise en compte du paysage dans les protections contre les chutes de matériaux rocheux	Guide technique IFSTTAR et Cerema – Collection Techniques et Méthodes	B. Ansaldi – SNCF A. Guglielmetti – Cerema Méditerranée	1 mai 2016	Risque rocheux – Parades et insertion paysagère	http://www.ifsttar.fr/fileadmin/user_upload/editions/ifsttar/guidetechnique/2016-GT12-guidetechnique-ifsttar.pdf
Protection contre les instabilités rocheuses Dimensionnement et exécution des boulons	Guide méthodologique Cerema Collection Références – VP	P. Azémard, M. Gasc, P. Maurin, B. Nagel, JF. Serratrice, D. Virély – Cerema M. Bost – IFSTTAR	1 juin 2017	Risque rocheux – Parades actives	https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/protection-contre-instabilites-rocheuses-dimensionnement
Aléa versant rocheux sous-cavé Caractérisation et évaluation	Guide Ineris / Cerema	A. Cherkaoui – INERIS M. Herbaux – Cerema IdF	1 août 2018	Risque rocheux et cavités – Connaissance et caractérisation de l'aléa	https://www.ineris.fr/fr/guide-alea-versant-rocheux-sous-cave-caracterisation-et-evaluation

Tableau 1 : Prévention des risques

Intitulé	Type document	Auteur(s)	Date	Thématiques abordées	Comment se le procurer
Financement par le fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM)	Dossier de présentation MEDAD - Collection Risques naturels majeurs	MEDAD / DPPR	1 janv. 2006	Risques naturels - Financements	http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/ACCIDR/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_0071811_1&search=
Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (DRA-35) - Méthodes d'analyse des risques générés par une installation industrielle	Rapport INERIS DRA-2006-P46055-CL47569	B. Debray, S. Chaumette, S. Descourière, V. Trommeter - INERIS	13 oct. 2006	Risque industriel - Analyse du risque	https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/rapport_omega_7-2.pdf
Prise en compte des risques naturels dans l'aménagement - 13 monographies	Document MEDD	MEDD/DPPR URBATER / URBIS / GIPEA ECO MAIRES	1 déc. 2006	Risques naturels - Mitigation du risque par l'aménagement du territoire	http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/ACCIDR/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_0071623_1&search=
Observation des enjeux - Estimation des populations et des logements en zone inondable	Dossier MEDAD	IFEN MEDAD	1 janv. 2008	Risque inondation - Connaissance et analyse des enjeux	http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/ACCIDR/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_0003175&search=observation%20des%20enjeux
Quinze expériences de réduction de la vulnérabilité de l'habitat aux risques naturels - Les études de cas	Document MEEDDAT - Collection Retour d'expériences risques naturels majeurs	MEEDDAT/DGPR EPL	1 juil. 2008	Risques naturels - Mitigation du risque par l'aménagement du territoire	http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/ACCIDR/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_0002812&search=
Quinze expériences de réduction de la vulnérabilité de l'habitat aux risques naturels - Quels enseignements ?	Document MEEDDAT - Collection Retour d'expériences risques naturels majeurs	MEEDDAT/DGPR EPL	1 juil. 2008	Risques naturels - Mitigation du risque par l'aménagement du territoire	http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/ACCIDR/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_0002810&search=
Risques majeurs : quel comportement adopter ?	Bulletin de liaison Risques Infos n° 26	IRMA	1 déc. 2010	Risques majeurs - Information et sensibilisation de la population	http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/ACCIDR/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_0001837&search=
La démarche française de prévention des risques majeurs	Rapport MEDDE	DGPR	1 janv. 2011	Risques majeurs - Politique de prévention française	http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/ACCIDR/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_0001551
Vulnérabilité des réseaux : élaboration de la méthodologie Resau2 et analyse de la vulnérabilité des réseaux en zone Sud-Est, étude des scénarios d'évacuation (région AURA)	Dossier Cerema avec : guide Resau2 en téléchargement Stratégie d'exploitation en vallée du Rhône	Cerema	1 mars 2011	Risques - Vulnérabilité et résilience des infrastructures linéaires	http://www.mediterranee.cerema.fr/IMG/pdf/Guide_RESAU2_finalise.pdf
La résilience - Analyse étymologique	Cahiers de la Sécurité Industrielle FONCSI n° 2011-08	E. Rigaud - Mines ParisTech	1 nov. 2011	Risque industriel - Résilience	https://www.foncsi.org/fr/publications/collections/cahiers-securite-industrielle/resilience-etymologie/CSI-resilience-etymologie.pdf
Prise en compte des risques naturels - 10 monographies	Ouvrage CERTU - collection Dossiers	CERTU	1 janv. 2012	Risques naturels - Mitigation du risque par l'aménagement du territoire	http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/ACCIDR/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_0005001&search=
Diagnostic de vulnérabilité des territoires aux inondations - Guide méthodologique DGALN / CETE Méditerranée	Guide MEDDTL	CETE Méditerranée / DREC / SVGC	1 févr. 2012	Risque inondation - Connaissance vulnérabilité territoriale	https://www.cerema.fr/fr/actualites/diagnostic-vulnerabilite-territoires-aux-inondations
Risques majeurs : réduction de la vulnérabilité	Bulletin de liaison Risques Infos n° 30	IRMA	1 déc. 2012	Risques majeurs - Mitigation du risque par actions sur les enjeux	http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/ACCIDR/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_0007093&search=
Analyse Intégrée de Résilience Territoriale « Retours d'expérience post-catastrophes » - Synthèse des enseignements pour améliorer la résilience des territoires	Rapport CETE Méditerranée	A. Chanal - CETE Méditerranée	26 avr. 2013	Risques majeurs - Résilience territoriale	http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0079/Temis-0079369/20832.pdf
Vulnérabilité des réseaux d'infrastructures aux risques naturels	Rapport CGEDD n° 008414-01	J-L. Durville, B. Flury-Hérard, L. Rimoux, L. Winter - CGEDD	1 août 2013	Risques naturels - Vulnérabilité et résilience pour les infrastructures linéaires	http://cgedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/cgedd/008414-01_rapport.pdf
La résilience - Introduction à la résilience territoriale : enjeux pour la concertation	Cahiers de la Sécurité Industrielle FONCSI n° 2013-10	A. Le Blanc, I. Zwarterook - ULCO	1 nov. 2013	Risque industriel - Résilience territoriale	https://www.foncsi.org/fr/publications/collections/cahiers-securite-industrielle/introduction-resilience-territoriale-enjeux-concertation/CSI-GRIZ-resilience-territoriale.pdf
Prévention et gestion des déchets issus de catastrophes naturelles : de l'anticipation à la gestion - Démarche opérationnelle et fiches d'application	Guide MEDDE / DGPR	L. Cantegrit, A. Denot, L. Eisenlohr, P. Heurtefeux, N. Adchina - Cerema	1 juin 2014	Risques naturels - Gestion des déchets après une catastrophe	http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/ACCIDR/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_0019150&search=
Vulnérabilité des réseaux et catastrophes naturelles	Rapport AFPCN - lmdR	AFPCN lmdR	1 janv. 2015	Risques naturels - Vulnérabilité des réseaux linéaires	https://afpcn.org/wordpress/wp-content/uploads/2014/01/Synth%C3%A8se-GT-r%C3%A9seaux_v-finale.pdf
Plan national d'adaptation au changement climatique, volet infrastructures et systèmes de transport / Action 3 Analyse des risques liés aux événements climatiques extrêmes sur les infrastructures, systèmes et services de transport / Recueil de concepts	Rapport d'étape Cerema	Groupe de rédaction Cerema piloté par : A-L. Badin, M. Colin, M. Di Martino - Cerema ITM	1 mai 2015	Changement climatique - Vulnérabilité des réseaux de transport aux événements climatiques extrêmes	https://www.cerema.fr/fr/actualites/analyser-les-risques-encourus-les-infrastructures-reseaux-transport
Les territoires face aux catastrophes naturelles : quels outils pour prévenir les risques ?	Étude du CESE	A. Ferreti - pour la DPEPP	10 nov. 2015	Risques naturels majeurs - Outils de prévention pour les territoires	http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Etudes/2015/2015_30_territoires%20catastrophe%20naturelle.pdf
Faire face aux situations de crise au niveau local	Risques infos n° 25	IRMA	13 juin 2017	Risques - Gestion et préparation à la crise	http://www.irma-grenoble.com/PDF/risques_infos/N35/risques_infos35.pdf
La résilience des territoires aux catastrophes	Document CGDD / DRI - CollectionThéma	C. Villar, B. Guézo - Cerema TV	1 déc. 2017	Risques majeurs - Résilience territoriale	https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9ma%20-%20La%20r%C3%A9silience%20des%20territoires%20aux%20catastrophes.pdf
Analyse des risques liés aux événements climatiques extrêmes sur les infrastructures et services de transport Note de synthèse méthodologique et exemple d'application	Note Carbone 4 / Cerema	J. Daunay, V. Lepousez - Carbone 4 M. Colin, F. Palhol - Cerema	1 juin 2018	Changement climatique - Vulnérabilité des réseaux de transport aux événements climatiques extrêmes	https://www.cerema.fr/fr/actualites/pas-plus-resilience-reseaux-transport-face-au-changement

Tableau 2 : Risque rocheux

Intitulé	Type document	Auteur(s)	Date	Thématiques abordées	Comment se le procurer
Guide technique VSC – Méthode d'aide à la gestion de patrimoines	Guide LCPC – collection Techniques et Méthodes des LPC	G. Fauchoux, R. Guinez, G. Vanhemelsdaele – LR Angers C. Aubagnac, J-P. Sudret – LR Autun J. Baneau – LR Bordeaux / P. Dantec – LR Clermont A-M. Lemaitre, B. Thauvin – LR St-Brieuc L. Labourie – DOA Lille / M. Michel – LR Lille A. Hurel – LROP / B. Mahut – LCPC	1 Août 2006	Méthode de gestion	http://www.ifsttar.fr/fileadmin/user_upload/editions/lcpc/GuideTechnique/GuideTechnique-LCPC-VSC.pdf
Le Haut-Rhône et son bassin versant montagneux: pour une gestion intégrée de territoires transfrontaliers	Rapport programme INTERREG III A FRANCE-SUISSE	C. Dupont – IHED P. Pigeon – Université Savoie	1 janv. 2008	Risque inondation et gestion ressource en eau – Gestion intégrée	http://www.res-eau.ch/documents/observatoire__Synthese_Haut_Rhone.pdf
L'analyse coût-bénéfices – Guide méthodologique	Cahiers de la Sécurité Industrielle FONCSI n° 2009-06	V. Meunier – Conseil Concurrence E. Marsden – FONCSI	1 déc 2009	Risque industriel – Aide à la décision de politiques de prévention	https://www.foncsi.org/fr/publications/collections/cahiers-securite-industrielle/analyse-cout-benefices-guide-methodologique/CSI-ACB-guide-methodologique.pdf
L'analyse coût-bénéfices – Guide méthodologique	Guide CEPRI	CEPRI	1 nov 2011	Risque inondation – Aide à la décision de politiques de prévention	http://www.cepri.net/tl_files/pdf/guideacb.pdf
Analyse multicritères : application aux mesures de prévention des inondations – Cahier des charges	Guide CGDD – Collection Références	MEDDE / DGPR	1 juin 2014	Risque inondation – Aide à la décision de politiques de prévention	https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/AMC%20-%20Cahier%20des%20charges%20PAPI.pdf
Le territoire et ses réseaux techniques face au risque d'inondation	Guide CEPRI	CEPRI	1 janv 2016	Risque inondation – Connaissance et analyse des enjeux	http://www.cepri.net/tl_files/Guides%20CEPRI/Guide%20reseau.pdf
Guide de gestion du domaine public routier	Guide	DDT 15	9 août 2016	Aspects réglementaires	http://www.cantal.gouv.fr/IMG/pdf/160812_GUIDE_GESTION_DOMAINE_PUBLIC_ROUTIER_VERSION9-3.pdf
La gestion du risque cavités souterraines – Guide à l'usage des collectivités	Guide Cerema – Collection Références	N. Bérenger – Cerema	1 déc 2017	Risque cavités souterraines – Gestion territoriale	https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/gestion-du-risque-cavites-souterraines
Analyse multicritères : application aux mesures de prévention des inondations – Guide méthodologique	Guide CGDD	D. Rouchon, N. Christin, C. Peinturier, D. Nicklaus – MTES/CGDD	1 mars 2018	Risque inondation – Aide à la décision de politiques de prévention	https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9matique%20-%20Analyse%20multicrit%C3%A8re%20des%20projets%20de%20pr%C3%A9vention%20des%20inondations%20-%20Guide.pdf
Analyse multicritères : application aux mesures de prévention des inondations – Annexes techniques	Guide CGDD	D. Rouchon, N. Christin, C. Peinturier, D. Nicklaus – MTES/CGDD	1 mars 2018	Risque inondation – Aide à la décision de politiques de prévention	https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9matique%20-%20Analyse%20multicrit%C3%A8re%20des%20projets%20de%20pr%C3%A9vention%20des%20inondations%20-%20Annexes.pdf

Tableau 3 : Gestion des risques

Intitulé	Type document	Auteur(s)	Date	Thématiques abordées	Comment se le procurer
Financement par le fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM)	Dossier de présentation MEDAD – Collection Risques naturels majeurs	MEDAD / DPPR	1 janv. 2006	Risques naturels – Financements	http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/ACCIDR/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=I_IFD_FICJOINT_0071811_1&search=

Tableau 4 : Outils de financement

Annexe 2 - Glossaire

La terminologie associée à la caractérisation du «risque» rocheux a fait l'objet par le passé de publications reconnues, notamment le guide technique du LCPC de 2004 puis le guide pratique du Ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie de décembre 2014.

Toutefois, dans le cadre du projet national C2ROP (Chutes de blocs, Risques Rocheux et Ouvrages de protection) mené entre 2016 et 2019, 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 Glossaire du risque rocheux issu des travaux du Projet National C2ROP (Chute de blocs, Risques, Rocheux, et Ouvrages de Protection) se veut être une « outil métier » ; il comprend donc des définitions «type dictionnaire» enrichies d'explications plus pratiques. Il a vocation à être diffusé et à être appliqué par l'ensemble des acteurs du domaine des risques rocheux.

L'analyse des rapports internes et des documents de référence recensés à l'annexe 1 a permis d'identifier une centaine de termes nécessitant une définition ; certains sont spécifiques au risque rocheux et d'autres peuvent concerner plus largement tout type de risque.

Liste des terme définis :

A

Alarme
Aléa
Aléa (de départ) diffus
Aléa (de départ) ponctuel ou localisé
Aléa de départ
Aléa de propagation
Aléa de référence
Aléa résiduel
Aléa résultant
Aléa résultant
Alerte

B

Bloc
Bloc de référence
Boulon
Buton

C

Capteur
Compartiment rocheux
Confortement
Courbe de dommage

D

Déflcteurs
Déroctage
Discontinuité
Dispositif de mesure
Dommage
Durée de service
Durée de validité de l'étude

E

Éboulement (rocheux)
Éboulement avec interactions
Éboulement sans interaction
Écran pare-pierre
Élément rocheux
Emmaillotage câble
Enjeu
Enjeux
Évènement
Exposition

F

Filets détecteur
Forêt à fonction de protection
Fragmentation
Fréquence d'un phénomène

G

Galerie pare-bloc
Gestion de crise¹
Gros bloc

H

Hauteur d'interception
Hauteur de passage
Hauteur efficace de l'ouvrage

I

Infrastructures de transport
Instrument de mesure
Intensité de l'aléa résultant

M

Masse
Merlon
Mitigation
Mouvement de terrain¹

O

Observation
Ouvrages plaqués

P

Parade active
Parade passive
Période de référence
Période de retour
Période d'étude
Période d'intérêt
Phénomène de référence

Pierre

PPRN
Probabilité
Probabilité d'atteinte
Probabilité de départ
Probabilité de propagation
Probabilité d'impact
Projectile de projet
Purge

R

Résilience
Risque
Risque résiduel
Rupture

S

Scénario de référence
Structure d'un massif rocheux
Suivi / auscultation1
Surveillance
Susceptibilité
Système de surveillance instrumentale

T

Temps de retour
Temps réel
Tirant d'ancrage
Tourne

V

Vigie
Vulnérabilité

Z

Zonage
Zone d'accumulation remobilisable
Zone d'arrêt
Zone de départ
Zone de propagation
Zone d'étude

Les définitions correspondantes sont détaillées dans le guide C2ROP *Glossaire du risque rocheux* (éd.Cerema, 2020) outil complémentaire nécessaire à la pleine appropriation du présent document.

Annexe 3 - Les acteurs de la gestion du risque et leurs missions

Tableau 1 : Vue générale missions des acteurs de la gestion des risques rocheux

Les tableaux 2 à 5 détaillent a) les missions réglementaires et b) les actions possibles des différents types de Maîtres d'ouvrage gestionnaires d'infrastructures soumises au risque rocheux, respectivement :

Tableau 2a : Missions obligatoires des gestionnaires d'infrastructures routières

Tableau 2b : Actions possibles des gestionnaires d'infrastructures routières

Tableau 3a : Missions réglementaires des gestionnaires d'infrastructures routières État (DIR et concessionnaires autoroutiers)

Tableau 3b : Actions possibles des gestionnaires d'infrastructures routières État (DIR et concessionnaires autoroutiers)

Tableau 4a : Missions réglementaires des gestionnaires d'infrastructures ferroviaires

Tableau 4b : Actions possibles des gestionnaires d'infrastructures ferroviaires

Tableau 5a : Missions réglementaires des gestionnaires d'infrastructures de production et transport d'électricité

Tableau 5b : Actions possibles des gestionnaires d'infrastructures de production et transport d'électricité

Vue générale des acteurs de la gestion des risques rocheux							
Axes de la prévention	L'État prescripteur	Le gestionnaire	Les experts (BE, Universités, établissements publics...)	Les entreprises	Les usagers	La préfecture (sécurité civile)	Le maire (directeur des opérations de secours)
Connaissance du risque	<ul style="list-style-type: none"> • Définit et veille à la bonne application des règles prescrites et/ou codifiées • Élabore et diffuse les corpus méthodologiques et techniques nationaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Engage des études pour connaître, localiser, caractériser le risque • Définit une stratégie de diminution du risque impactant son réseau 	<ul style="list-style-type: none"> • Participent à l'élaboration et à la diffusion des corpus méthodologiques et techniques nationaux portés par l'État • Améliorent les techniques et méthodes et en développent de nouvelles • Peuvent assister les gestionnaires pour la définition des stratégies de diminution du risque • Peuvent réaliser et/ou contrôler, pour les gestionnaires, des études de connaissance, localisation, caractérisation du risque 	<ul style="list-style-type: none"> • Prennent en compte les informations mises à leur disposition 	<ul style="list-style-type: none"> • Prennent en compte les informations mises à leur disposition 	Sans objet	Sans objet
Prise en compte dans l'aménagement et mitigation	<ul style="list-style-type: none"> • Définit et veille à la bonne application des règles prescrites et/ou codifiées • Élabore et diffuse les corpus méthodologiques et techniques nationaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Gère ou fait gérer son domaine (public et privé) affecté aux besoins de la circulation terrestre (emprise + dépendances) : protection, entretien, mise en sécurité, réglementation de la circulation, des accès de secours... • Définit une stratégie de prise en compte du risque rocheux pour les projets neufs 	<ul style="list-style-type: none"> • Participent à l'élaboration et à la diffusion des corpus méthodologiques et techniques nationaux portés par l'État • Améliorent les techniques et méthodes et en développent de nouvelles • Peuvent assister les gestionnaires dans l'élaboration de leur stratégie de prise en compte du risque rocheux • Peuvent réaliser et/ou contrôler, pour les gestionnaires, des études de diminution de la vulnérabilité du réseau contre les chutes de blocs 	<ul style="list-style-type: none"> • Réalisent les chantiers de protection contre les chutes de blocs 	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Gestion des événements et des crises (de la préparation à la gestion de la post-crise)	<ul style="list-style-type: none"> • Définit et veille à la bonne application des règles prescrites et/ou codifiées • Élabore et diffuse les corpus méthodologiques et techniques nationaux • Prépare et organise la mise en œuvre des mesures de sauvegarde pour un événement de niveau national 	<ul style="list-style-type: none"> • Élabore son dispositif interne de préparation et de gestion de crise • Participe aux différents dispositifs légaux de prévention, de pré-crise, de gestion de crise (protocole départemental gestion de crise, dispositif opérationnel ORSEC, participation aux secours...) • Informe les usagers sur l'événement et leur transmet les consignes de sécurité à respecter • Met en sécurité les usagers sur la portion d'infrastructure concernée par l'événement : réglementation de la circulation, remise en état des ouvrages et du réseau, travaux de mise en sécurité d'urgence... 	<ul style="list-style-type: none"> • Participent à l'élaboration et à la diffusion des corpus méthodologiques et techniques nationaux portés par l'État • Peuvent participer aux cellules de crise • Peuvent préconiser, pour les gestionnaires ou l'État, des mesures de sécurité d'urgence et/ou conservatoires • Peuvent assister les gestionnaires dans l'élaboration de leur dispositif interne de préparation et de gestion de crise • Peuvent réaliser et/ou contrôler, pour les gestionnaires, les dispositifs internes de préparation et de gestion de crise 	<ul style="list-style-type: none"> • Réalisent les travaux d'urgence de mise en sécurité • Mettent à disposition (sur réquisition du maire ou du préfet) les matériels et engins nécessaires à la mise en sécurité du réseau 	<ul style="list-style-type: none"> • S'informent au préalable des restrictions de circulation s'appliquant sur le réseau • Alertent les services de secours et prennent les premières dispositions nécessaires si témoins d'un accident lié à une chute de blocs • Suivent les recommandations de sécurité délivrées par les autorités et le gestionnaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Prépare et organise la mise en œuvre des mesures de sauvegarde pour un événement de niveau départemental • Coordonne le dispositif départemental de gestion des crises routières (Plan de gestion du trafic) • Coordonne l'élaboration et la mise en œuvre du protocole départemental dédié aux échanges d'informations et à la gestion des crises routières • Porte secours aux victimes d'un événement (SDIS) • Peut diriger les opérations de secours, en exerçant son pouvoir de substitution et/ou de réquisition 	<ul style="list-style-type: none"> • Prépare et organise la mise en œuvre des mesures de sauvegarde pour un événement de niveau communal • Dirige les opérations de secours pour tout événement se déroulant sur sa commune : prescrit les mesures de sécurité exigées par les circonstances, alerte et informe les populations, assiste les services d'urgence, soutient les populations, informe le préfet des mesures prescrites • Peut se substituer au gestionnaire de la voirie en prenant les mesures d'urgence nécessaires à la sécurité des personnes • Peut réquisitionner, sous conditions, tout bien ou service nécessaire à la gestion de la crise et prescrire toute mesure utile au rétablissement de l'ordre public

Vue générale des acteurs de la gestion des risques rocheux							
Axes de la prévention	L'État prescripteur	Le gestionnaire	Les experts (BE, Universités, établissements publics...)	Les entreprises	Les usagers	La préfecture (sécurité civile)	Le maire (directeur des opérations de secours)
Surveillance et alerte	<ul style="list-style-type: none"> Définit et veille à la bonne application des règles prescrites et/ou codifiées Élabore et diffuse les corpus méthodologiques et techniques nationaux 	<ul style="list-style-type: none"> Définit et met en œuvre les campagnes de surveillance des phénomènes susceptibles d'impacter son réseau Le cas échéant, définit et met en œuvre les systèmes de pré-alerte et d'alerte destinés à mettre en sécurité les usagers et le personnel (interne et externe) Définit et met en œuvre les campagnes d'inspection de ses ouvrages de protection contre les chutes de blocs 	<ul style="list-style-type: none"> Participent à l'élaboration et à la diffusion des corpus méthodologiques et techniques nationaux portés par l'État Améliorent les techniques et méthodes et en développent de nouvelles Peuvent assister les gestionnaires dans l'élaboration de leur système de surveillance et d'alerte Peuvent définir et/ou contrôler, pour les gestionnaires, des systèmes de surveillance et d'alerte Peuvent réaliser, pour les gestionnaires, la surveillance et l'inspection des ouvrages de protection 	<ul style="list-style-type: none"> Installent des dispositifs de surveillance et d'alerte 	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Retour d'expérience	<ul style="list-style-type: none"> Définit et veille à la bonne application des règles prescrites et/ou codifiées Élabore et diffuse les corpus méthodologiques et techniques nationaux Commande et mène les retours d'expérience après tout événement d'ampleur nationale ayant nécessité d'avoir recours à un Plan ORSEC 	<ul style="list-style-type: none"> Participe aux retours d'expérience menés par la Préfecture ou l'État Peut organiser et mener son propre retour d'expérience suite à événement 	<ul style="list-style-type: none"> Participent à l'élaboration et à la diffusion des corpus méthodologiques et techniques nationaux portés par l'État Améliorent les techniques et méthodes et en développent de nouvelles Peuvent assister les gestionnaires dans la conduite de leurs retours d'expérience Peuvent réaliser, pour les gestionnaires, des retours d'expérience Peuvent participer aux retours d'expérience menés par la Préfecture, l'État ou le gestionnaire 	<ul style="list-style-type: none"> Peuvent participer aux retours d'expérience menés par la Préfecture, l'État ou le gestionnaire 	Sans objet	<ul style="list-style-type: none"> Commande et mène les retours d'expérience après tout événement ayant nécessité d'avoir recours à un Plan ORSEC (hors événement d'ampleur nationale) 	<ul style="list-style-type: none"> Participe aux retours d'expérience menés par la Préfecture ou l'État Peut participer aux retours d'expérience menés par le gestionnaire
Information préventive	<ul style="list-style-type: none"> Définit et veille à la bonne application des règles prescrites et/ou codifiées 	<ul style="list-style-type: none"> Met en place les dispositifs de signalisation du risque Met en place les dispositifs d'information temporaire destinés aux usagers : panneaux à messages variables, panneaux explicatifs... Peut mettre en place des actions d'information et de sensibilisation des usagers sur le risque 	<ul style="list-style-type: none"> Peuvent assister les gestionnaires dans l'élaboration de leur démarche d'information 	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet

Tableau 1 : Vue générale des acteurs de la gestion des risques rocheux

Axes de la prévention	Gestionnaires infrastructures routières (collectivités territoriales, EPCI, établissements publics)
<p>Connaissance et analyse du risque (aléas - enjeux - vulnérabilité)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Engage des études pour connaître, localiser et caractériser ce risque À défaut, responsabilité susceptible d'être engagée si : → dommage causé par le fait du gestionnaire ou des personnes dont il doit répondre, par leur négligence ou leur imprudence → dommage causé par les choses sous la garde du gestionnaire Art. 1240 à 1242 Code civil (CC) <i>Art. L. 1211-4 Code des Transports (CT) (mettre à disposition des usagers des infrastructures et des équipements dans des conditions normales d'entretien, de fonctionnement et de sécurité)</i> • Si infrastructure appartenant au réseau routier d'importance européenne, réalise des inspections de sécurité destinées à prévenir les accidents et met en œuvre les mesures correctives en résultant <i>Art. L. 118-6 Code de la voirie routière (CVR)</i>
<p>Aménagement et gestion</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gère ou fait gérer son domaine (public et privé) affecté aux besoins de la circulation terrestre (emprise de la route + dépendances) <i>Art. L. 2111-14 (définition domaine public) et L. 2123-1 (gestion) Code général de la propriété des personnes publiques (CG3P)</i> • Protège et entretient son domaine public routier en mettant en œuvre ses pouvoirs de police spéciale de la conservation (obligation de bon entretien + engagement responsabilité si dommage) <i>Art. L. 2131-1 CG3P, L. 116-1 à 8 et R. 116-2 CVR, L. 2122-21 et L. 3221-4 Code général des collectivités territoriales (CGCT), Art. 1240 à 1242 CC</i> • Réalise ou fait réaliser les travaux nécessaires à la mise en sécurité de son domaine public affecté à la circulation terrestre (mise à disposition des usagers d'infrastructures dans des conditions normales d'entretien, de fonctionnement et de sécurité + engagement responsabilité si dommage) <i>Art. L. 115-1 et L. 141-11 CVR (communes, EPCI), L. 131-7 CVR (départements), Art. L. 1211-4 CT, Art. 1240 à 1242 CC</i> • Réglemente la circulation (dont arrêt et stationnement) en mettant en œuvre ses pouvoirs de police spéciale de circulation : → Maire sur toutes routes en agglomération <i>Art. L. 2213-1 CGCT</i> → Maire, président EPCI, président CD (ou préfet par substitution) selon type de route hors agglomération <i>Art. L. 2212-1 1°, L. 2215-1, L. 3221-4, L. 3221-5 et L. 5211-9-2 CGCT</i> • Assure la surveillance régulière et l'entretien des ouvrages de protection qui lui appartiennent À défaut, responsabilité susceptible d'être engagée (dommage causé par le fait des choses que l'on a sous sa garde) <i>Art. 1242 CC</i> • Assure les travaux de restauration et l'entretien d'une forêt de protection dite RTM, ainsi que l'exploitation et l'entretien des dispositifs de protection destinés à la prévention des risques, sauf si une convention a été passée avec le propriétaire des terrains sur lesquels sont implantés la forêt et les ouvrages (dans ce cas, le propriétaire fait les travaux et assure l'entretien) <i>Art. L. 142-8 Code forestier (CC) (valable pour les collectivités publiques et les EPCI)</i> • Applique les règles relatives aux réseaux et infrastructures de son domaine public définies par un PPR (règles visant à faciliter les éventuelles mesures d'évacuation ou l'intervention des secours, cas rare en pratique) <i>Art. R. 562-4 1° Code de l'environnement</i> • Fait attester, par un organisme agréé, la conformité aux spécifications techniques requises de ses ouvrages de protection considérés comme des équipements de sécurité, lorsque que ceux-ci sont soumis à l'obligation de marquage CE (cas des écrans) <i>Art R. 111-1 et R. 119-2 CVR</i> • S'assure, pour les ouvrages de protection considérés comme des équipements de sécurité mais non soumis à l'obligation de marquage CE, que leur conception et fabrication satisfont aux exigences essentielles de sécurité fixées par la réglementation en vigueur <i>Art. R. 119-5 CVR</i>

Axes de la prévention	Gestionnaires infrastructures routières (collectivités territoriales, EPCI, établissements publics)
Information	<ul style="list-style-type: none"> • Signale l'existence d'un danger lié au risque de chutes de pierres et/ou à la présence éventuelle de pierres sur la route : obligatoire : panneau A19, éventuellement complété par un panonceau d'étendue M2 recommandé : arrêté interdisant l'arrêt dans la zone dangereuse et mise en place de panneaux B6d À défaut, responsabilité susceptible d'être engagée <i>Art. 19 et 40.6 IISR 2^e partie : Signalisation de danger, Art. 1240 à 1242 CC</i> • Apporte aux usagers de son réseau toutes les informations nécessaires en cas d'événement perturbant <i>Circulaire 28/12/2011 relative à la gestion de la circulation routière : préparation et gestion des situations de crise routière</i> • Informe les représentants de l'État compétents (préfet de département via DDT(M) et préfet de zone via CIGT) de tout événement perturbant affectant son réseau <i>Circulaire 28/12/2011</i>
Planification et préparation des événements	<ul style="list-style-type: none"> • Surveille le risque, définit et met en œuvre une procédure d'alerte : → si celui-ci présente une menace pour la sécurité publique via l'application des pouvoirs de police générale du maire ou, en substitution, ceux du préfet <i>Art. L. 2212-2 5°, L. 2215-1 du CGCT</i> → si celui-ci présente une menace pour le réseau, en appliquant les pouvoirs de police spéciale de la conservation du domaine public - Maire sur toutes routes en agglomération <i>Art. L. 2213-1 CGCT</i> - Maire, président EPCI ou président CD selon type de route <u>hors agglomération</u> <i>Art. L. 2212-1 1°, L. 2215-1, L. 3221-4 et L. 5211-9-2 CGCT</i> À défaut, responsabilité susceptible d'être engagée <i>Art. 1242 CC</i> • Réglemente la circulation (dont arrêt et stationnement) en mettant en œuvre ses pouvoirs de police spéciale de circulation et, le cas échéant, via l'application des pouvoirs de police générale du maire (ou ceux du préfet en substitution) : → Maire sur toutes routes en agglomération <i>Art. L. 2212-2 1°, L. 2213-1 et L. 2215-1 du CGCT</i> → Maire, président EPCI, président CD ou préfet selon type de route <u>hors agglomération</u> <i>Art. L. 2212-2 1°, L. 2215-1, L. 3221-4 et L. 5211-9-2 CGCT</i> • Participe au dispositif de gestion des crises routières, sous coordination du représentant de l'État compétent (DDT(M) ou DREAL suivant ampleur de la crise) : → participe à l'élaboration des Plans de gestion du trafic départementaux, voire zonaux si concerné → participe (département et grandes agglomérations) à l'élaboration du protocole dédié aux échanges d'information et à la gestion des crises routières → participe à la cellule départementale de coordination des gestionnaires de réseaux routiers (prévention) <i>Circulaire 28/12/2011</i>

Tableau 2a : Missions obligatoires des gestionnaires d'infrastructures routières

Axes de la prévention	Gestionnaires infrastructures routières (collectivités territoriales, EPCI, établissements publics)
Connaissance et analyse du risque (aléas - enjeux - vulnérabilité)	<ul style="list-style-type: none"> • Peut définir une stratégie de sécurisation de ses infrastructures, intégrant une priorisation des actions à mener, basée sur la connaissance et l'analyse du risque, la définition de critères de priorisation et tenant compte des budgets à disposition
Aménagement et gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Peut assurer la surveillance de son réseau routier (conditions de circulation et événements susceptibles d'affecter le fonctionnement du réseau) par une veille qualifiée avec permanence téléphonique 24h/24 (départements et grandes agglomérations) • Peut procéder à des acquisitions foncières en domaine privé destinées à libérer les emprises nécessaires à la réalisation de travaux ou d'ouvrages de protection ou pour créer des servitudes répondant à cet objectif ou à celui plus large de prévention : à l'amiable, par expropriation via une Déclaration d'utilité publique (DUP), par transfert de propriété (droit de délaissement du propriétaire), par mise en place d'un droit de préemption urbain, par l'achat de biens vacants et sans maître • Peut procéder à l'acquisition d'emprises via des servitudes, nécessaires à des travaux, l'exploitation et l'entretien d'ouvrages, dont les ouvrages de protection contre les risques naturels : servitude conventionnelle, servitude de passage (avec Déclaration d'intérêt général - DIG) • Peut créer une forêt de protection dite RTM (via une DUP) : valable pour l'État, les collectivités territoriales et les EPCI, à vérifier pour les concessionnaires • Peut engager l'étude puis la réalisation d'un projet de protection collective, sous réserve de s'assurer de la légitimité de son intervention (DUP pour travaux hors urgence, DIG pour travaux en urgence) • Peut procéder à une occupation temporaire de terrains nécessaire à l'étude de projets de travaux publics ou à tout autre objet relatif à l'exécution de ces projets <p><u>Valable pour les communes :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peut demander la mise en oeuvre, par le Département, d'opérations d'aménagement foncier rural (aménagement foncier, échanges et cessions amiables d'immeubles ruraux), qui permettront de dégager les emprises nécessaires à la réalisation d'ouvrages communaux et d'équipements collectifs ou à la mise en oeuvre de projets pour la protection de l'environnement et la prévention des risques naturels
Information	<ul style="list-style-type: none"> • Peut organiser une procédure de concertation dans le cadre d'un projet de travaux
Planification et préparation des événements	<ul style="list-style-type: none"> • Peut élaborer, pour ses services, un Plan de continuité d'activité, afin d'assurer la reprise et la continuité de ses missions à la suite d'un événement
Gestion des événements	<ul style="list-style-type: none"> • Peut organiser un retour d'expérience suite à un événement, dans le but d'améliorer l'anticipation et la gestion de la crise par ses services

Tableau 2b : Actions possibles des gestionnaires d'infrastructures routières

Axes de la prévention	Gestionnaires infrastructures routières État (DIR et concessionnaires autoroutiers)
<p>Connaissance et analyse du risque (aléas – enjeux – vulnérabilité)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Engage des études pour connaître, localiser et caractériser le risque rocheux À défaut, responsabilité susceptible d'être engagée si : → dommage causé par le fait du gestionnaire ou des personnes dont il doit répondre, par leur négligence ou leur imprudence → dommage causé par les choses sous la garde du gestionnaire Art. 1240 à 1242 Code civil (CC) <i>Art. L. 1211-4 Code des Transports (CT) (mettre à disposition des usagers des infrastructures et des équipements dans des conditions normales d'entretien, de fonctionnement et de sécurité)</i> • Si infrastructure appartenant au réseau routier d'importance européenne, réalise des inspections de sécurité destinées à prévenir les accidents et met en œuvre les mesures correctives en résultant <i>Art. L. 118-6 Code de la voirie routière (CVR)</i>
<p>Aménagement et gestion</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gère ou fait gérer son domaine (public et privé) affecté aux besoins de la circulation terrestre (emprise de la route + dépendances) <i>Art. L. 2111-14 (définition domaine public) et L. 2123-1 (gestion) Code général de la propriété des personnes publiques (CG3P)</i> • Protège et entretient son domaine public routier en mettant en œuvre ses pouvoirs de police spéciale de la conservation (obligation de bon entretien + engagement responsabilité si dommage) <i>Art. L. 2131-1 CG3P, L. 116-1 à 8 et R. 116-2 CVR, Art. 1240 à 1242 CC</i> • Réalise ou fait réaliser les travaux nécessaires à la mise en sécurité de son domaine public affecté à la circulation terrestre (mise à disposition des usagers d'infrastructures dans des conditions normales d'entretien, de fonctionnement et de sécurité + engagement responsabilité si dommage) <i>Art. L. 1211-4 CT, Art. 1240 à 1242 CC</i> • Assure la surveillance de son réseau routier (conditions de circulation et événements susceptibles d'affecter le fonctionnement du réseau) par une veille qualifiée avec permanence téléphonique 24h/24 <i>Circulaire 28/12/2011 relative à la gestion de la circulation routière : préparation et gestion des situations de crise routière</i> • Réglemente la circulation hors agglomération (dont arrêt et stationnement) en mettant en œuvre les pouvoirs de police administrative générale du Préfet <i>Art. L. 2215-1 CGCT (routes nationales), Art. R. 411-9 du Code de la route (autoroutes)</i> • Assure la surveillance régulière et l'entretien des ouvrages de protection qui lui appartiennent → À défaut, responsabilité susceptible d'être engagée (dommage causé par le fait des choses que l'on a sous sa garde) <i>Art. 1242 CC</i> • Assure les travaux de restauration et l'entretien d'une forêt de protection dite RTM, ainsi que l'exploitation et l'entretien des dispositifs de protection destinés à la prévention des risques, sauf si une convention a été passée avec le propriétaire des terrains sur lesquels sont implantés la forêt et les ouvrages (dans ce cas, le propriétaire fait les travaux et assure l'entretien) <i>Art. L. 142-8 Code forestier (CC)</i> • Applique les règles relatives aux réseaux et infrastructures de son domaine public définies par un PPR (règles visant à faciliter les éventuelles mesures d'évacuation ou l'intervention des secours, cas rare en pratique) <i>Art. R. 562-4 1° Code de l'environnement</i> • Fait attester, par un organisme agréé, la conformité aux spécifications techniques requises de ses ouvrages de protection considérés comme des équipements de sécurité, lorsque que ceux-ci sont soumis à l'obligation de marquage CE (cas des écrans) <i>Art R. 111-1 et R. 119-2 CVR</i> • S'assure, pour les ouvrages de protection considérés comme des équipements de sécurité mais non soumis à l'obligation de marquage CE, que leur conception et fabrication satisfont aux exigences essentielles de sécurité fixées par la réglementation en vigueur <i>Art. R. 119-5 CVR</i>
<p>Information</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Signale l'existence d'un danger lié au risque de chutes de pierres et/ou à la présence éventuelle de pierres sur la route : → obligatoire : panneau A19, éventuellement complété par un panonceau d'étendue M2 → recommandé : arrêté interdisant l'arrêt dans la zone dangereuse et mise en place de panneaux B6d À défaut, responsabilité susceptible d'être engagée <i>Art. 19 et 40.6 IISR 2° partie signalisation de danger, Art. 1240 à 1242 CC</i> • Apporte aux usagers de son réseau toutes les informations nécessaires en cas d'événement perturbant <i>Circulaire 28/12/2011 relative à la gestion de la circulation routière : préparation et gestion des situations de crise routière</i> • Informe les représentants de l'État compétents (préfet de département via DDT(M) et préfet de zone via CIGT) de tout événement perturbant affectant son réseau <i>Circulaire 28/12/2011</i>

Axes de la prévention	Gestionnaires infrastructures routières État (DIR et concessionnaires autoroutiers)
<p>Planification et préparation des événements</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Surveille le risque et définit et met en œuvre une procédure d'alerte : <ul style="list-style-type: none"> → si celui-ci présente une menace pour la sécurité publique en faisant appliquer les pouvoirs de police générale du maire ou, en substitution, ceux du préfet <i>Art. L. 2212-2 5°, L. 2215-1 du CGCT</i> → si celui-ci présente une menace pour le réseau, en appliquant les pouvoirs de police spéciale de la conservation du domaine public <i>Art. L. 2131-1 CG3P, L. 116-1 à 8 et R. 116-2 CVR</i> à défaut, responsabilité civile susceptible d'être engagée <i>Art. 1242 CC</i> • Réglemente la circulation (dont arrêt et stationnement) via l'application des pouvoirs de police de circulation (pouvoirs de police administrative générale) du Préfet : <i>Art. L. 2215-1 CGCT (routes nationales), Art. R. 411-9 du Code de la route (autoroutes)</i> • Participe au dispositif de gestion des crises routières, sous coordination du représentant de l'État compétent (DDT(M) ou DREAL suivant ampleur de la crise) : <ul style="list-style-type: none"> → désigne un correspondant unique interlocuteur privilégié du représentant de l'État compétent pour la gestion de la crise (concessionnaire) → participe à l'élaboration des Plans de gestion du trafic départementaux, voire zonaux si concerné → participe à l'élaboration du protocole dédié aux échanges d'information et à la gestion des crises routières → participe à la cellule départementale de coordination des gestionnaires de réseaux routiers (prévention) <i>Circulaire 28/12/2011</i>
<p>Gestion des événements</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Participe au dispositif de gestion des crises routières, sous coordination du représentant de l'État compétent (DDT(M) ou DREAL suivant ampleur de la crise) : <ul style="list-style-type: none"> → participe, si réseau affecté, à la cellule départementale de coordination (pré-crise) → participe, si réseau affecté, au centre opérationnel départemental ou zonal voire national (cellule de crise) → participe, si réseau concerné, aux retours d'expérience suite aux crises routières ainsi qu'aux exercices de gestion de crise <i>Circulaire 28/12/2011</i> • Participe au dispositif opérationnel ORSEC : <ul style="list-style-type: none"> → élabore son dispositif interne (organisation, plan interne de gestion d'événements, Plan communal ou intercommunal de sauvegarde...) <i>Art. R. 731-1 à 731-10 CSI (PCS), Guide ORSEC départemental</i> → participe, sur mobilisation du représentant de l'État compétent, aux secours en cas de sinistre ou catastrophe touchant son réseau <i>Art. L. 742-2, L. 742-3, L. 742-4, L. 742-6 et L. 742-7 CSI</i> → participe aux retours d'expérience commandés par l'État <i>Guide ORSEC départemental</i> • Après un événement (avec ou sans déclenchement du dispositif ORSEC), met en sécurité les usagers sur la portion d'infrastructure concernée : <ul style="list-style-type: none"> → prend les mesures de police (via les pouvoirs de police de la circulation du préfet) adaptées à la situation (alternats, coupures de circulation, déviations...) en prenant un arrêté temporaire → (i) coordonne et/ou mène (sous maîtrise d'ouvrage publique), en lien avec ses pouvoirs de police spéciale (conservation du domaine public et circulation) la remise en état des principaux équipements publics atteints, en respectant le Code des marchés publics (notions de travaux d'extrême urgence et d'urgence) et/ou (ii) met en place des dispositifs de gestion de la circulation adaptée (signalisation, alternat, déviation...) <i>Art. L. 2215-1 CGCT (routes nationales), Art. R. 411-9 du Code de la route (autoroutes), Art. L. 2131-1 CG3P, L. 116-1 à 8 et R. 116-2 CVR</i>

Tableau 3a : Missions obligatoires des gestionnaires d'infrastructures routières État

Axes de la prévention	Gestionnaires infrastructures routières État (DIR et concessionnaires autoroutiers)
Connaissance et analyse du risque (aléas - enjeux - vulnérabilité)	<ul style="list-style-type: none"> • Peut définir une stratégie de sécurisation de ses infrastructures, intégrant une priorisation des actions à mener, basée sur la connaissance et l'analyse du risque, la définition de critères de priorisation et tenant compte des budgets à disposition
Aménagement et gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Peut procéder à des acquisitions foncières en domaine privé destinées à libérer les emprises nécessaires à la réalisation de travaux ou d'ouvrages de protection ou pour créer des servitudes répondant à cet objectif ou à celui plus large de prévention : à l'amiable, par expropriation via une Déclaration d'utilité publique (DUP), par transfert de propriété (droit de délaissement du propriétaire), par mise en place d'un droit de préemption urbain, par l'achat de biens vacants et sans maître • Peut procéder à l'acquisition d'emprises via des servitudes, nécessaires à des travaux, l'exploitation et l'entretien d'ouvrages, dont les ouvrages de protection contre les risques naturels : servitude conventionnelle, servitude de passage (avec Déclaration d'intérêt général - DIG) • Peut créer une forêt de protection dite RTM (via une DUP) : valable pour l'État, les collectivités territoriales et les EPCI, à vérifier pour les concessionnaires • Peut engager l'étude puis la réalisation d'un projet de protection collective, sous réserve de s'assurer de la légitimité de son intervention (DUP pour travaux hors urgence, DIG pour travaux en urgence) • Peut procéder à une occupation temporaire de terrains nécessaire à l'étude de projets de travaux publics ou à tout autre objet relatif à l'exécution de ces projets
Information	<ul style="list-style-type: none"> • Peut organiser une procédure de concertation dans le cadre d'un projet de travaux
Planification et préparation des événements	<ul style="list-style-type: none"> • Peut élaborer, pour ses services, un Plan de continuité d'activité, afin d'assurer la reprise et la continuité de ses missions à la suite d'un événement
Gestion des événements	<ul style="list-style-type: none"> • Peut organiser un retour d'expérience suite à un événement (hors retour d'expérience gestion de crise), dans le but d'améliorer l'anticipation et la gestion de la crise par ses services

Tableau 3b : Actions possibles des Gestionnaires infrastructures routières État

Axes de la prévention	Gestionnaires infrastructures ferroviaires (SNCF, région)
<p>Connaissance et analyse du risque (aléas - enjeux - vulnérabilité)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Engage des études pour connaître, localiser et caractériser ce risque À défaut, responsabilité susceptible d'être engagée si : → dommage causé par le fait du gestionnaire ou des personnes dont il doit répondre, par leur négligence ou leur imprudence → dommage causé par les choses sous la garde du gestionnaire Art. 1240 à 1242 Code Civil (CC) <i>Art. L. 1211-4 Code des Transports (CT) (mettre à disposition des usagers des infrastructures et des équipements dans des conditions normales d'entretien, de fonctionnement et de sécurité)</i> <i>Art. L. 2102-1 2° CT (assurer les missions nécessaires au bon fonctionnement du système de transport ferroviaire national, notamment en matière de préservation de la sûreté des personnes, des biens et du réseau ferroviaire)</i>
<p>Aménagement et gestion</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gère ou fait gérer son domaine public affecté aux services de transports publics guidés le long de leurs parcours en site propre <i>Art. L. 2111-15 (définition domaine public) et L. 2123-1 (gestion) Code général de la propriété des personnes publiques (CG3P)</i> • Protège son domaine public en mettant en œuvre ses pouvoirs de police spéciale de protection <i>Art. L. 2231-1 à 9 CT</i> • Le cas échéant, réalise les travaux nécessaires à la mise en sécurité de son domaine public affecté à la circulation terrestre <i>Art. L. 1211-4 et Art. L. 2102-1 2° CT</i> • Assure la surveillance régulière et l'entretien des ouvrages de protection qui lui appartiennent À défaut, responsabilité susceptible d'être engagée (dommage causé par le fait des choses que l'on a sous sa garde) <i>Art. 1242 CC</i> • Pour la région, assure les travaux de restauration et l'entretien d'une forêt de protection dite RTM, ainsi que l'exploitation et l'entretien des dispositifs de protection destinés à la prévention des risques, sauf si une convention a été passée avec le propriétaire des terrains sur lesquels sont implantés la forêt et les ouvrages (dans ce cas, le propriétaire fait les travaux et assure l'entretien) <i>Art. L. 142-8 Code forestier</i> • Applique les règles relatives aux réseaux et infrastructures de son domaine public définies par un PPR (règles visant à faciliter les éventuelles mesures d'évacuation ou l'intervention des secours, cas rare en pratique) <i>Art. R. 562-4 1° Code de l'environnement</i>
<p>Information</p>	<ul style="list-style-type: none"> → Après un événement de sécurité (avec ou sans déclenchement du dispositif ORSEC), signale immédiatement au bureau d'enquête sur les accidents de transport terrestre, au ministre chargé des transports, à l'EPSF et, le cas échéant, à SNCF Réseau, la survenance des accidents et incidents graves <i>Art. 15 Décret n°2006-1279 du 19 octobre 2006 relatif à la sécurité des circulations ferroviaires et à l'interopérabilité du système ferroviaire</i> → Après tout événement de sécurité (accident ou incident), le déclare à l'EPSF et, le cas échéant, à SNCF Réseau <i>Art. 16 Décret n°2006-1279 du 19 octobre 2006 relatif à la sécurité des circulations ferroviaires et à l'interopérabilité du système ferroviaire et Art. 5 Arrêté du 04/01/2016 relatif à la nomenclature de classification des événements de sécurité ferroviaire</i>
<p>Planification et préparation des événements</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Surveille le risque et définit et met en œuvre une procédure d'alerte : → si celui-ci présente une menace pour le réseau, en appliquant ses pouvoirs de police spéciale de protection À défaut, responsabilité susceptible d'être engagée <i>Art. 1242 CC, Art. L. 2231-1 à 9 CT</i> • Élabore son Plan d'intervention et de sécurité (PIS), lui permettant de s'auto-organiser en cas d'événement affectant son réseau <i>Art. 13 Décret n°2006-1279 du 19 octobre 2006 relatif à la sécurité des circulations ferroviaires et à l'interopérabilité du système ferroviaire et Arrêté du 12/08/2008 pris en application de l'article 13 du décret n° 2006-1279 du 19/10/2006 et relatif aux plans d'intervention et de sécurité sur le réseau ferré national</i> • Participe au dispositif opérationnel ORSEC : → met à disposition du représentant de l'État compétent son PIS pour intégration au plan ORSEC <i>Guide ORSEC départemental</i>

Gestion des événements	<ul style="list-style-type: none"> • Le cas échéant, participe au dispositif opérationnel ORSEC : <ul style="list-style-type: none"> → participe, sur mobilisation du représentant de l'État compétent, aux secours en cas de sinistre ou catastrophe touchant son réseau <i>Art. L. 742-2, L. 742-3, L. 742-4, L. 742-6 et L. 742-7 CSI</i> <ul style="list-style-type: none"> → participe aux retours d'expérience commandés par l'État <i>Guide ORSEC départemental</i> • Après un événement (avec ou sans déclenchement du dispositif ORSEC), met en sécurité les usagers sur la portion d'infrastructure concernée : <ul style="list-style-type: none"> → prend les mesures immédiates nécessaires pour assurer la sécurité des usagers, équipes de secours, personnels, tiers, circulations ferroviaires et la protection de l'environnement <i>Art. 14 Décret n°2006-1279 du 19 octobre 2006 relatif à la sécurité des circulations ferroviaires et à l'interopérabilité du système ferroviaire</i> <ul style="list-style-type: none"> → (i) coordonne et/ou mène (sous maîtrise d'ouvrage publique), en lien avec ses pouvoirs de police spéciale (conservation et protection du domaine public, circulation), la remise en état des principaux équipements publics atteints, en respectant le Code des marchés publics (notions de travaux d'extrême urgence et d'urgence) et/ou (ii) met en place des dispositifs de gestion de la circulation adaptée <i>Art. L. 2231-1 à 9 CT</i> <i>Art. L. 1211-4 et Art. L. 2102-1 2° CT</i>
-------------------------------	--

Tableau 4a : Missions réglementaires des gestionnaires infrastructures ferroviaires

Axes de la prévention	Gestionnaires infrastructures ferroviaires (SNCF, région)
Connaissance et analyse du risque (aléas - enjeux - vulnérabilité)	<ul style="list-style-type: none"> • Peut définir une stratégie de sécurisation de ses infrastructures, intégrant une priorisation des actions à mener, basée sur la connaissance et l'analyse du risque, la définition de critères de priorisation et tenant compte des budgets à disposition
Aménagement et gestion	<p>Pour la région uniquement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peut procéder à des acquisitions foncières en domaine privé destinées à libérer les emprises nécessaires à la réalisation de travaux ou d'ouvrages de protection ou pour créer des servitudes répondant à cet objectif ou à celui plus large de prévention : à l'amiable, par expropriation via une Déclaration d'utilité publique (DUP), par transfert de propriété (droit de délaissement du propriétaire), par mise en place d'un droit de préemption urbain, par l'achat de biens vacants et sans maître • Peut procéder à l'acquisition d'emprises via des servitudes, nécessaires à des travaux, l'exploitation et l'entretien d'ouvrages, dont les ouvrages de protection contre les risques naturels : servitude conventionnelle, servitude de passage (avec Déclaration d'intérêt général - DIG) • Peut créer une forêt de protection dite RTM (via une DUP) : valable pour l'État, les collectivités territoriales et les EPCI, à vérifier pour les concessionnaires • Peut engager l'étude puis la réalisation d'un projet de protection collective, sous réserve de s'assurer de la légitimité de son intervention (DUP pour travaux hors urgence, DIG pour travaux en urgence)
Information	<ul style="list-style-type: none"> • Peut organiser une procédure de concertation dans le cadre d'un projet de travaux
Planification et préparation des événements	<ul style="list-style-type: none"> • Peut élaborer, pour ses services, un Plan de continuité d'activité, afin d'assurer la reprise et la continuité de ses missions à la suite d'un événement
Gestion des événements	<ul style="list-style-type: none"> • Peut organiser un retour d'expérience suite à un événement, dans le but d'améliorer l'anticipation et la gestion de la crise par ses services

Tableau 4b : Actions possibles des Gestionnaires infrastructures ferroviaires

Axes de la prévention	Gestionnaires d'infrastructures de production et transport d'électricité
Connaissance et analyse du risque (aléas - enjeux - vulnérabilité)	<ul style="list-style-type: none"> Engage des études pour connaître, localiser et caractériser ce risque À défaut, responsabilité susceptible d'être engagée si : → dommage causé par le fait du gestionnaire ou des personnes dont il doit répondre, par leur négligence ou leur imprudence → dommage causé par les choses sous la garde du gestionnaire <i>Art. 1240 à 1242 CC</i>
Aménagement et gestion	<ul style="list-style-type: none"> Gère ou fait gérer son réseau et son patrimoine immobilier Assure la surveillance régulière et l'entretien des ouvrages de protection qui lui appartiennent À défaut, responsabilité civile susceptible d'être engagée (dommage causé par le fait des choses que l'on a sous sa garde) <i>Art. 1242 CC</i>
Information	<ul style="list-style-type: none"> Pas de missions obligatoires
Planification et préparation des événements	<ul style="list-style-type: none"> Surveille le risque et définit et met en œuvre une procédure d'alerte : À défaut, responsabilité civile susceptible d'être engagée (dommage causé par le fait des choses que l'on a sous sa garde) <i>Art. 1242 CC</i> Prend toutes mesures pour assurer le maintien de la satisfaction du besoin prioritaire de transport d'électricité : → protège ses installations contre les risques prévisibles → élabore un plan interne de crise (Plan de continuité d'activité) et le met à disposition du représentant de l'État compétent pour intégration au plan ORSEC → met en œuvre les mesures demandées par le représentant de l'État compétent dans le cadre du plan ORSEC (exercices de simulation de crise et/ou gestion de crise) → participe aux retours d'expérience commandés par l'État → prend les mesures préventives et palliatives complémentaires nécessaires <i>Art. R. 732-3 CSI, guide ORSEC RETAP</i> Élabore son Plan particulier d'intervention (PPI) et le transmet au représentant de l'État compétent pour intégration dans le plan ORSEC <i>Art. R. 741-18 CSI (aménagement hydrauliques importants)</i>
Gestion des événements	<ul style="list-style-type: none"> Participe au dispositif opérationnel ORSEC : → élabore son dispositif interne (organisation, plan interne de gestion d'événements...) ou met à disposition du représentant de l'État compétent son PPI pour intégration au plan ORSEC <i>Guide ORSEC départemental</i> participe, sur mobilisation du représentant de l'État compétent, aux secours en cas de sinistre ou catastrophe touchant son réseau ou son patrimoine immobilier <i>Art. L. 742-2, L. 742-3, L. 742-4, L. 742-6 et L. 742-7 CSI</i> participe aux retours d'expérience commandés par l'État <i>Guide ORSEC départemental</i>

Tableau 5a : Missions réglementaires des gestionnaires d'infrastructures de production et transport d'électricité

Axes de la prévention	Gestionnaires d'infrastructures de production et transport d'électricité
Connaissance et analyse du risque (aléas - enjeux - vulnérabilité)	<ul style="list-style-type: none"> Peut définir une stratégie de sécurisation de ses infrastructures, intégrant une priorisation des actions à mener, basée sur la connaissance et l'analyse du risque, la définition de critères de priorisation et tenant compte des budgets à disposition
Aménagement et gestion	<ul style="list-style-type: none"> Peut engager l'étude puis la réalisation d'un projet de protection collective, dans le cadre d'une association syndicale de propriétaires, notamment pour la réalisation de certains travaux nécessaires à la prévention des risques, lorsqu'ils sont prescrits dans un PPR
Information	<ul style="list-style-type: none"> Peut organiser une procédure de concertation dans le cadre d'un projet de travaux
Planification et préparation des événements	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'actions identifiées
Gestion des événements	<ul style="list-style-type: none"> Peut organiser un retour d'expérience suite à un événement, dans le but d'améliorer l'anticipation et la gestion de la crise par ses services

Tableau 5b : Actions possibles des gestionnaires d'infrastructures de production et transport d'électricité

Annexe 4 - Éléments de jurisprudence

Avertissement

› Cette annexe n'a pas été rédigée par des juristes. Elle vise uniquement à donner un aperçu général de la jurisprudence, afin d'apporter un éclairage, du point de vue des techniciens du risque rocheux, sur l'évolution des critères pris en compte pour les jugements. L'analyse n'a pas vocation à être exhaustive et peut présenter des incomplétudes, des inexactitudes ou des éléments mal formulés.

Quelques références

Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie / Direction Générale de la Prévention des Risques / Service des Risques Naturels et Hydrauliques (2013) JURISQUES - Prévention des risques naturels, Jurisprudence commentée, 10^e édition, septembre 2013 : recueil de fiches dont l'objectif est d'offrir aux agents des services instructeurs de l'État en charge de ces procédures une analyse de la jurisprudence dans le domaine de la prévention des risques naturels.

Cans, C., Diniz, I., Pontier, J. M., & Touret, T. (Eds.). (2014). Traité de droit des risques naturels. Le Moniteur.

Sénat. (2011). Recours en responsabilité du fait de la garde de leur domaine public naturel par les communes, 13^{ème} législature. Réponse du Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement. Le 25 août 2011, p. 2210.

Sénat. (2010). Responsabilité en cas d'éboulements et de chutes de pierres sur le domaine ferroviaire ou autoroutier, 13^{ème} législature. Réponse du Ministère de l'intérieur, de l'outre-mer et des collectivités territoriales (Question écrite n° 08070 de M. Marc Daunis (Alpes- Maritimes - SOC). JO du Sénat, le 4 novembre 2010, p. 2905.

Joye, J. F., Calley, G., & Dreuille, J. F. (2015). L'accident en montagne, Etude juridique. Université Savoie Mont-Blanc.

Conseil Départemental de l'Isère, Service expertise route – Pole risques naturels (2016) Analyse jurisprudentielle préalable à l'élaboration d'une politique de gestion des risques naturels sur le réseau routier départemental. Note de service, 29/02/2016.

Département des Bouches du Rhone – Direction des routes et des ports (2018) Responsabilités liées aux falaises – Club Exploitation, Information et Systèmes du Cerema direction territoriale Méditerranée, 29/11/2018

Les cas de jurisprudence relevés ci-dessous, qui relèvent spécifiquement du domaine du risque rocheux, ont mené à des condamnations. Ils sont distingués en fonction de l'autorité mise en cause.

Jurisprudences mettant en cause des communes

- défaut d'entretien de l'ouvrage public et de sécurisation :
 - CAA Marseille, 4 mai 2017, n° 14MA01611 ;
 - CAA Lyon, 8 mars 1993, Département de la Savoie ;
 - CAA Paris, 20 février 1990, Sciluna ;
 - CE, 1^{er} décembre 1982, M. Lebihan ;
 - Cass., 2^e civ., 3 mars 2011, n°09669658 (civil) ;
- absence de programme d'ouvrages de protection : TA Marseille, 14 mars 1986, Commune de Val-D'isère ;
- garde de leur domaine public naturel : Sénat du 25 août 2011, p.2210 ;
- délivrance des autorisations d'utilisation du sol : CAA Lyon, 8 juillet 1997, Soc. Valente et La Selva ;
- connaissance du risque : CAA Lyon, 8 juillet 1997, Soc. Valente et La Selva ;
- en tant que propriétaire du sol : Cass., 25 mars 1991, n° 89-21186

Jurisprudences mettant en cause les Services de l'État

- caractère d'ouvrage exceptionnellement dangereux : CE, 6 juillet 1973, M. Dalleau ; RN1, **cas très spécifique de la Réunion** ;
- absence d'entretien de l'ouvrage de protection : CE, 19 juin 1991, n° 96348 ;
- absence de signalisation sur une route : CE, 14 avril 1982, n°18762 ;
- défaut dans la délivrance de permis de construire : TA Montpellier, 12 mai 2005, n°9903639 ;
- manquement de mise en place de mesures de secours d'urgences face à un risque prévisible ;
- ONF jugé coupable pour défaut d'entretien d'une forêt de protection, pour des chutes de blocs ayant causé des dommages sur des infrastructures du CD05 en 2008 : TGI Paris 30/01/2018 (civil) ;

Jurisprudences mettant en cause des services départementaux

Défaut d'entretien normal sur route :

- CE 21/10/1983 : responsabilité du Département des Bouches du Rhône pour défaut d'entretien normal sur route lors d'un accident provoqué par l'éboulement lors du passage d'un véhicule d'une paroi rocheuse surplombant la chaussée de la RD ; paroi reconnue, donc réparation entière des conséquences dommageables de l'accident survenu ;
- CAA de Lyon du 08/03/1993 : Département de la Savoie reconnu responsable de défaut d'entretien normal suite à des chutes de pierres sur une RD dont l'éboulement provenait d'un terrain appartenant au domaine privé d'une commune ;
- CAA Lyon, 30 janvier 1997, n°94LY01137.

Caractère d'ouvrage exceptionnellement dangereux :

- CE 05/06/1992, Cala ;
- CAA Lyon n°94LY01137, 30 janvier 1997, Théraube.

La jurisprudence retient deux critères pour apprécier le caractère exceptionnellement dangereux d'un ouvrage routier : la continuité du risque et la fréquence des accidents survenus par le passé. Toutefois, dans sa décision du 5 juin 1992, Mme Cala, le Conseil d'État a précisé que la situation de dangerosité, qui se retrouve relativement fréquemment en certaines régions au relief accidenté, s'oppose à ce que les risques qui en découlent soient, malgré leur gravité, qualifiés d'exceptionnels (). Il en résulte que les utilisateurs des routes de montagne doivent assumer une part de risque considérée comme « normale » (CAA Lyon n°94LY01137, 30 janvier 1997, Théraube).

Domage causé par une chose dont on a la garde

Aux termes de l'article 1242 du code civil, la responsabilité d'une personne peut être recherchée en raison du dommage causé par une chose dont elle a la garde (sur la détermination du gardien voir : Cass., 2^e civ., 3 mars 2011, Consorts X., n° 09-69658).

Ce principe de la responsabilité du fait des choses inanimées trouve son fondement dans la notion de garde, indépendamment du caractère intrinsèque de la chose (chose mobilière ou immobilière) et de toute faute personnelle du gardien (C.A. Nancy, 12 janv. 2004, M. Guerci, n° 99-02912).

Cet article est fréquemment utilisé en matière de risques naturels pour sanctionner les dommages causés par des chutes de pierres :

- Cass., 2^e civ., 17 mai 1995, M. Cassagne, n° 93-15183 ;
- Cass., 2^e civ., 26 sept. 2002, M.X., n° 00-18627 ;
- Cass., 2^e civ., 28 mai 2009, M. et M^{me} X., n° 08-14272 ;
- Cass., 2^e civ., 22 oct. 2009, M. X., n° 08-16766);
- (Chutes d'arbres : Cass., 2^e civ., 16 sept. 2010, M. et M^{me} Y., n° 09-68849 ; Cass., 2^e civ., 16 sept. 2010, M. X., n° 09-66800) ;

Exemple d'une inspection favorable

Dans cette affaire, un bloc rocheux de moins de 1 m³ a chuté sur un véhicule faisant une victime en janvier 2014. L'inspection de l'expert mandaté par l'assureur a été favorable car la collectivité (Département des Pyrénées Atlantiques) a pu apporter la preuve du bon entretien et de la surveillance de la voirie. Le dossier a pu être géré à l'amiable par l'assureur de la collectivité. Il n'a pas fait l'objet d'une décision de justice.

Annexe 5 - Éléments méthodologiques d'évaluation de l'aléa

(Extrait du guide méthodologique C2ROP Notice d'accompagnement à destination des Maîtres d'Ouvrage pour l'élaboration d'un cahier des charges techniques pour des études de l'aléa éboulement rocheux et la définition de travaux, éd. Cerema, 2020)

Le chapitre 5 du rapport C2ROP Caractérisation de l'aléa éboulement - État de l'art (éd. Cerema, 2020) présente de façon détaillée les différents éléments pour une définition quantitative de l'aléa et du risque rocheux. Il distingue notamment les cas où un enjeu est menacé par un aléa localisé, par N aléas localisés ou par un aléa diffus. En pratique, si l'évaluation de l'aléa peut se faire selon une approche qualitative ou quantitative, peu de démarches opérationnelles sont aujourd'hui menées de manière entièrement quantitative ; des correspondances peuvent être faites entre les deux approches, sur la base d'échelles de niveaux dont des exemples sont proposés ici, à titre purement indicatif.

Classes de volume des instabilités

Classes de volumes des éléments rocheux pouvant être retenues par le Maître d'Ouvrage (à l'issue de leur propagation) :

		Quantification	Qualification*
V1	Pierre	Volume inférieur à une dizaine de dm ³	Se déplace à la main
V2	Petit bloc	Volume de quelques dm ³ à quelques m ³	Se déplace avec un engin
V3	Gros bloc et masse rocheuse	Volume supérieur au m ³	Doit être fragmenté en volumes plus petits pour être déplacé

* Nota : De telles classes non quantifiées sont facilement appréhendables sur le terrain.

Tableau 2. : Définition qualitative et quantitatives des classes de volumes (d'après le Glossaire du risque rocheux C2ROP, 2020)

Autre classification pouvant être utilisée basée sur le volume total des matériaux mis en jeu lors de la phase d'éroulement ainsi que la taille des éléments unitaires (guide LCPC 2004) :

- chute de pierres : Un petit nombre d'éléments de volumes unitaires inférieurs à quelques dm³
- chute de blocs : Un petit nombre d'éléments de volumes unitaires atteignant quelques m³ (dans le cas de formations massives, certains gros blocs peuvent atteindre voire dépasser la centaine de m³)
- éboulement en masse : Volume allant jusqu'à plusieurs centaines de milliers de m³ ; on distingue les éboulements en masse limitée (volume inférieur à quelques milliers de m³) et les éboulements en grande masse (volume allant de plusieurs dizaines de milliers à plusieurs centaines de milliers de m³)
- éboulement catastrophique : Volumes de l'ordre du million de m³ ou plus, et dont la propagation répond à des processus particuliers (fluidisation)

Évaluation de l'aléa de rupture de compartiments isolés

Dans tous les cas, pour les aléas ponctuels, il faut noter que « dans l'état actuel des connaissances, la probabilité de rupture dans un délai donné ne peut pas être déterminée par une méthode géomécanique quantitative. [...elle] est donc estimée qualitativement, à dire d'expert ou en utilisant un système empirique de notation. » (État de l'art C2ROP, 2020, Ch. 9). Toute approche quantifiée repose donc sur ce préalable.

Évaluation de la probabilité de rupture (méthode LCPC) : éventualité d'occurrence de chute (dans la période considérée) évaluée à dire d'expert en fonction des facteurs déterminants sur une échelle qualitative allant de « très faible » à « très élevée » :

Très élevée (TE)	L'occurrence du phénomène est normale. Sa non-occurrence serait exceptionnelle	La probabilité est appréciée en fonction des facteurs déterminants (présence et/ou intensité)
Élevée (E)	L'occurrence du phénomène est plus envisageable que sa non-occurrence	
Modérée (M)	L'occurrence du phénomène est équivalente à sa non-occurrence	
Faible (F)	La non-occurrence du phénomène est plus envisageable que son occurrence	
Très faible (TF)	La non-occurrence du phénomène est normale. Son occurrence serait exceptionnelle	

Tableau 3 : Qualification de la probabilité de rupture (Source : Guide LCPC 2004)

Une probabilité « modérée », qui attribue une équivalence entre occurrence et non-occurrence, traduit une incertitude maximale concernant l'éventualité du phénomène. Une qualification en termes de « très élevée » ou « très faible » traduit un engagement de l'expert qui est le reflet d'une bonne connaissance du phénomène (il s'agit de probabilité et non de certitude...).

Estimation du délai probable d'occurrence de la rupture (guide LCPC) : délai significatif à l'intérieur duquel le phénomène peut se produire (selon une probabilité à estimer suivant la classification définie ci-avant) :

Imminent	i	Prise en compte immédiate (le délai se compte en heures, jours, semaines ou mois)
Très court terme	tct	2 ans environ
Court terme	ct	10 ans environ
Moyen terme	mt	De l'ordre de 30-50 ans
Long terme	lt	De l'ordre de 100-150 ans

Tableau 4 : Qualification du délai probable d'occurrence (Source : Guide LCPC 2004)

Par rapport à l'échelle proposée, certains rapprochements peuvent être faits avec le rythme d'activité des phénomènes d'évolution naturelle (cycles saisonniers notamment) et avec les délais habituels des programmes de sécurisation (exemple : un délai global études et travaux de 10 ans est classique pour des travaux de protection ou de confortement sur des zones de risque à court terme). Pour des zones de risque à moyen terme, le délai de 30 - 50 ans correspond à la prise en compte de la programmation d'actions futures.

Au-delà du long terme, l'aléa est considéré comme relevant de phénomènes exceptionnels, à une échelle de temps d'ordre géologique. Il doit être mentionné s'il a été mis en évidence lors de l'étude, mais n'est en général pas pris en compte dans les études d'ingénierie.

Voir plus de détails d'analyse de la méthode LCPC dans le paragraphe 9.2.1. de l'État des lieux C2ROP.

Autre exemple d'évaluation de l'aléa de rupture pour chaque compartiment (à dire d'expert) :

Le Groupe de travail C2ROP, qui a rassemblé sur la période 2017-2019 des Maîtres d'ouvrage et des bureaux d'études, a réalisé une synthèse des pratiques et proposé collectivement une grille explicitant 5 niveaux de qualification :

TE	Très Elevé	Rupture probable sous 0 à 5 ans
E	Elevé	Rupture probable sous 0 à 20 ans
M	Moyen	Rupture probable sous 0 à 100 ans
F	Faible	Rupture probable sous 0 à 1000 ans
TF	Très Faible	Rupture probable sous 0 à plus de 1000 ans

Tableau 5 : Qualification de l'aléa de rupture en 5 niveaux (Source : Groupe de travail C2ROP 2017-2019)

Ces probabilités de départ sont à définir sur la base de la durée de référence* de l'étude, ou à associer à un délai probable d'occurrence, ou une période pour laquelle l'aléa est évalué. C'est à dire que la probabilité d'occurrence est évaluée très élevée, élevée, modérée, faible ou très faible dans un délai défini.

Ce délai peut alors être évalué par le bureau d'études, ou bien (option à privilégier) le délai est une période définie par le Maître d'Ouvrage et pour laquelle il demande au bureau d'études d'évaluer la probabilité de rupture pour chacun des

compartiments : pour une période de 30 ans par exemple, le bureau d'études doit évaluer, pour chaque compartiment, sa probabilité de rupture à l'échéance de 30 ans. Cette période est définie par le Maître d'Ouvrage, en concertation éventuelle avec le bureau d'étude, et en fonction de la nature des enjeux, par exemple :

- 5 ans pour un chantier ;
- 10 ans pour un sentier de randonnée ;
- 30 ans pour une route (correspond à la durée de vie des ouvrages de sécurisation) ;
- 100 ans pour une habitation, etc.

Estimation de l'aléa de rupture :

Ainsi, par exemple, le guide LCPC propose la détermination des 5 niveaux d'aléa de rupture pré-cités à partir d'une matrice de croisement des différents niveaux de probabilités et délais de rupture estimés :

Délai Probabilité /	i (imminent)	tct (très court terme)	ct (court terme)	mt (moyen terme)	lt (long terme)
te (très élevée)					
e (élevée)					
m (modérée)					
f (faible)					
tf (très faible)					

Tableau 6 : Qualification de l'aléa de rupture en termes de probabilité/délai (Source : Guide LCPC, 2004)

L'utilisation du couple probabilité/délai ayant montré des limites (État de l'art C2ROP), on peut préférer (notamment dans le cadre d'une démarche de priorisation des actions) une qualification unique, l'aléa de rupture étant alors évalué sur une échelle des 5 classes, sur la base des probabilités de rupture estimées dans un certain délai :

TE - Très Elevé / E - Elevé / M - Modéré / F - Faible / TF -Très Faible

Remarques : dans le Valais Suisse, la méthode Matterrock, préconisées par le Canton (équivalent plus ou moins du Conseil Départemental), se base sur un système empirique de notation de 5 familles de critères pour qualifier l'aléa de rupture :

Critère	Facteurs et processus	Echelle de pondération
Continuité	<ul style="list-style-type: none"> • agencement structural • probabilité de recoupement • activité (reflète la continuité) 	0 à 5 (5 = plan continu)
Degré d'activité	<ul style="list-style-type: none"> • chutes de blocs • état de fragmentation, dislocation • déplacement • autres 	0 à 5: latente 5 à 50: modérée ≥ 50: forte
Eau	Présence ou absence	0 à 5
Degré de sensibilité aux facteurs dégradants	<ul style="list-style-type: none"> • altération • météo et climat • sismicité de base • facteurs géologiques: dissolution, tassement, glissement... • facteurs anthropogènes 	0 à 10
Degré de sensibilité aux situations déclenchantes	Facteurs dégradants fortement amplifiés	0 à ≥ 50
Degré de sensibilité aux facteurs stabilisants	<ul style="list-style-type: none"> • effet de butée • perte de masse • permafrost • facteurs anthropogènes 	0 à ≥ - 50 (attention: signe négatif)
Facteur de sécurité ou appréciation subjective	<ul style="list-style-type: none"> • structural • géomécanique • facteurs déclenchants/stabilisants • autres 	- 20 à 20

Tableau 7: Système de notation Matterrock pour qualifier la probabilité de rupture.
Total = 4 à 8 : probabilité faible. Total = 9 à 49 : probabilité moyenne. Total > 49 : probabilité élevée

Évaluation de l'aléa de propagation pour les compartiments isolés

L'aléa de propagation est souvent donné sous forme quantifiée de probabilité d'atteinte d'une zone donnée. Ces évaluations quantitatives peuvent être données sur la base de calculs probabilistes. Pour les règles de bonnes pratiques concernant les simulations trajectographiques, se reporter par exemple au guide Cerema-C2ROP (2020) Cahier des charges techniques pour la réalisation d'études de l'aléa éboulement rocheux (annexe 6 de la notice d'accompagnement).

Dans une approche qualitative, le Groupe de travail C2ROP a proposé une évaluation suivant cinq niveaux de qualification, qui peuvent pour exemple correspondre aux quantifications suivantes :

Qualification de l'aléa de propagation	Probabilité d'atteinte de l'emplacement de l'enjeu	
Très élevé - TE	Quasi-certain	50/80 % à 100 %
Elevé - E	Probable	10 ⁻² à 50/80 %
Modéré - M	Moyennement probable	10 ⁻⁴ à 10 ⁻²
Faible - F	Peu probable	10 ⁻⁶ à 10 ⁻⁴
Très faible - TF	Très Peu Probable	< 10 ⁻⁶

Tableau 8 : Exemple de correspondance entre quantification et qualification de l'aléa de propagation
(Source : Groupe de travail C2ROP 2017-2020)

Qualification de l'aléa résultant

Le niveau d'aléa résultant est déterminé par le croisement de l'aléa de rupture et de l'aléa de propagation.

De manière quantitative, cela correspond à l'équation suivante (1) :

$$\text{Probabilité d'atteinte} = \text{probabilité de rupture} \times \text{probabilité de propagation}$$

À défaut de calcul numérique de probabilité, les approches qualitatives recourent à des matrices de croisement.

Type de matrice majoritairement utilisé dans le cas d'enjeux de type infrastructure linéaire :

		Aléa de rupture				
		TE	E	M	F	TF
Aléa de propagation	TE	TE	E	M	F	TF
	E	TE	E	M	F	/
	M	E	M	F	F	/
	F	M	F	F	TF	/
	TF	F	TF	TF	TF	/

Tableau 9 : Exemple de matrice de croisement Aléa de rupture / aléa de propagation pour la qualification de l'aléa résultant
(Source : Groupe de travail C2ROP 2017-2019)

À noter que l'aléa résultant ne peut avoir un qualificatif « supérieur » à celui de l'aléa de rupture.

La méthode Matterock propose la grille de croisement suivante :

		Probabilité de rupture		
		Élevée	Moyenne	Faible
Probabilité de propagation	Élevée	Élevée	Moyenne	Faible
	Moyenne	Élevée	Moyenne	Faible
	Faible	Moyenne	Faible	

Tableau 10 : Estimation de la probabilité d'atteinte à partir de la probabilité de rupture et de la probabilité de propagation selon Matterock

Une quantification (même approximative) des probabilités de départ et de propagation peut permettre de proposer la matrice suivante :

		Probabilité annuelle de rupture				
		TE >10 ⁻¹	E >10 ⁻²	M >10 ⁻³	F >10 ⁻⁴	TF >10 ⁻⁵
Proba de propagation	TE >10 ⁻¹	TE >10 ⁻²	E >10 ⁻³	M >10 ⁻⁴	F >10 ⁻⁵	TF >10 ⁻⁶
	E >10 ⁻²	E >10 ⁻³	M >10 ⁻⁴	F >10 ⁻⁵	TF >10 ⁻⁶	/ >10 ⁻⁷
	M >10 ⁻³	M >10 ⁻⁴	F >10 ⁻⁵	TF >10 ⁻⁶	/ >10 ⁻⁷	/ >10 ⁻⁸
	F >10 ⁻⁴	F >10 ⁻⁵	TF >10 ⁻⁶	/ >10 ⁻⁷	/ >10 ⁻⁸	/ >10 ⁻⁹
	TF >10 ⁻⁵	TF >10 ⁻⁶	F >10 ⁻⁷	TF >10 ⁻⁸	/ >10 ⁻⁹	/ >10 ⁻¹⁰

Tableau 11. Combinaison des probabilités de départ et de propagation et proposition de qualification de la probabilité d'atteinte (Source : Rapport C2ROP État de l'Art, §9.2)

En fonction des besoins du Maître d'Ouvrage, la grille d'évaluation du niveau d'aléa résultant peut, éventuellement, être associée à une notion d'intensité. Les différents niveaux d'intensité de l'aléa peuvent également être définis par les classes de volume, et/ou l'énergie qui est mise en jeu par le phénomène. Ces niveaux d'intensité sont alors définis préalablement au démarrage de l'étude par le Maître d'ouvrage, ou conjointement avec le bureau d'études.

À titre d'exemple, la MEZAP (2020) propose que le niveau d'aléa soit qualifié en tout point de la zone d'étude en utilisant la matrice suivante (approche plus spécifiquement adaptée à des enjeux de type bâti) :

		Intensité				
		V ≤ 0.05 m ³	V ≤ 0.25 m ³	0.25 m ³ < V ≤ 1 m ³	1 m ³ < V ≤ 10 m ³	V > 10 m ³
		Très légère	Légère	Modérée	Elevée	Très élevée
Probabilité d'atteinte	Faible 10 ⁻⁵	Faible	Faible	Moyen	Fort	Fort
	Moyenne 10 ⁻⁴	Faible	Faible	Moyen	Fort	Fort
	Elevée 10 ⁻³	Faible	Moyen	Fort	Fort	Très fort
	Très élevée	Moyen	Fort	Fort	Très fort	Très fort

Tableau 12. Définition du niveau de l'aléa de référence par zone homogène (Source : MEZAP, 2020)

Ce type de grille de détermination de l'aléa résultant peut ensuite servir de base pour établir une grille de risque. Le niveau de risque attribué à un aléa résultant sera alors fonction de la nature de l'enjeu. Par exemple, un aléa modéré impactant une route pourra constituer un risque moyen, alors que ce même aléa modéré impactant une habitation sera considéré comme un risque fort. Voir le rapport C2ROP État de l'art, Chapitre 4 pour des exemples internationaux de définition des niveaux de risque.

Annexe 6 - Démarches de hiérarchisation des risques et priorisation des actions

Il n'existe pas pour les gestionnaires d'infrastructures soumises à des risques rocheux de méthodologie standard de hiérarchisation / priorisation. Ceci est essentiellement dû au fait qu'il existe une grande variété de structures, chacune avec ses spécificités, ses objectifs et contraintes propres.

Cette annexe présente deux exemples complets de démarches développées en interne par un gestionnaire d'infrastructure, validées par les instances décisionnelles respectives :

- exemple 1. Conseil départemental de la Drôme ;
- exemple 2. Conseil départemental de la Savoie, Direction des routes - Service Risques naturels ;
- complément – Ressource. Cerema Méditerranée

Exemple 1 - Hiérarchisation du risque d'éboulement sur le réseau des routes départementales de la Drôme

(Conseil départemental de la Drôme - Direction des Déplacements - Service Études et Travaux / Pôle Ouvrages d'Art)

La méthode est basée sur le calcul d'indices (de risques, de mitigation et de coût) qui sont une combinaison linéaire de critères jugés pertinents prenant différentes valeurs.

1. L'Indice de risque est défini comme suit

1.1. Indice de risque = Indice d'aléa x Indice d'enjeux x Indice de vulnérabilité / 9

Un coefficient minorant a été appliqué pour conserver le même ordre de grandeur que les indices d'aléa, d'enjeux et de vulnérabilité.

$$\text{Indice d'aléa} = I_A = \left(\sqrt[n]{V_o} \times F_m \times P_a \right)_{\text{bloc courant}} + \left(\sqrt[n]{V_o} \times F_m \times P_a \right)_{\text{masse}}$$

avec V_o (en m^3) = Volume mobilisable (V_o en m^3)

F_m (F_m , nbre/an/linéaire) = Fréquence de mobilisation

P_a (en %) = Probabilité d'atteinte de la RD

Deux cas ont été distingués lors de l'enquête de terrain : la chute de bloc « courant » et un éboulement de masses plus exceptionnel.

En prenant $n=3$ (racine cubique du volume), on considère que l'aléa est proportionnel au diamètre des blocs plutôt qu'à leur masse.

L'indice varie de 0 à 6,8 pour notre étude.

1.2. L'indice d'enjeux est une combinaison linéaire dont les critères sont définis dans le tableau ci-dessous

$$\text{Indice d'enjeux} = I_E = \sum (\dots \text{ poids}_{\text{critère}} \dots) \times \left(\begin{array}{c} \dots \\ \text{(Classes de) valeurs critère} \\ \dots \end{array} \right)$$

ID Critère	Critères / Classes	Valeurs	Dénombrement tronçons	Poids / Note	Indice enjeu
	Indice de trafic				
	indice = Trafic / 1000				
	Type de liaison (MJA)	100,00%	251	0,30	
	Communales	9,20%	23	1	0,3
	Intercommunales	38,20%	96	2	0,6
	Secondaires	17,10%	43	3	0,9
	Primaires	28,30%	71	4	1,2
	Transits	7,20%	18	5	1,5
Renseignés	Itinéraire singulier ou redondant	100,00%	251	0,20	
3	Largeement redondant (3 ou +)	0,40%	1	1	0,2
2	Assez redondant (2)	31,50%	79	2	0,4
1	Faiblement redondant (1)	54,20%	136	3	0,6
0	Singulier (pas de substitution)	13,90%	35	5	1
	Autres enjeux (avis CTD : culturel, architectural, technique, esthétique, historique, autre ...)	100,00%	251	0,10	
	Pas de réponse	11,20%	28		
0	0	9,60%	24	0	0
1	1	5,20%	13	1	0,1
2	2	21,90%	55	2	0,2
3	3	38,60%	97	3	0,3
4	4	8,80%	22	4	0,4
5	5	4,80%	12	5	0,5
NON RETENU	Classes de trafic (MJA)		251	0,40	
0	0 / 499	55,80%	140	1	0,4
500	500 / 999	24,30%	61	2	0,8
1000	1000 / 1499	10,40%	26	3	1,2
2000	2000 / 2999	2,80%	7	4	1,6
3000	≥ 3000	6,80%	17	5	2

L'enjeu du trafic a été considéré comme très important c'est pourquoi la classe de trafic pondérée à 0,4 n'a finalement pas été retenu et remplacé par la classe Trafic/1000.

L'indice d'enjeu varie 1,1 à 12,1 pour notre étude.

1.3. L'indice de Vulnérabilité est combinaison linéaire des critères suivants :

- victimes potentielles en distinguant
 1. Vulnérabilité primaire selon la probabilité d'un impact plombant (Pid)
 2. Vulnérabilité secondaire selon la vitesse moyenne pratiquée (V)^o
 3. Vulnérabilité tertiaire selon le ratio vitesse moyenne sur visibilité (V/Vis)
- dysfonctionnements
 1. Fonctionnement en cas d'événement (interruption, réduction ou circulation normale)
 2. Durée de rétablissement
 3. Allongement en temps d'un itinéraire de substitution
 4. Allongement en distance d'un itinéraire de substitution

ID Critère	Critères / Classes	Dénombrement tronçons	Poids / Note	Indice vulnérabilité
Ptd	Usagers (primaire)	251	0,40	
	Pas de réponse	23	0	0
0	Moins de 1%	65	1	0,4
1	1 à 5%	52	2	0,8
5	5 à 25%	50	3	1,2
25	25 à 75%	46	4	1,6
75	Plus de 75%	16	5	2
V	Usager (secondaire)	251	0,25	
	Pas de réponse	31	0,00	0
0	Moins de 50 km/h	49	1	0,25
50	50 à 60 km/h	72	2	0,5
60	60 à 70 km/h	16	3	0,75
70	70 à 80 km/h	62	4	1
80	Plus de 80 km/h	21	5	1,25
V/vis	Usager (tertiaire)	251	0,20	
	Pas de réponse	31	0,00	0
0	Moins de 0,5	8	1	0,2
0,5	0,5 à 1	101	2	0,4
1	1 à 1,5	78	3	0,6
1,5	1,5 à 2	23	4	0,8
2	Plus de 2	10	5	1
Seuils	Allongement durée	251	0,10	
0	Pas d'allongement	6	0,00	0
1	Faible	26	1	0,2
1,2	Moyen	59	2	0,2
2	Important	71	3	0,3
5	Très important	54	4	0,4
	Pas de substitution	35	5	0,5
Seuils	Allongement distance	251	0,05	
0	Pas d'allongement	2	0,00	0
1	Faible	10	1	0,05
1,2	Moyen	86	2	0,1
2	Important	83	3	0,15
5	Très important	35	4	0,2
0	Pas de substitution	35	5	0,25

L'indice de vulnérabilité varie de 0,25 à 4,2 pour notre étude.

Au final, l'indice de risque varie de 0 à 6,3 pour notre étude.

2. L'Indice de Pertinence de la mitigation

L'indice de mitigation traduit la pertinence d'une solution de réduction du risque. C'est une combinaison linéaire des critères suivants :

- efficacité du traitement
- contraintes liées à la mise en œuvre (perturbation +/- durable du trafic)
- contraintes vis à vis de la mise en œuvre :
 1. Nature des contraintes (environnementale, zone de protection, etc.)
 2. Cumul des contraintes

ID Critère	Critères / Classes	Valeurs	Dénombrement tronçons	Poids / Note	Indice mitigation selon la pertinence
Seuils	Efficacité parades	100,00%	251	0,40	
	Pas de réponse	10,00%	26	0	0
0	Moins de 75%	3,00%	8	1	0,4
75	75 à 85%	9,00%	22	2	0,8
85	85 à 90%	8,00%	20	3	1,2
90	90 à 95%	26,00%	66	4	1,6
95	Plus de 95%	43,00%	109	5	2
Voies circulables	Perturbations dues aux travaux préventifs	100,00%	251	0,30	
	Pas de réponse	10,00%	25	5	1,5
0	Interruption	16,00%	41	1	0,3
1	Alternance	74,00%	185	3	0,9
2	Normal	0,00%	0	5	1,5
Seuils	Durée des travaux préventifs	100,00%	251	0,20	
	Pas de réponse	10,00%	25	5	2
0	Moins de 5 jours	4,00%	11	4	0,8
5	5 à 20 jours	33,00%	84	3	0,6
20	20 à 60 jours	41,00%	104	3	0,6
60	60 à 180 jours	10,00%	24	2	0,4
180	Plus de 180 jours	1,00%	3	1	0,2
	Type de contraintes (environnementales, réglementaires, etc.)	100,00%	251	0,05	
Aucune	Aucune contrainte	39,00%	98	5	0,25
APB	Arrêtés de protection de biotope (APB)	0,00%	0	3	0,15
ZICO	Zones d'importance pour la conservation des oiseaux (ZICO)	1,00%	3	4	0,2
ZNIEFF1	Zones d'intérêt écologique faunistique et floristiques (ZNIEFF 1)	24,00%	59	4	0,2
ZNIEFF2	Zones d'intérêt écologique faunistique et floristiques (ZNIEFF 2)	30,00%	76	4	0,2
Natura2000 SIC	Natura2000, Secteur d'Intérêt Communautaire (SIC)	9,00%	22	2	0,1
Natura2000 ZPS	Natura2000, Zones de protection spéciales (ZPS)	8,00%	19	2	0,1
PNR Vercors	Parc Naturel régional du Vercors	32,00%	81	5	0,25
Géologie	Patrimoine géologique	0,00%	1	0	0
	Cumul de contraintes (environnementales, réglementaires, etc.)	100,00%	251	0,05	
0	Aucune contrainte	39,00%	98	5	0,25
1	1	33,00%	83	4	0,2
2	2	19,00%	47	3	0,15
3	3	4,00%	9	3	0,1
4	4	5,00%	12	2	0,05
5	5	0,00%	1	1	0

L'indice de pertinence de la mitigation varie de 0,4 à 4,25 pour notre étude.

3. Indice Coût des travaux

ID Critère	Critères / Classes	Valeurs	Dénombrement tronçons	Poids / Note	Indice mitigation selon le coût
Seuils	Coût des parades (total k€)	100,00%	251	0,50	
	Pas de réponse	2,00%	5	0	0
0	Moins de 25 k€	32,00%	81	1	0,5
25	25 à 50 k€	14,00%	36	2	1
50	50 à 100 k€	22,00%	55	3	1,5
100	100 à 300 k€	23,00%	58	4	2
300	Plus de 300 k€	6,00%	16	5	2,5
Seuils	Coût des parades (/ml)	100,00%	251	0,30	
	Pas de réponse	2,00%	5	0	0
0	Moins de 0,1 k€/m	30,00%	75	1	0,3
0,1	0,1 à 0,25 k€/m	29,00%	72	1	0,3
0,25	0,25 à 0,75 k€/m	34,00%	86	2	0,6
0,75	0,75 à 1,25 k€/m	4,00%	11	3	0,9
1,25	Plus de 1,25 k€/m	1,00%	2	5	1,5
Seuils	Coût des parades priorité 1 (total k€)	100,00%	251	0,20	
	Pas de réponse	9,00%	23	0	0
0	Moins de 10 k€	25,00%	64	1	0,2
10	10 à 25 k€	16,00%	40	2	0,4
25	25 à 50 k€	14,00%	36	3	0,6
50	50 à 100 k€	18,00%	44	4	0,8
100	Plus de 100 k€	18,00%	44	5	1

Le coût des travaux, étant un élément décisif, du choix de la mitigation, il est considéré de manière indépendante. Ainsi, le coût des solutions de confortement proposées donne lieu à un indice combinant pour chaque tronçon :

- coût total des travaux ;
- coût au mètre linéaire ;
- coût des travaux relevant de la priorité 1.

L'indice de coût varie de 0 à 4,4 pour notre étude.

Chaque tronçon est ainsi caractérisé par trois indices, de risque, de pertinence de la mitigation et de coût.

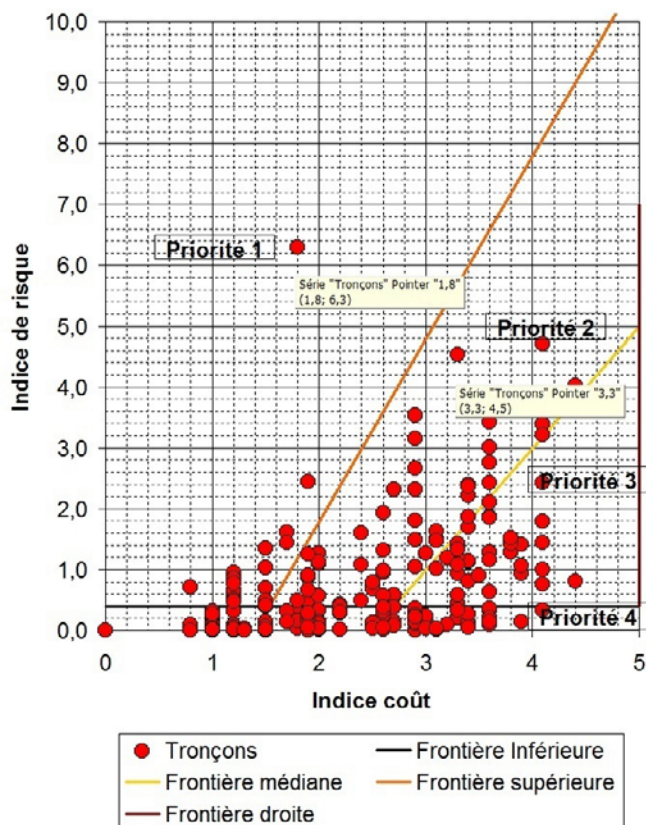
En considérant i) dans un premier temps, un ratio indice de risque/indice de coût, représentant en quelque sorte l'efficacité du traitement, puis ii) de la pertinence de la mitigation, la hiérarchisation détermine ainsi 4 niveaux de priorités d'intervention.

Cette méthode permet de multiplier les opérations pour le budget déterminé par le Département car elle favorise sur le court terme, les interventions sur les tronçons ayant le risque le plus élevé et maîtrisable au plus faible coût. À l'inverse, les interventions à moyen ou long termes concerneront des tronçons avec un risque plus faible et des parades plus onéreuses ou plus difficiles à réaliser.

Dans l'exemple ci-dessous, il est considéré que pour un indice de risque inférieur à 0,4, on est en priorité 4. Les autres priorités sont exprimées par des droites définies par les bornes de l'indice de mitigation.

Droite supérieure : $y = 3x - 4,2$

Droite inférieure : $y = 2x - 5$



Extrait du tableau de hiérarchisation :

ID	Tri CTD/RD/PR	CTD	Indice aléa	Indice enjeu	Indice vulnérabilité	Indice de risque	Indice performance mitigation ¹	Indice coût	Ratio indices Risque / Coût	Selon Ratio indices Risque / Coût	Selon indices risque et coûts	Priorité (synthèse)
150	149	Nyons	2,2	6,1	4,2	6,3	3,75	1,8	3,49	1	1	1
257	114	Dieulefit	3,3	3,5	3,5	4,5	3,8	3,3	1,37	1	2	1
253	10	Buis-les-Barronies	1,6	1,8	3	0,9	4	1,2	0,79	2	1	1
135	143	Nyons	0,6	2,7	2,8	0,5	3,3	1,2	0,39	3	1	1
226	219	Saint Jean-en-Royans	3,2	1,9	3,5	2,3	3,45	2,9	0,80	2	2	2
244	216	Saint Jean-en-Royans	4,7	1,8	2,6	2,4	3,7	4,1	0,59	2	3	2
246	248	Valence	2,6	1,7	2	1,0	3,5	2,6	0,38	3	2	2
202	221	Saint Jean-en-Royans	3,2	1,5	2,85	1,5	3,15	3,8	0,40	3	3	3
217	241	Saint Jean-en-Royans	0,1	12,1	2,6	0,3	3,5	1	0,26	3	4	3
160	166	Nyons	2,6	1,4	1,95	0,8	3,5	4,4	0,19	4	3	3
84	52	Die	0,5	1,9	3,15	0,3	3	1,7	0,19	4	4	4
195	210	Saint Jean-en-Royans	1,0	1,5	2,25	0,4	2,85	2,2	0,18	4	4	4

Exemple 2. Conseil départemental de la Savoie - Direction des routes - Service Risques naturels

1. Introduction

Avec plus de 1000 km de routes à près de 1000 mètres d'altitude (soit 1/3 des routes départementales), le réseau routier du Département de la Savoie est un réseau routier de montagne. Il est donc soumis à de nombreux aléas : avalanches, chutes de blocs et éboulements, glissements de terrain, coulées de boues et laves torrentielles, etc.

Le Département recense sur son territoire :

- plus de 2 000 sites sensibles aux risques naturels sont recensés sur environ 350 km de route exposée soit 10 % du réseau routier départemental,
- environ 100 évènements affectent le réseau routier chaque année conduisant à inscrire de nouveaux sites sensibles,
- plus de 1 700 ouvrages de protection dont 213 paravalanches courants et 48 ouvrages de génie civil lourds (galeries paravalanches et pare-blocs).

Le trafic très important et les enjeux économiques liés notamment à la présence de nombreuses stations de ski ont conduit le Département à adopter une politique gestion des risques naturels très volontariste, basée sur 3 items :

1. Connaître et se protéger des risques naturels
2. Réagir rapidement en cas d'évènement
3. Entretien des ouvrages de protection.

Le budget consacré à la protection des routes départementales contre les risques naturels étant par nature limité, une des actions phares a été de se doter de procédures de hiérarchisation, l'une ciblant les études et travaux neufs des sites étudiés et l'autre ciblant l'entretien et la remise à niveau des ouvrages de protection.

Les items 1 et 3 sont développés ci-après avec les méthodes utilisées pour la hiérarchisation des actions de prévention et de protection.

2 .Hiérarchiser les sites a risques

2.1. Connaître et se protéger des risques naturels

La connaissance du patrimoine sites et ouvrages repose sur un système d'information géographique (SIG) « Sites sensibles » et « Ouvrage de protection contre les risques naturels » (OPRN), la réalisation de nombreuses études du diagnostic d'itinéraire aux études de projet, un observatoire des risques naturels.

Cette connaissance est actualisée au fur et à mesure des événements, des suivis annuels des glissements lents et des masses rocheuses instrumentées, des nouveaux sites identifiés, des études et des travaux réalisés sur les sites recensés, et en réalisant des études d'itinéraires sur les axes très exposés, qui permettent d'apprécier la problématique générale d'un tronçon et fournissent une vision globale à court, moyen et long terme des travaux de protection à réaliser.

Par ailleurs, le Département a mis en place depuis 1999 un certain nombre d'actions de prévention des risques naturels permettant une meilleure réactivité et une meilleure couverture du réseau routier. Ces actions de prévention se déclinent en :

- une organisation et des compétences basée sur un service « risques naturels » (SRN) dédié intégralement à la mission de protection des routes départementales contre les risques naturels et comprenant 3 ingénieurs géologues et 1 technicien gestionnaire des bases de données, des référents risques naturels identifiés au sein de chaque Territoire de développement local (TDL) et des contrats avec des experts nivologues et géologues extérieurs ;
- une formation et une sensibilisation des personnels de terrain, de façon à développer les réflexes adéquats et faire remonter l'information ;
- des procédures destinées à prévenir le risque et exploiter les routes en sécurité (procédures d'exploitation, de suivi de mouvements, de plans d'intervention pour le déclenchement des avalanches (PIDA) ;
- un réseau de stations nivo-météorologiques qui permet aux géologues et au nivologue de mieux appréhender le risque ;
- des processus de hiérarchisation des sites à traiter et une programmation budgétaire spécifique.

De plus, le Département organise régulièrement une formation et une sensibilisation des personnels de terrain, de façon à développer les réflexes adéquats et faire remonter l'information.

2.2. Hiérarchiser les sites par niveau d'exposition pour l'utilisateur

Le principe de hiérarchisation des sites à risques repose sur l'aléa, la fréquence d'atteinte de la route départementale et son enjeu afin d'établir une programmation cohérente des études et des travaux. Il se veut très simple à appliquer pour être partagé par le plus grand nombre : de l'agent routier à l'élus en passant par tout le système décisionnaire.

2.2.1. Facteurs déterminant le niveau d'exposition de l'utilisateur

L'aléa

Il est généralement donné par le bureau d'étude si une étude géologique a été commandée ou par le diagnostic suite à une visite du site réalisée par le SRN et définit :

- les éléments instables au départ : volume, nature, fragmentabilité, possibilité et mécanismes de départ, vitesse d'évolution de ces mécanismes ;
- l'écoulement : nature du sol, boisement, pente, ressauts, obstacles ;
- les éléments à l'arrivée : possibilité d'atteinte de la route, volume, vitesse, énergie et angle d'arrivée (trajectoire verticale ou biaise).

Il est noté : A1 pour un aléa FORT / A2 pour un aléa MOYEN / A3 pour un aléa FAIBLE

Exemples :

A1 : bloc de plusieurs m³ atteignant la chaussée / bloc de quelques litres arrivant verticalement sur la chaussée (Colombière)/ coulée boueuse de plusieurs dizaines de m³ traversant la chaussée / avalanches (Davie)/ glissement actif pouvant générer des décrochements brutaux (La Plagne), etc.

A2 : glissement actif sans risque de décrochement brutal (La Table) / coulée boueuse de quelques m³ (RD96) / bloc rocheux avec un faible risque d'atteinte de la chaussée / coulée de neige débordant sur la chaussée (RD87A)/ etc.

A3 : glissement lent (La Tania) / bloc de quelques litres roulant jusqu'à la chaussée / etc.

La fréquence

Elle est généralement donnée par la Maison technique du Département au vu de son expérience et des constats fait par rapport à des événements affectant la chaussée.

Elle est notée : F1 plusieurs fois par an / F2 une fois par an / F3 rarement

L'enjeu

Il dépend :

- du niveau de trafic des véhicules (route structurante, trafic de pointe, etc.) ;
- du niveau de desserte (accès unique, route de bouclage, etc.).

Il est proposé par la Maison technique du Département et validé au siège.

Il est noté : E1 enjeu FORT / E2 enjeu MOYEN / E3 enjeu FAIBLE

2.2.2 Classification par niveau d'exposition pour l'utilisateur

Au vu de ce qui précède, une classification des niveaux d'exposition pour l'utilisateur, N1 étant le niveau de plus exposé, a été établie et validée par les élus, selon le tableau suivant :

	A1			A2			A3		
F1	E1 N1	E2 N1	E3 N2	E1 N1	E2 N2	E3 N2	E1 N2	E2 N3	E3 N4
F2	E1 N1	E2 N1	E3 N2	E1 N1	E2 N2	E3 N3	E1 N3	E2 N3	E3 N4
F3	E1 N2	E2 N2	E3 N3	E1 N2	E2 N3	E3 N4	E1 N3	E2 N4	E3 N4


2.2.3. Application de la méthode de hiérarchisation aux études de site

Chaque étude de site, qu'elle soit sous-traitée à un bureau d'études extérieur ou réalisée en interne, comporte un niveau d'exposition pour l'utilisateur.

Ce dernier est donné au vu des critères précités généralement par le SRN mais aussi par les Maisons techniques du département.

Des réunions de calage régulières permettent de valider ce niveau d'exposition, voire de le reclasser en fonction d'évènements nouveaux ou du constat d'absence d'évolution par exemple.

Chaque site nouveau, ou faisant l'objet d'un reclassement, est alors rentré dans la base de données afférente, avec son niveau d'exposition pour l'utilisateur.



SAVOIE
LE DÉPARTEMENT


DEPARTEMENT DE LA SAVOIE - DIRECTION DES ROUTES - SERVICE RISQUES NATURELS

NOTE TECHNIQUE - SRN

RD 215E – PR 3+100 – AVRIEUX

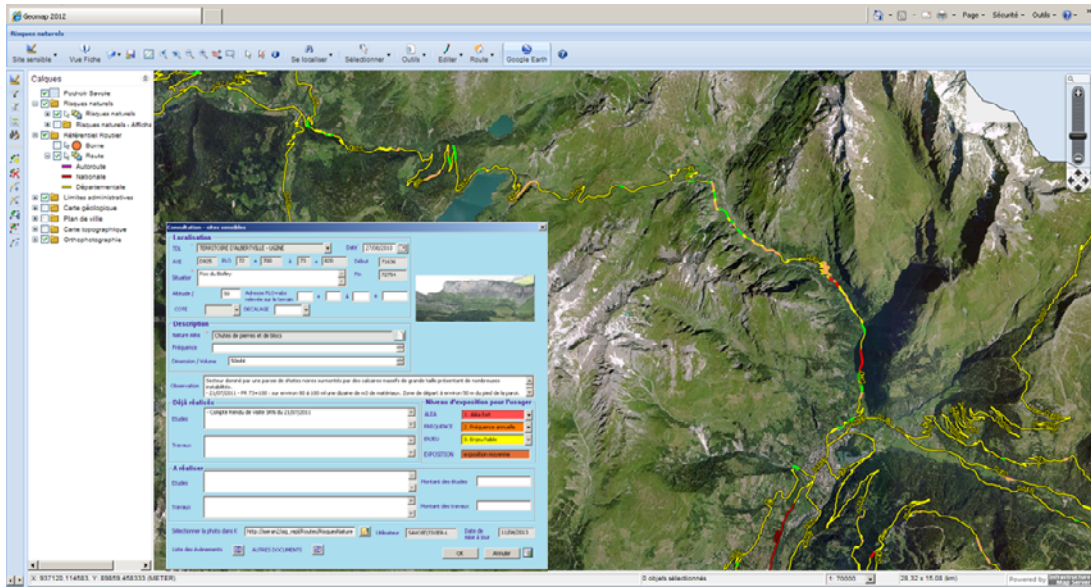
CHUTES DE BLOCS

N1

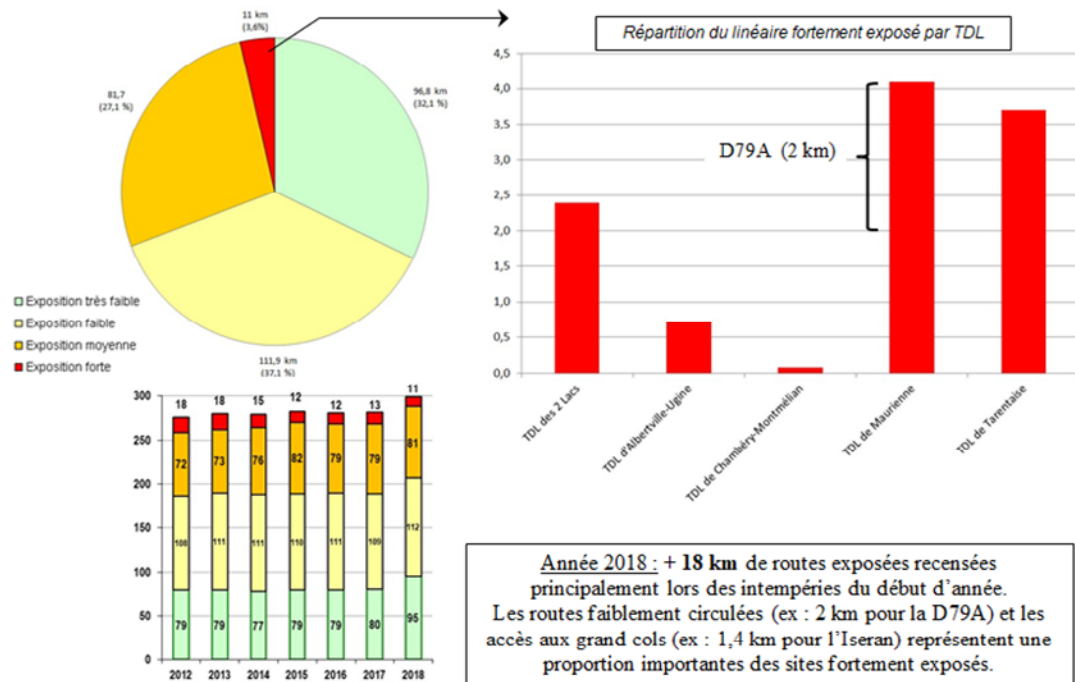


REDACTION : ETIENNE SERPOLLET (DR-SRN)
Chambéry le 26/03/2021
DIFFUSION :
JOËL MÀLFATTO (TDL MAURIENNE) ANNE LESCURIER (DR-SRN) NICOLAS MULLER (DR-SRN)

DEPARTEMENT DE LA SAVOIE
 DIRECTION DES ROUTES - SERVICE RISQUES NATURELS
 L'airét, 1 rue des Gémonies 73000 CHAMBERY
 Tél : 04 79 96 75 88



Des statistiques sont établies chaque année dans le cadre de l'observatoire des risques naturels du Département de la Savoie pour suivre l'évolution des sites :



2.3. Une programmation budgétaire établie selon le niveau d'exposition pour l'utilisateur

La procédure de hiérarchisation des risques permet une programmation budgétaire pluriannuelle cohérente, bâtie sur les postulats suivants et dans le sens croissant :

1. Traiter prioritairement les sites relevant d'un niveau d'exposition pour l'utilisateur N1 (exceptionnellement N2) pour les sites sensibles.
2. Si nécessité de prioriser encore, favoriser les itinéraires à fort enjeu (donc N1 et E1).
3. Pour deux sites de même niveau, favoriser celui qui préserve le patrimoine route (on privilégiera donc le traitement d'un glissement de terrain au traitement d'une zone de chutes de blocs).
4. Sur les routes de montagne, traiter prioritairement les sections ouvertes à l'année, du bas vers le haut.
5. Traiter les ouvrages d'état mauvais dans l'année ou l'année n+1.

Attention, il est à noter qu'une programmation pluriannuelle dans le domaine des risques naturels est forcément vouée à évoluer chaque année en fonction des événements de l'année en cours, contrairement à une programmation pluriannuelle de travaux sur des ouvrages d'art par exemple.

Chef de projet	Programme RISQUES NATURELS				Si travaux proposés				Proposition établie					DPC	Commentaires				
	Libellé de l'opération	Situation (n°RD et PR)	Programme (n°RD et PR)	Etat proposé du projet	Travaux	Maintenance	Etudes	2016	2017	2018	2019	> 2019							
TDL ALX																			
6	Cessens - Stabilisation d'un glt aval	RD58 PR5=600	PRNA	Etudes		MBC		5 000 €											
7	Bellecombe en B. - Stabilisation d'un glt aval	RD61a PR2=392	PRNA	Etudes		MBC													
8	Gréy-sur-Aix - Stabilisation d'un glt aval par enrochements	RD911 PR6=040	PRNA	Travaux		MBC		70 000 €											
9	Le Montcel - Stabilisation glt aval paroi close	RD913 PR13=350 à 13=430	PRNA	Travaux		DCE								400 000 €					
10	Le Montcel - Stabilisation glt aval	RD913 PR13=450	PRNA	Travaux		MBC		50 000 €											
11	Le Montcel - Stabilisation glt aval	RD913 PR15=200 à 15=450	PRNA	Etudes		MBC			70 000 €					200 000 €					
12	Briçon St Innocent - Protection contre les CdB secteur Colombière sud	RD991 PR22=790 à 23=100	PRNA	201548 Etudes		MBC				230 000 €	230 000 €								
13	Briçon St Innocent - Protection contre les CdB secteur Baie de Gréins	RD991 PR24=000	PRNA	Travaux		MBC					150 000 €	150 000 €							
14	St Germain La Chambotte - Protection contre les CdB	RD991b PR2=500 à 3=000	PRNA	Etudes		MBC								10 000 €					
Total propositions opérations TDL ALX INV								125 000 €	70 000 €	230 000 €	580 000 €	760 000 €							
15	Entrée OPEN (Fonctionnement)	Tous RD	PRNA			MBC		30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €							
Total propositions opérations TDL ALX FCT								30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €							
TDL ALB-VG																			
16	Thanasol - Stab glissement aval	RD63 PR10=740	PRNA	Etudes		MBC													
17	Rognain - Protection contre les CdB	RD66 PR9=080	PRNA	Etudes		MBC			60 000 €										
18	Ugine - Stabilisation d'un glt aval	RD71 PR2=050	PRNA	Etudes		MBC		5 000 €				100 000 €							
19	Ugine - Stabilisation d'un glt aval par gabions	RD109 PR5=990	PRNA	Travaux		MBC		65 000 €											
20	La Giettaz - glissement aval	RD132 PR2=020	PRNA	Travaux		MBC		50 000 €											
21	Montailleur - Stabilisation d'un glt aval	RD201 PR40=300	PRNA	Etudes		MBC				100 000 €									
22	Arches - stab gliss aval	RD218a PR05=950	PRNA	Etudes		MBC		5 000 €	100 000 €										
23	ND de Bellecombe - Stab glt aval	RD218b PR16=050	PRNA	Travaux		MBC		90 000 €											
24	ND de Bellecombe - Stabilisation d'un glt aval	RD218b PR16=300	PRNA	Travaux		MBC		80 000 €											
25	ND de Bellecombe - Stabilisation d'un glt aval	RD218b PR17=700 et 17=880	PRNA	Etudes		MBC		5 000 €		150 000 €									

Complément/Ressource - Cerema Méditerranée

Le Cerema Méditerranée a réalisé plusieurs études d'itinéraires sur lesquelles une hiérarchisation de l'aléa ou du risque a été proposée (voir les rapports pour la méthodologie de hiérarchisation retenue) :

- Département de l'Hérault - RD 25 - section de Cazilhac à Madières - Hiérarchisation de l'aléa chutes de blocs sur itinéraire, rapport d'étude, janvier 2020, Cerema Méditerranée
- DDE de Lozère - RN88 - Balsièges - Les Ajustons - Etude du risque chute de blocs sur itinéraire, février 2006, CETE Méditerranée
- DDE de Lozère - RN9 - Section Le Moulinet PR 33 à La Canourge PR 65 - Diagnostic sur itinéraire du risque de chutes de blocs (talus de déblais), juin 2005, CETE Méditerranée
- DDE du Gard - RN106 PR 55+000 à 66+800 - Étude de l'aléa «chutes de masses rocheuses» sur itinéraire, juillet 2002, CETE Méditerranée
- DDE des Alpes de Haute-Provence - Étude sur itinéraire de l'aléa chute de masses rocheuses sur RN 85 et RN 202, juin 2001 et septembre 2001, CETE Méditerranée

Annexe 7 - Exemples de contrats et conventions pour la gestion des contraintes foncières et d'exploitation

Avertissement

› Ces exemples de convention n'ont que valeur d'exemple et ne constituent pas des modèles types.

Contraintes foncières

Exemple d'accord d'institution d'une servitude

DR-F/

Commune de...

Route départementale... - calibrage de chaussée

ACCORD D'INSTALLATION DE...

La soussignée :

Madame

née le

demeurant

accepte et autorise gracieusement **à compter de ce jour** et pour une durée illimitée (ou la durée de vie des ouvrages), l'installation de... / l'institution d'une servitude de passage... (ex. de réseaux d'eaux pluviales) au profit du... (MOA) ou de toute personne désignée par ce dernier, sur la parcelle cadastrée... située sur la commune de... lui appartenant.

La propriétaire consent (exemple) :

- l'établissement à demeure d'une canalisation enterrée de diamètre type 200 mm, avec ses accessoires techniques dont un regard de changement de direction, pour la réalisation du réseau d'eaux pluviales depuis la route départementale ..., comme figuré et dimensionné sur le schéma au verso,
- l'accès piéton dans les limites dimensionnelles de la servitude, en vue de la gestion, l'entretien et tous travaux ultérieurs nécessaires. Ces interventions feront l'objet d'un contact préalable avec le propriétaire pour la date d'intervention, sauf cas d'urgence.

Conditions particulières (exemple) :

La propriétaire sera contactée pour convenir de la date d'intervention de la réalisation des travaux nécessaires à l'implantation de ce réseau qui devra éviter toute atteinte aux bâtiments et préserver au maximum le potager existant. Elle consent à ce titre et par avance à l'occupation temporaire d'une emprise éventuellement supérieure à celle de la servitude, pour le temps du chantier.

Les travaux tiendront compte de l'existence des réseaux déjà enterrés sur la parcelle - à savoir une alimentation électrique et une d'amenée d'eau - qui seront préservés.

La remise en état après ce chantier sera effectuée à la charge et aux frais du... (MOA)

Fait à, le

(Inscrire «lu et approuvé» puis signer)

Joindre un schéma / plan du projet

Exemple de convention pour occupation de foncier communal par un Conseil Départemental

<p style="text-align: center;">Route départementale... à ...</p> <p style="text-align: center;">Protections contre les chutes de blocs au lieu-dit...</p> <p style="text-align: center;">Convention</p> <p>Entre</p> <p>Le Département ..., représenté par le Président du Conseil départemental, Monsieur/Mme..., dûment habilité par délibération de la Commission permanente du...(date) et désigné ci-après « <i>le Département</i> », d'une part</p> <p>et</p> <p>la Commune de..., représentée par son Maire, Monsieur /Mme..., dûment habilité par délibération du Conseil municipal du... et désignée ci-après « <i>la Commune</i> », d'autre part</p> <p>il est convenu ce qui suit.</p> <p>Article 1 – Objet de la convention</p> <p>La présente convention a pour objet de définir la nature et les conditions d'occupation de X parcelles communales en vue de l'implantation d'équipements destinés à protéger la route départementale... contre les chutes de blocs, au lieu-dit...</p> <p>Article 2 – Nature et conditions d'occupations des terrains</p> <p>Les terrains communaux cadastrés X1, X2, X3... sont utilisés par le Département pour l'implantation de filets de protection selon le plan joint. La Commune consent l'occupation de la surface concernée à titre gratuit.</p> <p>Article 3 – Entretien des aménagements et durée</p> <p>Le Département assure la gestion et l'entretien des aménagements réalisés. La présente convention prend effet à la date de signature par les parties. Elle est conclue pour la durée de vie des aménagements.</p> <p>Article 4 – Litiges</p> <p>En cas de litige soulevé par l'exécution des clauses de la présente convention, la juridiction compétente est le Tribunal administratif de...</p> <p>Article 5 – Dispositions diverses</p> <p>Il est établi deux exemplaires originaux de la présente convention, dont un revenant à chaque partie.</p> <p>Fait, le</p> <table><tr><td style="text-align: center;">Pour le Département, le Président du Conseil départemental</td><td style="text-align: center;">Pour la Commune, le Maire</td></tr></table> <p>Joindre un plan d'implantation des ouvrages sur les parcelles concernées</p>	Pour le Département, le Président du Conseil départemental	Pour la Commune, le Maire
Pour le Département, le Président du Conseil départemental	Pour la Commune, le Maire	

Exemple de convention pour occupation d'une propriété privée pour réalisation de travaux publics et entretien d'ouvrages publics, avec publication de la servitude aux bancs, permettant d'avoir accès à l'ouvrage pendant toute sa durée de vie, même si le propriétaire n'est plus le signataire de la convention (la servitude intègre l'acte notarié) :

CONVENTION D'OCCUPATION D'UNE PROPRIETE PRIVEE POUR REALISATION DE TRAVAUX PUBLICS ET ENTRETIEN D'OUVRAGE PUBLIC

ENTRE

Le **DEPARTEMENT DE ...** dont le siège est sis ..., représenté par son Président en exercice, Monsieur/Madame ..., agissant ès qualité audit siège par délibération de la commission permanente n° du.....

ci-après dénommé le «*Département*»

d'une part,

ET

Monsieur _____ domicilié _____, ci-après dénommé le propriétaire.

Ou

Madame _____, domiciliée _____, ci-après dénommée la propriétaire,

d'autre part ;

[Demander l'acte de propriété et l'annexer à la convention.]

Ensemble ci-après dénommés les « *Parties* » ;

Il est convenu ce qui suit :

PREAMBULE

Dans le but d'améliorer la sécurité des usagers, le Département a décidé d'entreprendre des travaux de sécurisation et de protection contre les chutes de blocs de la RD N° _____ du PR _____ + _____ au PR _____ + _____ sur la commune de _____.

Ces travaux concernent une parcelle privée appartenant à Monsieur _____ / Madame _____ (**annexe 1**).

ARTICLE 1 - OBJET

La présente convention a pour objet de préciser les obligations particulières du Département et du propriétaire/de la propriétaire en ce qui concerne :

- . Les caractéristiques de l'aménagement projeté,
- . les modalités d'exécution des travaux,
- . les modalités d'entretien ultérieur de l'ouvrage,
- . les responsabilités de chaque co-contractant,
- . les modalités de financement de l'opération.

ARTICLE 2 - DUREE DE LA CONVENTION

La présente convention entre en vigueur à compter du jour de la dernière signature.
Elle vaut pour la durée de vie de l'ouvrage tel que prévu à l'**annexe 2**.

ARTICLE 3 - CARACTERISTIQUES DE L'AMENAGEMENT

L'aménagement projeté prévoit la réalisation des travaux suivants :

- . *[ex. abattage d'arbres, purges manuelles, confortements par ancrages, pose de grillage plaqué et d'écrans pare-blocs...]*

Ces travaux concernent la parcelle cadastrée N° _____ section _____ située sur la commune de _____, appartenant au propriétaire/à la propriétaire.

ARTICLE 4 - ENGAGEMENTS DES PARTIES

4.1 Engagements du Département

La maison du Département de _____, maître d'ouvrage, s'engage à :

- . Réaliser l'opération conformément à l'**annexe 2**
- . Réaliser l'opération dans le délai de _____ (hors aléas et intempéries),
- . Prendre en charge la surveillance de la signalisation de chantier sur la RD N° _____ au titre de la gestion du réseau routier départemental.
- . Remettre en état de la propriété en cas de dégradations causées par le chantier. Un constat d'état des lieux photographique et contradictoire sera réalisé avant et après les travaux (daté et signé par chacune des parties). Après les travaux, un plan de recollement sera remis au propriétaire/à la propriétaire de la parcelle concernée par cette convention.
- . Prendre en charge la maintenance et l'entretien de l'ouvrage objet de la présente convention

4.2 Engagements du propriétaire

Le propriétaire/La propriétaire, autorise à titre gracieux, le Département à réaliser les opérations suivantes :

- *[ex. poser, sur sa propriété, des écrans de filet pare-blocs et de tous accessoires nécessaires à leur mise en place (poteaux, clous...) aux emplacements définis par le maître d'œuvre,*
- *le débroussaillage et abattage d'arbres.]*

A ce titre, il s'engage à garantir l'accès au chantier sur sa propriété pour les ouvriers de l'entreprise chargée des travaux ainsi qu'à toutes autres personnes concernées par ce chantier au titre de la maîtrise d'ouvrage ou de la maîtrise d'œuvre, ce pendant toute la durée du chantier.

Enfin, les propriétaires s'obligent, tant pour eux-mêmes que pour tout locataire éventuel, à s'abstenir de tous faits de nature à nuire au bon fonctionnement et à la conservation des ouvrages, et à n'entreprendre aucune opération de construction ou d'exploitation qui soit susceptible d'endommager les ouvrages.

ARTICLE 5 - MAITRISE D'OUVRAGE ET MAITRISE D'ŒUVRE

La maîtrise d'ouvrage des travaux est assurée par le Département.

La maîtrise d'œuvre des travaux, pour les phases conception et réalisation, est assurée par le Département, et assisté par _____.

ARTICLE 6 - ENTRETIEN DE L'OUVRAGE

La charge technique et financière de l'entretien ultérieur de l'aménagement sera assurée par le Département.

Le propriétaire/La propriétaire autorise les agents de du Département (et/ou l'entreprise que cette dernière aura mandatée), à pénétrer périodiquement dans sa propriété dans le cadre du contrôle des dispositifs mis en place ou de leur entretien (vérification et nettoyage des drains).

Avant toute intervention pour l'exécution des tâches d'entretien lui incombant, le Département sera tenu d'informer les propriétaires. En cas d'urgence nécessitant une intervention rapide des agents du Département (et/ou l'entreprise mandatée par ce dernier), ce dernier s'engage à informer le propriétaire/la propriétaire dans les 24 heures précédant l'intervention.

Avant et après chaque intervention, un état des lieux sera réalisé et la remise en état de la propriété incombera au Département.

ARTICLE 7 - FINANCEMENT

Le montant prévisionnel de l'opération est de € HT soit € TTC

L'intégralité du montant des travaux sera prise en charge par le Département.

ARTICLE 8 – RESPONSABILITE / PROPRIETE DES OUVRAGES

Le dispositif mis en place constitue un ouvrage public appartenant au domaine public routier départemental. A ce titre, le Département sera responsable de tous les accidents et dommages subis par un usager de la RD n°XXX ayant pour cause un défaut d'entretien normal du dispositif.

La responsabilité du /de la propriétaire du terrain sur lequel le dispositif sera implanté ne saurait être engagée, sauf comportement fautif de sa part.

En cas de mutation de leur bien, les propriétaires s'engagent à informer l'acquéreur et le notaire chargé des formalités de la vente des obligations réciproques des parties à la présente convention.

Aussi, les servitudes engendrées par la présence des ouvrages réalisés et la nécessité de passage pour tout entretien ultérieur sur la propriété telles que définies dans la présente convention seront constituées par acte authentique publié au Service de la Publicité Foncière et à la charge du Département.

ARTICLE 9 - ORIGINE DE PROPRIETE

La présente convention ne peut engager le Département qu'à l'égard du propriétaire réel de la parcelle cadastrée section n°..... située

Monsieur/ Madameatteste être propriétaire de ladite parcelle (**annexe 1**) sous peine de nullité de la présente convention.

ARTICLE 10 - MODIFICATION DE LA CONVENTION

Toute modification fera l'objet d'un avenant étant précisé que les annexes font partie intégrante de la présente convention. Les formes de l'avenant suivront celles de la présente convention.

ARTICLE 11 - RESILIATION

Tout manquement constaté par l'une des parties fera l'objet d'une mise en demeure adressée par lettre recommandée avec accusé de réception, à l'encontre du cocontractant aux fins qu'il régularise la situation dans un délai fixé par la mise en demeure.

Si l'injonction demeure infructueuse au terme du délai, la convention sera résiliée de plein droit et la partie lésée pourra prétendre à être indemnisée de son éventuel préjudice.

Le Département pourra résilier la convention pour tout motif d'intérêt général dès lors qu'il en informe le/la propriétaire par lettre recommandée avec accusé réception notifiée avec un préavis d'un mois. Le cas échéant, la résiliation pour motif d'intérêt général n'ouvre droit à aucune indemnisation.

ARTICLE 12 - LITIGES

Pour l'exécution de la présente convention, les parties élisent domicile en leur siège respectif tel qu'énoncés en tête des présentes.

En cas de désaccord quant à l'interprétation ou l'exécution de la présente convention, les parties s'engagent à rechercher un accord amiable avant toute procédure contentieuse.

En cas d'échec, les Parties conviennent de la compétence du Tribunal Administratif de

Fait en deux exemplaires originaux, à
Le

Le/ La propriétaire

Pour le Département de ...

Le Président

Annexe 1 : Acte de propriété

Annexe 2 : Description des travaux

Annexe 8 - Outils de financement

Le Fonds de prévention des risques naturels majeurs

(extrait du guide Cerema *La gestion du risque cavités souterraines – Guide à l'usage des collectivités*, 2018, adapté)

Créé par la loi du 2 février 1995, le Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM), appelé aussi Fonds Barnier, était originellement destiné à financer les indemnités d'expropriation de biens exposés à un risque naturel prévisible de mouvements de terrain, d'avalanches ou de crues torrentielles menaçant des vies humaines.

Progressivement, l'utilisation des ressources du FPRNM a été élargie à d'autres catégories de dépenses. Les mesures de financement, au plan légal, sont fixées par :

- les articles L. 561-1 à L. 561-3 du Code de l'environnement ;
- l'article 128 de la loi de finances n° 2003-1311 du 30 décembre 2003 modifiée ;
- l'article 136 de la loi de finances n° 2005-1719 du 30 décembre 2003 modifiée.

Pour ce qui concerne les risques liés aux chutes de blocs, ces mesures permettent de :

1. Procéder à des acquisitions de biens¹ exposés à des risques majeurs ou sinistrés à plus de 50 % de leur valeur vénale estimée sans le risque, avec une possible indemnisation de dépenses d'évacuation et de relogement des personnes exposées ; les bénéficiaires sont les personnes physiques ou morales propriétaires des biens concernés.
2. Subventionner des études et travaux de réduction de la vulnérabilité imposés par un PPRN (cf. article R. 561-15-4°) dans la limite de 10 % de la valeur vénale du bien (cf. article R. 562-5-3°) ; les bénéficiaires sont les personnes physiques ou morales propriétaires, exploitants ou utilisateurs des biens concernés ; les biens peuvent être des constructions, ouvrages et espaces mis en culture ou plantés.
3. Subventionner des études, travaux et équipements de prévention contre les risques naturels, réalisés par des collectivités territoriales ou leurs groupements, dès lors qu'un PPRN est prescrit ou approuvé (cf. article 128 de la loi 2003-1311 citée ci-dessus).

À propos des mesures d'acquisition de biens indemnissables par le FPRNM

Pour les biens exposés à un risque naturel majeur, plusieurs conditions doivent être réunies pour une acquisition amiable :

- la menace grave pour les vies humaines doit être démontrée (analyse de risque produite par un expert, géotechnicien ou géologue) ;
- les coûts des moyens de sauvegarde et de protection doivent être supérieurs au coût d'acquisition des biens évalué par France Domaine (coût estimé sans considérer le risque) ;
- les biens doivent être assurés au titre des catastrophes naturelles, en faisant l'objet d'un contrat d'assurance habitation (en cas d'expropriation, cette dernière condition n'est pas exigée).

Pour les biens sinistrés à plus de 50 %, ils seront indemnisés au titre de la garantie Catastrophes Naturelles et doivent donc être couverts par un contrat d'assurance adéquat. Le taux de sinistre atteint doit être démontré en comparant l'estimation du bien par France Domaine à l'indemnisation de réparation du bien sinistré proposée par l'expert de l'assurance.

Dans ce cas, le montant maximum par unité foncière est fixé par arrêté conjoint des ministres chargés de la prévention des risques majeurs et de l'économie.

Pour ce qui concerne les éventuelles indemnités d'évacuation et de relogement des personnes qui ont fait l'objet d'un arrêté municipal d'évacuation, le FPRNM permet de financer les dépenses qui ne sont pas indemnisées par ailleurs (via des contrats d'assurance ou une indemnisation par le ministère de l'Intérieur). Le taux de financement maximum est de 100 %.

Les acquisitions de biens exposés à un risque naturel majeur ou sinistrés sont réalisées au profit de la commune, éventuellement de l'État. Cette acquisition, qui a pour objet de soustraire les personnes à l'exposition d'un risque pour lequel la protection n'est pas envisageable, entraîne, sauf après suppression de la menace, la démolition du bâti pour en empêcher toute occupation future. Les frais de démolition sont pris en charge par le FPRNM ainsi que les dépenses qui visent à limiter l'accès au site.

¹ Mesure ne concernant pas les gestionnaires d'infrastructures ; par contre SNCF, EDF, métropoles peuvent en bénéficier pour leur patrimoine immobilier

À propos des études et travaux de réduction de la vulnérabilité imposés par un PPRN

Les études et travaux doivent concerner des biens existants à la date d'approbation d'un PPRN rendant obligatoire dans un certain délai la réalisation sur ces biens de mesures relatives à leur aménagement, leur utilisation ou leur exploitation. Ces biens doivent être couverts par un contrat d'assurance « multirisque habitation » incluant la garantie Catastrophes Naturelles.

Les biens à usage professionnel sont également visés par ces mesures, sous réserve que les entreprises concernées emploient moins de vingt salariés et que leurs biens soient couverts par un contrat d'assurance « multirisque entreprise » incluant la garantie Catastrophes Naturelles

Les taux de financement de ces études et travaux sont de 40 % pour les biens à usage d'habitation et de 20 % pour les biens à usage professionnel.

À propos des études, travaux ou équipements de prévention ou de protection contre les risques naturels, réalisés par des communes ou leurs groupements, dès lors qu'un PPRN est prescrit ou approuvé

Les études et travaux doivent s'inscrire dans une démarche globale de prévention des risques, leur pertinence doit être démontrée par une analyse coût-avantages et leur maîtrise d'ouvrage doit être assurée par les collectivités territoriales ou leurs groupements.

Dans les communes où un PPR est approuvé, le taux de financement maximum est de 50 % pour les études, 50 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de prévention et 40 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de protection.

Dans les communes où un PPR est prescrit, le taux de financement maximum est de 50 % pour les études et 40 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de prévention.

Les subventions

Les demandes de crédits de dépenses éligibles sont à présenter à la DDT(M) auprès du préfet de département.

Les subventions accordées aux collectivités territoriales au titre du FPRNM doivent satisfaire aux dispositions des textes suivants :

- le décret n° 99-1060 du 16 décembre 1999 modifié relatif aux subventions de l'État pour les projets d'investissement ;
- le décret n° 2000-1241 du 11 décembre 2000 pris pour l'application des articles 10 et 14 du décret n° 99-1060 du 16 décembre 1999 ;
- le décret n° 2012-1246 du 7 novembre 2012 relatif à la gestion budgétaire et comptable publique ;
- l'arrêté du 5 juin 2003 relatif à la constitution du dossier pour une demande de subvention de l'État pour un projet d'investissement ;
- l'arrêté du 12 janvier 2005 relatif aux subventions accordées au titre du financement par le Fonds de prévention des risques naturels majeurs de mesures de prévention des risques naturels majeurs ;
- la circulaire du 23 avril 2007 relative au financement par le FPRNM de certaines mesures de prévention.

L'administration dispose de deux mois à compter de la date de réception du dossier pour vérifier s'il est complet ou non. En cas de demande de complément, le délai de deux mois est suspendu. Les travaux ne peuvent pas commencer avant la notification déclarant le dossier de demande complet, sauf cas dérogatoire (en cas d'urgence avérée, le préfet peut autoriser, par décision, le commencement d'exécution du projet avant la date à laquelle le dossier est complet). La notification ne vaut pas promesse de subvention.

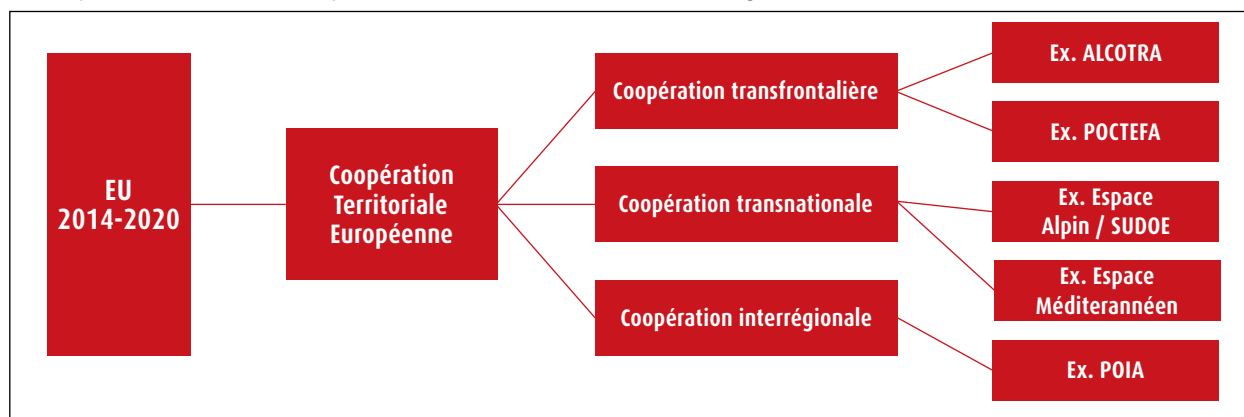
Les demandes font l'objet d'arbitrages régional et national en fonction des priorités et des ressources disponibles du FPRNM. Le cas échéant, l'attribution de la subvention prend la forme d'un arrêté préfectoral. Son versement est effectué sur justificatif de la réalisation du projet, des versements d'acompte sont possibles.

Les fonds européens

Le Fonds Européen de Développement Régional - FEDER

Les fonds structurels FEDER visent depuis 1989 à renforcer les cohésions économique et sociale au sein de l'Union Européenne en corrigeant les déséquilibres financiers entre régions ; ils soutiennent, à travers plusieurs programmes pluriannuels

de Coopération Territoriale Européenne, des actions aux échelles interrégionales, transfrontalières et transnationales.



Pour la période 2014-2020, le fonds a contribué à onze objectifs thématiques parmi lesquels certains sont susceptibles d'intégrer des opérations visant à la prévention du risque de chutes de blocs :

- adaptation au changement climatique et prévention des risques ;
- recherche, développement, innovation ;
- protection et préservation de l'environnement et du patrimoine ;
- infrastructures de transport.

Chaque période de programmation met en avant de nouveaux objectifs thématiques qu'il faut décortiquer pour trouver la place possible du thème « risque rocheux ».

Le Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural - FEADER

Le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER), est également un fond structurel d'investissement existant depuis 1989, qui vise à contribuer au développement des territoires ruraux et du secteur agricole.

Pour la programmation qui couvre la période 2014-2020, le fonds peut contribuer à douze orientations stratégiques parmi lesquelles certaines peuvent intégrer des opérations visant à la prévention du risque de chutes de blocs :

- adaptation au changement climatique et prévention des risques ;
- protection et préservation de l'environnement et du patrimoine ;
- recherche, développement, innovation.

Les subventions pour travaux dits « RTM »

Détails de l'Article D142-17 du Code Forestier :

- « **Dans les départements de montagne**, où l'érosion active, les mouvements de terrain ou l'instabilité du manteau neigeux créent des risques pour les personnes, le site lui-même et les biens, des subventions peuvent être accordées, aux associations syndicales ou pastorales et aux particuliers, pour la réalisation d'études et de travaux destinés à prévenir l'érosion et à limiter l'intensité des phénomènes naturels générateurs de risques.

Ces travaux peuvent consister en reboisement et reverdissement, coupes et travaux sylvicoles nécessaires à la pérennité des peuplements à rôle protecteur, stabilisation des terrains sur les pentes et du manteau neigeux et correction torrentielle.

Les programmes de travaux peuvent comprendre, subsidiairement, des ouvrages complémentaires de protection passive, réalisés à proximité immédiate des objectifs existants à protéger, tels que digues, épis et plages de dépôt. »

Fonds départementaux

Exemple : fiche-guide du Fonds départemental Risques et érosions exceptionnels du Conseil Départemental de la Savoie – FREE (page suivante).

RISQUES ET ÉROSIONS EXCEPTIONNELS (FREE)

• **Objet de l'aide :**

Aide départementale pour les travaux dus à certains phénomènes d'érosions exceptionnels ou risques liés aux aléas climatiques avérés et datés (chute de rochers, glissements de terrains, éboulements, coulées de boues, débordements torrentiels, inondations...).

• **Bénéficiaires :**

Communes et groupements de communes.

• **Eligibilité :**

Les demandes doivent répondre aux critères suivants :

- caractère d'exception (conséquences de phénomènes inhabituels et imprévisibles, ayant une origine naturelle),
- caractère d'urgence (menace sérieuse sur des zones habitées ou des installations : canalisations, stations d'épuration, ponts).

Nature des projets subventionnables

- Les travaux de réparation suivants :
 - les travaux d'urgence qui sont entrepris pendant et dans les 15 jours suivants les sinistres,
 - les travaux obligatoires de réparation après sinistres,
- Les travaux de prévention suivants :

- certains travaux de prévention s'ils revêtent un réel caractère d'urgence,

- les études de risques et de définition générale

Concernant les travaux d'urgence ou de réparation sur les voies communales, seuls ceux concernant des voies communales desservant un habitat permanent, des chalets d'exploitation d'alpage, les refuges ou tout autre équipement collectif ou présentant un réel intérêt économique sont éligibles.

Nature des projets non subventionnables :

- les travaux concernant les bâtiments communaux et les propriétés privées qui doivent être assurés par ailleurs,
- la réalisation d'ouvrage de protection sauf dans le cas d'urgence avéré,
- les études préalables à l'implantation des zones d'activités, de lotissements ou à l'installation d'équipements (touristique...),
- les travaux d'entretien (curage de merlon, curage de ruisseaux et torrents, réparation d'ouvrages paravalanches).

• **Modalités d'intervention :**

Montant de la subvention maximum : 200 000 €

Montant de la subvention minimum : 1 000 €

Taux d'intervention : dans la fourchette médiane (entre 20% et 60%)

Le cumul des aides du Département avec celles d'autres partenaires est autorisé dans la limite de 80 % d'aides publiques.

Modalités d'attribution des aides

Modalité de programmation : au fil de l'eau.

• **Constitution des dossiers de demandes de subventions** : cf. dispositions générales

Une fiche de renseignements spécifique est en outre à demander au service indiqué ci-après. Cette fiche est à retourner dûment complétée accompagnée des pièces techniques mentionnées.

Contact

*Direction Générale Adjointe des Politiques Territoriales
Service Développement Local et Economie
04-79-96-74-05*

© 2021 - Cerema

Cerema - Climat & territoires de demain

Le Cerema est un établissement public qui apporte un appui scientifique et technique renforcé dans l'élaboration, la mise en œuvre 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 cœur 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 (article L.122-4 du code de la propriété intellectuelle). Cette reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et L.335-3 du CPI.

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 › © CD 73

Juin 2021

ISBN : 978-2-37180-524-8

ISSN : 2417-9701

Téléchargement Gratuit

Éditions du Cerema

Cité des mobilités

25 avenue François Mitterrand

CS 92 803

69674 Bron Cedex

Pour commander nos ouvrages › www.cerema.fr

Pour toute correspondance › bventes@cerema.fr

www.cerema.fr › Nos publications

La collection « Connaissances » du Cerema

Cette collection présente l'état des connaissances à un moment donné et délivre de l'information sur un sujet, sans pour autant prétendre à l'exhaustivité. Elle offre une mise à jour des savoirs et pratiques professionnelles incluant de nouvelles approches techniques ou méthodologiques. Elle s'adresse à des professionnels souhaitant maintenir et approfondir leurs connaissances sur des domaines techniques en évolution constante. Les éléments présentés peuvent être considérés comme des préconisations, sans avoir le statut de références validées.

Prise en compte des risques rocheux par les Maîtres d'ouvrage gestionnaires d'infrastructures

Ce document expose les principes directeurs de la gestion des risques rocheux pour les Maîtres d'ouvrage gestionnaires d'infrastructure, essentiellement de transport. C'est une note générique synthétique, formulant des recommandations générales, avec renvois à annexes pour approfondir certains points méthodologiques ou techniques. Vulgarisé mais à visée opérationnelle, il s'adresse avant tout à des professionnels qui ne connaissent pas encore bien le domaine. Ainsi, il couvre toutes les étapes de la gestion du risque rocheux, de sa connaissance à sa mitigation en passant par la surveillance et la gestion des événements, que l'aléa soit connu (avec une politique de prévention éventuellement mise en œuvre), qu'il ne le soit pas ou qu'il soit plus important que prévu (nécessitant alors une gestion dans l'urgence). Il pose (1) les éléments de base relatifs à la définition du risque rocheux, ainsi que le cadre général de gestion des risques naturels en France, (2) une vision d'ensemble du cadre réglementaire et juridique dans lequel s'inscrivent les obligations du gestionnaire, accompagné d'un aperçu des évolutions de la jurisprudence, (3) les méthodes de gestion du risque rocheux, suivant le cycle général de gestion des risques, et (4) un panorama des contraintes d'exploitation et du cadre financier mobilisable.

Sur le même thème, les autres publications du Projet C2ROP

Axe Aléas

Glossaire du risque rocheux

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

Axe Paradés

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 : 2417-9701

ISBN : 978-2-37180-524-8



9 782371 805248

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - 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