 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique Tunnel/géotechnique Fiche technique Eléments de construction Dangers naturels	24 001-18300
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Filets de protection contre les chutes de pierres	V2.05 01.01.2023
Division Infrastructure routière I		Page 1 sur 4

1. Bases

SIA 260 Bases pour l'élaboration des projets de structures porteuses

SIA 261 Actions sur les structures porteuses

ETAG 027 Guideline for the European Technical Approval of Rock Protection Kits (en anglais)

OFEV Directive sur les Bases de l'évaluation de la qualité des filets pare-pierres et de leurs fondations, guide pratique (2018)

BAFU *Typenliste Ankermörtel* (2018), cette publication n'existe pas en français

BAFU *Merkblatt zur Anwendung der erweiterten Zugprobe im Lawinen- und Steinschlagverbau* (2014), cette publication n'existe pas en français

OFROU Cartes indicatives des dangers

Directive ASTRA 19003 Gestion des dangers naturels sur les routes nationales

Directive ASTRA 12005 Tirants d'ancrage

Directive ASTRA 12006 Actions de chutes de pierres sur les galeries de protection

Documentation ASTRA 89001 Dangers naturels sur les routes nationales : Concept de risque
 Méthodologie basée sur les risques pour l'évaluation, la prévention et la maîtrise des dangers naturels gravitationnels sur les routes nationales

Documentation ASTRA 89004 Gestion des dangers naturels sur les routes nationales : Exemple d'application

Fiche technique ASTRA 24 001-15500 Tirants passifs

Fiche technique ASTRA 24 001-18010 Dangers naturels, généralités

Fiche technique ASTRA 24 001-18400 Digues de protection

Fiche technique ASTRA 20 001-00001 Introduction générale

Ligne directrice SUVA Travaux sur corde

Ligne directrice SUVA Sécurité au travail dans le domaine des dangers naturels

Documents annulés:


(OFEV Directive sur l'homologation de filets de protection contre les chutes de pierres. 2001 – n'est plus en vigueur) y compris les compléments de 2006

2. Généralités

Certains tronçons de routes nationales sont exposés aux "chutes de pierres et de blocs". On désigne ainsi la chute inopinée d'éléments totalisant moins de 100 m³ par événement.

Les filets de protection contre les chutes de pierres servent à prévenir la chute, le rebond ou le dévalement de pierres ($\varnothing < 0,5$ m) ou de blocs ($\varnothing > 0,5$ m) des talus et flancs rocheux, ou à les arrêter dans leur course. On y recourt également pour retenir les coulées de boue, les laves torrentielles et les avalanches.

Les chutes de pierres se produisent généralement dans des zones bien délimitées. La vitesse des blocs qui dévalent les pentes peut dépasser 100 km/h. Les chutes surviennent le plus souvent de manière inattendue, ne laissant généralement pas le temps d'évacuer les lieux.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique Tunnel/géotechnique Fiche technique Eléments de construction Dangers naturels	24 001-18300
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Filets de protection contre les chutes de pierres	V2.05 01.01.2023
Division Infrastructure routière I		Page 2 sur 4

La présente fiche technique se limite aux mesures de protection actives recourant à des filets testés à 5000 kJ (classe d'énergie 9) conçus spécialement pour retenir les pierres et les blocs de roche.

3. Remarques importantes

Méthodologie de l'OFROU en présence de dangers naturels

Comme le prescrit la documentation ASTRA 89001 "Dangers naturels sur les routes nationales: Concept de risque", les risques de dangers naturels doivent être inventoriés de manière aussi précise et complète que possible, évalués et faire l'objet de mesures bien définies de prévention et de protection, puis d'intervention lors d'événements et de remise en état des lieux.

Articulation des mesures

L'étude des mesures de protection doit concilier trois types de démarches :

1. Mesures d'aménagement (protection passive contre les chutes de pierres)


- Eviter d'implanter tout élément d'infrastructure vitale dans les zones exposées selon la carte indicative de dangers ; en tenir compte dans les plans d'aménagement du territoire.

2. Mesures techniques (protection active contre les chutes de pierres)

- Faire sauter sous contrôle les parois rocheuses instables.
- Consolider les parties friables de roche par clouage ou ancrage (tirants).
- Pour les fondations ou l'ancrage du système de fixation des filets de protection, on recourra dans la mesure du possible à des micropieux. Le fournisseur du système et celui des micropieux portent la responsabilité de la stabilité de l'ensemble de l'installation.
- Prévenir ou retarder par l'application de béton projeté les dégradations infligées à la roche par les intempéries.
- Protéger à l'aide de filets les routes directement menacées de chutes de pierres ou de blocs.
- Les pierres et blocs dévalant de zones plus élevées et qui risquent d'aboutir sur une route doivent être retenus ou freinés par une forêt de protection dense et/ou retenus ou déviés par une digue de protection.

3. Mesures organisationnelles

- Les chutes de pierres sont souvent si inopinées que le déclenchement de plans d'intervention d'urgence n'a plus d'objet. Toutefois, lorsqu'il y a lieu de craindre l'imminence de chutes, prendre des mesures de bon sens telles que surveiller l'évolution de la situation et fermer le tronçon exposé.


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique Tunnel/géotechnique Fiche technique Eléments de construction Dangers naturels	24 001-18300
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Filets de protection contre les chutes de pierres	V2.05 01.01.2023
Division Infrastructure routière I		Page 3 sur 4

Etude des mesures de protection contre les chutes de pierres et de blocs

- Confier l'**analyse des risques et l'étude des mesures** sur la base de la documentation ASTRA 89001 à un géologue (expert en chutes de pierres) et / ou un ingénieur en géotechnique qui prendront en compte la chronologie des événements passés. Lorsque la zone concernée est importante, on en établira si besoin la modélisation numérique.
- L'emplacement, la hauteur et l'énergie que le filet doit pouvoir absorber sont des paramètres à déterminer en fonction du type de dévalement à prévenir et du calcul de la trajectoire des matériaux impliqués. On tiendra également compte dans le dimensionnement de l'installation des propriétés du terrain et de l'impact de la météo (pluie, terrain gelé, neige, glace, etc.).
- La directive OFEV sur l'homologation de filets de protection contre les chutes de pierres ainsi que les compléments de 2006 ne sont plus en vigueur depuis le 1^{er} février 2018
- Pour le dimensionnement et l'évaluation de la qualité des filets contre les chutes de pierres ainsi que de leurs fondations, on tiendra compte du guide pratique OFEV sur les bases de l'évaluation de la qualité des filets pare-pierres et de leurs fondations.
- L'évaluation technique et l'homologation des filets contre chutes de pierres doivent être effectuées selon ETAG 027 (document disponible uniquement en anglais) et par une instance agréée (par ex. Empa).
- Ne sont admis que les filets figurant dans la liste des produits de l'OFEV ou étant considérés comme équivalents.
- Pour les mortiers d'ancrage on choisira un mortier figurant dans la publication BAFU *Typenliste Ankermörtel* ou aun mortier considéré comme équivalent.

Entretien des dispositifs de protection

- Les dispositifs de protection doivent chacun faire l'objet d'un **plan d'entretien** comprenant le détail des responsabilités, les procédures devant être spécifiquement respectées pour chaque élément de l'installation et la planification des mesures d'entretien.
- On s'efforcera de faciliter l'**accès** du personnel en charge du contrôle, de l'entretien et de la vidange des espaces de retenue ; quoi qu'il en soit, l'accès doit être possible tout au long de l'année (voir Figure 1).
- Le dimensionnement des accès d'entretien (p.ex. voie pour véhicules, téléphérique pour matériaux) se fait sur la base de calculs économiques.
- Par **nettoyage des parois rocheuses**, on entend l'enlèvement des pierres et blocs de roche menaçant de se déloger. L'efficacité de cette mesure n'est généralement que d'une durée limitée, les intempéries ne cessant d'agir. Le nettoyage doit respecter les reliefs concernés, ce qui n'autorise en général que des interventions manuelles. Lors des travaux périodiques de nettoyage, prendre des mesures de protection contre les chutes de pierres que ces travaux pourraient provoquer.
- **Sécurité au travail** : Les travaux de nettoyage des parois rocheuses doivent être conduits dans le respect de la ligne directrice SUVA « Travaux sur cordes » et de la ligne directrice SUVA « Sécurité au travail dans le domaine des dangers naturels ».
- La chaussée doit être protégée des chutes de **fragments rocheux** par un filet-rideau à fines mailles.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique Tunnel/géotechnique Fiche technique Eléments de construction Dangers naturels	24 001-18300
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Filets de protection contre les chutes de pierres	V2.05 01.01.2023
Division Infrastructure routière I		Page 4 sur 4

Exemple de mesures de protection contre les chutes de pierres



Figure 1: Filet de protection contre les chutes de pierres et son chemin de service