



Écroulement



Le présent dossier fait partie de l'analyse nationale des risques
« Catastrophes et situations d'urgence en Suisse »

Définition

Les écroulements font partie des instabilités gravitaires. Ces dernières désignent des mouvements de roches et/ou de matériaux meubles vers le bas des pentes sous l'effet de la gravité. Selon le type de matériau et ses propriétés physiques, ces mouvements peuvent être très lents et continus (comme les glissements), mais aussi très rapides (comme les écroulements). Ils se distinguent par leur origine, leur déroulement et leur impact et sont classés en trois catégories :

- **Processus de chute :** mouvements de terrain rapides qui voient le matériel décroché se déplacer vers le bas essentiellement en chute libre ou en rebondissant et en roulant (chutes de pierres et blocs, éboulements, écroulements, chutes de glace).
- **Processus de glissement :** mouvements vers l'aval de masses rocheuses et/ou de terrain meuble sur une surface de glissement (glissements et tassements).
- **Processus d'écoulement :** mouvements continus vers l'aval de matériaux meubles (matériaux grossiers, pierres, blocs) dans une masse boueuse mêlée d'arbres et d'arbustes, sans surface de glissement (coulées de boue, laves torrentielles, solifluxion).

Le présent dossier traite d'un écroulement. On parle d'écroulement lorsqu'une masse rocheuse plus ou moins compacte d'un volume supérieur à un million de mètres cubes se détache « en bloc » d'une paroi. Cette masse se fragmente en blocs et en pierres pendant la chute ou à l'impact. Les écroulements font partie des processus de chute et se distinguent des éboulements par leur volume plus important et leur vitesse plus élevée.

Février 2026



Contenu

Exemples d'événements	3
Facteurs d'influence	4
Intensité des scénarios	5
Scénario	6
Conséquences	8
Risque	11
Bases juridiques	12
Informations complémentaires	13

Exemples d'événements

Les exemples concrets aident à mieux comprendre la nature d'un type d'événement. Ils illustrent la manière dont il survient, son déroulement et ses conséquences.

23 août 2017

Bondo GR (Suisse)

Après les éboulements et laves torrentielles de 2011 et 2012, c'est un écroulement qui se produit le 23 août 2017 sur le Piz Cengalo (3369 m), dans le canton des Grisons. Quelque 3 millions de mètres cubes de roches dévalent son versant nord à une vitesse de 250 km/h et forment une lave torrentielle qui longe la Bondasca pour atteindre Bondo, environ 4 km plus loin dans le val Bregaglia. Une partie du village est détruite.

Grâce à un système d'alerte, les habitants ont pu être évacués à temps. L'événement coûte néanmoins la vie à huit personnes. Plusieurs bâtiments sont également endommagés. Le montant total des dégâts est estimé à 41 millions de francs.

28 juillet 1987

Val Pola (Italie)

Des précipitations exceptionnelles et une isotherme zéro degré relativement élevée se conjuguent pour provoquer un écroulement au Pizzo Copetto, en Haute-Valtellina (Italie). Les quelque 40 millions de mètres cubes qui se détachent de la montagne ce 28 juillet 1987 s'accumulent en dépôts atteignant 90 m de haut. Plusieurs villages sont détruits, et un lac se forme sur le cours obstrué de la rivière Adda.

Malgré les évacuations préventives, une cinquantaine de personnes perdent la vie, et environ 1500 se retrouvent sans abri. Les dégâts se chiffrent à près de 400 millions d'euros.

2 septembre 1806

Goldau SZ (Suisse)

À la suite de pluies persistantes, environ 40 millions de mètres cubes de roches se détachent du flanc sud du Rossberg, dans le canton de Schwyz. En quelques minutes, la vallée entre le Rigi et le Rossberg est ensevelie sous une couche de débris de 10 à 50 m de haut. Les masses rocheuses engendrent dans le lac de Lauerz une vague géante qui cause des destructions dans les villages de Lauerz et Seewen.

L'événement coûte la vie à 457 personnes et décime les cheptels. Les roches engloutissent également plusieurs centaines d'habitations, de granges et d'étables. Les dégâts s'élèvent à 2 millions de francs suisses de l'époque, soit environ 460 millions de francs actuels.

Facteurs d'influence

Les facteurs suivants peuvent influencer sur la survenance, l'évolution et les conséquences d'un événement.

Source de danger	– Predisposition géologique – Topographie (inclinaison, caractéristiques du terrain, présence de lacs ou cours d'eau, glaciers, etc.) – Volume, type et vitesse de la masse mise en mouvement – Nombre d'événements – Événements en amont (petits événements gravitaires, activité sismique, précipitations, gel, déstabilisation du permafrost, etc.) – Événements subséquents (lave torrentielle, onde de submersion, rupture de barrage, etc.)
Moment	– Jour de la semaine et heure (conséquences variables selon la taille de la population présente dans la zone impactée, la disponibilité des forces d'intervention, la joignabilité lors des alertes, etc.) – Saison (important pour ce qui est du sauvetage et de l'évacuation ainsi que de l'hébergement temporaire des victimes et de la prise en charge des personnes ayant perdu leur toit)
Localisation / Étendue	– Étendue du matériel déstabilisé et des événements subséquents (échelle locale, régionale) – Caractéristiques de la zone concernée (densité de population et densité de construction, biens et infrastructures exposés, présence de barrages ou d'ouvrages d'accumulation, etc.)
Déroulement	– Prévisibilité du lieu, du moment, du type et de l'intensité de l'événement (indications concernant le danger, existence de systèmes d'alerte précoce, délais de préalerte, moment de la diffusion de consignes de comportement, etc.) – Type et état des éléments de protection en place – Possibilités de quitter la zone de danger et comportement des personnes impliquées – Préparation et disponibilité opérationnelle des forces d'intervention – Comportement et temps de réaction des autorités compétentes – Réaction de la population et des milieux politiques

Intensité des scénarios

Selon les facteurs d'influence, différents événements peuvent se dérouler avec des intensités différentes. Les scénarios ci-après représentent un choix parmi de nombreuses possibilités et ne constituent pas une prévision. Ils permettent d'anticiper les conséquences potentielles d'un événement afin de pouvoir s'y préparer.

1 – Considérable

- Préalerte et évacuation précoce
- Volume du matériel déstabilisé : 2 mio de m³
- Vitesse de déplacement : jusqu'à 150 km/h
- Terrain raide et difficile d'accès
- Extension locale, à l'écart du cœur de la zone d'habitation
- Événement subséquent : lave torrentielle
- Jour ouvrable, pendant la journée, en basse saison

2 – Majeure

- Pas de préalable
- Volume du matériel déstabilisé : 5 mio de m³
- Vitesse de déplacement : plus de 150 km/h
- Terrain raide et difficile d'accès
- Extension locale, au cœur d'une zone d'habitation
- Événements subséquents : lave torrentielle, obstruction du torrent du fond de vallée
- Jour ouvrable, pendant la journée, en haute saison

3 – Extrême

- Pas de préalable
 - Volume du matériel déstabilisé : plus de 50 mio de m³
 - Vitesse de déplacement : jusqu'à 200 km/h
 - Terrain raide et difficile d'accès
 - Extension régionale, au cœur d'une zone d'habitation
 - Événements subséquents : lave torrentielle, obstruction du torrent du fond de vallée avec formation d'un lac, puis raz-de-marée lorsque ce barrage cède
 - Week-end, pendant la journée, en haute saison
-

Scénario

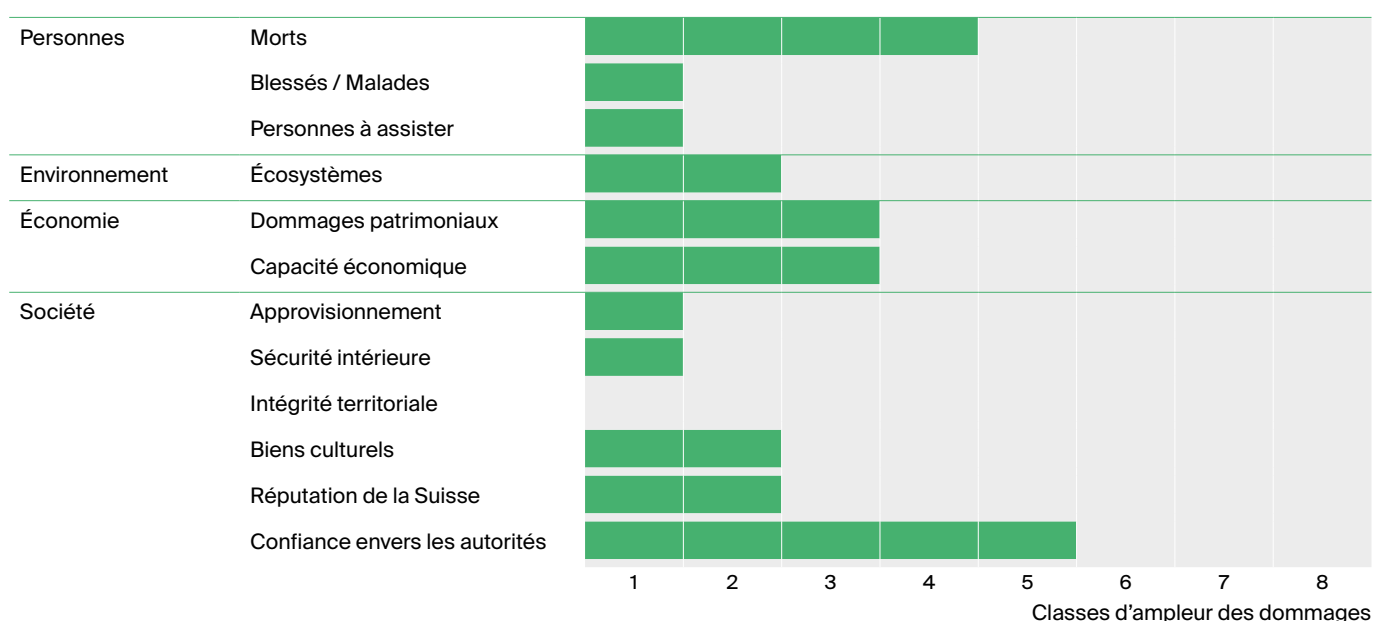
Le scénario suivant est fondé sur le degré d'intensité majeur.

Situation initiale / Phase préliminaire	Il pleut de façon exceptionnelle pendant trois jours consécutifs de juillet. Les semaines précédentes ont également été relativement humides. Cette période pluvieuse est suivie d'une journée estivale chaude et sèche. Il y a beaucoup de monde en montagne.
Phase de l'événement	En début d'après-midi, 5 millions de m³ de roches se détachent de la paroi et dévalent la pente à une vitesse allant jusqu'à 150 km/h. L'écroulement survient de manière inattendue. En l'absence de système d'alerte précoce, il n'y a eu aucune préalerte. Les roches détachées roulent dans la vallée et emportent avec elles les matériaux qui s'y trouvent (pierres, bois et boue). La lave torrentielle ainsi formée se propage sur 4 km en aval. En quelques instants, la zone de transit et de dépôt est ravagée. Plusieurs alpages exploités à des fins agricoles ainsi que la moitié d'un village de montagne d'environ 300 habitants sont totalement ensevelis. L'événement prend par surprise les personnes qui se trouvent dans la zone ; face à une vitesse d'écoulement parfois supérieure à 150 km/h, elles n'ont pratiquement aucune chance de s'enfuir. Des infrastructures régionales vitales sont détruites, notamment les systèmes d'approvisionnement en eau et d'assainissement ainsi que des lignes électriques et des lignes de communication. La route d'accès au village est engloutie, et d'importantes infrastructures interrégionales, dont une ligne ferroviaire, une route cantonale et une ligne à courant fort, sont également endommagées. Résultat, le village lui-même ainsi que des hameaux situés plus en altitude (un millier d'habitants environ) se retrouvent coupés du monde, et la région est frappée par une panne d'électricité. Après évaluation de la zone par des experts géologues, les forces d'intervention commencent à assurer la prise en charge médicale et l'évacuation des survivants ainsi qu'à secourir et à dégager les personnes ensevelies. Il faut également évacuer les randonneurs qui ne peuvent plus redescendre dans la vallée ainsi que les personnes vulnérables et tributaires d'une assistance qui vivent dans les villages situés plus haut. L'accumulation de débris obstrue le torrent du fond de vallée, et l'on craint que le barrage ainsi formé ne cède brutalement, provoquant un raz-de-marée. Par mesure de précaution, un village situé en contrebas est évacué en attendant qu'un passage puisse être fait pour l'eau et que le risque d'une onde de submersion soit écarté. Avant le début des travaux de déblaiement, les autorités, les spécialistes et les exploitants des infrastructures de transport et d'approvisionnement évaluent l'étendue des dégâts et les risques résiduels. Au cours des jours suivants, plusieurs petits éboulements atteignent le village et compliquent les opérations.

Phase de rétablissement	Les habitants des villages concernés ne peuvent regagner leurs maisons qu'une fois que la situation géologique a été clarifiée, qu'il n'y a plus aucun risque d'événement subséquent et qu'un système d'alerte précoce a été mis en place – soit au bout de plusieurs semaines. La reconstruction des infrastructures et des bâtiments prend des mois, voire des années. Les opérations de déblaiement des accumulations de débris, hautes parfois de plusieurs mètres, s'avèrent extrêmement laborieuses. De longues déviations sont nécessaires en attendant la remise en état provisoire de la route cantonale. Les maisons ensevelies sont dégagées, celles qui ont été fortement endommagées ou détruites sont démolies. Les infrastructures vitales sont provisoirement rétablies. Il faut cependant plusieurs mois, voire dans certains cas plus d'un an, avant le rétablissement complet de toutes les infrastructures. Au bout de six mois, la vie des villageois reprend peu à peu son cours normal.
Déroulement dans le temps	L'écroulement proprement dit dure une dizaine de minutes. La coulée de lave torrentielle se déclenche une vingtaine de minutes après. C'est à partir du deuxième jour, lorsque suffisamment d'eau s'est accumulée, qu'il existe un risque de raz-de-marée par rupture du barrage formé consécutivement à l'obstruction du torrent. Des éboulements continuent de se produire jusqu'au 5^e jour après l'événement. Après environ deux semaines, le dragage du lit du torrent et la mise en place de constructions provisoires permettent d'éliminer pratiquement tout risque de nouvelles laves torrentielles ou de raz-de-marée. Au bout de deux mois environ, les habitants peuvent réintégrer leurs maisons. La reconstruction complète de toutes les infrastructures dure plus d'un an.
Extension dans l'espace	La masse rocheuse, qui s'étale sur environ 3 km, touche directement une partie d'un village de montagne ainsi que des alpages. La lave torrentielle atteint 4 km. La route et la voie ferrée étant également englouties, deux villages situés plus en altitude sont en outre coupés du monde extérieur. Un village situé en contrebas est menacé par un potentiel raz-de-marée, susceptible de s'étendre sur une dizaine de kilomètres.

Conséquences

Pour évaluer les conséquences d'un scénario, on l'examine à l'aune de douze indicateurs répartis dans quatre domaines. L'ampleur attendue du scénario décrit est représentée dans le diagramme et commentée dans le texte ci-après. Chaque classe d'ampleur supérieure correspond à une augmentation des dommages de facteur trois.



Personnes

L'écroulement et la lave torrentielle qui s'ensuit détruisent complètement plusieurs alpages exploités pour l'agriculture et ensevelissent la moitié d'un village de montagne. En l'absence de préalerte, la vitesse élevée des masses déstabilisées rend toute fuite pratiquement impossible. Les victimes sont des habitants, des travailleurs et des touristes. Environ 110 personnes trouvent la mort, 5 autres sont dans un état critique, 10 sont gravement blessées, et 20 ont des blessures légères.

La route d'accès au village directement touché et aux deux villages situés plus haut est engloutie, coupant la population du monde extérieur. Étant donné que le risque de nouvelles chutes est élevé, les quelque 150 survivants du village directement touché doivent être évacués par hélicoptère. Par mesure de précaution, les 300 habitants du village menacé par une rupture potentielle du barrage sont également évacués.

Du fait des difficultés d'approvisionnement des villages situés en altitude, une partie des 1000 habitants doit être évacuée ; 50 d'entre eux sont des personnes vulnérables et tributaires d'une prise en charge. Les randonneurs doivent eux aussi être évacués par les airs.

Au total, ce sont ainsi 550 personnes qui sont évacuées. La plupart peuvent rapidement loger chez des amis ou des proches et ne doivent être hébergées que pour une courte durée par les autorités.

Pour les personnes directement concernées, les proches et les amis des défunts ainsi que les forces d'intervention, l'événement est traumatisant, et de nombreuses personnes ont besoin d'un soutien psychologique.

Environnement

Les dommages environnementaux sont principalement dus à des composants nocifs des maisons ensevelies. Les interventions sur les logements contenant du fibrociment exigent le respect de mesures de protection particulières. Les citernes à mazout endommagées entraînent des pollutions locales de l'eau de source et du torrent ; environ 7 km² de cours d'eau sont pollués pour une durée de 20 ans, et un système de surveillance des eaux souterraines est mis en place.

En outre, l'écroulement et la lave torrentielle détruisent 1 km² de forêt de protection. Celle-ci ne pourra à nouveau jouer son rôle qu'au bout d'une cinquantaine d'années.

Économie

La gestion de la catastrophe engendre des coûts considérables. Outre les frais liés aux forces d'intervention (en particulier les rotations d'hélicoptères), aux hébergements d'urgence et à la prise en charge des personnes tributaires d'une assistance, des sommes importantes sont nécessaires pour évacuer les rochers et débris divers et pour reconstruire.

L'écroulement détruit en totalité la moitié environ des 150 habitations du village. De nombreux autres bâtiments sont endommagés par des rochers plus petits et des éclats de roche. À cela s'ajoutent d'autres dégâts causés par la lave torrentielle et le lac qui se forme dans la vallée.

L'événement cause également des dommages aux infrastructures de transport, aux systèmes d'approvisionnement en eau et d'assainissement, ainsi qu'à des lignes électriques et des lignes de communication. De longues déviations sont mises en place pour plusieurs semaines en attendant la remise en état provisoire de la route cantonale, avec des répercussions économiques à l'échelon suprarégional. La destruction d'une ligne à courant fort entraîne une panne d'électricité régionale, au-delà de la zone directement impactée.

Les dommages patrimoniaux et les coûts de maîtrise et de réparation se montent à un total de 200 millions de francs.

En l'absence de vacanciers, le secteur touristique de la région subit un manque à gagner. Il y a également des pertes économiques dues aux restrictions du trafic routier et ferroviaire dans la zone touchée. Il en résulte une perte de capacité économique de l'ordre de 200 millions de francs.

Société

On constate les pénuries et interruptions suivantes :

- Alimentation : les habitants du village directement impacté sont évacués. Mais ce n'est pas le cas de la population des villages situés plus haut, à l'exception des personnes vulnérables et tributaires d'une assistance. S'ils n'ont pas été directement touchés, ces deux villages sont néanmoins coupés du monde en raison de l'ensevelissement de la route d'accès. Au total, un millier de personnes doivent être approvisionnées en vivres et en eau potable par hélicoptère pendant deux mois.
- Eau potable : l'eau potable est polluée par le fioul qui s'est déversé de certaines cuves. Une partie de la population restée dans la zone (environ 300 personnes) est affectée. Il faut une dizaine de jours pour mettre en place des solutions de remplacement. Entre-temps, les ménages concernés doivent être ravitaillés avec de l'eau en bouteille.
- Sauvetage : les services de sauvetage sont par moment surchargés, et les conditions difficiles compliquent leur travail.
- Électricité : en raison des dégâts subis par certains pylônes, un millier de personnes sont privées d'électricité pendant cinq jours, jusqu'à ce que des installations provisoires puissent être mises en place.
- Télécommunications : malgré l'existence de redondances, les dommages causés aux lignes électriques et aux lignes de communication entraînent une panne locale partielle des communications. Un millier de personnes sont affectées pendant deux jours.

- Évacuation des déchets et des eaux usées : l'événement cause des dommages aux infrastructures d'assainissement, dont la remise provisoire en service prendra deux semaines. Un millier de personnes sont affectées.
- Transport routier et ferroviaire : l'ensevelissement de la route cantonale et la destruction de la ligne de chemin de fer entraînent des restrictions de mobilité dans la région. Au bout d'environ deux mois, la route cantonale est à nouveau praticable à titre provisoire. Il faut environ trois mois pour remettre en état la ligne ferroviaire.

Des interdictions d'accès sont prononcées. Elles concernent la zone touchée par l'écroulement et la lave torrentielle ainsi que les secteurs en aval susceptibles d'être balayés par un raz-de-marée. Les forces de sécurité veillent à ce que les interdictions soient respectées et surveillent le site.

Dans l'église du village directement impacté, plusieurs biens culturels sont endommagés ou complètement détruits. Dans la zone exposée à une hypothétique onde de submersion, les biens culturels mobiles sont, dans la mesure du possible, évacués à titre préventif.

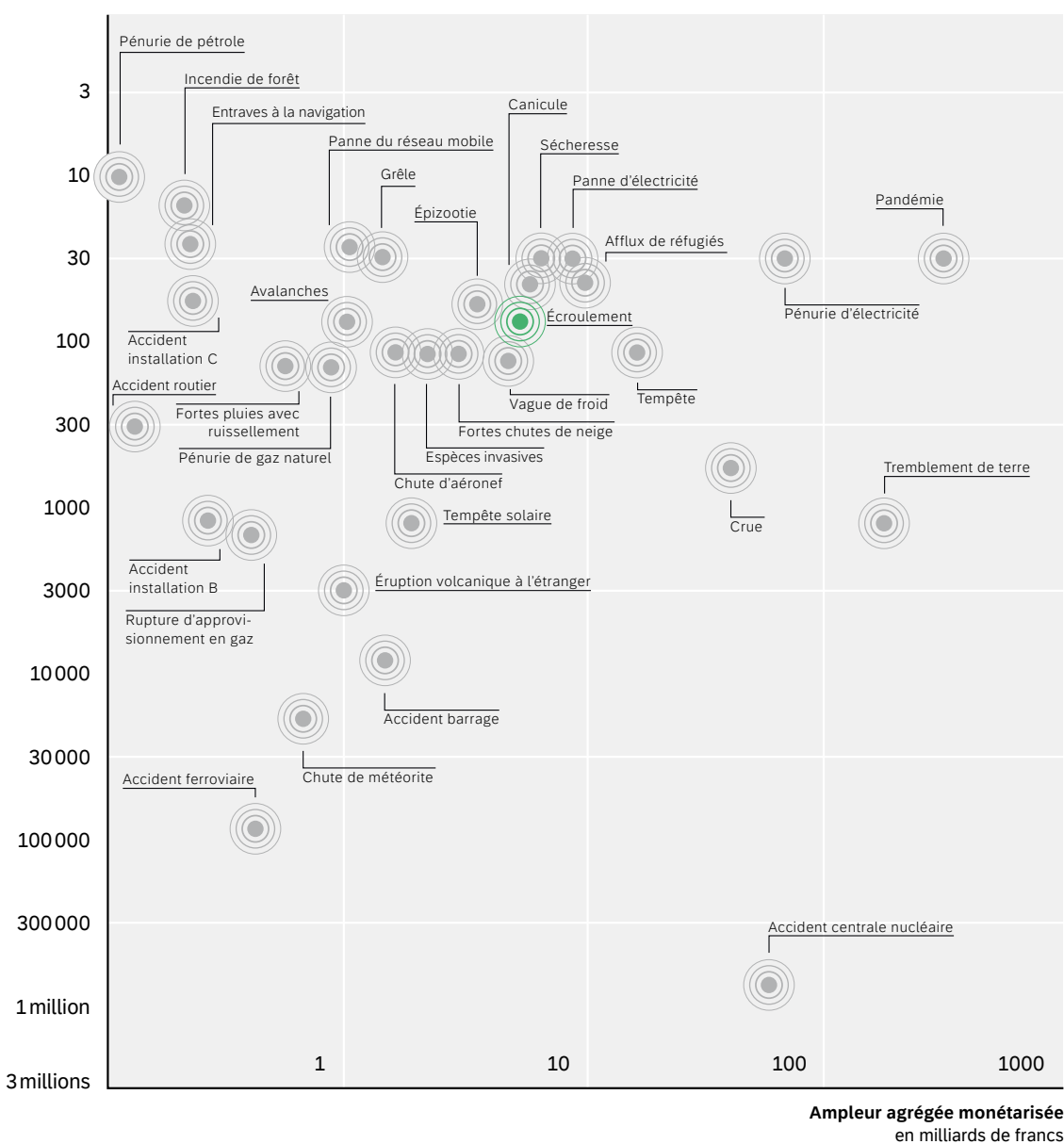
Des touristes étrangers étant également concernés, l'événement est relayé dans les médias d'autres pays qui critiquent en partie l'absence de préalerte.

Malgré la gestion professionnelle de l'événement par les organisations d'intervention et l'aide et le soutien rapides apportés à la population par les autorités compétentes, la confiance dans les autorités est parfois fortement ébranlée, notamment en raison du nombre élevé de morts et de blessés. Les médias suisses couvrent l'événement et ses conséquences de manière critique pendant plusieurs semaines.

Risque

Le risque lié au scénario décrit est comparé aux risques des autres scénarios analysés dans une matrice des risques (voir ci-dessous). La probabilité d'occurrence y est saisie comme une fréquence (une fois tous les x ans) sur l'axe des y (échelle logarithmique) et l'ampleur des dommages est agrégée et monétarisée en CHF sur l'axe des x (échelle logarithmique également). Le produit de la probabilité d'occurrence et de l'ampleur des dommages représente le risque lié à un scénario. Plus un scénario se situe en haut à droite de la matrice, plus le risque est élevé.

Fréquence
Une fois tous les x ans



Bases juridiques

Constitution	– Articles 52 (Ordre constitutionnel), 57 (Sécurité), 58 (Armée), 118 (Protection de la santé), 173 (Autres tâches et compétences) et 185 (Sécurité extérieure et sécurité intérieure) de la Constitution fédérale de la Confédération suisse du 18 avril 1999; RS 101.
Lois	– Loi fédérale du 21 juin 1991 sur l'aménagement des cours d'eau; RS 721.100. – Loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les forêts (LFo); RS 921.0.
Ordonnances	– Ordonnance du 20 décembre 2024 sur l'organisation de crise de l'administration fédérale (OCAF); RS 172.010.8. – Ordonnance du 2 novembre 1994 sur l'aménagement des cours d'eau (OACE); RS 721.100.1. – Ordonnance du 30 novembre 1992 sur les forêts (OFo) sur les forêts; RS 921.01.

Informations complémentaires

Au sujet du danger en question

- Office fédéral de l'environnement (OFEV) (2023): Fiches d'information « processus de danger » et « processus de chute ». OFEV, Berne.
- Office fédéral de l'environnement (OFEV) / Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2020): Planification des interventions en cas de danger naturel gravitaire. Manuel pour les communes. Version 1.0 octobre 2020.
- Plate-forme nationale Dangers naturels (PLANAT) (2018): Gestion des risques liés aux dangers naturels. Stratégie 2018. PLANAT, Berne.
- Winkler, C. / Burchard, U. / Bründl, M. (2009): Risikokonzept für Naturgefahren – Leitfaden. Teil B: Anwendung des Risikokonzepts: Prozess Sturz. Vorläufige Version Februar 2009. PLANAT, Bern.

Au sujet de l'analyse nationale des risques

- Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2026): Dossiers sur les dangers. Catastrophes et situations d'urgence en Suisse 2025. OFPP, Berne.
 - Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2026): À quels risques la Suisse est-elle exposée? Catastrophes et situations d'urgence en Suisse 2025. OFPP, Berne.
 - Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2026): Méthode d'analyse nationale des risques. Catastrophes et situations d'urgence en Suisse 2025. Version 3.0. OFPP, Berne.
 - Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2026): Rapport sur l'analyse nationale des risques. Catastrophes et situations d'urgence en Suisse 2025. OFPP, Berne.
 - Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2023): Liste des dangers. Catastrophes et situations d'urgence en Suisse 2025. 3^e édition. OFPP, Berne.
-

Impressum

Office fédéral de la protection de la population OFPP

Guisanplatz 1B

CH-3003 Berne

risk-ch@babs.admin.ch

www.protpop.ch

www.risk-ch.ch