



Accident dans un ouvrage d'accumulation



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

Définition

Sont considérés comme des ouvrages d'accumulation les aménagements destinés à relever un plan d'eau ou à accumuler de l'eau ou des boues, de même qu'à retenir des matériaux charriés, de la glace et de la neige. Sont également considérés comme tels les ouvrages destinés à retenir brièvement de l'eau (bassins de rétention, cf. loi sur les ouvrages d'accumulation [LOA]). On distingue les barrages (ouvrages de retenue massifs réalisés en béton ou en maçonnerie) et les digues (ouvrages de retenue en remblai, construits en terre ou en enrochement).

Dans ce contexte, un accident désigne un événement lors duquel l'eau ne peut pas être retenue comme prévu par l'ouvrage. Cela provoque un écoulement incontrôlé ou une onde de crue en aval de l'ouvrage. Il convient à cet égard de faire une distinction entre les types d'événements suivants : débordement, submersion et défaillance de l'ouvrage. L'évacuation sous surveillance de crues naturelles, même par le déversoir d'urgence, n'est en revanche pas considérée comme un accident.

Un débordement se produit lorsque l'apport d'eau est supérieur à la capacité d'évacuation des organes de décharge et de vidange et que, simultanément, la retenue ne peut plus jouer son rôle de rétention. Une submersion peut résulter du déplacement brusque d'une grande quantité d'eau provoquant une onde de crue, par exemple suite à un éboulement. En cas de rupture, on parle de défaillance d'un ouvrage d'accumulation.

Février 2026



Contenu

Exemples d'événements	3
Facteurs d'influence	4
Intensité des scénarios	6
Scénario	7
Conséquences	9
Risque	12
Bases juridiques	13
Informations complémentaires	14

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.

Août 2023 Braskereidfoss (Norvège) Défaillance résultant d'une série d'erreurs humaines, organisationnelles et techniques.	Le 9 août 2023, la digue de Braskereidfoss (propriété de Hafslund Eco), construite en 1978, cède en raison des conditions météorologiques extraordinaires liées à la tempête « Hans ». Avec 100 mm de pluie en l'espace de 2 à 3 jours (soit des quantités mesurées environ une fois par siècle), les eaux montent sur de vastes étendues, provoquant des incidents graves au niveau de plusieurs barrages. Malgré l'ouverture partielle des vannes à minuit, l'absence de réaction du personnel pendant la nuit cause une inondation de la centrale électrique et la défaillance de l'ouvrage en fin d'après-midi. Cette rupture résulte d'une combinaison d'erreurs humaines, organisationnelles et techniques.
Février 2017 Oroville, Californie (États-Unis) Débordement suite à des endommagements	En février 2017, la digue d'Oroville atteint sa hauteur de retenue maximale après des semaines de pluies intenses. Le trop-plein est évacué par le déversoir de crues, causant une forte érosion du chenal à écoulement rapide. Par conséquent, le déversoir auxiliaire d'urgence au-dessus de la crête du barrage est mis en service. Celle-ci cède toutefois sous les masses d'eau, qui de ce fait érodent fortement la pente en contrebas, menaçant la stabilité de l'ouvrage d'accumulation dans son ensemble. Un temps, le risque de défaillance n'est pas exclu. Le soir du 12 février, les autorités décident donc l'évacuation préventive de plus de 180 000 personnes.
Décembre 1978 Tseuzier, Valais (Suisse) Comportement anormal et dommages	Début décembre 1978, on constate que la clé d'arc du mur du barrage de Tseuzier s'est déplacée de cinq millimètres en un mois côté eau. Normalement, le mur ne bouge quasiment pas lorsque les températures sont basses. Des ingénieurs établissent un lien entre ce comportement inhabituel de l'ouvrage et le percement de la galerie de sondage pour le projet de tunnel autoroutier du Rawyl. Comme le mur continue à se déformer, on stoppe les travaux d'avancement dans la galerie. Des examens approfondis révèlent des fissures de plusieurs mètres de long dans le mur, à la suite de quoi le lac de retenue est entièrement vidé. Une fois les fissures colmatées, le bassin d'accumulation est rempli à nouveau.
Octobre 1963 Longarone, vallée de Vajont (Italie) Submersion suite à un éboulement	Un éboulement catastrophique se produit le 9 octobre 1963 : sur 2 km de long, 270 millions de mètres cubes de roche se détachent du mont Toc et tombent dans le bassin d'accumulation du Vajont. Cela correspond quasiment au double de la capacité d'accumulation. L'événement provoque une gigantesque onde de crue qui détruit quelques petites localités riveraines. Près de 25 millions de mètres cubes d'eau (le sixième environ de la capacité d'accumulation) submergent le mur et atteignent en aval le village de Longarone, entièrement détruit au même titre que plusieurs localités environnantes. Près de 2000 personnes perdent la vie. Le mur du barrage n'est pas endommagé. L'exploitation est stoppée.

Facteurs d'influence

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

Source de danger	– Débordement : – Événements météorologiques (forte pluie ou crue) – Dépassement des capacités d'évacuation des organes de vidange et de décharge (éventuellement restreintes en raison de dommages) – Saturation des capacités de rétention du lac de retenue – Submersion : – Onde de crue déclenchée par des instabilités gravitaires (p. ex : éboulement), des séismes, des glissements de terrain sous-marins ou des événements météorologiques (p. ex : crue éclair). – Topographie, géologie et végétation des environs du bassin d'accumulation – Défaillance de l'ouvrage : – Défaillance technique (p. ex. en raison d'une malfaçon ou d'une défaillance des organes de vidange et de décharge) – Défaillance de la structure du bâtiment en raison de l'érosion (remous, débris flottants, débâcles, animaux nuisibles, débordements, submersions, etc.) – Défaillance en raison d'une influence extérieure (dommages directs par des événements naturels, ruptures en cascade, attentat terroriste) – Dimensions de l'ouvrage de retenue (résistance ultime) – Forme de l'ouvrage (barrage ou digue) et technique de construction – Volume de retenue – Niveau de remplissage du bassin d'accumulation – Erreur humaine (mauvaise décision, négligence, etc.)
Moment	– Moment de la journée (jour / nuit) – Période (jour ouvré / week-end / jour férié) – Période de l'année (niveau de remplissage, température, accès fermé / limité)
Localisation / Étendue	– Situation de l'ouvrage d'accumulation (ouvrage de retenue, bassin d'accumulation, ouvrages annexes importants du point de vue de la sécurité, digues latérales, etc.) – Topographie, géologie et végétation de la zone concernée (au-dessus comme en dessous de l'ouvrage d'accumulation) – Densité de la population, infrastructures, etc. dans la zone inondable

Déroulement

- Libération des masses d'eau (continue en cas de débordement, brutale en cas de submersion ou de défaillance de l'ouvrage)
 - Présence d'organes de décharge et de vidange d'urgence (déversoir de crues, chenal à écoulement rapide, déversoir auxiliaire d'urgence) et capacités de ces dispositifs
 - Présence et identification de signes avant-coureurs
 - Temps de préalerte disponible pour prendre des contre-mesures (p. ex. faire baisser le niveau du lac)
 - Temps de préalerte disponible pour alerter et évacuer les personnes et les objets de valeur
-

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

- Débordement d'un ouvrage d'accumulation suite à une obstruction du déversoir de crues
- Délai de préalerte : quelques jours
- Survenance de l'événement : de jour
- Saison : début de l'été (niveau moyen du lac de retenue)
- Petits villages dans la zone inondable (quelques centaines d'habitants menacés)

2 – Majeure

- Submersion d'un ouvrage d'accumulation consécutive à une chute de rochers dans le lac de retenue
- Délai de préalerte : quelques heures
- Survenance de l'événement : de jour
- Saison : automne (lac de retenue rempli)
- Vallée habitée dans la zone inondable (gros village, diverses exploitations agricoles et quelques entreprises industrielles, au total quelques milliers de personnes menacées)

3 – Extrême

- Défaillance d'un ouvrage d'accumulation consécutive à un mouvement géologique inattendu au niveau d'une culée
- Vidange de la quasi-totalité du volume de retenue en quelques minutes
- Délai de préalerte : pas de signes avant-coureurs, délai de préalerte limité à la durée d'écoulement entre l'ouvrage d'accumulation et la zone habitée
- Survenance de l'événement : de nuit
- Saison : automne (lac de retenue rempli)
- Vallée densément peuplée dans la zone inondable

Scénario

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

Situation initiale / Phase préliminaire

À la fin de l'automne, l'exploitant d'un ouvrage observe la chute de petits blocs au-dessus du lac de retenue ; une masse rocheuse beaucoup plus importante est susceptible de se détacher, menaçant la sécurité du barrage et de la vallée en aval. Le degré de danger 4 est déclaré et l'alarme générale est déclenchée. Les autorités utilisent différents canaux (radio, télévision, Internet, réseaux sociaux, Alertswiss) pour inviter la population vivant dans la zone menacée (soit dans la vallée latérale où se trouve le lac de retenue et dans certaines parties de la vallée principale, au bout de la vallée latérale) à se préparer à une éventuelle évacuation. Des consignes de comportement sont diffusées en continu. L'organisation d'urgence est mise en place. Parallèlement, on commence à abaisser le niveau du lac.

Au bout de quelques heures, les signes de l'imminence d'un éboulement se multiplient ; un écoulement incontrôlé d'une énorme quantité d'eau est probable. Les autorités décident donc de déclarer le degré de danger 5, de déclencher l'alarme-eau et d'évacuer la zone menacée.

Phase de l'événement

En début d'après-midi, seulement quelques heures après les premiers signes inquiétants, le grand éboulement dans le lac de retenue se produit.

Une onde de crue se propage dans toutes les directions. Elle submerge le mur du barrage, et de grandes quantités d'eau dévalent vers le bas ; le mur reste toutefois intact. Dans la zone menacée, les membres des forces d'intervention et les habitants restés sur place sont invités à gagner sans attendre des lieux sûrs.

Quelques minutes seulement s'écoulent avant que la vague n'atteigne les premières localités. La vallée sous le lac de retenue est inondée et se retrouve temporairement plusieurs mètres sous l'eau. Si la virulence des masses d'eau faiblit avec la distance et l'adoucissement de la pente, les flots atteignent tout de même la vallée principale. Des débris emportés (boues, gravats, arbres, matériaux de construction, etc.) se déposent un peu partout.

Environ deux heures après la submersion de l'ouvrage d'accumulation, l'eau s'est suffisamment écoulee pour que les dégâts, énormes, soient visibles et que les forces d'intervention puissent gagner les zones sinistrées. Il faut cependant parfois d'abord dégager les routes d'accès avant de pouvoir avancer et commencer les opérations de sauvetage. Certains accès sont complètement détruits et ne peuvent dans un premier temps pas être utilisés par les secours, rendant notamment nécessaire le recours à des hélicoptères pour assurer les missions de sauvetage et ultérieurement l'approvisionnement. Des avis de disparition arrivent peu à peu, mais la recherche de victimes s'avère difficile. Les équipes de sauvetage locales ne peuvent pas venir seules à bout des dégâts, et des renforts de l'ensemble du canton et des cantons voisins sont sollicités.

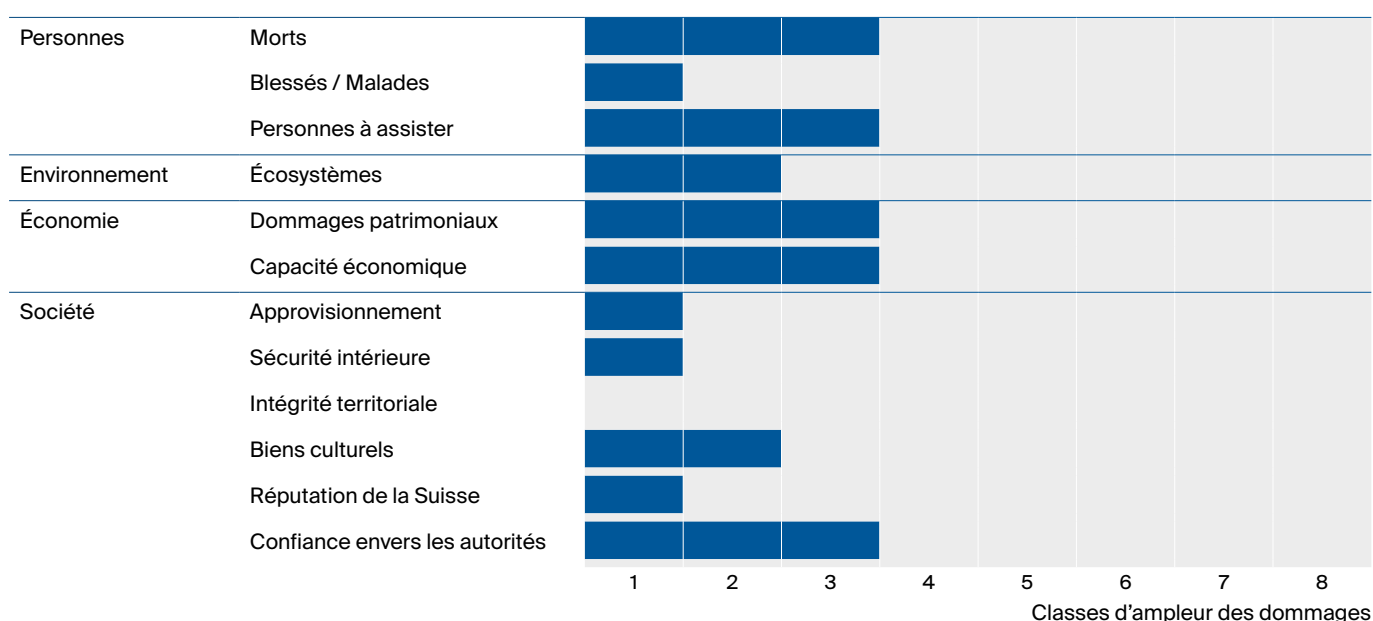
Environ 24 heures après l'événement, il devient possible de prendre la mesure de l'ampleur des dommages, et une aide coordonnée est mise en place. Les secouristes recherchent toujours des disparus. Le travail est entre autres compliqué par le fait que les bâtiments des administrations communales ont été en partie ou totalement inondés, rendant difficile ou impossible l'accès à des données électroniques et dossiers importants.

La zone située directement sous le mur a subi des dégâts majeurs, et le charriage de débris a également causé des dégâts dans la vallée principale. Les infrastructures d'approvisionnement en eau potable et d'élimination des eaux usées sont endommagées. En outre, des routes et une ligne de chemin de fer sont endommagées par l'eau voire ensevelies. Les villages situés plus en hauteur se retrouvent ainsi coupés du monde extérieur.

Phase de rétablissement	Le lac de retenue est complètement vidé, et l'ouvrage d'accumulation fait l'objet d'une analyse détaillée des dommages subis. Au cours des deux semaines suivantes, les services techniques et des entreprises mandatées rétablissent les liaisons de transport et les infrastructures. Des hébergements provisoires sont aussi mis à la disposition des personnes qui ont perdu leur logement. Dans la mesure du possible, les habitations endommagées sont provisoirement remises en état. La priorité en matière de travaux de déblaiement et de remise en état va aux hôpitaux, aux administrations communales et aux écoles. Nombre de bâtiments et d'infrastructures doivent être démolis et reconstruits.
Déroulement dans le temps	Après détection de la menace d'un éboulement, la phase préliminaire, durant laquelle des mesures de sécurité d'urgence sont mises en place, dure quelques heures. La phase de l'événement dure également quelques heures, tandis que la phase de rétablissement et la reconstruction des infrastructures et des bâtiments détruits durent plus d'un an.
Extension dans l'espace	La zone sinistrée s'étend sur plusieurs kilomètres carrés. Les zones particulièrement proches du barrage sont très fortement touchées, les zones plus éloignées nettement moins. La catastrophe frappe en premier lieu les quelque 3000 habitants d'un village proche ainsi que les touristes qui s'y trouvaient. Mais les conséquences se font ressentir jusque dans la vallée principale (exploitations agricoles, industrie). Comme les routes et voies ferrées sont endommagées, deux villages situés plus en altitude se retrouvent coupés du monde extérieur.

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

Après l'ordre d'évacuation émis par les autorités, une partie de la population gagne elle-même des zones sûres ou est évacuée par les autorités. Une autre partie de la population ne peut pas se mettre en sécurité à temps. Ces personnes sont emportées par les eaux ou ensevelies sous les décombres de leurs maisons. Là où la force des flots est moins intense, certains parviennent à se mettre en sécurité dans les étages supérieurs, d'où ils sont ensuite secourus par les membres des forces d'intervention. En raison des conditions difficiles dans lesquelles doivent s'effectuer les opérations de sauvetage et de déblaiement, des dommages corporels sont inévitables. On dénombre aussi des blessures consécutives à des chutes et des accidents de la circulation durant l'évacuation ; certaines personnes sont prises de panique.

Le bilan humain est estimé à 40 décès et environ 500 blessés : 10 dont les jours sont en danger, 100 blessés graves et 400 blessés légers.

Quelque 30 000 personnes doivent être évacuées. Environ 5000 d'entre elles dont les maisons ont été endommagées doivent être provisoirement hébergées pendant deux jours, le temps de s'assurer que leurs logements sont sûrs. Environ 2000 personnes dont les maisons ont été gravement endommagées, voire complètement détruites, doivent être hébergées à long terme (pendant environ 10 mois). Les deux premiers jours, environ 4000 personnes doivent en outre être approvisionnées en eau potable et en denrées alimentaires du fait des dégâts et destructions subis par les voies d'accès. Des sections d'assistance de la protection civile sont notamment affectées à cette mission. Quelque 2000 personnes ont besoin d'une assistance psychologique suite à la perte de leur logement ou d'un proche / d'une connaissance. Des équipes spécialisées (care teams) sont de ce fait mobilisées.

Environnement	Les énormes masses d'eau charrient de la boue et des gravats, de même que d'innombrables arbres, débris et détritus. Du mazout s'échappe de plusieurs citernes, et à divers endroits, des produits chimiques se déversent dans l'eau. Certaines stations d'épuration fonctionnent de manière limitée pendant une brève période. Cela provoque la pollution de cours d'eau en aval de la zone sinistrée sur une surface d'environ 153 km². La plupart des dégâts aux écosystèmes ne sont toutefois pas durables.
Économie	Des entreprises artisanales et industrielles cessent leurs activités et protègent leurs installations. Dans la mesure du possible, elles transportent leurs marchandises précieuses ou dangereuses dans des lieux sûrs. Avec le soutien des autorités, les exploitations agricoles touchées mettent également leurs animaux en sécurité. Le bref délai de préalerte ne permet toutefois pas de tout mettre en sécurité. Pour appuyer les opérations de secours, de sauvetage et de déblaiement, les états-majors de conduite font appel à des effectifs supplémentaires des sapeurs-pompiers, des services sanitaires, des services techniques, de la protection civile et de l'armée. Les travaux de déblaiement bénéficient de la collaboration intercantonale. De nombreuses surfaces agricoles ont été endommagées par les masses d'eau ainsi que par les boues et gravats charriés. Les récoltes de diverses cultures sont en grande partie détruites. En plus des dommages directs, beaucoup d'entreprises sont confrontées à une dégradation de leur capacité économique. Cela touche aussi bien le secteur touristique que le secteur industriel. Les coûts des dommages infligés aux bâtiments, infrastructures et autres biens (dommages matériels) ainsi que les coûts de maîtrise de l'événement (forces d'intervention, logements de fortune, assistance aux personnes en détresse, hébergements temporaires pour les animaux de rente, travaux de déblaiement, etc.) s'élèvent à environ 500 millions de francs. L'événement entraîne une perte de capacité économique (logistique, agriculture, production, tourisme, etc.) de l'ordre de 400 millions de francs.
Société	On constate les pénuries et interruptions suivantes : – Eau potable : l'approvisionnement en eau potable est interrompu à maints endroits en raison de canalisations endommagées ou de pollution passagère de l'eau. 500 personnes sont affectées pendant 7 jours. – Denrées alimentaires : les villages au-dessus de la zone sinistrée ne sont certes pas directement touchés, mais se retrouvent coupés du monde extérieur en raison des dommages aux voies d'accès. Environ 4000 personnes doivent ainsi être ravitaillées par hélicoptère pendant une semaine. – Sauvetage : les services de secours sont temporairement surchargés et les conditions difficiles représentent un vrai défi. – Élimination des eaux usées : certaines canalisations ayant été détruites, l'élimination des eaux usées est limitée, voire interrompue à certains endroits, pendant environ deux semaines. Des véhicules de pompage doivent intervenir. Environ 4000 personnes sont affectées pendant deux semaines. – Services postaux : le service postal est limité en raison des infrastructures détruites. Environ 4000 personnes sont affectées pendant une semaine. – Transport routier et ferroviaire : les masses d'eau endommagent et détruisent diverses liaisons routières et ferroviaires. Cela provoque notamment des restrictions dans le transport de personnes et de marchandises. La restriction du trafic routier touche environ 4000 personnes pendant une semaine, avant que des solutions provisoires ne soient mises en place. Le trafic ferroviaire est limité pendant environ deux mois. La remise en état complète des lignes ferroviaires, routes et ponts dure plusieurs mois, plus d'un an dans certains cas.

Beaucoup d'écoles, de jardins d'enfants, de commerces et d'infrastructures sont endommagés ou détruits et doivent être restaurés ou reconstruits. Pendant ce temps, l'enseignement a lieu dans des constructions provisoires.

Certains biens culturels immeubles sont détruits ou fortement endommagés. Le court délai de préalerte n'a pas permis d'évacuer un grand nombre de biens culturels meubles.

En plus des informations numériques et de l'infoline / la hotline mises à la disposition de la population, des points d'information physiques (points de rencontre d'urgence) sont mis en place une douzaine d'heures après l'accident.

Face au risque de pillages, les forces de sécurité renforcent leurs contrôles.

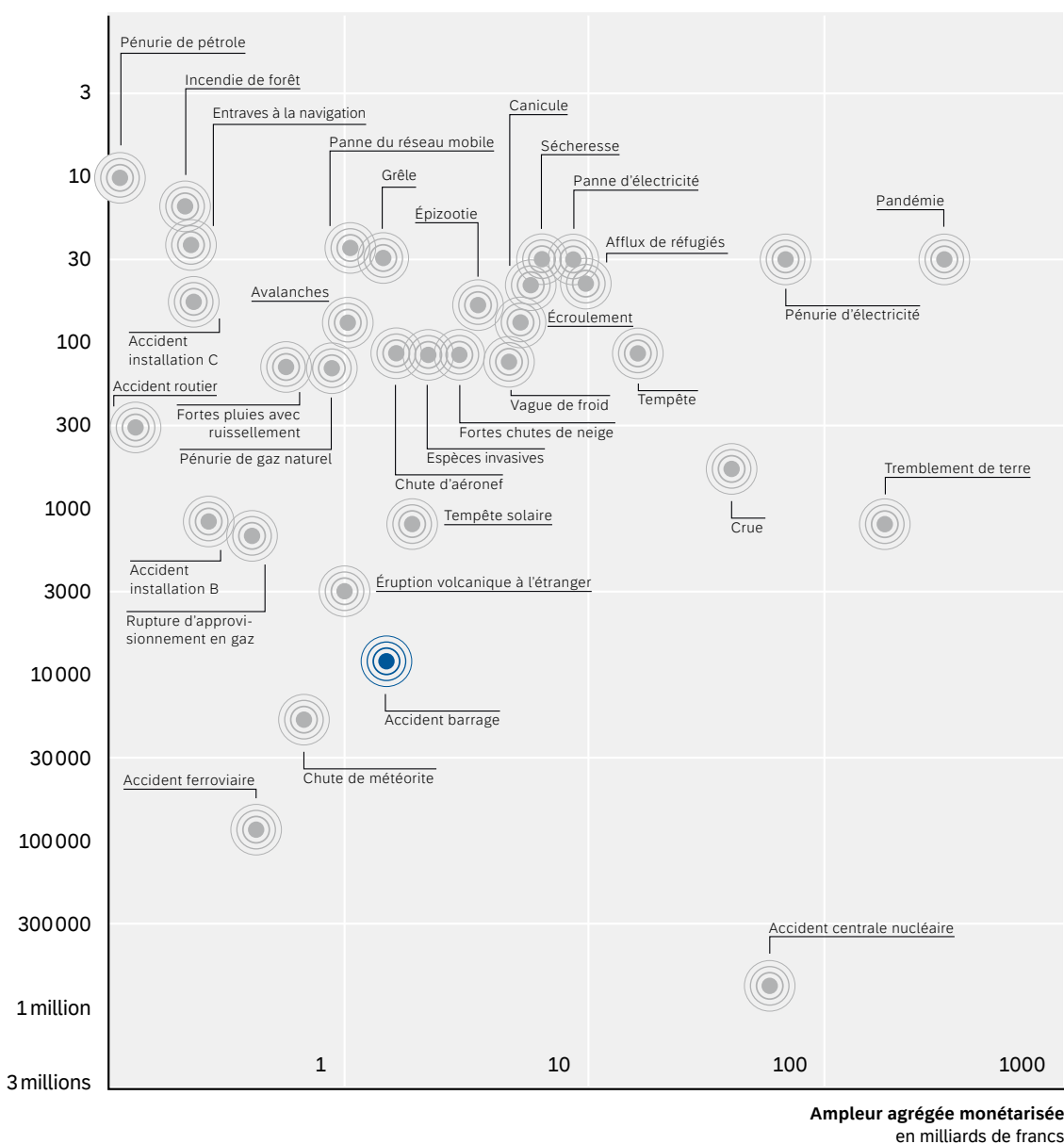
Les médias nationaux et étrangers relatent l'événement. La population est choquée et inquiète, mais l'assistance et le soutien mutuels aident à accepter et à surmonter cet événement traumatisant.

Plusieurs interventions politiques demandent une amélioration de la surveillance des mouvements de masses à proximité des lacs de retenue et de l'alerte précoce en la matière. La presse exige que les exploitants de l'ouvrage d'accumulation et les responsables fédéraux et cantonaux soient tenus de rendre des comptes. À long terme, cet événement ne remet toutefois pas en cause la confiance de la population dans l'État et les instances concernées.

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	– Article 76 (Eaux) de la Constitution fédérale de la Confédération suisse du 18 avril 1999; RS 101.
Lois	– Loi fédérale du 20 décembre 2019 sur la protection de la population et sur la protection civile (LPPCI); RS 520.1. – Loi fédérale du 21 juin 1991 sur l'aménagement des cours d'eau; RS 721.100. – Loi fédérale du 1^{er} octobre 2010 sur les ouvrages d'accumulation (LOA); RS 721.101. – Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux); RS 814.20.
Ordonnances	– Ordonnance du 20 décembre 2024 sur l'organisation de crise de l'administration fédérale (OCAF); RS 172.010.8. – Ordonnance du 11 novembre 2020 sur la protection de la population (OProP); RS 520.12. – Ordonnance du 2 mars 2018 sur l'État-major fédéral Protection de la population (OEMFP); RS 520.17. – Ordonnance du 23 novembre 2022 sur les ouvrages d'accumulation (OSOA); RS 721.101.1.
Autres bases juridiques	– Office fédéral de l'énergie (OFEN) (2015–2021): Directive sur la sécurité des ouvrages d'accumulation. Parties A, B, C1, C2, C3, D et E. OFEN, Berne. – Office fédéral de l'énergie (OFEN) (2015): Stratégie d'urgence en cas de montée exceptionnelle du plan d'eau. Version 2.0. OFEN, Berne.

Informations complémentaires

Au sujet du danger en question

- Darbre, G. R (1998): Dam Risk Analysis. OFEG, Bienne.
- Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2015): Guide pour la protection des infrastructures critiques. OFPP, Berne.
- Schnitter, N. (1976): Statistische Sicherheit der Talsperren. Eau énergie air, Cahier 5. <https://doi.org/10.5169/seals-939292>

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