



Tempête



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

Définition

On parle de tempête lorsqu'un vent très violent, d'une force de 9 à 11 sur l'échelle de Beaufort (75 à 117 km/h), peut causer des dommages importants et des destructions. On distingue différents types de tempêtes en fonction de leur force : Beaufort 9, fort coup de vent (75 à 88 km/h) ; Beaufort 10, tempête (89 à 102 km/h) ; Beaufort 11 : violente tempête (103 à 117 km/h). Le terme d'« ouragan » (Beaufort 12) est utilisé pour une vitesse égale ou supérieure à 64 nœuds (118 km/h). On ne parle cependant d'ouragan que si le vent souffle pendant au moins dix minutes à cette vitesse moyenne au minimum. Lorsque la vitesse du vent dépasse brièvement 64 nœuds, il est question de « rafales à caractère d'ouragan ». De telles rafales peuvent se produire chaque année en Suisse et en toute saison. Le présent dossier traite aussi bien des tempêtes que des ouragans.

novembre 2020





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.

18 et 19 janvier 2007
Europe centrale
Ouragan Kyrill

À la mi-janvier 2007, l'ouragan Kyrill perturbe la vie quotidienne dans une grande partie de l'Europe. Des pointes de vitesse sont mesurées jusqu'à 225 km/h. L'ouragan cause la mort de 47 personnes, provoque des dommages matériels importants et a des répercussions considérables dans les secteurs de l'énergie et des transports. Plus d'un million de personnes sont temporairement privées d'électricité. Des vols sont annulés, des routes coupées et le trafic ferroviaire quasiment paralysé dans une partie de l'Europe centrale. La Suisse n'est que marginalement touchée. Dans le canton d'Appenzell, une rafale fait dérailler un wagon de 20 tonnes faisant partie d'un train de voyageurs. Plusieurs tronçons de voie ferrée sont coupés, les trains sont remplacés par des bus. La compagnie aérienne Swiss annule 105 vols. On ne déplore cependant aucun décès en Suisse. Quelques voitures sont bloquées ou endommagées par des arbres tombés sur les routes. Les dommages économiques en Europe sont estimés à environ 10 milliards de dollars US.

26 décembre 1999
Europe centrale
Ouragan Lothar

Après avoir causé des dommages considérables, en France surtout, l'ouragan Lothar atteint la Suisse le matin du 26 décembre 1999. Il traverse le pays en deux heures et demie, d'abord le Jura puis le Plateau, la Suisse centrale et le nord-est. Les pointes de vitesse les plus élevées sont relevées au Jungfrauoch (249 km/h) et sur l'Uetliberg, dans le canton de Zurich (241 km/h). En plaine et même dans les vallées, des rafales atteignent 140 km/h. La tempête cause la mort de 14 personnes pendant son passage en Suisse, ce à quoi s'ajoutent 15 autres décès lors des travaux de bûcheronnage subséquents. Les dommages aux forêts s'élèvent à quelque 600 millions de francs, de même que les dommages aux bâtiments. Lothar a laissé sur son sillage 8,1 millions de m³ de bois abattu. La somme de tous les dommages estimés se monte à quelque 1,8 milliard de francs dans les domaines suivants : forêts et autres espaces verts, bâtiments, véhicules, transports, électricité, communication et interruptions d'exploitation.

Du 25 au 27 février 1990
Suisse
Ouragan Vivian

Du 25 au 27 février 1990, l'ouragan Vivian balaye une grande partie de l'Europe et coûte la vie à 64 personnes lors de son passage. En Suisse, la tempête touche principalement les forêts de montagne au nord des Préalpes et provoque des rafales atteignant 268 km/h (mesurés au col du Grand-Saint-Bernard). La quantité de bois abattu dans les forêts suisses s'élève à 4,9 millions de m³. Lors des travaux de bûcheronnage, 24 personnes perdent la vie.

Vivian et l'ouragan Wiebke qui l'a suivi de près font partie des tempêtes atlantiques les plus chères de l'histoire, avec des dommages assurés s'élevant à 4 milliards de dollars US.



Facteurs d'influence

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

- Source de danger
- Prévisibilité, localisation et intensité (temps de réaction, moment, recommandations de comportement)
 - Saturation du sol en eau (influence sur le déracinement des arbres)
-

- Moment
- Jour de la semaine et moment de la journée (exposition des personnes, disponibilité des forces d'intervention, trafic professionnel, joignabilité lors des alertes, etc.)
 - Saison (ampleur des dommages aux feuillus ou dus à ceux-ci, exposition des personnes en plein air)
-

- Localisation / étendue
- Ampleur du phénomène (échelle européenne, nationale, régionale ou locale)
 - Topographie du territoire touché (les pointes de vent sont plus élevées dans les zones vallonnées et montagneuses)
 - Autres caractéristiques du territoire touché (densité de population, surface agricole, surface forestière [effet protecteur à long terme], exposition des biens, infrastructures importantes, etc.)
-

- Déroulement
- Durée de la tempête, vitesse du vent, rafales, accompagnée de précipitations
 - Attitude des organisations, des forces d'intervention et des autorités compétentes
 - Réactions 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 | <ul style="list-style-type: none">– Violentes rafales de vent pendant quelques heures pendant la nuit– Vitesse du vent : pointes de plus de 100 km/h dans les vallées et de 160 km/h en montagne– Effets à l'échelle locale |
|------------------|---|
-
- | | |
|-------------|---|
| 2 – Majeure | <ul style="list-style-type: none">– Durée : un à deux jours– La vitesse du vent de la ligne dépressionnaire (3 heures) est en général d'environ 140 km/h ; elle est de plus de 150 km/h à quelques endroits isolés et dépasse les 210 km/h sur les sommets.– Touche principalement le Jura, le Plateau et une partie des Préalpes |
|-------------|---|
-
- | | |
|-------------|---|
| 3 – Extrême | <ul style="list-style-type: none">– Durée : trois à cinq jours– Vitesse du vent : pointes de plus de 140 km/h dans les vallées et de 210 km/h en montagne– La tempête vient en deux vagues (p. ex. deux lignes dépressionnaires). La première ligne dépressionnaire touche la Suisse romande ; la deuxième s'abat quant à elle sur le nord et l'est du pays.– Touche l'ensemble de la Suisse, à l'exception du Tessin et des vallées méridionales des Grisons (Arc alpin : probablement seulement en montagne) |
|-------------|---|



Scénario

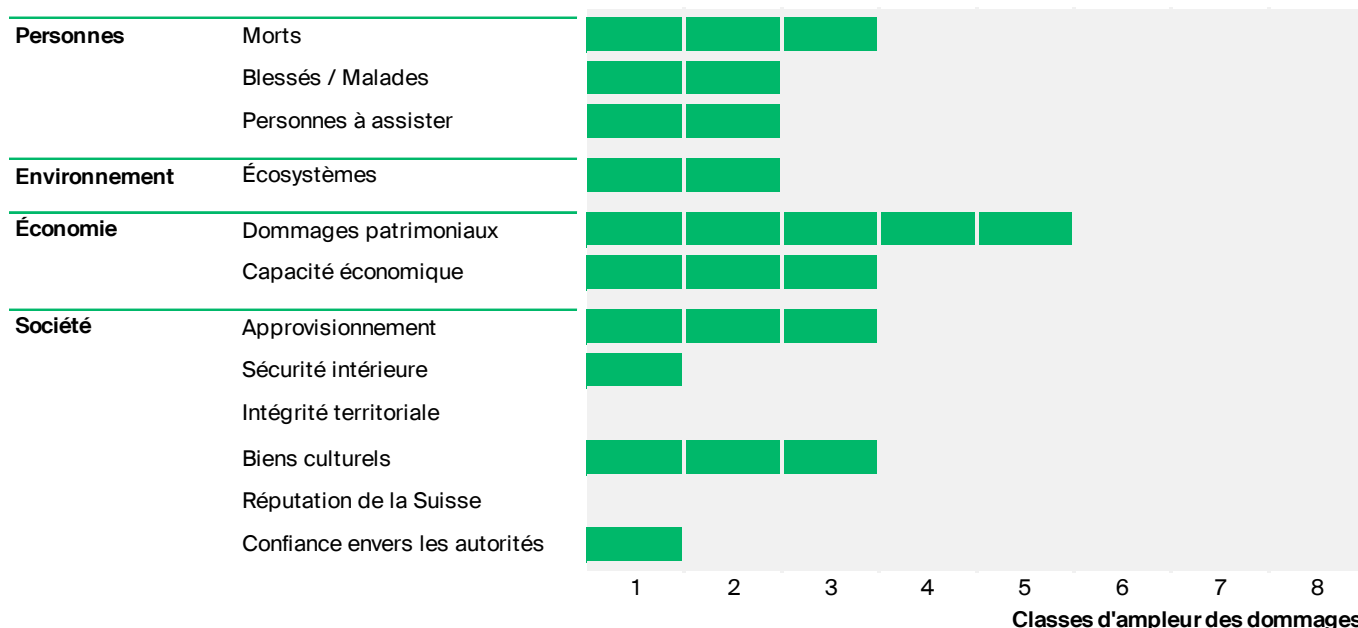
Le scénario suivant est fondé sur le degré d'intensité majeur.

Situation initiale / phase préliminaire	<p>La situation météorologique hivernale laisse présager le passage d'un ouragan en Europe centrale. En Suisse, c'est MétéoSuisse qui informe la population par les canaux habituels (bulletins météorologiques dans les médias et sur internet) et qui avertit les autorités par le biais de liaisons sécurisées. Enfin, douze heures avant l'arrivée de l'ouragan, la Confédération informe la population au moyen d'un avertissement officiel diffusé à la radio, à la télévision et via l'application Alertswiss. Six heures avant l'arrivée de la ligne dépressionnaire, l'alerte météo est relevée du deuxième niveau d'alerte le plus fort au niveau d'alerte maximal. Lors de cette phase, les organes spécialisés de la Confédération coordonnent leur travail sous la responsabilité de MétéoSuisse au sein de l'Etat-major spécialisé Dangers naturels. L'Etat-major fédéral Protection de la population est également activé. Il se charge de la coordination des mesures et de la coordination entre les offices fédéraux et les cantons. Les organisations cantonales de conduite et d'intervention sont elles aussi mobilisées.</p>
Phase de l'événement	<p>Dès le petit matin et pendant toute la journée, des vents très violents soufflent avec des rafales dépassant les 100 km/h et il pleut de manière ininterrompue. Des branches d'arbres de la grosseur d'un bras se cassent et des objets sont violemment emportés par le vent. À l'approche du front dépressionnaire, la vitesse du vent augmente encore. En fin d'après-midi, peu après que les gens commencent à rentrer du travail, les rafales dépassent les 140 km/h en plaine et même 150 km/h à certains endroits. Aux sommets des montagnes, des rafales de plus de 210 km/h sont mesurées à plusieurs reprises. Ces pointes de vitesse seront à nouveau relevées au cours des trois heures suivantes.</p> <p>Ensuite, le vent diminue de façon marquée, mais reste fort, avec des rafales allant jusqu'à 100 km/h. Le danger n'est toutefois pas écarté, et la situation est toujours instable. Le vent commence à faiblir tard dans la nuit du deuxième jour, pour finalement tomber complètement le matin du troisième jour.</p>
Phase de rétablissement	<p>Les dommages causés selon l'échelle des indicateurs sont réparés dans les six mois.</p>
Déroulement dans le temps	<p>L'événement dure deux jours. Les conséquences constatées s'étendent sur une période d'environ six mois. Il faut cependant davantage de temps pour que le prix du bois retrouve son niveau d'avant la tempête.</p>
Extension dans l'espace	<p>La tempête cause des dégâts effroyables en Suisse, surtout entre le Jura et le lac de Constance. Les villes de Fribourg, Berne, Bâle, Zurich et Saint-Gall sont notamment touchées. La tempête occasionne aussi des dégâts importants hors de Suisse, en particulier au nord de la France et au sud de l'Allemagne.</p>



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

Une partie de la population suit l'avis de tempête et soit reste chez elle, soit rentre avant le plus fort de la tempête. La majorité des chauffeurs de poids lourds tiennent aussi compte de l'avis (notamment ceux qui transportent des matières dangereuses).

Lors du passage du front dépressionnaire, la visibilité sur le réseau routier est fortement réduite, ce qui occasionne des accidents. Un nombre bien plus important de perturbations et de dommages sont causés par des chutes d'arbres et des branches cassées, des bouts de façades ou de toits qui se détachent, des échafaudages qui se renversent et des lignes électriques tombées à terre. À certains endroits exposés, les rafales sont si fortes que des véhicules (surtout des camions) se renversent ou quittent la route. Certaines routes doivent être fermées à cause de chutes d'arbres. Les automobilistes concernés ne peuvent qu'attendre les secours dans leur véhicule.

En raison des routes et chemins bloqués, les secours ne parviennent sur les lieux de certains accidents qu'avec de grands retards. Pour les secours, l'intervention est dangereuse du fait que de nombreux arbres tombés sont soumis à de fortes tensions et que d'autres arbres pourraient tomber à tout moment à leur tour. Le soir du premier jour, l'obscurité naissante rend le travail des secours encore plus difficile. Plusieurs heures sont ainsi nécessaires pour venir en aide à toutes les personnes qui en ont besoin.

Dans les régions rurales, des infrastructures importantes, comme le réseau ferroviaire, mais aussi l'approvisionnement en électricité et les télécommunications sont en partie endommagés. Pour ces raisons, les secours ont de la peine à évaluer la situation.



Pour les membres des organisations partenaires de la protection de la population, la première nuit est extrêmement chargée. De nombreux intervenants travaillent jusqu'à l'épuisement total. Du fait de la durée de l'intervention et de la diminution de la concentration, quelques accidents surviennent parmi les secours.

De nombreuses maisons d'habitation sont tellement abimées, soit par des chutes d'arbres ou par des dommages au toit, que leurs habitants ne peuvent pas y retourner dans l'immédiat. D'autres personnes ont également besoin de soutien, notamment celles qui sont temporairement privées d'électricité et celles qui ne peuvent ou ne veulent pas rentrer chez elles.

Après la tempête, la forêt comporte toujours des dangers pour les personnes. Les chemins forestiers sont interdits d'accès pendant plusieurs semaines. Lors des travaux de déblaiement dans les forêts, quelques accidents surviennent. Ce sont principalement des propriétaires de forêts privées qui se blessent ou qui trouvent la mort lors des travaux de déblaiement, à cause d'arbres sous tension. Des accidents sont également signalés lors des travaux de déblaiement effectués par des particuliers.

Au total, la tempête cause la mort de 26 personnes directement ou indirectement (lors des travaux de sauvetage ou de déblaiement). A cela s'ajoutent quelque 125 personnes souffrant de blessures graves ou d'un traumatisme. Environ 500 personnes ont des blessures moyennement graves et 3000 autres sont légèrement blessées.

Environnement

L'alerte ayant été donnée à temps, on ne comptabilise aucun accident de transport de matières dangereuses. Les cargaisons sont sécurisées en temps utile.

Dans les forêts, des dégâts considérables sont constatés. Par endroits, la tempête a renversé des peuplements forestiers entiers. De nombreux hectares de forêt sont détruits, générant plusieurs millions de mètres cubes de chablis. Une surface d'environ 240 km² est entièrement détruite (taux de couverture restant $\leq 0,2\%$). Aux endroits où la forêt est dévastée, on estime à trente ans le temps nécessaire pour qu'elle puisse à nouveau remplir sa fonction protectrice de manière optimale. La fonction de stockage de CO₂ de la forêt est fortement compromise pour de nombreuses décennies et la fonction de diminution du taux de CO₂ est restreinte jusqu'à ce que le rajeunissement ait globalement eu lieu. La capacité restreinte de diminution du taux de CO₂ est prise en compte lors de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre de la Suisse et doit être compensée par d'autres mesures. Dans les forêts touchées, les chemins de randonnée sont interdits d'accès parfois pour un an. Leur utilisation comme espace de détente est donc également réduite.

Économie

Des arbres et des branches tombent sur des lignes électriques et des voies ferrées. Des trains sont immobilisés en pleine voie ; l'un d'entre eux se retrouve même à l'arrêt dans un tunnel à cause d'une panne de courant. Les passagers doivent être évacués. Les infrastructures de transport, comme les routes, sont endommagées par des arbres et des pylônes tombés et doivent être réparés. Pendant quelques jours, le trafic ferroviaire est presque entièrement stoppé sur une partie du réseau. Une partie des routes reste également fermée à la circulation durant quelques jours. Le trafic aérien doit être interrompu à plusieurs reprises pendant les deux jours de tempête dans plusieurs aéroports et aérodromes, aussi bien nationaux qu'internationaux, et se retrouve réduit de moitié. Des retards importants sont constatés à l'échelle européenne.

Les services techniques sont déployés car les lignes électriques ont subi de grands dommages. Plusieurs coupures de courant se produisent. La remise en état des pylônes



électriques nécessite en particulier du matériel spécial comme des grues et des chariots élévateurs. Ce matériel n'est cependant disponible que de manière limitée. Pendant les travaux de remise en état, les routes sont souvent barrées pendant plusieurs heures.

Les fenêtres, façades et toits des bâtiments sont endommagés par le vent et par des objets qu'il a emportés. Quelques bâtiments brûlent entièrement. Au total, 1200 bâtiments sont entièrement détruits et environ 60 000 ont subi des dommages importants, p. ex. aux façades et aux installations solaires situées sur les toits

En raison de l'excédent de l'offre sur le marché du bois, les prix chutent de plus du tiers. Cela a de graves conséquences économiques pour un certain nombre de propriétaires de forêt.

Les dommages pécuniaires (y compris les coûts de remise en état de la fonction protectrice des forêts) sont composés en grande partie par les dommages liés aux bâtiments. Le total de ces dommages pécuniaires et des charges associées à la maîtrise de l'événement (forces d'intervention, hébergement d'urgence, assistance des personnes dans le besoin) s'élève à environ 4,5 milliards de francs.

En raison du danger que représente la tempête qui fait toujours rage et des dommages déjà causés, une partie des personnes actives ne se rendent pas à leur travail le deuxième jour. Cette perte s'ajoute à celles subies dans le secteur du tourisme et à la baisse des prix du bois, et il en résulte une réduction de la capacité économique d'environ 500 millions de francs.

Société

Les services de la santé publique sont sollicités aussi bien pour les premiers soins aux blessés sur place que pour les traitements dans les hôpitaux. Étant donné que l'ouragan a touché une grande partie de la Suisse (Jura, Plateau et une partie des Préalpes) ainsi que les régions limitrophes, les communes dont la capacité est insuffisante ne peuvent guère demander de l'aide extérieure. Les urgences des hôpitaux sont débordées par les nombreux blessés.

Le réseau de téléphonie mobile est souvent surchargé et tombe en panne, en partie ou totalement. Cela peut être dû aux nombreux appels tout comme aux pannes de courant temporaires, lors desquelles les émetteurs de plusieurs fournisseurs de téléphonie mobile sont aussi touchés. Le réseau fixe connaît également des pannes, dues à des centraux téléphoniques endommagés. Certaines antennes radio des organisations d'urgence sont touchées, rendant la communication par Polycom impossible localement.

Les dommages provoqués par la tempête aux lignes électriques sont à l'origine de coupures de courant à plusieurs endroits. Dans la plupart des cas, le courant peut être rétabli seulement un jour après la fin de la tempête. Au cours des premiers jours qui suivent, la mobilité est fortement restreinte, principalement en raison d'arbres tombés sur les routes ou sur les voies ferrées.

Au total, plus de 100 000 personnes en Suisse sont touchées par un approvisionnement restreint ou inexistant de biens ou services d'importance ou de nécessité vitale, et ce pendant plusieurs jours.

À cause d'une présence policière fortement réduite à la suite de la tempête, plusieurs endroits en Suisse subissent des pillages, si bien que la sécurité et l'ordre public ne sont plus garantis durant quelques jours à certains endroits.

Lors des premiers jours après la tempête, des représentants de la Confédération et des cantons se rendent surtout dans les régions ayant subi des dommages et assurent une aide rapide, sans procédure bureaucratique, aux personnes touchées. Malgré cela, cette



présence dans des régions affectées n'empêche pas les médias suisses de se montrer critiques les jours suivants.

La tempête cause également des dommages à des biens culturels d'importance régionale ou nationale.

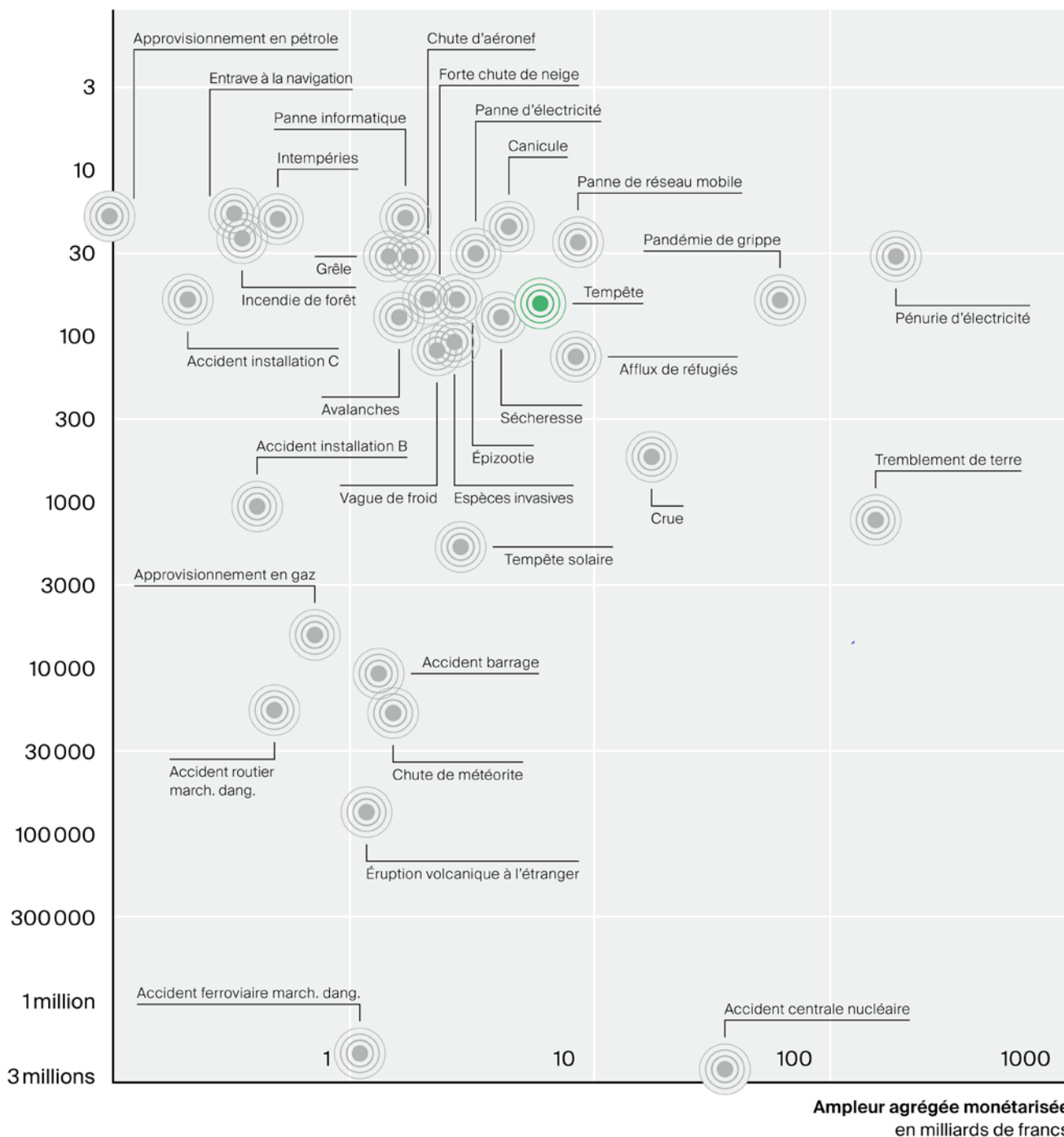


Risque

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

- Lois
- Loi fédérale du 18 juin 1999 sur la météorologie et la climatologie (LMét) ; RS 429.1.
 - Loi du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE) ; RS 814.01.
-

- Ordonnances
- Ordonnance du 21 novembre 2018 sur la météorologie et la climatologie (OMét) ; RS 429.11.
 - Ordonnance du 18 août 2010 sur l'alarme et le réseau radio de sécurité (OAIRRS) ; RS 520.12.
 - Ordonnance du 2 mars 2018 sur l'État-major fédéral Protection de la population (OEMFP) ; RS 520.17.



Informations complémentaires

- Au sujet du danger de tempête**
- Conseil fédéral (2016) : Gestion des dangers naturels en Suisse. Rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat 12.4271 Darbellay du 14.12.2012. OFEV, Berne.
 - Ceppi, P. / Della-Marta, P. M. / Appenzeller, C. (2008): Extreme Value Analysis of Wind Speed Observations over Switzerland. Rapport de travail MétéoSuisse n° 219. MétéoSuisse, Zurich.
 - Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) (2001) : Lothar. Der Orkan 1999. Ereignisanalyse. WSL, Birmensdorf.
 - Kantonaler Führungsstab Aargau (2007) : Gefährdungsanalyse Kanton Aargau. Szenario N5: Sturm.
 - Köllner, P. / Gross C. u. a. (2017) : Klimabedingte Risiken und Chancen. Eine schweizweite Synthese. BAFU, Bern.
 - Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft (Munich Re) (2001) Winterstürme in Europa (II). Schadenanalyse 1999 – Schadenpotenziale. Munich Re, München.
 - National Centre for Climate Services (NCCS) (2018): CH2018 – Climate Scenarios for Switzerland. Technical Report. NCCS, Zürich.
 - Office fédéral de l'environnement (OFEV) (2015) : Tempêtes. Fiches d'information « Processus de danger ». OFEV, Berne.
 - Office fédéral de météorologie et de climatologie (MétéoSuisse) (2018) : Bulletin climatologique 2017. MétéoSuisse, Zurich.
 - Plate-forme nationale Dangers naturels (PLANAT) (2018): Gestion des risques liés aux dangers naturels. Stratégie 2018. PLANAT, Berne.
 - Schweizerische Rückversicherungs-Gesellschaft (SwissRe) (2000): Sturm über Europa. Ein unterschätztes Risiko. SwissRe, Zürich.
-
- Au sujet de l'analyse nationale des risques**
- Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2020) : À quels risques la Suisse est-elle exposée ? Catastrophes et situations d'urgence en Suisse 2020. OFPP, Berne.
 - Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2020) : Méthode d'analyse nationale des risques. Catastrophes et situations d'urgence en Suisse 2020. Version 2.0. OFPP, Berne.
 - Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2020) : Rapport sur l'analyse nationale des risques. Catastrophes et situations d'urgence en Suisse 2020. OFPP, Berne.
 - Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2019) : Liste des dangers. Catastrophes et situations d'urgence en Suisse. 2e édition. OFPP, Berne.

Office fédéral de la protection de la population
OFPP

Guisanplatz 1B
CH-3003 Berne
risk-ch@babs.admin.ch
www.protopop.ch