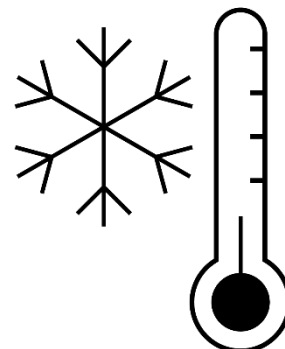




Vague de froid



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

Définition

Il n'existe pas de définition climatologique unique de la vague de froid. Selon l'Organisation météorologique internationale (OMI), une vague de froid se caractérise par une chute brutale et importante de la température de l'air à la surface de la terre. Elle touche un vaste territoire et les basses températures durent au moins deux jours. Les effets des vagues de froid peuvent être renforcés par le vent.

Pour des raisons physiques, la conjonction d'importantes vagues de froid et de fortes chutes de neige est extrêmement rare. En effet, l'air très froid ne contient que très peu d'humidité et dans ces conditions, seules de faibles chutes de neige sont possibles. Les événements météorologiques comportant d'importantes chutes de neige ne font pas partie du dossier « Vague de froid » mais sont traités dans les dossiers « Fortes chutes de neige » et « Avalanches ».

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.

<p>Février 2012 Suisse et Europe</p>	<p>Un courant de bise accompagné d'air froid sibérien s'installe au-dessus de l'Europe et du bassin méditerranéen. Des chutes de neige inhabituelles s'abattent notamment sur le sud de l'Europe et des températures extrêmement basses sont enregistrées en Europe de l'Est. En Suisse aussi, à partir du 1^{er} février, la température journalière maximale est inférieure à 0 °C. Dans les régions de plaine, les valeurs maximales mesurées ensuite pendant plusieurs jours sont en grande partie comprises entre -6 et -10 °C. En Suisse allemande, les températures en plaine descendent localement jusqu'à -20 °C. Dans tout le pays, la vague de froid persiste jusqu'au milieu du mois. Au cours de la première quinzaine de février, la moyenne des températures enregistrées sur le Plateau suisse est de -10° C. Des centaines de conduites d'eau se rompent sous l'effet du gel. Les coûts s'élèvent à plusieurs millions de francs suisses pour les assurances.</p>
<hr/>	
<p>2006 Suisse et Europe</p>	<p>Une vague de froid persiste pendant près de trois semaines dans toute l'Europe. Entre le 16 janvier et le 5 février 2006, 790 personnes sont victimes du froid sur tout le continent. En Allemagne, quatre personnes perdent la vie le jour le plus froid de l'hiver, lorsque la température descend jusqu'au-dessous de -34 °C. En Scandinavie, les températures descendent jusqu'à -43 °C, ce qui perturbe considérablement le trafic aérien, routier et ferroviaire. En Norvège, près de 700 bâtiments sont endommagés suite à de violentes tempêtes. Quelque 30 000 ménages sont privés d'électricité.</p>
<hr/>	
<p>1962/63 Suisse et Europe</p>	<p>L'hiver 1962/1963 est l'un des plus rudes du 20^e siècle pour toute l'Europe. La vague de froid dure près de deux mois, avec de nombreuses journées sans dégel où la température moyenne journalière est inférieure à -5 °C, voire -10 °C. En Europe de l'Ouest, les chutes de neige sont suivies d'une chute des températures les 22 et 23 décembre 1962. Après la Saint-Sylvestre, une longue période de beau temps et de grand froid s'installe jusqu'à la fin février. Entre le 20 et le 23 février, les températures remontent brièvement, puis une nouvelle vague de froid persiste pendant deux semaines. Les lacs de Constance et de Zurich ont déjà complètement gelé au mois de décembre. Les données concernant les dommages économiques globaux sont pratiquement inexistantes. S'il est établi que les chaussées ont été fortement endommagées par le gel, les conséquences sur la circulation et l'économie dans son ensemble ont dû être extrêmement importantes.</p>



Facteurs d'influence

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

Source de danger	<ul style="list-style-type: none"> – Conditions météorologiques avant la vague de froid (températures, chutes de neige, etc.) – Stabilité de la situation météorologique qui a permis le développement et la persistance de la vague de froid – Conditions de vent et d'humidité (le vent rafraîchit davantage les températures, le froid sec est plus facilement supportable) – Humidité du sol (risque de givrage, effet d'éclatement en cas de formation de glace) – Conditions de neige (le manteau neigeux a un effet isolant) – Existence et altitude d'une inversion, c'est-à-dire la limite entre une couche d'air supérieure chaude et une couche d'air inférieure froide ainsi que la possibilité d'échange des masses d'air (étendue des régions concernées)
<hr/>	
Moment	<ul style="list-style-type: none"> – Période de vacances (trafic des voyageurs, nombre de personnes séjournant dans les régions de montagne, etc.) – Après le bourgeonnement des plantes (dommages dans la sylviculture et l'agriculture)
<hr/>	
Localisation / étendue	<ul style="list-style-type: none"> – Étendue du phénomène (vague de froid touchant toute l'Europe ou limitée à un pays ou une région) – Isolation thermique des bâtiments dans la région concernée (surtout au Tessin)
<hr/>	
Déroulement	<ul style="list-style-type: none"> – Prévisibilité de la survenance et de l'intensité (temps de pré-alerte, moment de survenance, recommandations concernant le comportement à adopter) – Durée et intensité de la vague de froid (influence sur la situation d'approvisionnement et disponibilité des infrastructures de transport) – Cumul de précipitations et de vent



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">– Phase préliminaire : automne sec et hiver précoce– Vague de froid pendant deux semaines au mois de janvier– Températures basses jusqu'à -15 °C et températures moyennes journalières ne dépassant pas -5 °C dans certaines régions |
|------------------|--|
-
- | | |
|-------------|--|
| 2 – Majeure | <ul style="list-style-type: none">– Phase préliminaire : début précoce de l'hiver, couverture de neige compacte dans une grande partie de la Suisse– Vague de froid de quatre semaines pendant les vacances de Noël– Températures basses jusqu'à -25 °C et températures moyennes journalières inférieures à -10 °C sur le Plateau– Vague de froid interrompue par l'influence d'une brève zone de basse pression accompagnée d'importantes précipitations |
|-------------|--|
-
- | | |
|-------------|---|
| 3 – Extrême | <ul style="list-style-type: none">– Phase préliminaire : période sèche et fraîche depuis l'automne jusqu'en plein hiver– Vague de froid pendant six semaines depuis Noël jusqu'au début du mois de février– Températures basses inférieures à -25 °C et températures moyennes journalières entre -10 °C et -20 °C |
|-------------|---|



Scénario

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

Situation initiale / phase préliminaire Après une période automnale déjà plutôt fraîche, des incursions massives d'air polaire provenant du nord atteignent toute l'Europe avant Noël, ce qui fait chuter les températures. Simultanément, d'importantes chutes de neige recouvrent le centre de l'Europe et un manteau neigeux compact se constitue, y compris en Suisse.

Phase de l'événement Au cours de la dernière semaine de l'année, une puissante zone de haute pression s'installe au-dessus de la Scandinavie. Sur le flanc sud-est, de l'air sec et très froid est transporté vers le centre de l'Europe. En Suisse, les températures continuent de chuter. La nuit, elles sont inférieures à -25 °C dans plusieurs régions. La journée, elles se situent nettement au-dessous de -5 °C . Pendant les deux semaines suivantes, les conditions météorologiques et climatiques n'évoluent pratiquement pas. Sur le Plateau, une situation d'inversion très stable se forme, parfois accompagnée de brouillard élevé qui peine à se dissiper la journée dans les régions de basse altitude du nord de la Suisse.

Les médias diffusent des informations sur le comportement à adopter à l'extérieur et à l'intérieur. Quelques communes et cantons envisagent de fermer les écoles à titre préventif.

Après deux semaines, la zone de haute pression est remplacée par une zone de basse pression accompagnée de masses d'air humide pendant environ deux jours. En plus des vents violents et des températures proches de 0 °C , des précipitations abondantes, parfois sous forme de pluie, s'abattent sur le pays. Les routes, les arbres, les conduites, etc. gèlent instantanément et une épaisse couche de glace se forme.

Après les précipitations, les routes sont très glissantes et le sel est répandu en quantité suffisante uniquement sur les routes principales afin qu'elles soient praticables de manière relativement sûre. La radio et la télévision mettent en garde contre les mauvaises conditions de circulation et les risques d'embouteillage lors de basses températures, si bien que le trafic diminue fortement.

Peu après la fin des précipitations, un fort vent d'est fait de nouveau tomber durablement les températures nettement au-dessous de 0 °C .

La vague de froid persiste jusqu'à la fin du mois de janvier.

Le réchauffement apparaît d'abord dans les régions de haute altitude, ce qui entraîne des pluies givrantes et des conditions de circulation difficiles. Des blocs de rochers qui se sont détachés sous l'effet du gel tombent sur les voies de circulation.

Phase de rétablissement À la fin janvier, les températures augmentent considérablement et la situation se détend.

Dans de nombreuses régions du pays, les conduites, les routes endommagées, etc. peuvent être réparées en une semaine. Certains dégâts deviennent toutefois visibles seulement avec le temps (p. ex. infrastructures et végétation endommagées par le froid).



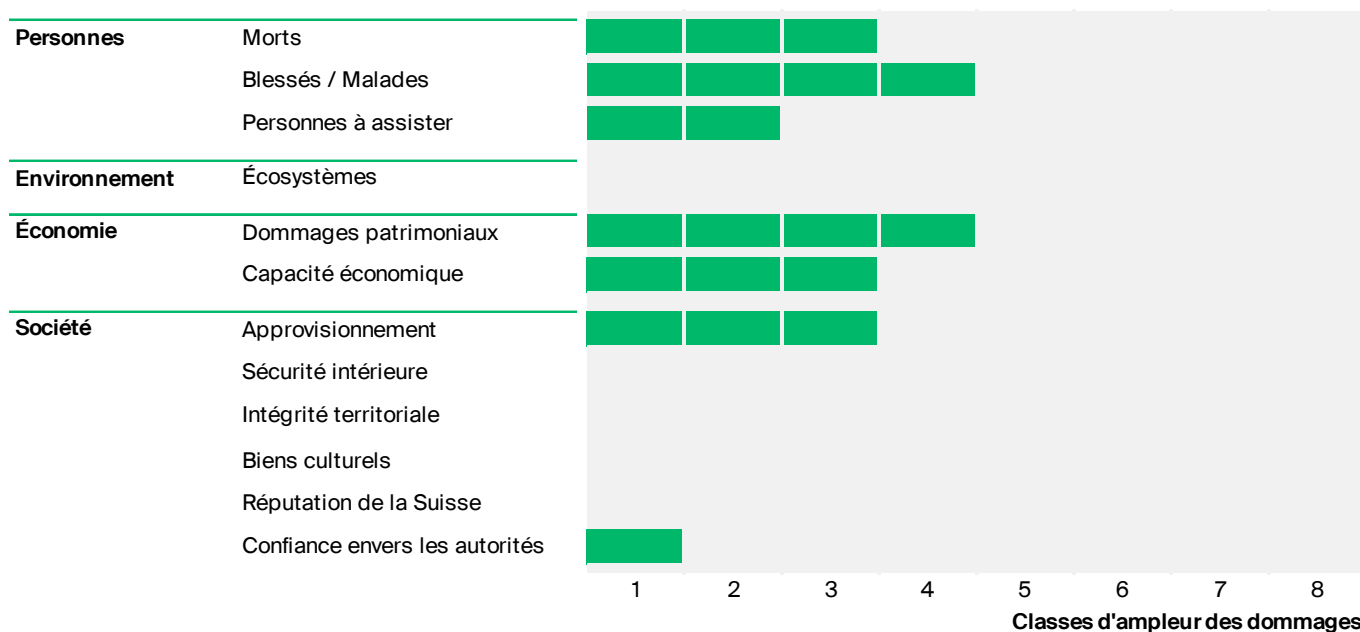
Déroulement dans le temps Après un automne déjà froid, la vague de froid proprement dite arrive autour de Noël et dure quatre semaines. La première phase, d'environ deux semaines, est généralement sèche, alors que la seconde, en raison de précipitations, est marquée par le danger de verglas. Simultanément, d'importantes chutes de neige recouvrent le centre de l'Europe et un manteau neigeux compact se constitue, y compris en Suisse. Cette phase dure également deux semaines. La plupart des mesures de rétablissement peuvent être mises en œuvre durant la semaine suivante, mais ce n'est qu'au cours du mois de février que la situation redevient tout à fait normale.

Extension dans l'espace La vague de froid s'abat sur de nombreuses régions d'Europe centrale et de l'Est.



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

Au début de la vague de froid, les cas d'hypothermie et les décès augmentent, notamment parmi les personnes alcoolisées qui passent la nuit dehors. Des marginaux et des sans-abri sont aussi victimes d'hypothermie. Les forces d'intervention (p. ex. police, SIF, PINTO, etc.) reçoivent l'ordre d'être attentives aux personnes qui se trouvent à l'extérieur lors de leurs patrouilles. Les autorités civiles renforcent les offres afin de réduire les risques (p. ex. logements dans les installations de la protection civile avec possibilité de recevoir des repas chauds, augmentation des offres d'hébergement pour les sans-abri).

Des pannes de chauffage se produisent parfois dans les appartements et les maisons. Les personnes qui ne peuvent pas être relogées chez des proches sont prises en charge par les autorités et placées dans des centres d'hébergement d'urgence.

En raison des mauvaises conditions de la route, des accidents se produisent pendant la vague de froid et en particulier durant la courte phase de réchauffement avec formation de glace, ce qui entraîne des blessés et parfois des morts. Souvent les blessés sont pris en charge trop tardivement.

Les embouteillages qui se forment sont dangereux pour les usagers de la route. Les forces d'intervention fournissent en permanence des couvertures et des boissons chaudes aux personnes bloquées dans la circulation. De nombreux véhicules tombent en panne d'essence. Comme les mauvaises conditions empêchent les embouteillages de se résorber dans un délai raisonnable, les personnes bloquées sont parfois évacuées des véhicules et prises en charge par les forces d'intervention dans des hébergements d'urgence, par exemple des constructions de protection civile.



Suite à l'inversion météorologique, les enfants et les personnes âgées en particulier souffrent de la détérioration de la qualité de l'air et les maladies infectieuses des voies respiratoires sont en augmentation.

Les conduites gèlent parfois rapidement, notamment dans des maisons de vacances mal isolées à la montagne. Par conséquent, certains touristes interrompent leur séjour en Suisse ou doivent être pris en charge temporairement par les autorités.

A la fin de la phase de froid, les glaçons qui se sont formés sur les conduites et les poteaux commencent à fondre et tombent sur le sol, ce qui peut provoquer des blessures.

En Suisse, une centaine de personnes meurent des conséquences directes ou indirectes de la vague de froid. Près de 700 personnes sont gravement blessées et il faut compter sur quelques milliers de personnes souffrant de blessures légères à moyennement graves. Par ailleurs, plusieurs milliers de personnes doivent être prises en charge pendant l'événement.

Environnement

Les petits cours d'eau s'assèchent ou gèlent, ce qui détériore l'habitat de nombreuses espèces. Le froid extrême porte également atteinte à la faune sauvage.



Économie

Les chauffages tombent parfois en panne en raison d'une surcharge ou ne sont pas conçus pour résister à des températures basses pendant une période prolongée (p. ex. pompes à chaleur). Lorsque le chauffage tombe en panne, le bâtiment concerné se refroidit après environ deux jours. Certaines conduites gèlent et éclatent. Des fissures apparaissent parfois dans les canalisations.

Pendant la courte phase de réchauffement accompagnée de précipitations, de l'eau s'infiltré sous les tuiles des toits gelés et pénètre dans les maisons, ce qui provoque des dégâts d'eau dans les bâtiments.

Les incendies se multiplient car les ménages se chauffent davantage avec des fourneaux à bois et des appareils de chauffage électriques.

En raison des mauvaises conditions de la route, les dommages corporels et matériels augmentent, surtout au début de la vague de froid et pendant la courte phase de réchauffement. Outre les accidents de la route, les blocs de glace qui s'étaient formés sur les conduits et les poteaux entraînent des dégâts matériels.

Le blé et l'orge d'hiver, les cultures fruitières et la vigne, parfois même les forêts, souffrent des conséquences du gel.

Dans certains secteurs, les mauvaises conditions de circulation provoquent des perturbations ou des interruptions au niveau des chaînes d'approvisionnement et entraînent des retards de production. Sur le Rhin, la navigation est fortement restreinte en raison du bas niveau d'eau. Les aéroports doivent également être fermés pendant plusieurs heures, car les avions ne peuvent ni décoller ni atterrir sur les pistes verglacées.

Les températures basses favorisent les refroidissements et la grippe. Dans les entreprises, les absences sont par conséquent plus nombreuses que les autres années.

Le froid persistant cause une augmentation de la consommation d'électricité. La hausse de la demande tend à faire monter le prix du courant.

Une fois que la vague de froid est terminée et que la glace commence à fondre, des dégâts d'eau apparaissent dans les bâtiments dans lesquels des conduites ont éclaté. Dans les vieux appartements de vacances restés inoccupés, les dégâts sont souvent constatés très tardivement.

Les dégâts matériels et les coûts liés à la vague de froid sont estimés à 500 millions de francs. La performance économique du pays est limitée à différents niveaux. La perte de valeur ajoutée est estimée à environ 200 millions de francs.

Société

Les mauvaises conditions de circulation restreignent la mobilité de la population. Des embouteillages se forment et de nombreux automobilistes optent pour les transports publics. Les aiguillages, les conduites et les signaux gelés entraînent des perturbations au niveau du réseau ferroviaire. Des retards et des pannes se produisent.

Dans de nombreux bâtiments, les chauffages ne sont pas conçus pour de telles températures, si bien que des fours électriques sont souvent utilisés en plus. La consommation d'énergie augmente et l'approvisionnement en électricité devient difficile.

Les lignes électriques sont endommagées en raison de la formation de glace et du poids supplémentaire ou par les arbres qui se cassent à cause du poids de la glace et qui tombent sur les lignes. Les dommages sur les réseaux et la forte demande en électricité provoquent localement des surcharges et des pannes de courant.



Les conduites d'eau et les tuyaux d'alimentation en eau érigés provisoirement sur les chantiers gèlent. Les bâtiments concernés sont privés d'eau.

Avec le temps et les désagréments subis, le mécontentement et les craintes augmentent dans la population. Les médias relatent en détail les conséquences de la vague de froid. Les touristes, qui doivent être pris en charge dans des centres d'hébergement d'urgence en raison des pannes de chauffage, attirent également l'attention des médias internationaux sur la Suisse.

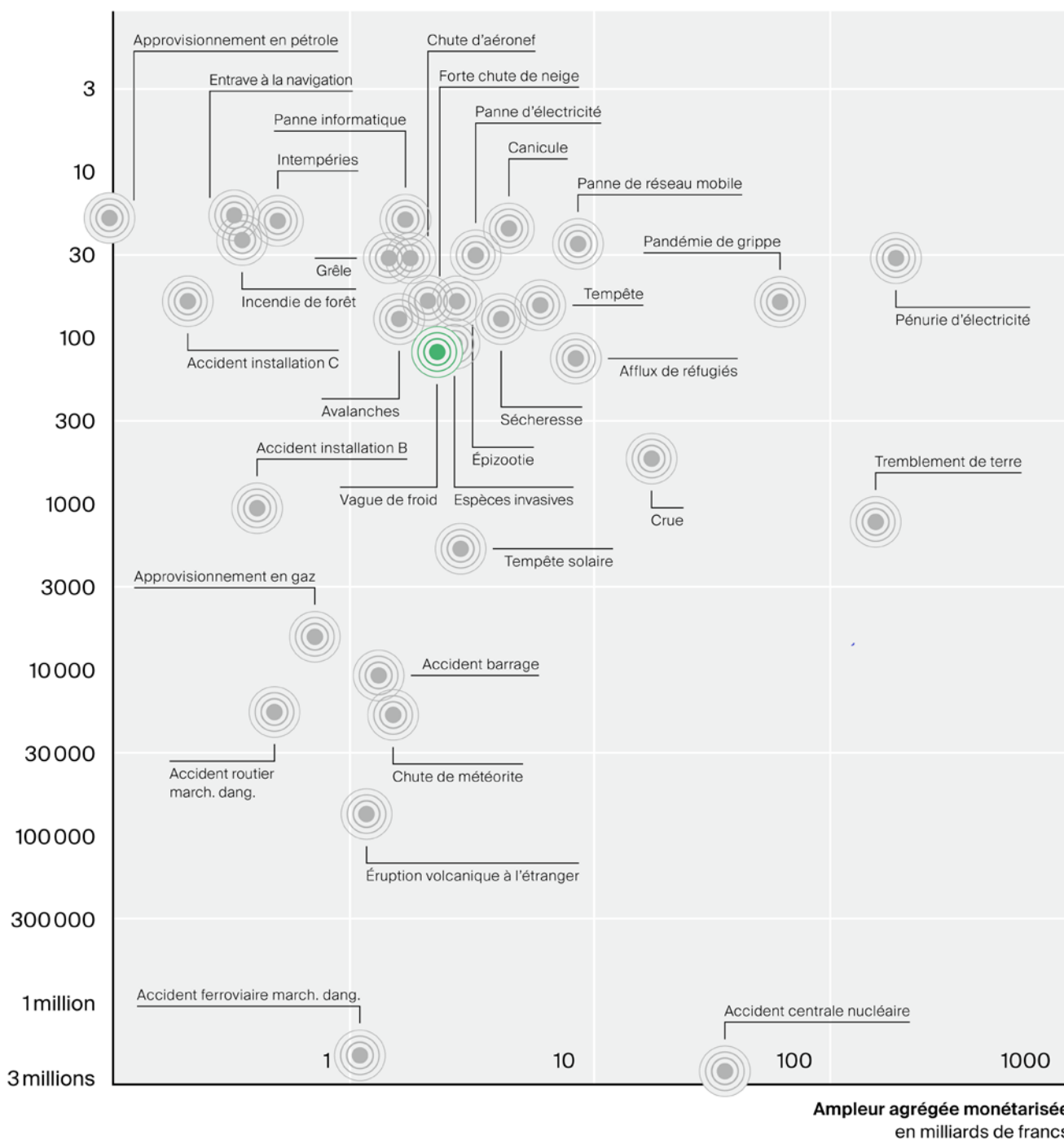


Risque

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 fédérale sur la protection de la population et sur la protection civile (LPPCi) du 20 décembre 2019 ; RS 520.1.
 - Loi fédérale du 8 octobre 1982 sur l’approvisionnement économique du pays (LAP) ; RS 531.
 - Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l’environnement (LPE) ; RS 814.01.
-

- Ordonnances
- Ordonnance du 2 mars 2018 sur l’État-major fédéral Protection de la population (OEMFP) ; RS 520.17.
 - Ordonnance du 10 mai 2017 sur l’approvisionnement économique du pays (OAP) ; RS 531.11
 - Ordonnance du 20 novembre 1991 sur la garantie de l’approvisionnement en eau potable en temps de crise (OAEC) ; RS 531.32
 - Ordonnance du 9 novembre 2005 sur la surveillance des entreprises d’assurance privées (OS) ; RS 961.011.



Informations complémentaires

- Au sujet du danger de vague de froid
- Brönnimann, Stefan (éd.) (2017) : Historical Weather Extremes in Reanalyses. Geographica Bernensia. Universität Bern, Bern.
 - Heinemann, Hans-Joachim (2008) : Eine Winterchronik. Die Kälte der Winter in Deutschland von 1960/61 bis 2007/08. Berichte des Deutschen Wetterdienstes, Vol. 232. Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach am Main.
 - World Meteorological Organisation (WMO) (2016) : Guidelines on the definition and monitoring of extreme weather and climate events. Draft version – first review by TT-DEWCE, December 2015. WMO.
-

- 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.