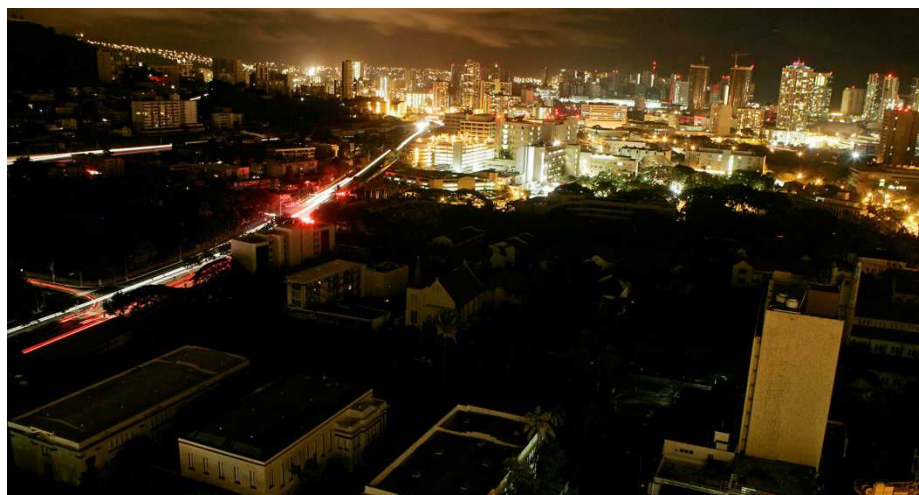




Pénurie d'électricité

<https://www.babs.admin.ch/fr/aufgabenbabs/gefahrdrisiken/natgefaehrdanalyse/gefaehrdossier.html#ui-collapse-292>
https://www.babs.admin.ch/content/babs-internet/fr/aufgabenbabs/gefahrdrisiken/natgefaehrdanalyse/gefaehrdossier/_jcr_content/contentPar/accordion/accordionItems/gesellschaftsbedingt/accordionPar/downloadlist/downloadItems/529_1461741126386.download/gd_strommangelage_fr.pdf
(re-saved 19 October 2019)



Définition

La pénurie telle que définie par l'art. 28 de la loi sur l'approvisionnement du pays (LAP) signifie une grave crise d'approvisionnement que l'économie ne peut surmonter seule. Concernant l'approvisionnement en électricité, la pénurie signifie une inadéquation de plusieurs jours, semaines, voire mois entre l'offre et la demande d'électricité en raison de capacités réduites en termes de production, de transfert ou d'importation. Une pénurie d'électricité peut par exemple se produire lorsque le niveau des eaux des fleuves et des bassins d'accumulation est bas et que, par conséquent, seule une quantité insuffisante de courant peut être produite. Si les débits sont insuffisants, ou que la température des eaux est trop élevée, les centrales nucléaires refroidies à l'aide d'eaux fluviales sont contraintes de diminuer leur production.

En cas de pénurie d'électricité, un approvisionnement illimité et continu de l'ensemble des réseaux d'électricité suisses ne peut plus être assuré pour une part importante des consommateurs finaux. Des interruptions de courant sont alors probables. Des mesures de gestion réglementées de l'électricité sont appliquées dans le but d'assurer un équilibre entre la production et la demande durant la période de pénurie, afin d'éviter un effondrement des réseaux et des coupures de courant à large échelle. Dans le pire des cas, une pénurie d'électricité provoque un effondrement des réseaux, avec des conséquences inévitables sur l'ensemble des infrastructures et des processus économiques et sociétaux qui ne peuvent se dérouler sans électricité. (DFE 2012).



Exemples d'événements

2011
Japon
Perturbations de
l'approvisionnement énergétique

Le tremblement de terre de Tohoku du 11 mars 2011 et le tsunami qu'il a provoqué ont perturbé l'exploitation de plusieurs centrales nucléaires. A partir du 14 mars 2011, la pénurie d'électricité a contraint les autorités à procéder à des délestages. Ainsi, alors qu'elle produit en règle générale environ 40 000 MW, l'entreprise TEPCO (Tokyo Electric Power Company) ne pouvait plus en fournir qu'environ 30 000. Après le séisme et le tsunami, les deux centrales nucléaires de Fukushima-Daiichi et Fukushima-Daini ont automatiquement été déconnectées du réseau. L'événement a affecté plusieurs préfectures au Japon, dont Tokyo.

2000/ 2001
Etats-Unis
Crise énergétique californienne

En 2000 et 2001, l'Etat de Californie a dû faire face à une pénurie liée à des manipulations du marché, des coupures de courant illégales et des limitations du prix de vente au détail. La seule façon de protéger l'ensemble du réseau d'électricité contre l'effondrement a consisté à procéder à des délestages «tournants». Sur toute la Californie, plusieurs régions se sont vues privées l'une après l'autre d'électricité jusqu'à une heure et demie d'affilée. Plusieurs millions d'habitants et de nombreuses entreprises ont été concernés par ces coupures «tournantes». La population a également subi plusieurs pannes à large échelle. Une des principales compagnies publiques d'électricité a été paralysée, ses pertes économiques ont éclaboussé le gouvernement. De nombreuses entreprises qui ne peuvent fonctionner sans un approvisionnement fiable en électricité ont été gravement lésées, notamment dans le commerce de détail. La crise énergétique a engendré des coûts totaux situés entre 40 et 45 milliards US\$.

Depuis 2007
Afrique du Sud
Crise énergétique sud-africaine

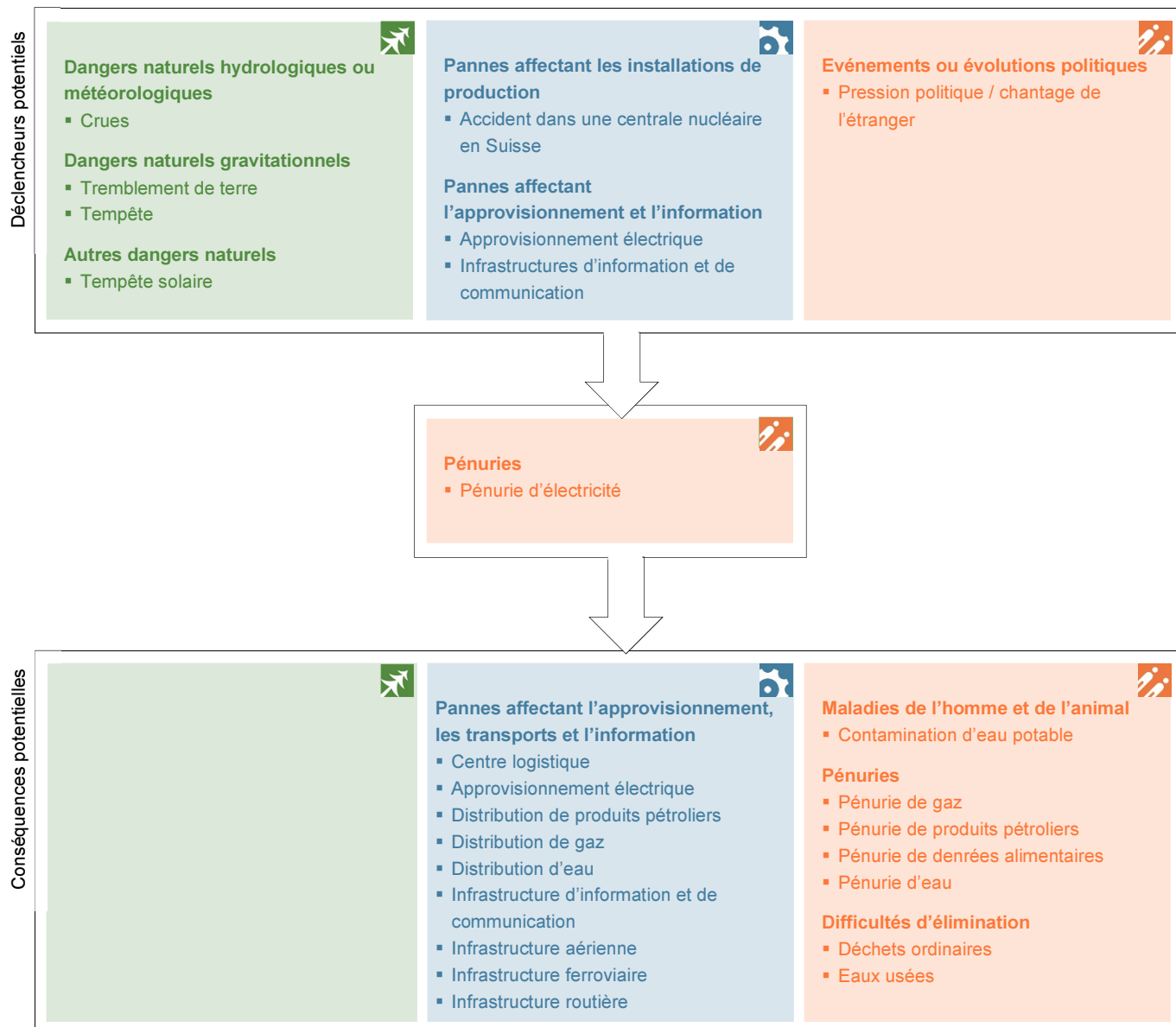
Après de vaines tentatives du gouvernement sud-africain de promouvoir dans les années 1990 et au début des années 2000 la construction privée de centrales électriques, la compagnie publique Eskom est arrivée en 2007 à la limite de ses capacités de production. Depuis lors, la pénurie entraîne des délestages et des pannes. Ainsi, début 2008, l'électricité a été coupée sans préavis dans la ville du Cap, piégeant environ 100 passagers dans le funiculaire de la montagne de la Table et coincant près de 1000 touristes au sommet pendant plusieurs heures. Le premier concerné par les coupures de courant a été le secteur minier, notamment l'extraction d'or ou de platine. Plusieurs mines ont dû interrompre leur exploitation par intermittence. Depuis lors, Eskom procède à des délestages quotidiens dans des régions entières. Le gouvernement sud-africain a qualifié l'insuffisance de capacité de production d'électricité d'état d'urgence national.

Facteurs d'influence

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

Sources de danger	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacité de production d'électricité insuffisante ▪ Surcharge du réseau d'électricité et délestage ▪ Tentatives de pression et de manipulation (politiques, commerciales)
Occurrence temporelle	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saison (chauffage, climatisation)
Lieu / étendue	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etendue de la zone affectée (dépend de la cause et des mesures) ▪ Caractéristiques de la zone affectée (densité de population, dépendance de l'électricité, etc.) ▪ Diversité des réseaux touchés: réseaux nationaux, service public ou réseaux spéciaux, comme par exemple le réseau 132 kV/66 kV des CFF.
Déroulement de l'événement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cause de la pénurie et durée probable ▪ Possibilité d'un approvisionnement électrique alternatif ▪ Possibilité de séparation physique des réseaux dans les îlots électriques régionaux ▪ Possibilité de réduction de la consommation (contrôle de la consommation) ▪ Réaction de la population au contrôle de la consommation

Interdépendances



Scénario

Intensité

Divers événements d'intensité variable peuvent se produire en fonction des facteurs d'influence. Les scénarios ci-après sont une sélection, parmi de nombreux développements envisageables, et non pas une prévision. Ils permettent de présager les conséquences d'événements afin de s'y préparer.

1 – importante

- Rupture de l'approvisionnement électrique (-15%)
- Contingentement des gros consommateurs pendant 5 semaines
- Pas de délestage
- Pas de panne de courant

2 – majeure

- Rupture de l'approvisionnement électrique (-30%) en hiver
- Contingentement des gros consommateurs pendant 12 semaines
- Délestages réguliers, «tournants» et étendus des consommateurs finaux pendant 12 semaines
- Pannes de courant sporadiques et locales

3 – extrême

- Rupture de l'approvisionnement électrique (> -30%)
- Contingentement des gros consommateurs pendant 24 semaines
- Délestages des consommateurs finaux pendant 24 semaines
- Plusieurs pannes de courant

Choix du scénario

Le scénario décrit ci-après se fonde sur une intensité «majeure». Même si ce scénario est envisageable en Suisse, il a une faible probabilité d'occurrence.

Evénement

Situation initiale	<p>La consommation d'électricité ne cesse de croître dans l'ensemble de l'Europe mais également en Suisse, d'où une hausse des importations. Vers la fin de l'hiver, le risque d'une grave pénurie augmente. La Suisse n'est pas seule à devoir relever ce défi: ses voisins européens connaissent des difficultés d'approvisionnement qui font planer la menace d'une pénurie à la fin de l'hiver.</p>
Phase préliminaire	<p>Début novembre, les météorologues annoncent l'imminence d'une vague de froid frappant toute l'Europe. Les jours suivants, les températures baissent et des chutes de neige se produisent jusqu'en plaine. Une pénurie se dessine sur le marché de l'électricité non seulement du fait de la forte progression de la consommation durant cette phase mais aussi de l'arrêt de plusieurs centrales électriques au lignite en Europe de l'Est en raison de problèmes techniques.</p> <p>La situation sur le marché de l'électricité est critique. La société nationale chargée de l'exploitation du réseau informe les autorités (ElCom, OFEN, OFAE) de la situation et de la pénurie qui se profile.</p>
Phase de l'événement	<p>Sur les marchés internationaux de l'électricité, la demande est énorme. Bien que les centrales électriques disponibles produisent vingt-quatre heures sur vingt-quatre, la production ne parvient plus à suivre la consommation.</p> <p>Le quatrième jour suivant l'arrivée de la vague de froid, les centrales électriques suisses atteignent leurs limites et les lignes à haute tension résistent aux masses de neige mais la forte demande en électricité et le recul parallèle de l'offre internationale entraînent une surexploitation du système. Il y a risque de pénurie et de pannes de courant locales. Le niveau général des bassins d'accumulation est d'ores et déjà relativement bas et les réserves restantes sont très fortement sollicitées. Les autorités donnent des consignes de comportement aux consommateurs les incitant à économiser l'énergie.</p> <p>Cet appel permet certes de faire légèrement fléchir la consommation d'électricité mais la situation reste critique. Il n'est plus possible d'assurer un approvisionnement simultané couvrant l'ensemble du territoire. Face à la gravité de la situation dans le domaine de l'approvisionnement électrique, le Conseil fédéral, à la demande de l'OFAE, met en œuvre des mesures spéciales de gestion de l'électricité (cf. Ordonnance sur la gestion de l'électricité, OGEI), car l'économie ne peut surmonter seule cette pénurie persistante.</p> <p>Dans un premier temps, il interdit l'utilisation de certains dispositifs comme les canons à neige, les piscines et les enseignes lumineuses. Par ailleurs, il décrète des mesures de restriction de la consommation concernant notamment l'éclairage public, le chauffage de locaux peu utilisés ou les horaires des transports publics.</p> <p>Ces mesures ne permettant pas de réduire la consommation électrique au niveau requis, les gros consommateurs sont soumis à un contingentement qui les contraint à limiter leur consommation électrique mensuelle à 70 % de la con-</p>

somation de référence. Quant aux autres clients, ils subissent des délestages: à intervalles réguliers, le courant est entièrement coupé par secteurs pendant quatre heures, puis rétabli pendant huit heures, puis à nouveau coupé pendant quatre heures et ainsi de suite. Dans les zones rurales et urbaines, les coupures se font au niveau du distributeur régional ou local. Dans la mesure des possibilités techniques, les gros consommateurs contingentés et les équipements de sécurité demeurent connectés au réseau.

Le contingentement et les délestages sont maintenus pendant 12 semaines. Ils sont appliqués de façon systématique même dans les périodes où il y aurait suffisamment de courant à court terme. Malgré les mesures d'économies de grande envergure, quelques régions subissent de brèves pannes de courant.

Pour les forces d'intervention cantonales, les délestages tournants s'apparentent à une coupure de courant planifiée de quatre heures dans leur région d'intervention. Les entreprises contingentées doivent réduire de façon contrôlée leur prélèvement de courant au moyen de mesures internes.

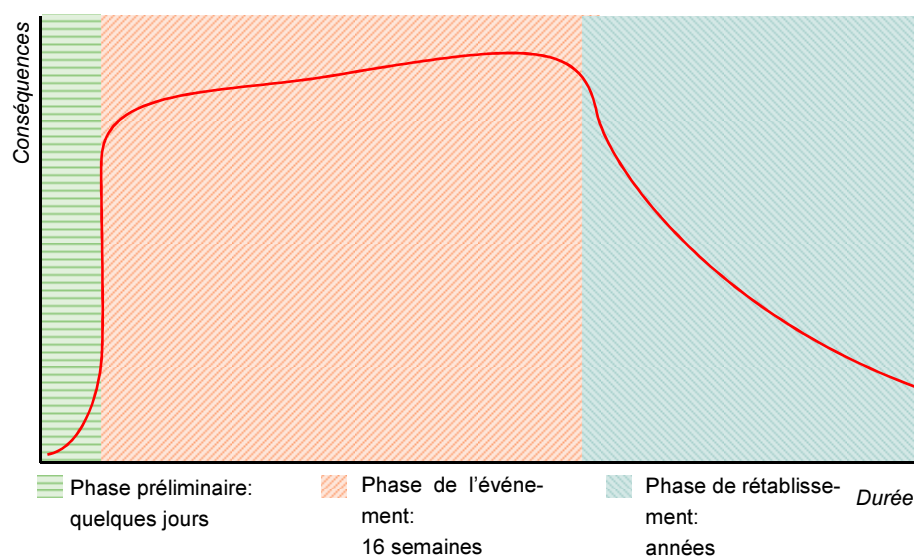
La situation sur le marché de l'électricité commence à se détendre 14 semaines après l'arrivée de la vague de froid en Europe. Outre les travaux de réparation sur les centrales électriques et les infrastructures du réseau, les lacs d'accumulation asséchés retardent la reprise des échanges internationaux d'électricité et, partant, les opérations normales de marché. Après 12 semaines de contingentement, il est à nouveau possible d'approvisionner l'ensemble du territoire. Sur les recommandations de l'OFAE, le Conseil fédéral lève les mesures liées à l'ordonnance sur la gestion de l'électricité (OGEI).

Phase de rétablissement

Après le contingentement, la Suisse retrouve certes relativement vite son rythme habituel. Mais les conséquences économiques se font encore ressentir durant plusieurs années.

Déroulement temporel

L'événement dure au total 16 semaines et comprend les volets suivants: une semaine après la vague de froid, les autorités appellent la population à réaliser des économies d'énergie. La troisième semaine, les dispositions de l'OGEI entrent en vigueur avec des interdictions et des restrictions de consommation. A partir de la quatrième semaine, le courant est contingenté. A partir de la 14^e semaine, la situation commence à se détendre de sorte qu'à la 16^e semaine, les mesures liées à l'OGEI peuvent être levées.



Etendue spatiale

La pénurie d'électricité et le contingentement consécutif du courant frappent toute la Suisse. Les délestages concernent quelques régions dans les cantons pendant 4 heures.

Conséquences

Population

Pour la population, le contingentement signifie une coupure de courant de 4 heures, avec les conséquences correspondantes (cf. Dossiers de mises en danger: panne de courant). Etant donné que les délestages sont limités dans le temps et qu'ils ne se produisent pas subitement mais que la population peut s'y préparer, les conséquences sont moindres que lors d'une panne.

De façon générale, le trafic augmente pendant la durée du contingentement car de nombreuses personnes recourent à leur voiture puisque les transports publics ne sont plus disponibles.

Dans les régions frappées par les coupures, plusieurs accidents se produisent sur les routes du fait de la défaillance des installations de signalisation et de la hausse du trafic.

Compte tenu des restrictions en matière de chauffage, du changement de comportement dans le domaine des transports et de la limitation des soins médicaux, l'événement cause 2000 décès et 3500 blessés de plus. Plusieurs milliers de personnes nécessitent quotidiennement l'assistance des autorités.

Environnement

Du fait de perturbations résultant de pannes, notamment dans les stations d'épuration, des eaux usées s'échappent dans l'environnement.

Economie

Les gros consommateurs sont soumis au contingentement pendant les 12 semaines que dure la pénurie, ce qui ne peut être réalisé que sur des sites où l'injection d'électricité est séparée. Les entreprises doivent veiller elles-mêmes à ce que leur consommation électrique mensuelle n'excède pas un plafond de

70 % de la consommation de référence. Le rendement des entreprises concernées recule à l'avenant.

Les autres entreprises sont soumises aux délestages, c'est-à-dire qu'elles sont privées d'électricité durant 4 heures d'affilée pendant certaines périodes. En l'absence d'installations auxiliaires d'alimentation (ASI, groupes électrogènes), l'éclairage, le chauffage, la gestion des systèmes, la production, la communication, les systèmes informatiques, les autorités, le commerce et la vente cessent de fonctionner, tout comme le rendement connexe (jours de travail, production). Les petits et moyens détaillants subissent de plein fouet ces délestages car ils ne réalisent aucun chiffre d'affaires et ne peuvent qu'être partiellement livrés durant les périodes sans courant.

La remise en service de machines et systèmes occasionne parfois des dommages qui entraînent de nouvelles pertes de production.

Les sociétés cotées en bourse essuient des pertes de cours.

Le commerce de l'électricité est durement touché par le recul du chiffre d'affaires. Il est vrai que l'infrastructure d'approvisionnement d'électricité n'a pas à subir de dégât direct lié à la pénurie mais la vague de froid massive cause des dommages épars aux centrales électriques et infrastructures du réseau.

Pour les forces d'intervention dans les cantons, les délestages sont synonymes de coupures dans les régions concernées. L'intervention vise principalement à assister la population dans les régions dans le noir durant quatre heures et à mettre à disposition des groupes électrogènes pour les exploitants d'infrastructures et les services dont l'interruption aurait de graves conséquences pour la vie publique. Par ailleurs, il convient de relever le dispositif de sécurité dans les zones affectées afin d'éviter toute acte criminel.

On estime les dommages matériels et les coûts liés à la maîtrise de l'événement à 3 milliards de francs. La productivité économique enregistre des pertes d'environ 49 milliards de francs.

Société

En Suisse, les ménages, les entreprises et les établissements publics doivent faire face à une pénurie et des interruptions quotidiennes d'approvisionnement électrique pendant 12 semaines.

Les gros consommateurs soumis au contingentement comme par exemple les transports publics et le secteur des télécommunications sont contraints de réduire drastiquement leurs prestations et capacités de production durant 12 semaines, ce qui entraîne parfois des restrictions de la mobilité et de la communication. Le trafic public de proximité doit restreindre massivement ses horaires. Etant donné que les délestages tournants ne permettent pas une signalisation constante, le trafic ferroviaire est presque entièrement paralysé durant 12 semaines pour des raisons de sécurité.

Dans les régions concernées par les délestages, les caisses, les distributeurs, les stations-service et les moyens de communication tels qu'Internet, la téléphonie et la télévision cessent complètement de fonctionner pendant 4 heures. La plu-

part du temps, ces services ne sont pas disponibles immédiatement avant et après la coupure car les systèmes doivent d'abord être arrêtés de façon contrôlée puis redémarrés.

Parfois, la coupure d'électricité s'accompagne dans les ménages d'une coupure d'eau.

La population se rue dans les magasins pour effectuer des achats de stockage de denrées alimentaires. En quelques jours, les rayons de groupes électrogènes, de lampes de poche et de piles sont vidés. Le ravitaillement prend du temps car ces produits sont très demandés dans toute l'Europe.

Cette crise de longue durée requiert une adaptation du dispositif de sécurité. Dans les régions concernées par les coupures de courant, il est très difficile de joindre les services d'intervention car les réseaux de téléphonie fixes et mobiles sont limités, voire indisponibles. Le sentiment d'insécurité s'installe alors parmi la population, alimenté par des cambriolages et agressions ponctuels.

Du fait de la durée de l'événement et des conséquences tangibles sur la population et ses bases d'existence, le mécontentement ne cesse de croître. Deux à trois semaines après le début du contingentement et des délestages, l'intervention des autorités est sous le feu des critiques.

Diagramme des conséquences

Illustration de l'ampleur des dégâts dans le scénario décrit, en fonction des indicateurs de dommage. Le dommage augmente du facteur 3 par classe d'ampleur.

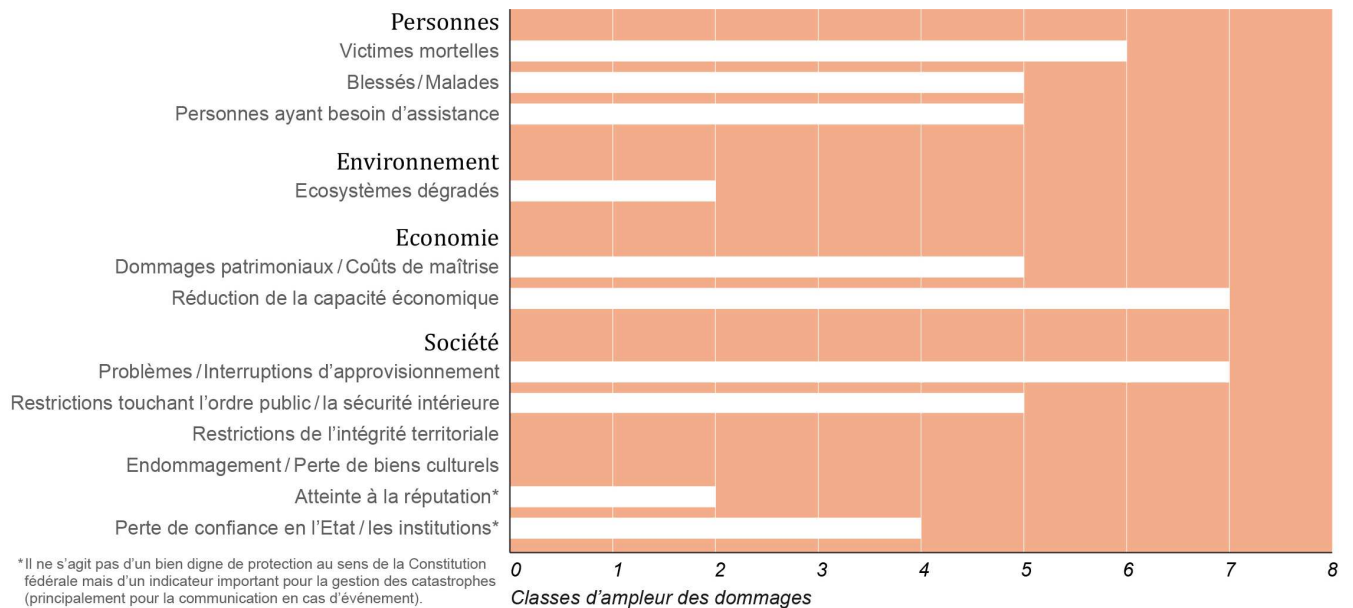
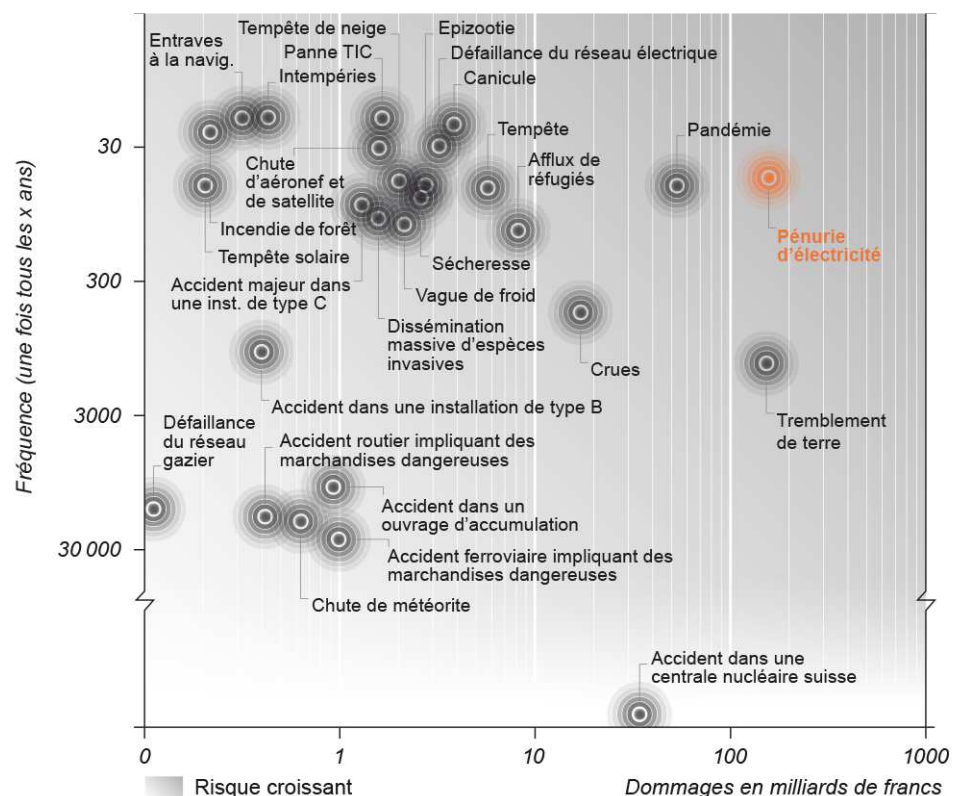
**Diagramme des risques**

Illustration du risque lié au scénario décrit, conjointement avec les autres mises en danger qui ont été analysées. Plus un scénario se situe en haut à droite, plus élevé résulte le risque qu'il simule. Les événements occasionnés volontairement sont attribués aux classes de plausibilité, les autres aux classes de fréquence. Les dommages sont agrégés et monétarisés.



Bases juridiques et références

Constitution	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Article 89, Politique énergétique ▪ Article 91, Transport d'énergie ▪ Article 102, Approvisionnement du pays
Lois	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Loi du 26 juin 1998 sur l'énergie (LEne); RS 730.0 ▪ Loi fédérale du 8 octobre 1982 sur l'approvisionnement économique du pays; RS 531 ▪ Loi du 23 mars 2007 sur l'approvisionnement en électricité (LApEl); RS 734.7
Ordonnances	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ordonnance du 10 décembre 2004 sur l'énergie nucléaire (OENu); RS 723.11 ▪ Ordonnance du 20 octobre 2010 sur la protection d'urgence (OPU); RS 732.33
Autres documents et sources	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Office fédéral de l'énergie (OFEN), 2007. Perspectives énergétiques pour 2035. OFEN, Berne. ▪ Office fédéral de la statistique (OFS), 2010. Statistique de l'énergie. OFS, Neuchâtel. ▪ Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2009. Sécurité sismique de la distribution d'énergie électrique en Suisse. 1^{er} rapport intermédiaire. OFEV, Berne. ▪ Office fédéral pour l'approvisionnement économique du pays (OFAE), 2010. Gestion d'une pénurie d'électricité. OFAE, Berne. ▪ Office fédéral pour l'approvisionnement économique du pays (OFAE), 2009. Des solutions lumineuses ou du fil à retordre? L'AEP face à la mondialisation. INFO AEP, printemps 2010. OFAE, Berne. ▪ Conseil fédéral, 2009. Rapport de politique étrangère 2009. Berne. ▪ Conseil fédéral, 2010. Rapport du Conseil fédéral à l'Assemblée fédérale sur la politique de sécurité de la Suisse. Berne. ▪ Département fédéral de l'économie (DFE), 2006. Stratégie de l'approvisionnement économique du pays. DFE, Berne. ▪ Département fédéral de l'économie (DFE), 2012. Rapport faisant suite à l'Exercice de conduite stratégique 2009 (ECS 2009): préparatifs en vue de la gestion des difficultés d'approvisionnement en électricité dues à une crise. DFE, Berne. ▪ Haudenschild U., 2005. Maîtriser les pénuries d'électricité. La Vie économique, revue de politique économique, 1-2/2005.
Source de la photo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keystone