

Catastrophes et situations d'urgence en Suisse 2020

Méthode d'analyse nationale des risques



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de la protection de la population OFPP

Le présent rapport décrit la méthode d'analyse nationale des risques « Catastrophes et situations d'urgence en Suisse 2020 » (CaSUS 2020). La méthode garantit que les dangers et leurs risques sont analysés et appréciés systématiquement de manière comparable, puis que les résultats obtenus sont compréhensibles.

MENTIONS LÉGALES

Le présent rapport a été préparé par l'Office fédéral de la protection de la population OFPP en collaboration avec différents services. Les personnes et les services suivants ont participé à son élaboration :

Office fédéral de la protection de la population OFPP

Stefan Brem
Andreas Bucher
Markus Hohl
Daniel Jordi
Wilhelm Möller
André Zahnd

Service de renseignement de la Confédération SRC

Office fédéral de la police fedpol

EBP Schweiz AG

Lilian Blaser
Tillmann Schulze

Éditeur

Office fédéral de la protection de la population OFPP
Guisanplatz 1B, CH-3003 Berne

Décembre 2020

Proposition de citation

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.

Catastrophes et situations d'urgence en Suisse 2020

Méthode d'analyse nationale des risques

Version 2.0

Office fédéral de la protection de la population OFPP
Berne, décembre 2020

Résumé

Le présent rapport sur la méthode d'analyse nationale des risques « Catastrophes et situations d'urgence en Suisse » (CaSUS) constitue le fondement de l'analyse des risques actualisée et approfondie CaSUS 2020.

Le rapport décrit les orientations générales et l'approche méthodologique de l'analyse nationale des risques au cours de ses trois étapes, à savoir (1) l'identification des risques et la sélection des dangers, (2) l'analyse des risques et l'élaboration des scénarios et (3) l'évaluation et la présentation des risques.

La méthode garantit l'analyse systématique des risques liés aux dangers examinés dans la version CaSUS 2020 ainsi que la comparabilité et la traçabilité des risques évalués.

La méthode CaSUS s'inspire de l'approche dite des « meilleures pratiques ». Elle a été appliquée pour la première fois dans la pratique pour le rapport sur les risques de 2012 et publiée en 2013 sous la version 1.03. La présente version 2.0 est restée en grande partie identique. Des modifications majeures en ont résulté s'agissant de l'estimation de la plausibilité d'événements provoqués délibérément. En outre, quelques approches des coûts marginaux et des mises à échelle ont été ajustées en fonction des connaissances les plus récentes.

Le rapport sur la méthode s'adresse en premier lieu aux experts qui évaluent les risques de l'analyse CaSUS. Il est également destiné à un cercle élargi d'utilisateurs foncièrement intéressés par une méthode éprouvée pour établir des analyses de risques.

Le rapport est divisé en cinq chapitres :

Le chapitre 1 (Introduction) donne un aperçu des objectifs et des destinataires, du développement ainsi que des ajustements méthodologiques de l'analyse nationale des risques et du rapport sur la méthode.

Le chapitre 2 (Identification des risques et sélection des dangers) décrit la procédure d'identification des dangers pertinents et leur récapitulation dans un catalogue ainsi que la procédure de sélection des dangers analysés.

Le chapitre 3 (Analyse des risques et élaboration des scénarios) explique l'approche reposant sur des scénarios de l'analyse des risques et la prise en considération des niveaux d'intensité des scénarios analysés.

Le chapitre 4 (Évaluation et présentation des risques) expose la procédure méthodologique lors de l'appréciation des risques. Celle-ci comprend notamment l'évaluation de l'ampleur des dommages effectuée par des enquêtes d'experts, la probabilité d'occurrence ou la plausibilité

(dans le cas d'événements provoqués délibérément) et le type des présentations de risques.

Le chapitre 5 (Interprétation des résultats) traite divers aspects à prendre en compte lors de l'interprétation des résultats et lors d'une évaluation des risques. Cela recouvre les incertitudes, l'aversion au risque et les analyses de sensibilité.

Table des matières

1	Introduction	8
1.1	Objectifs et destinataires	8
1.2	Développement de l'analyse nationale des risques	8
1.3	Ajustements méthodologiques	9
1.3.1	Estimation de la plausibilité	9
1.3.2	Coûts marginaux	9
1.3.3	Échelles des indicateurs de dommages	9
2	Identification des risques et sélection des dangers	10
2.1	Identification des risques au moyen de la liste des dangers	10
2.2	Sélection des dangers	10
3	Analyse des risques et élaboration de scénarios	11
3.1	Approche fondée sur des scénarios	11
3.2	Intensités des scénarios	11
3.3	Dossiers sur les dangers	13
4	Appréciation et présentation des risques	15
4.1	Procédure générale	15
4.2	Enquêtes d'experts	15
4.3	Conséquences	16
4.3.1	Limitation temporelle des conséquences	17
4.3.2	Indicateurs de dommages	17
4.3.3	Chiffrage et agrégation des dommages	18
4.3.4	Description des indicateurs de dommages	19
4.4	Probabilité d'occurrence	31
4.4.1	Probabilité d'occurrence, période de récurrence et fréquence	31
4.4.2	Classes de probabilité d'occurrence	31
4.5	Plausibilité	32
4.5.1	Système d'indicateurs pour estimer la plausibilité	32
4.5.2	Indice de plausibilité et classes de plausibilité	34
4.5.3	Procédure lors de l'estimation de plausibilité	35

4.6	Présentation des risques	35
4.6.1	Diagrammes des conséquences	36
4.6.2	Diagramme des risques	36
5	Interprétation des résultats	37
5.1	Incertitudes	37
5.2	Aversion au risque	37
5.3	Analyses de sensibilité	37
Annexes		38
A1	Bibliographie	38
A2	Index des tableaux	39
A3	Index des illustrations	39
A4	Échelles des indicateurs de dommages	40

1 Introduction

L'analyse nationale des risques « Catastrophes et situations d'urgence en Suisse » (CaSUS) est un élément primordial pour se préparer à maîtriser des catastrophes et des situations d'urgence en Suisse. Elle forme la base de la gestion des catastrophes et de la protection de la population au niveau national. Elle permet d'identifier les dangers pertinents, de déterminer les risques inhérents et d'en déduire les mesures de prévention et de préparation indispensables pour maîtriser les catastrophes et les situations d'urgence. L'analyse CaSUS sert au dialogue sur les risques, à la comparaison des risques, à la définition de priorités et à la planification préventive. Elle est également utilisée lors de la formation des forces d'intervention et au moment de préparer des exercices.

L'analyse CaSUS consiste en trois étapes, franchies méthodiquement :

- Identification des risques et sélection des dangers
- Analyse des risques et élaboration de scénarios
- Appréciation et présentation des risques

Les produits correspondants aux différentes étapes appliquent la procédure et les résultats (OFPP, 2019 ; 2020a, 2020b, 2020c).

1.1 Objectifs et destinataires

Le principal objectif de l'analyse CaSUS vise à fournir les bases d'une planification fondée sur les risques en vue de la préparation aux catastrophes et aux situations d'urgence. L'accent est mis en l'occurrence sur une vue d'ensemble transparente et comparable des risques.

L'analyse CaSUS s'adresse avant tout aux spécialistes au niveau national, mais aussi par ailleurs aux organes de conduite communaux, cantonaux et régionaux. En outre, les produits de l'analyse CaSUS sont utilisés dans différents programmes et projets en référence à des questions sur les risques.

L'analyse CaSUS crée les conditions permettant de mieux coordonner entre elles les tâches de planification et les évolutions dans la gestion des catastrophes en Suisse. La méthode et les connaissances favorisent la préparation systématique à la maîtrise des catastrophes et des situations d'urgence. Elles aident à développer une culture du risque dans la gestion des catastrophes.

La méthode présentée ci-après décrit la procédure et les bases relatives à l'appréciation des risques dans le cadre de l'analyse CaSUS 2020. La méthode permet de déterminer les risques liés à différents dangers par un procédé

uniforme de manière compréhensible et transparente, puis de les comparer les uns aux autres. La comparabilité aussi objective que possible des dangers est primordiale pour gérer les catastrophes dans la protection de la population, étant donné la multiplicité des dangers et la nécessité d'utiliser efficacement des ressources limitées.

Le rapport méthodologique est destiné en premier lieu aux spécialistes qui évaluent les risques dans le cadre de l'analyse CaSUS. En outre, il s'adresse à un cercle élargi d'utilisateurs intéressés par une méthode éprouvée pour établir des analyses de risques.

1.2 Développement de l'analyse nationale des risques

Le projet visant à élaborer une analyse nationale des risques a été lancé en 2008. L'OFPP a désormais intégré les étapes de travail dans un processus continu englobant une actualisation et une optimisation périodiques. Ce processus comporte l'identification de dangers pertinents, l'élaboration de nouveaux scénarios ainsi que l'actualisation des évaluations de risques, des diagrammes des conséquences et des risques. Les fondements méthodologiques sont révisés et développés au cours du même cycle.

La dernière mise à jour (analyse CaSUS 2020) a eu lieu entre 2017 et 2020, principalement dans le cadre d'ateliers et en partie par voie de correspondance. Au total, 143 experts ont été impliqués dans cette phase.

La méthode appliquée à l'analyse CaSUS a été publiée pour la première fois en 2013 (OFPP, 2013a). La méthode a été mise au point en coopération avec des professionnels issus des milieux de l'administration, de la science et de l'économie, puis validée dans le cadre d'un atelier (OFPP, 2011). Elle s'appuie sur les analyses de risques effectuées précédemment en Suisse dans le cadre de la protection de la population, p. ex. KATANOS (OFPC, 1995) et KATARISK (OFPP, 2003) ainsi que sur des travaux provenant d'autres pays (BBK, 2010 ; Cabinet Office, 2008, 2010, 2012 ; DHS, 2011 ; Ministry of the Interior and Kingdom Relations, 2009). L'analyse CaSUS repose également sur des normes et directives internationales (ISO/PAS 22399, 2007 ; Commission européenne, 2010).

La méthode révisée pour l'analyse CaSUS 2020 se fonde sur la première version (OFPP, 2013a). Les adaptations spécifiques sont mentionnées au point 1.3. Elles se réfèrent avant tout aux travaux réalisés en Grande-Bretagne (Cabinet Office, 2017) et à Singapour. La norme ISO 31000

(ISO 31000:2018) et l'analyse nationale des risques des Pays-Bas (ANV, 2019) ont été également prises en considération, par exemple lors de la révision.

1.3 Ajustements méthodologiques

Des modifications majeures ont été apportées lors de l'estimation de la plausibilité d'événements provoqués délibérément. En outre, quelques approches basées sur les coûts marginaux et des mises à l'échelle des classes de dommages ont été changées. La nouvelle procédure et les adaptations ont été intégrées à l'analyse CaSUS 2020.

1.3.1 Estimation de la plausibilité

Initialement développée pour l'analyse CaSUS, la méthode d'estimation de la plausibilité d'événements provoqués délibérément a abouti à des résultats adéquats pour l'analyse CaSUS 2012 (OFPP, 2013b) et l'analyse CaSUS 2015 (OFPP, 2015a, 2015b). Cependant, il a été déjà recommandé dans le rapport sur les risques en 2015 de perfectionner méthodiquement l'estimation de plausibilité, surtout en vue de mieux définir les critères et retracer les évaluations.

Pour l'analyse CaSUS 2020, le procédé Delphi actuel d'estimation de la plausibilité impliquant des experts a été complété par une approche fondée sur des indicateurs. La nouvelle méthode a été développée encore une fois avec le concours de divers groupes d'experts et validée dans des ateliers. Le Royaume-Uni (Cabinet Office, 2017) et Singapour ont déjà utilisé une approche basée sur des indicateurs pour leurs analyses nationales des risques. L'OFPP en a repris des éléments pour CaSUS 2020 et les a adaptés au contexte suisse. Le développement de la méthode a été réalisé en coopération avec le Service de renseignement de la Confédération (SRC) et l'Office fédéral de la police (fedpol).

Les huit classes de plausibilité actuelles ont été réduites à cinq sur la base de l'échange d'expériences avec des spécialistes. Une gradation plus systématique des termes (« très plausible » à « peu plausible ») que celle encore d'usage dans l'analyse CaSUS 2015 (« relativement plausible » à « à peine imaginable ») a été employée pour décrire qualitativement ces classes. De ce fait, les estimations de la plausibilité des analyses CaSUS 2020 et CaSUS 2015 ne sont pas directement comparables dans la transcription. Toutefois, il est permis de comparer leur

positionnement relatif dans le diagramme des risques et dans celui des conséquences.

1.3.2 Coûts marginaux

Des ajustements ont été apportés aux coûts marginaux en vue d'actualiser l'analyse CaSUS 2020. Ils ont été réalisés d'après les nouvelles connaissances acquises de divers travaux accomplis durant les cinq dernières années. Les ajustements suivants ont été nécessaires :

- Les coûts marginaux de *P1 – Morts* ont été augmentés par victime de 5 à 6 millions de CHF¹. Comme auparavant, 1 million de CHF de ce montant est attribué pour chaque mort à l'indicateur *Ec2 – Réduction de la capacité économique*.
- Les coûts marginaux de *P2 – Blessés / malades* restent par personne à 10 % des coûts marginaux pour un mort (hors part *Ec2*) et s'élèvent ainsi désormais à CHF 500 000.– au lieu de CHF 400 000.–.
- Les coûts marginaux de l'indicateur *En1 – Dommages aux écosystèmes* ont été ajustés aux hypothèses formulées dans l'aide à la mise en œuvre du guide de l'OFPP sur la protection des infrastructures critiques (PIC). Le document révisé en juillet 2018 suppose une somme de CHF 330 000.– par km² et par an.
- Toujours dans le cadre de l'aide à la mise en œuvre de la PIC de l'OFPP, les coûts marginaux de l'indicateur *S2 – Troubles à l'ordre public et entraves à la sécurité intérieure* – ont été augmentés de CHF 300.– à CHF 500.–.

1.3.3 Échelles des indicateurs de dommages

Pour les échelles des indicateurs de dommages, les limites de classe doivent avoir la même valeur monétarisée pour tous les indicateurs. Il a fallu ajuster à cette fin les échelles de l'indicateur *S1 – Pénuries et interruptions d'approvisionnement*.

Un autre ajustement a été apporté à l'indicateur de dommages *S4 – Endommagement et perte de biens culturels*. Au lieu des cinq classes d'ampleur des dommages jusqu'à présent (dont trois prenant en compte les biens culturels d'importance internationale), six classes d'ampleur des dommages sont utilisées dans l'analyse CaSUS 2020, sachant que seule la classe supérieure A6 couvre encore les biens culturels d'importance internationale. Les descriptions des autres classes de dommages ont été également ajustées sur cette base (voir page 28).

¹ L'élévation des coûts marginaux résulte entre autres de l'étude mandatée par l'Office fédéral du développement territorial ARE « Recommandations pour déterminer la disposition à payer afin de réduire les risques d'accidents et de santé » (Ecoplan, 2016). La

« valeur d'une vie statistique » (VVS) a été estimée à 6,2 millions de CHF en 2016.

2 Identification des risques et sélection des dangers

Pour identifier les dangers pertinents, tous les dangers significatifs pour la protection de la population, qui ont des conséquences majeures ou peuvent entraîner de grands dommages en Suisse, sont d'abord regroupés dans un catalogue des dangers (OFPP, 2019). Les dangers soumis à une autre analyse des risques sont ensuite sélectionnés à partir de la liste des dangers.

2.1 Identification des risques au moyen de la liste des dangers

La liste des dangers comprend les dangers naturels, techniques et sociétaux fondamentalement possibles en Suisse ou qui peuvent y avoir des conséquences considérables.

La liste des dangers est remaniée périodiquement, en règle générale tous les 5 à 6 ans, moyennant l'implication des actrices et acteurs de la Confédération, des cantons, des milieux scientifiques et économiques. Un atelier de consultation réunissant 56 participants a été organisé spécialement à cet effet en ce qui concerne la liste des dangers 2019.

Les résultats de l'analyse de tendance de la protection de la population (Roth et al., 2014 ; Hauri et al., 2020) sont également pris en considération dans l'élaboration de la liste des dangers. Les tendances pertinentes à moyen et à long terme concernant la protection de la population de la Suisse sont examinées avec leurs conséquences dans l'analyse de tendance, que l'OFPP exécute conjointement avec le Center for Security Studies de l'EPFZ.

D'autres études sur les risques émergents telles que la SONAR publiée annuellement par Swiss Re (Swiss Re, 2020), le rapport sur les risques globaux du Forum économique mondial (WEF, 2020) ou l'appréciation des risques globaux de l'ONU (UNDRR, 2019), sont prises en compte par ailleurs.

2.2 Sélection des dangers

Différents critères jouent un rôle dans la sélection des dangers en vue de l'analyse approfondie des risques.

Il est fait le choix de dangers et d'événements ayant déjà entraîné des catastrophes ou des situations d'urgence en

Suisse (p. ex. séisme, crue), d'événements ayant causé des dommages importants à l'étranger et aussi concevables en Suisse (p. ex. panne de courant majeure) ou d'événements potentiels, susceptibles de provoquer une catastrophe ou une situation d'urgence (p. ex. un attentat avec une bombe radiologique ou d'autres attentats terroristes graves).

Des dangers tirés de la liste entrent par conséquent en ligne de compte, lors desquels les partenaires de la protection de la population sont sollicités de concert en cas d'événements ou un organe de conduite intervient. Il est également vérifié en l'occurrence avec les services spécialisés compétents, si d'autres dangers et lesquels doivent être examinés et inclus dans l'analyse.

La liste des dangers, qui fait l'objet d'une analyse en profondeur, est révisée à chaque cycle de révision et adaptée si nécessaire.

3 Analyse des risques et élaboration de scénarios

Les dangers sélectionnés sont soumis à une analyse des risques. Les analyses de risques reposent sur des scénarios. Des fondements sont alors mis à jour et des scénarios d'intensités différentes sont élaborés, sachant qu'un scénario de l'intensité « majeure » (voir paragraphe 3.2) est exposé en détail. Les dossiers sur les dangers (OFPP, 2020a) émergent comme un résultat essentiel de l'analyse des risques (voir paragraphe 3.3).

3.1 Approche fondée sur des scénarios

L'élaboration de scénarios est un instrument souvent utilisé dans la gestion des catastrophes afin d'établir les fondements de la préparation à l'événement. Ces scénarios relatifs aux dangers constituent la base de l'analyse des risques. Ils fournissent un aperçu du déroulement d'événements possibles.

Les scénarios ne sont pas perçus en l'occurrence comme des prévisions. Ils présentent l'éventuel déroulement d'événements de catastrophes et de situations d'urgence dans le sens d'un modèle de réflexion. La description exemplaire d'un danger dans un scénario permet d'anticiper sur la façon dont pourrait évoluer un tel événement et quelles pourraient être ses conséquences. Les éventuelles incidences d'événements peuvent être ainsi décelées avant qu'elles ne surviennent concrètement².

L'ampleur des dommages et la probabilité d'occurrence peuvent être déterminées pour chaque scénario élaboré, ce qui permet d'en évaluer le risque correspondant.

3.2 Intensités des scénarios

L'analyse des risques CaSUS caractérise chaque danger par trois scénarios se différenciant par leur intensité, autrement dit par leur degré de gravité. La prise en considération d'une certaine marge de fluctuation quant au déroulement possible d'événements est ainsi garantie.

Un scénario d'intensité « importante », « majeure » et « extrême » est respectivement esquissé pour chaque danger. Les intensités des scénarios utilisés se situent nettement au-dessus de l'intensité d'événements ordinaires, dits mineurs (p. ex. accidents de sport ou de circulation). Ils ont des conséquences bien plus notables que ces derniers et seuls les moyens combinés de la protection de la population permettent de les maîtriser.

La classification de l'intensité se rapporte en l'occurrence à la manifestation du danger en Suisse et au cadre de référence de l'analyse nationale des risques.

Dans l'analyse CaSUS, le scénario présentant respectivement l'intensité majeure parmi les trois intensités est décrit en détail et sert de base à l'appréciation des risques (cf. Fig. 1, page 13). L'application de scénarios d'un même niveau d'intensité respectif à tous les dangers analysés permet de garantir la comparabilité des risques liés aux différents dangers.

Les intensités sont définies comme suit :

- **Intensité « importante »**
Il s'agit d'un scénario bien plus fort qu'un événement ordinaire. Ces scénarios sont par exemple pertinents pour les analyses des dangers et des risques aux niveaux communal et cantonal.
- **Intensité « majeure »**
Il s'agit d'un scénario d'une grande intensité. Cependant, des manifestations et des déroulements d'événements bien plus graves encore sont aussi imaginables en Suisse.
- **Intensité « extrême »**
Il s'agit d'un scénario d'une intensité extrême. De tels événements sont à peine imaginables en Suisse.

Des valeurs de référence spécifiques aux dangers sont prises en considération pour décrire les niveaux d'intensité : grandeurs d'influence déterminant l'ampleur des conséquences d'un événement telles que la vitesse du

² Des travaux scientifiques plus récents associent la méthode d'analyse CaSUS aux canevas « storylines ». (Shepherd et al., 2018). Les canevas sont particulièrement utiles pour analyser les risques, en présence desquels l'interaction de plusieurs facteurs d'influence peut causer de graves dommages et donc entraîner des catastrophes et des situations d'urgence. Ils vont au-delà des modélisa-

tions standards d'approches probabilistes, car ils exposent clairement un danger et prennent également en compte diverses conséquences. Cela prémunit contre une fausse précision et permet d'éviter les surprises (Shepherd, 2016). Les canevas facilitent aussi l'indispensable dialogue sur les risques dans la politique, l'économie, les médias et la population.

vent en cas de tempêtes ou la durée d'une panne de courant. Dans le cas du danger de *sécheresse*, l'étendue spatiale ou la durée de l'événement sont ainsi des facteurs importants influant sur l'intensité. Plus l'intensité de l'événement s'accroît, p. ex. plus la magnitude d'un séisme augmente, plus les conséquences s'aggravent également. L'augmentation des conséquences est spécifique

à chaque danger. Par exemple, les conséquences d'un incendie de forêt se propageant sur une superficie croissante n'empirent pas dans les mêmes proportions que les conséquences de la durée prolongée d'une panne d'électricité.

Tableau 1 : Description des valeurs de référence applicables aux scénarios d'intensités « importante », « majeure » et « extrême » à partir de l'exemple de trois dangers provenant des domaines Nature, Technique et Société

Intensité	Tremblement de terre	Accident barrage	Épizootie
1 – importante	Magnitude d'env. 5,5. Intensité maximale du séisme de VII sur l'échelle macrosismique européenne (dégâts aux bâtiments) dans la zone de l'épicentre Pas de réplique Dommages dans un rayon de 25 km Rayon de la zone sinistrée principale : 5 km Faible densité de l'infrastructure Survient l'après-midi	Débordement d'un ouvrage d'accumulation suite à l'obstruction de l'évacuateur de crues Période de l'année : début de l'été Délai de pré-alerte : quelques heures Petits villages dans la zone inondable (quelques centaines d'habitants menacés)	Touchant certaines régions de la Suisse Apparaît d'abord dans les pays limitrophes (délai de pré-alerte) Agent pathogène connu Faible taux de transmission
2 – majeure	Magnitude d'env. 6,5. Intensité maximale du séisme de IX sur l'échelle macrosismique européenne (destructions) dans la zone de l'épicentre Répliques Dommages dans un rayon de 80 km Rayon de la zone sinistrée principale : 25 km Forte densité de l'infrastructure Survient le matin d'un jour ouvrable, à la fin du printemps	Submersion d'un ouvrage d'accumulation consécutive à la chute de rochers dans le lac de retenue Période de l'année : automne (lac de retenue plein) Vallée habitée dans la zone inondable (grand village, diverses exploitations agricoles et quelques entreprises industrielles, au total quelques milliers de personnes menacées) Délai de pré-alerte : quelques jours Survenance de l'événement : de jour	L'ensemble du pays est touché Apparaît d'abord dans les pays limitrophes (délai de pré-alerte) Agent pathogène connu Taux de transmission élevé
3 – extrême	Magnitude d'env. 7,0. Intensité maximale du séisme de XI sur l'échelle macrosismique européenne (catastrophe) Répliques Dommages dans un rayon de 120 km Rayon de la zone sinistrée principale : 40 km Forte densité de l'infrastructure Survient de nuit, en hiver	Défaillance d'un ouvrage d'accumulation consécutive à un mouvement géologique d'une culée survenant à l'improviste Pas de signes avant-coureurs, délai de pré-alerte limité à la durée d'écoulement entre l'ouvrage d'accumulation et la zone habitée Vidange de la quasi-totalité du volume de retenue en quelques minutes Vallée densément peuplée dans la zone inondable	L'ensemble du pays est touché Apparaît d'abord en Suisse (pas de délai de pré-alerte) Agent pathogène connu ou inconnu Taux de transmission élevé

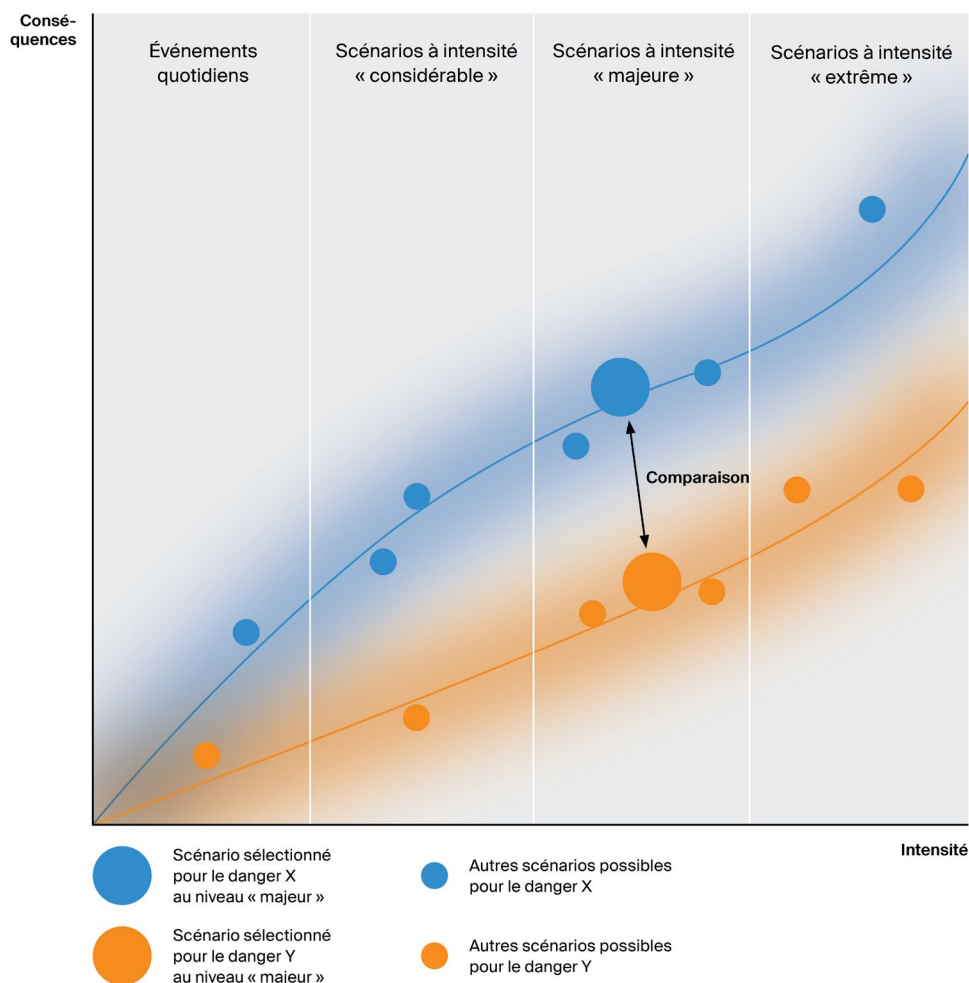


Figure 1 : Représentation schématique de la procédure lors de la sélection et de la comparaison des scénarios dans l'analyse nationale des risques CaSUS : Parmi les trois scénarios esquissés pour chaque danger avec une intensité importante, majeure et extrême, c'est toujours le scénario présentant l'intensité majeure qui est décrit en détail et soumis à une appréciation des risques. Cela permet d'évaluer comparativement les risques liés aux différents dangers dans un même diagramme.

3.3 Dossiers sur les dangers

Les dossiers sur les dangers (OFPP, 2020a) s'avèrent le principal résultat découlant de l'analyse des risques.

Lors de l'élaboration d'un dossier sur les dangers, l'équipe de projet crée une ébauche du dossier à l'aide d'un guide. L'ébauche fait ensuite l'objet d'un compte rendu et est validée par les services spécialisés de la Confédération, des milieux scientifiques ou par des experts issus de l'économie. Même les scénarios sont développés et vérifiés conjointement par les services spécialisés compétents en la matière. Une fois les derniers ajustements réalisés, le dossier sur les dangers est bouclé.

Le scénario d'intensité « majeure » est décrit en détail quant à son déroulement et ses conséquences dans les dossiers sur les dangers. La description s'inspire d'événements connus dans la mesure du possible, mais elle prend aussi en considération d'éventuelles évolutions à venir. Les descriptions se focalisent sur les conséquences attendues dans le cadre du scénario. Les conséquences sur les domaines impactés par les dommages, à savoir les personnes, l'environnement, l'économie et la société, peuvent être quantifiées par des indicateurs de dommages.

Les chapitres figurant dans les dossiers sur les dangers de l'analyse CaSUS 2020 et leurs contenus sont mentionnés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Vue d'ensemble du contenu des dossiers sur les dangers de l'analyse CaSUS 2020

Dossier sur les dangers de l'analyse CaSUS 2020 Table des matières Chapitre	
Définition	Définition du danger, éventuellement avec une démarcation par rapport aux autres dangers
Exemples d'événements	Exemples d'événements survenus en Suisse ou à l'étranger correspondant à l'intensité « majeure »
Facteurs d'influence	Facteurs ayant une influence sur l'apparition, l'évolution et les conséquences du danger (source de danger, moment, lieu, étendue, déroulement de l'événement)
Intensités des scénarios	Esquisses des scénarios d'intensité « importante », « majeure » et « extrême »
Scénario	Scénario détaillé d'intensité « majeure » — Situation initiale / phase préliminaire — Phase de l'événement — Phase de régénération — Déroulement temporel — Étendue spatiale
Conséquences	Conséquences avec diagramme des conséquences — Personnes — Environnement — Économie — Société
Risque	Diagramme des risques concernant des événements provoqués délibérément ou de façon non intentionnelle avec respectivement tous les dangers analysés correspondants
Bases légales	Bases légales (Constitution fédérale, loi, ordonnance)
Informations plus approfondies	Informations plus approfondies — sur le danger — sur l'analyse nationale des risques

4 Appréciation et présentation des risques

L'appréciation des risques représente l'étape analytique et participative décisive lors de l'analyse « Catastrophes et situations d'urgence en Suisse » (CaSUS). Des spécialistes évaluent le risque moyennant une enquête d'experts dans des ateliers spécifiques aux dangers.

Le risque est défini comme la mesure du potentiel de danger d'un événement ou d'une évolution. Il est constitué des deux facteurs que sont les conséquences ou l'ampleur des dommages (conséquences négatives sur la population et ses bases d'existence) et la probabilité d'occurrence (ou la plausibilité des événements provoqués délibérément).

Les conséquences sont évaluées à l'aide des 12 indicateurs de dommages et chiffrées au moyen des coûts marginaux.

Les deux grandeurs que sont l'ampleur des dommages (voir paragraphe 4.3) et la probabilité d'occurrence ou la plausibilité (voir paragraphes 4.4, page 31 et 4.5, page 32) de divers événements sont mises en rapport et présentées ensemble dans un diagramme des risques. Les différents risques peuvent être ainsi soumis à une évaluation comparative.

4.1 Procédure générale

Des informations relatives aux éventuelles conséquences et à la probabilité d'occurrence ou à la plausibilité de dangers proviennent en partie des sources existantes et des données collectées dans les analyses d'événements, les statistiques, la bibliographie, etc. Elles sont reportées, si possible, dans les scénarios utilisés par l'analyse CaSUS et validées par les experts des services spécialisés de la Confédération et des cantons.

Là où les informations font défaut ou si les incertitudes quant à l'ampleur des conséquences ou à la fréquence ou à la probabilité d'occurrence des scénarios sont grandes, elles sont évaluées par les spécialistes dans le cadre

d'ateliers. Les résultats découlant de modèles fréquentiels ou d'autres modèles probabilistes (p. ex. analyses d'arborescence d'événements et d'erreurs) peuvent être aussi pris en compte en l'occurrence ou être inclus dans l'enquête des experts.³

Les évaluations effectuées par des experts au moyen d'enquêtes (*expert elicitation*)⁴ constituent un procédé usuel lors d'analyses de risques. Un procédé d'enquête subjectif, accompli minutieusement (voir paragraphe 4.2) permet d'évaluer les valeurs de risque (la fréquence et l'ampleur des dommages) faute de données empiriques suffisantes. (Beaudrie et al., 2016)

Ces évaluations ont lieu au cours de discussions de groupes s'inspirant du procédé Delphi (voir paragraphe 4.2 relatif à l'exécution des ateliers à l'aide de la méthode Delphi).

Même l'estimation de la plausibilité d'événements provoqués délibérément (voir paragraphe 4.5.3, page 35) se déroule selon le procédé Delphi.

Cette procédure permet d'objectiver du mieux possible des appréciations subjectives sur des dangers. La composition des équipes d'experts se fait en fonction des besoins d'informations pour saisir les divers aspects du danger (causes, chaînes d'impacts, conséquences, etc.).

4.2 Enquêtes d'experts

L'estimation de l'ampleur des dommages et de la probabilité d'occurrence ou de la plausibilité des scénarios s'effectue dans le cas de l'analyse CaSUS comme une enquête d'experts (*expert elicitation*) dans des ateliers réalisés spécialement à cette fin. Les ateliers d'experts jouent ainsi un rôle décisif durant tout le processus de l'analyse CaSUS.

Suivant le scénario, un nombre variable d'experts issus des collectivités publiques, des milieux économiques et scientifiques prennent part aux ateliers.⁵ La composition

³ Il est fait usage de modèles de probabilité fréquentiels reposant sur des événements vérifiables historiquement récurrents, p. ex. des séismes, des crues, etc. D'autres modèles probabilistes tels que des analyses d'événements et d'arbres de défaillances s'appliquent aux accidents majeurs sur des installations techniques comme des centrales nucléaires (CN) par exemple lors des calculs de probabilité.

⁴ Aux États-Unis, la commission de réglementation nucléaire « Nuclear Regulatory Commission NRC » définit l'enquête d'experts (*expert elicitation*) comme « un procédé formel, très structuré et bien documenté visant à recueillir les jugements de plusieurs experts ». (Frye, 2013)

⁵ Pour chaque scénario, de 4 à 15 experts ont pris part aux ateliers consacrés aux analyses CaSUS 2015 et CaSUS 2020.

des groupes d'experts est recommandée par l'OFPP et complétée par les groupes techniques impliqués.

Les enquêtes d'experts garantissent la cohérence, la crédibilité et l'acceptation des estimations de risques. La diversité de la formation, de l'expérience et de l'argumentation au sein du groupe prime alors sur l'habileté à négocier et la personnalité des participants (Frye, 2013).

Les évaluations se déroulent selon le procédé Delphi. Il y a alors des modifications, selon qu'il s'agit de dangers avec ou sans bases connues et estimations préliminaires. L'évaluation des indicateurs relatifs à l'estimation de la plausibilité s'effectue également d'après le procédé Delphi.

Lors de quelques ateliers d'experts, les valeurs de l'analyse CaSUS 2020 ont été collectées selon une procédure de consultation par écrit du fait de la pandémie de coronavirus.

Scénarios sans estimation préliminaire

L'ampleur des dommages et la probabilité d'occurrence sont appréciées dans leur totalité par l'enquête des experts pour des scénarios sans estimation préalable du risque. Le déroulement du procédé Delphi alors appliqué se fait comme suit :

1. Tous les participants sont informés des objectifs fixés, du déroulement de l'atelier, du scénario à apprécier et de la méthode appliquée.
2. Les experts lisent attentivement l'esquisse relative au dossier sur les dangers (c.à.d. le dossier sur les dangers sans l'appréciation des risques). Des réponses sont apportées à d'éventuelles questions et les points obscurs sont clarifiés, le cas échéant.
3. Les spécialistes estiment au cas par cas l'ampleur des conséquences pour chacun des 12 indicateurs de dommages ainsi que la probabilité d'occurrence. Les appréciations peuvent se référer en l'occurrence aux classes d'ampleur des dommages utilisées dans l'analyse CaSUS pour les divers indicateurs de dommages (voir paragraphe 4.3.4, page 19 ss. et tab. 8, pages 40–41) et aux classes de probabilité d'occurrence (voir tab. 5, page 32) ainsi qu'aux indicateurs de plausibilité (voir paragraphe 4.5.3, page 35) ou des valeurs concrètes peuvent être aussi indiquées.
4. Les estimations individuelles sont recueillies par l'équipe d'animateurs de l'OFPP et présentées au groupe d'experts. La marge de fluctuation et la répartition des évaluations sont alors perceptibles.
5. Au cours d'un processus dirigé par un animateur, les experts expliquent leurs propres appréciations en

commençant en général par les valeurs minimales et maximales. Les estimations individuelles peuvent être ensuite ajustées. Si possible, le groupe convient d'une valeur concrète ou d'une classe d'ampleur ou de probabilité. S'il ne peut parvenir à aucun accord, une valeur moyenne des estimations est alors admise.

6. Les appréciations individuelles des spécialistes respectifs, les aspects essentiels de la discussion et les valeurs sur lesquelles le groupe s'est entendu sont documentés.

Scénarios avec des estimations préliminaires

S'agissant des scénarios avec des estimations préliminaires sur le risque ou la probabilité d'occurrence, qui proviennent de la bibliographie (p. ex. pour une *tempête so-laire*) ou de groupes techniques (p. ex pour un *accident impliquant des marchandises dangereuses sur rails* ou un *accident de CM*), ces estimations préliminaires sont corroborées et éventuellement modifiées par une enquête d'experts. Le procédé appliqué à cette fin est analogue à la méthode Delphi décrite ci-dessus.

Estimations de la plausibilité

Les estimations de la plausibilité s'appliquant aux divers scénarios d'événements provoqués délibérément s'effectuent au cours d'une première étape dans un atelier consacré à l'évaluation des indicateurs de plausibilité, également sous la forme d'une enquête d'experts d'après le procédé Delphi décrit ci-dessus (voir à ce sujet le paragraphe 4.5, page 32). Dans la foulée, les indices de plausibilité de tous les événements provoqués délibérément sont débattus et validés dans un atelier général.⁶ En cas de consensus, une plausibilité estimée dans l'atelier individuel peut être déplacée au plus dans une classe voisine.

4.3 Conséquences

Dans le cas de la méthode CaSUS, les conséquences ou l'ampleur des dommages des scénarios analysés d'intensité « majeure » sont appréciés à l'aide de douze indicateurs de dommages différents. Il est alors établi en fonction du scénario sur quelle période les conséquences doivent être prises en considération.

Les indicateurs de dommages sont attribués aux domaines impactés *Personnes*, *Environnement*, *Économie* et *Société*, chacun d'eux étant défini par huit classes d'ampleur des dommages (de A 1 à A 8) avec des caractéristiques correspondantes (voir Tab. 3 et paragraphe 4.3.4, page 19). L'affectation des « coûts marginaux » à

⁶ Vu qu'un tel atelier général sur tous les scénarios provoqués délibérément, évalués dans l'analyse CaSUS a fait ses preuves, il convient de vérifier si un atelier général doit être également réalisé

pour tous les scénarios non provoqués délibérément, en vue de la prochaine révision de l'analyse CaSUS.

chaque indicateur permet de chiffrer l'ampleur des dommages et d'agréger les dommages (voir Tab. 4 et paragraphe 4.3.3, page 18).

L'analyse des risques en Suisse CaSUS s'effectue à l'aide d'une approche multicritère. Du fait de la multiplicité des indicateurs de dommages, le caractère dommageable d'un événement peut être mieux saisi face à la grande marge de fluctuation des dangers examinés. Il est également possible ainsi de dresser des profils quant aux conséquences, trouvant une application dans la planification préventive.

4.3.1 Limitation temporelle des conséquences

Les conséquences des divers dangers surviennent suivant l'événement ou l'évolution et selon l'indicateur de dommages considéré sur des périodes très différentes. En quelques secondes ou minutes, la chute d'un rocher cause des dommages matériels directs. Il en résulte aussi des dommages (p. ex. réduction de la valeur ajoutée touristique dans une vallée), qui prennent effet pendant des semaines. Dans le cas de dangers découlant d'évolutions (p. ex. propagation d'espèces envahissantes), les conséquences peuvent se faire sentir tout au long de nombreuses années voire de décennies. En fonction du scénario, l'équipe de projet établit alors sur quelle période les conséquences doivent être prises en considération.

4.3.2 Indicateurs de dommages

Les conséquences des scénarios de danger sont appréciées à l'aide de 12 indicateurs de dommages au total à partir des 4 domaines impactés *Personnes*, *Environnement*, *Économie* et *Société*. La sélection des indicateurs s'est effectuée entre autres sur la base de la Constitution

fédérale et des biens dignes de protection y étant stipulés (voir Tab. 3). Les divers indicateurs de dommages sont décrits dans le paragraphe 4.3.4, page 19 ss.

Une unité exprimant l'ampleur des conséquences est attribuée à chaque indicateur quantifiable. Par exemple, l'indicateur *Ec1 – Dommages au patrimoine* est indiqué en CHF. Là où les conséquences ne peuvent être saisies par des unités quantitatives, elles sont affectées à une classe d'ampleur décrite qualitativement (voir p. ex. *S3 – Restriction de l'intégrité territoriale*).

Dans le cas des données sur l'ampleur par indicateur, il s'agit d'une observation de différences : toutes les conséquences que l'événement peut provoquer et qui n'apparaîtraient pas sans l'événement sont dénombrées. Des événements mineurs induisent un « seuil minimal » de conséquences dans le cas de nombreux indicateurs de dommages. Chaque année, des personnes meurent ainsi de déshydratation ou dans la circulation routière en Suisse. Seules les conséquences suscitées par l'événement ou l'évolution dépassant ce « seuil minimal » doivent être recensées dans le cadre d'un scénario. Dans le cas de canicules, ce sont ainsi tous les décès dus à la chaleur, déduction faite de ceux qu'il y aurait eu en raison d'une seule déshydratation même sans une forte vague de chaleur.

Le tableau 3 donne un aperçu des indicateurs de dommages utilisés en mentionnant les articles pertinents énoncés dans la Constitution fédérale. Les indicateurs de dommages se réfèrent aux biens dignes de protection qui y sont évoqués.

Tableau 3 : Vue d'ensemble des indicateurs de dommages examinés, avec référence aux articles pertinents de la Constitution fédérale

Domaine impacté	Indicateur de dommages		Bases de la Constitution fédérale
Personnes	P1	Morts	Art. 10, 57, 58, 61, 118
	P2	Blessés, malades	Art. 10, 57, 58, 61, 118
	P3	Personnes ayant besoin d'assistance	Art. 12, 115
Environnement	En1	Dommages aux écosystèmes	Art. 74, 76, 77, 78, 104
Économie	Ec1	Dommages au patrimoine, coûts d'intervention	Art. 61
	Ec2	Réduction de la capacité économique	Art. 100
Société	S1	Pénuries	Art. 102
	S2	Troubles à l'ordre public, entraves à la sécurité intérieure	Art. 52, 185
	S3	Violation de l'intégrité territoriale	Art. 58
	S4	Endommagement et perte de biens culturels	Art. 2, 69, 78
	S5	Atteinte à la réputation de la Suisse	Art. 54
	S6	Perte de confiance vis-à-vis de l'État et des institutions	Préambule, art. 2, 5

4.3.3 Chiffrage et agrégation des dommages

Afin de pouvoir présenter les conséquences saisies avec les douze indicateurs de dommages dans un diagramme des risques, les dommages recensés sont convertis en un montant monétaire, c'est-à-dire monétarisés.

Pour ce faire, des coûts marginaux sont définis pour chaque indicateur de dommages (voir tab. 4). Ceux-ci représentent à peu près la somme d'argent que la société serait probablement prête à engager pour réduire un certain dommage d'une unité de dommage. (OFPP, 2003 ; Ecoplan, 2016)

Afin de chiffrer les indicateurs non quantifiés, il est fait usage de la valeur moyenne de la classe d'ampleur correspondante de l'indicateur de dommages *Ec1 - Dommages*

au patrimoine et coûts d'intervention (voir note de bas de page 7, page 19 et indicateur Ec1, page 23). Les dommages monétarisés des différents indicateurs de dommages sont additionnés, c'est-à-dire agrégés. Le dommage agrégé d'un scénario représente donc une mesure des conséquences sur l'ensemble des indicateurs de dommages. Il ne correspond donc pas seulement aux coûts directs causés par l'événement, mais représente également le potentiel total de dommages qu'un danger particulier représente par rapport à tous les indicateurs de dommages examinés.

Le dommage agrégé reflète tout autant des dommages matériels que des dommages immatériels. La conversion en valeurs monétaires permet de comparer les différents scénarios en termes de pertes associées.

Tableau 4 : Vue d'ensemble des coûts marginaux utilisés dans CaSUS 2020 pour monétiser les dommages

Indicateur de dommages	Unité	Coûts marginaux par unité
P1 Morts	Nombre de personnes	CHF 6 mio.*
P2 Blessés, malades	Nombre de personnes	CHF 500 000.–
P3 Personnes ayant besoin d'assistance	Jours-personnes (nombre de personnes x nombre de jours)	CHF 250.–
En1 Dommages aux écosystèmes	Surface touchée multipliée par le nombre d'années de perturbation (km ² x années)	CHF 330 000.–
Ec1 Dommages au patrimoine, coûts d'intervention	CHF	1
Ec2 Réduction de la capacité économique	CHF	1
S1 Pénuries	Jours-personnes (nombre de personnes x nombre de jours)	CHF 500.–
S2 Troubles à l'ordre public, entraves à la sécurité intérieure	Jours-personnes (nombre de personnes x nombre de jours)	CHF 500.–
S3 Violation de l'intégrité territoriale	Qualitativement selon intensité et durée 5 classes	Valeur moyenne en CHF de la classe Ec1 correspondante
S4 Endommagement et perte de biens culturels	Qualitativement selon importance et nombre 6 classes	Valeur moyenne en CHF de la classe Ec1 correspondante
S5 Atteinte à la réputation de la Suisse	Qualitativement selon intensité et durée, 8 classes	Valeur moyenne en CHF de la classe Ec1 correspondante
S6 Perte de confiance vis-à-vis de l'État et des institutions	Qualitativement selon importance et durée 8 classes	Valeur moyenne en CHF de la classe Ec1 correspondante

* Les 6 millions de CHF se répartissent à raison de 5 millions de CHF sur P1 – Personnes et à raison de 1 million de CHF sur Ec2 – Réduction de la capacité économique.

4.3.4 Description des indicateurs de dommages

Les douze indicateurs de dommages des quatre domaines impactés sont décrits ci-après.

Pour chaque indicateur de dommages, les huit classes d'ampleur des dommages sont indiquées dans l'unité de mesure correspondante avec les intervalles (voir page 19 ss).

Indiquées en outre entre parenthèses pour chaque classe s'agissant des divers indicateurs de dommages, les valeurs moyennes d'une classe d'ampleur des dommages sont utilisées pour calculer l'ampleur agrégée des dommages lors des estimations de classe.

Personnes

Les indicateurs du domaine impacté « Personnes » prennent en compte la conséquence d'un danger pour la vie et l'intégrité physique de la population (P1, P2). Ils incluent la santé psychique (P2). P3 recense le besoin d'assistance suscité par un danger.

P1 – Morts

L'indicateur de dommages P1 prend en considération le nombre total de personnes dont le décès est directement imputable à l'événement.

P1 – Morts : quantité de victimes							
A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8
≤ 10	11 – 30	31 – 100	> 100 – 300	> 300 – 1000	> 1000 – 3000	> 3000 – 10 000	> 10 000
(5,5)	(17)	(55)	(170)	(550)	(1700)	(5500)	(17 000)

P2 – Blessés / malades

L'indicateur P2 comprend le nombre de personnes souffrant d'une blessure ou d'une maladie directement imputable à l'événement.

Les formes de maladies ou de blessures physiques et psychiques en relation avec le danger spécifique sont considérées. Trois niveaux sont alors distingués.

Toutes les personnes se blessant ou tombant malades en raison de l'événement sont enregistrées comme une unité. Les trois degrés de gravité exposés ci-dessus doivent tous être appréciés en conséquence.

Les personnes succombant à leurs blessures ou à leur maladie ne sont pas saisies par cet indicateur, mais par l'indicateur *P1 – Morts*.

Les personnes qui nécessitent une aide psychologique d'urgence unique, mais qui ne sont atteintes d'aucune maladie psychique à proprement parler, sont prises en compte par l'indicateur *P3 – Personnes ayant besoin d'assistance*.

Les différents degrés de gravité des blessures sont agrégés selon leur importance à l'aide de facteurs de pondération.⁷

P2 – Blessés / malades : nombre de personnes compte tenu de la blessure / maladie

A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8
≤ 100	> 100 – 300	> 300 – 1000	> 1000 – 3000	> 3000 – 10 000	> 10 000 – 30 000	> 30 000 – 100 000	> 100 000
(55)	(170)	(550)	(1700)	(5500)	(17 000)	(55 000)	(170 000)

Classification des blessures et des maladies avec des facteurs de pondération selon leur importance

Niveau	Blessure	Maladie	Facteur de pondération
grave	Séjour à l'hôpital d'au moins 7 jours.	Maladie chronique, traitement médical nécessaire.	1
moyennement grave	Séjour à l'hôpital de 1 à 6 jours.	Maladie grave, persistante avec guérison complète, traitement médical nécessaire.	0,1
bénin	Aucun dommage corporel durable, traitement médical, mais aucune hospitalisation.	Maladie bénigne avec guérison complète, traitement médical nécessaire.	0,003

⁷ Les facteurs de la pondération ont été déduits des travaux de Bickel et Friedrich (2005).

P3 – Personnes ayant besoin d'assistance

L'indicateur P3 répertorie les personnes devant être évacuées, hébergées temporairement ou prises en charge par ailleurs avant, durant ou après un événement. Il s'agit ainsi en l'occurrence de l'hébergement dans des centres d'accueil, de l'approvisionnement en denrées alimentaires des personnes demeurant dans des localités coupées du monde extérieur ou de l'aide psychologique d'urgence des personnes ne souffrant toutefois d'aucune maladie psychique à proprement parler. La durée du besoin d'assistance des personnes directement concernées est prise en compte. Les conséquences telles que les pénuries et les interruptions d'approvisionnement frappant les plus grandes parties de la population sont saisies non par l'indicateur P3, mais par *S1 – Pénuries et interruptions d'approvisionnement*.

Le besoin d'assistance est indiqué dans l'unité Jours-homme. Il faut comprendre cette dernière comme le produit du nombre de personnes ayant besoin d'aide par la durée de l'atteinte en jours. La durée effective du besoin d'assistance est totalisée sur le nombre de personnes concernées. La durée minimale par personne est d'un jour. La saisie porte sur la durée pendant laquelle il existe un besoin d'aide, mais non sur la durée pendant laquelle les prestations d'assistance sont fournies. Il est donc compté durant combien de jours le nombre de personnes traumatisées concernées requièrent une aide psychologique d'urgence après un événement et non la durée pendant laquelle les membres des organisations dispensant l'assistance interviennent.

Les coûts induits par la fourniture des prestations d'assistance sont pris en considération par l'indicateur *Ec1 – Dommages au patrimoine et coûts d'intervention*.

P3 – Personnes ayant besoin d'assistance : jours / personnes (nombre de personnes x nombre de jours)

A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8
≤ 200 000	> 200 000 – 600 000	> 600 000 – 2 mio.	> 2 – 6 mio.	> 6 – 20 mio.	> 20 – 60 millions	> 60 – 200 mio.	> 200 mio.
(110 000)	(350 000)	(1,1 million)	(3,5 millions)	(11 millions)	(35 millions)	(110 millions)	(350 millions)

Environnement

L'indicateur du domaine impacté Environnement prend en compte la conséquence d'un danger sur l'environnement. En l'occurrence, la pollution des eaux et du sol, la modification du patrimoine génétique des organismes ou de la diversité biologique figurent au tout premier rang des conséquences.

En1 – Dommages aux écosystèmes

L'indicateur En1 indique la taille et la durée d'un dommage des écosystèmes (forêt, terres agricoles, cours d'eau, lacs, terres incultes) ayant subi une atteinte physique considérable et ne pouvant se rétablir par des voies naturelles que sur de très longues périodes ou absolument pas. Les dommages peuvent être ainsi provoqués par des atteintes chimiques ou radiologiques, des contaminations biologiques ou non biologiques, p. ex. par des néophytes envahissantes ou par des dégradations physiques telles que l'érosion.

Tant l'atteinte portée à l'écosystème que la dégradation des services écosystémiques sont considérées en l'occurrence comme un dommage.

Il est établi qu'un écosystème a subi un dommage par exemple dès lors que l'équilibre naturel est énormément détruit ou que la fertilité du sol est nettement altérée. Les graves pollutions chimiques des eaux de surface sont ainsi recensées avec l'indicateur En1. Si le niveau d'eau d'un lac baisse fortement à la suite d'une sécheresse prolongée sans pourtant porter atteinte à la faune et à la flore à moyen et à long terme, ce phénomène n'est pas assimilé à un dommage de l'écosystème.

Les dégradations des services écosystémiques ne doivent être prises en compte en la circonstance qu'au cas

où la restriction quant aux prestations ne serait pas couverte par d'autres indicateurs (p. ex. l'utilisation pour les loisirs et la détente). Si l'alimentation en eau potable issue des eaux de surface est restreinte pour certaines couches de la population du fait de la sécheresse, cette situation est alors recensée par l'indicateur *S1 – Pénuries et interruptions d'approvisionnement*. Les incidences économiques d'un dommage aux écosystèmes ne sont pas saisies par l'indicateur En1, mais par les indicateurs de l'économie Ec1 et Ec2.

Les atteintes sont indiquées par l'unité Superficie-années (km² x années). Cette dernière équivaut au produit de la superficie affectée par le nombre d'années de l'atteinte subie. Si une surface subit plusieurs conséquences en même temps, elle n'est répertoriée qu'une seule fois.

La durée de l'atteinte correspond à la période du dommage de l'écosystème ou de la restriction de l'utilisation (p. ex. limitation des cultures sur des surfaces agricoles en raison d'une contamination). Le cycle des différents stades des écosystèmes, p. ex. dans le cas de forêts exploitées, doit être pris en compte. Un écosystème est considéré comme subissant une atteinte tant qu'il n'a pas retrouvé son état « normal ». Dans le cas de dommages causés aux forêts, par exemple après un incendie de grande envergure, le temps compté est celui qui s'écoule jusqu'à ce que la régénération soit rétablie.

En1 – Dommages aux écosystèmes : surface touchée, multipliée par le nombre d'années de l'atteinte (km² x années)

A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8
≤ 150	> 150 – 450	> 450 – 1500	> 1500 – 4500	> 4500 – 15 000	> 15 000 – 45 000	> 45 000 – 150 000	> 150 000
(82)	(260)	(820)	(2600)	(8200)	(26 000)	(82 000)	(260 000)

Économie

Les conséquences économiques et les atteintes sont saisies comme des dommages au patrimoine et des coûts d'intervention (Ec1) ainsi que comme une réduction de la capacité économique (Ec2).

Ec1 – Dommages au patrimoine et coûts d'intervention

L'indicateur de dommages Ec1 mesure les dommages sur les valeurs patrimoniales existantes et les coûts d'intervention.

Le patrimoine est composé des biens d'investissement d'une part⁸ et du patrimoine financier d'autre part⁹. L'indicateur recense tous les dommages causés au patrimoine, même si les entreprises d'assurance ou l'État compensent les coûts par exemple.

Les coûts de l'intervention incluent notamment les coûts induits par les forces d'intervention, les centres d'hébergement d'urgence et la prise en charge des personnes ayant besoin d'aide.

L'indicateur est illustré ci-après par l'exemple d'une crue : une crue cause des dommages sur plusieurs bâtiments

et une entreprise de production. Des coûts sont engendrés par le pompage des caves inondées ainsi que par l'évacuation des matériaux charriés et du bois flottant (coûts d'intervention). Le dommage matériel est synonyme de dommage économique, vu que les bâtiments et les installations sont désormais d'une moindre valeur.

Selon les conséquences des dangers, un point de vue différent peut être choisi pour apprécier les dommages économiques :

- Sur un plan économique global : coûts d'intervention et dommages causés au patrimoine national dans toute la Suisse¹⁰.
- Sur un plan individuel ou à petite échelle : les coûts d'intervention et les dommages économiques encourus par des individus ou dans une unité limitée dans l'espace¹¹.

Ec1 – Dommages au patrimoine et coûts d'intervention CHF

A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8
≤ 50 mio.	> 50 – 150 mio.	> 150 – 500 mio.	> 0,5 – 1,5 mia.	> 1,5 – 5 mia.	> 5 – 15 milliards	> 15 – 50 mia.	> 50 mia.
(27 millions)	(87 millions)	(270 millions)	(870 millions)	(2,7 milliards)	(8,7 milliards)	(27 milliards)	(87 milliards)

⁸ Les biens d'investissement sont aussi qualifiés de capital physique, p. ex. immeubles, installations de production, effets et objets mobiliers, animaux de rente. En Suisse, les biens d'investissement comprennent les bâtiments, les ouvrages du génie civil, les machines et les biens d'équipement, les animaux de rente et les plantations utilitaires ainsi que les programmes informatiques (cf. indicateur OFS T10 « Stock de capital net non financier »).

⁹ Le patrimoine financier englobe entre autres les espèces, les actions, les prétentions à l'égard des caisses de pensions. Le patrimoine financier correspond au solde découlant des créances (actif) et des engagements (passif), cf. BNS « Patrimoine financier net ».

¹⁰ Incluant les actifs nets de la Suisse à l'étranger. Surtout pertinents en cas de dangers s'appliquant uniformément à tout le pays, p. ex. dépenses de santé croissantes en rapport avec des maladies de civilisation.

¹¹ Surtout pertinents en cas d'événements circonscrits dans l'espace, p. ex. glissement de terrain, accident impliquant des marchandises dangereuses.

Ec2 – Réduction de la capacité économique

L'indicateur de dommages Ec2 recouvre les conséquences économiques indirectes, qui réduisent la valeur ajoutée en Suisse. Tandis que l'indicateur *Ec1 – Dommages au patrimoine et coûts d'intervention* recense donc les coûts de l'intervention et les dommages au patrimoine existant, Ec2 prend en considération les conséquences pour la valeur ajoutée à venir.

L'indicateur est de nouveau explicité à travers l'exemple d'une crue (cf. exemple relatif à Ec1) : l'entreprise touchée par la crue ne peut plus produire durant plusieurs semaines en raison des dommages engendrés. Il lui faut donc endurer un manque à gagner.

Selon les conséquences des dangers, un point de vue différent peut être choisi pour apprécier les dommages économiques :

- Sur un plan économique global : la somme de la valeur ajoutée du marché intérieur est employée comme indicateur de la capacité économique globale. Celle-ci est quantifiée dans le produit intérieur brut (PIB). Une réduction de la capacité économique équivaut par conséquent à une diminution du PIB¹².
- Sur un plan individuel ou à petite échelle : une réduction de la capacité économique des personnes concernées ou d'une unité circonscrite dans l'espace¹³.

Ec2 – Réduction de la capacité économique en CHF

A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8
≤ 50 mio.	> 50 – 150 mio.	> 150 – 500 mio.	> 0,5 – 1,5 mia.	> 1,5 – 5 mia.	> 5 – 15 milliards	> 15 – 50 mia.	> 50 mia.
(27 millions)	(87 millions)	(270 millions)	(870 millions)	(2,7 milliards)	(8,7 milliards)	(27 milliards)	(87 milliards)

¹² P. ex. dans le cas d'un séisme grave entraînant une interruption prolongée de la plupart des activités économiques.

¹³ Par exemple, une perturbation de la distribution des marchandises produites du fait de l'interruption des voies de circulation est prise en compte par le biais de la perte de valeur ajoutée.

Société

Dans le domaine impacté Société, des perturbations majeures de la vie quotidienne sont enregistrées, qui sont suscitées par le danger examiné. Il s'agit d'une part des conséquences sur la population en Suisse, p. ex. du fait de pénuries ou d'interruptions d'approvisionnement (S1) ou bien de troubles à l'ordre public et d'entraves à la sécurité intérieure (S2). D'autre part, les conséquences pour l'État sont répertoriées : une restriction de l'intégrité territoriale (S3), un endommagement ou une perte de biens

culturels (S4), une atteinte à la réputation de la Suisse à l'étranger (S5) ou une perte de confiance de la population suisse vis-à-vis de l'État et des institutions (S6).

Pour chiffrer les indicateurs définis de manière non quantitative, p. ex. l'endommagement ou la perte de biens culturels, il est fait usage des valeurs moyennes de la classe d'ampleur correspondante de l'indicateur de dommages *Ec1 – Dommages au patrimoine et coûts d'intervention*.

S1 – Pénuries ou interruptions d'approvisionnement

Cet indicateur englobe la défaillance ou une forte restriction de l'approvisionnement de la totalité ou de certaines parties de la population en biens ou en prestations de service primordiaux. Selon leur importance, ceux-ci sont divisés en trois groupes¹⁴.

Il faut comprendre la restriction de l'approvisionnement comme le produit du nombre de personnes soumises à restriction par la durée de l'atteinte en jours. La durée effective de la restriction de l'approvisionnement des per-

sonnes concernées est prise en compte. La durée pendant laquelle une limitation existe effectivement est donc prise en considération. Il est ainsi décompté combien de temps l'alimentation électrique est interrompue au total, par conséquent la somme des périodes d'indisponibilité, et non combien de jours dure l'exploitation du réseau électrique avec une coupure quotidienne de quelques heures.

Les indicateurs *Ec1 – Dommages au patrimoine et coûts d'intervention* et *Ec2 – Réduction de la capacité économique* recensent les répercussions économiques.

S1 – Pénuries ou interruptions d'approvisionnement : jours / personnes (nombre de personnes x nombre de jours)

A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8
≤ 100 000	> 100 000 – 300 000	> 300 000 – 1 mio.	1 – 3 mio.	> 3 – 10 mio.	> 10 – 30 mio.	> 30 – 100 mio.	> 100 mio.
(55 000)	(170 000)	(550 000)	(1,7 million)	(5,5 millions)	(17 millions)	(55 millions)	(170 millions)

Classification des biens et des prestations de service avec des facteurs de pondération d'après leur importance

Importance	Biens	Prestations de service	Facteur de pondération
de première nécessité	Eau potable, denrées alimentaires servant à l'approvisionnement de base, médicaments	Soins médicaux d'urgence, communication des forces d'intervention	1
primordial	Courant, énergie pour le chauffage, gaz, carburants, logement	Soins médicaux ambulatoires et stationnaires (sauf soins médicaux d'urgence), traitement ambulatoire	0,1
important	Aliments divers, vêtements	Téléphone, informatique, télévision, transport / circulation (route, rail, navigation, etc.)	0,001

¹⁴ Aucun fondement systématique n'est disponible actuellement pour la pondération. Les facteurs sont donc validés et ajustés au cours du travail pratique avec la méthode.

S2 – Troubles à l'ordre public et entraves à la sécurité intérieure

L'indicateur répertorie pour combien de personnes vivant en Suisse l'ordre et la sécurité sont restreints sur quelle période. Il est fait allusion aux atteintes consécutives à

des troubles intérieurs, qui affectent la vie quotidienne de la population ou la restreignent excessivement. La restriction est mesurée en jours-homme. La durée minimale par personne s'élève à un jour.

S2 – Troubles à l'ordre public et entraves à la sécurité intérieure : jours/personnes (nombre de personnes x nombre de jours)

A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8
≤ 100 000	> 100 000 – 300 000	> 300 000 – 1 mio.	1 – 3 mio.	> 3 – 10 mio.	> 10 – 30 mio.	> 30 – 100 mio.	> 100 mio.
(55 000)	(170 000)	(550 000)	(1,7 million)	(5,5 millions)	(17 millions)	(55 millions)	(170 millions)

S3 – Restriction de l'intégrité territoriale

L'indicateur décrit l'intensité d'une violation du territoire suisse d'un point de vue qualitatif. Il est centré sur les violations de l'espace aérien suisse et l'occupation du sol suisse.

L'indicateur saisit les différentes formes de violations du territoire suisse qui peuvent émaner d'un autre État. Il prend en compte l'intensité et la durée de la restriction.

Les conséquences ne sont déterminées qu'à partir de la classe d'ampleur A4, étant donné que seules les violations pouvant aboutir à une nette limitation de l'intégrité territoriale ou à de fortes tensions interétatiques sont prises en compte.

S3 – Restriction de l'intégrité territoriale : qualitativement selon intensité et durée

A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8
-	-	-	Violation de courte durée et délibérée de l'intégrité territoriale (p. ex. opérations civiles ou militaires de forces de sécurité étrangères sur le sol suisse)	Violation grave de courte durée de l'intégrité territoriale (p. ex. opérations civiles ou militaires réitérées de forces de sécurité étrangères sur le sol suisse)	Violation grave, limitée dans le temps de l'intégrité territoriale (p. ex. occupation temporaire d'une zone limitée du sol suisse)	Violation très grave, limitée dans le temps de l'intégrité territoriale (p. ex. occupation temporaire d'une surface importante de la Suisse)	Violation très grave et persistante de l'intégrité territoriale (p. ex. occupation de la majeure partie de la Suisse)
(27 millions)	(87 millions)	(270 millions)	(870 millions)	(2,7 milliards)	(8,7 milliards)	(27 milliards)	(87 milliards)

S4 – Endommagement et perte de biens culturels

L'indicateur recense l'endommagement ou la perte de biens culturels de la Suisse d'un point de vue qualitatif.

Des biens culturels dignes de protection comprennent des biens meubles ou immeubles, qui revêtent une grande importance pour le patrimoine culturel des peuples. Il en va ainsi par exemple d'ouvrages de construction, d'œuvres d'art, de monuments, de sites archéologiques, de livres, de manuscrits, de recueils scientifiques, d'archives ou de reproductions du bien culturel. Des bâtiments tels que des musées, des bibliothèques, des archives, des couvents ou des lieux dans lesquels le bien culturel meuble peut être mis en sécurité en font également partie¹⁵.

Une distinction est établie entre les biens culturels d'importance locale ou régionale (objets B) et nationale (objets A) ainsi que des objets sous « protection renforcée » (cf. Commission fédérale de la protection des biens culturels en vertu du deuxième protocole relatif à la Convention de la Haye).

De graves impacts sur les biens culturels, qui les détruisent ou conduisent à ce qu'un investissement financier ou temporel élevé s'avère indispensable pour que les biens culturels puissent être restaurés ou reconstitués sont considérés comme un « dommage ».

La « perte » recouvre la soustraction (vol, spoliation) ainsi que la destruction irréversible (p. ex. suite à un incendie, une explosion, une inondation).

S4 – Endommagement et perte de biens culturels : qualitativement selon importance et nombre

A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8
Endommagement ou perte de certaines biens culturels d'importance locale	Endommagement ou perte de plusieurs biens culturels d'importance locale ou de certains biens culturels d'importance régionale	Endommagement ou perte de plusieurs biens culturels d'importance régionale ou de certains biens culturels d'importance nationale	Endommagement ou perte de nombreux biens culturels d'importance régionale et de certains biens culturels d'importance nationale	Endommagement ou perte de plusieurs biens culturels d'importance nationale	Endommagement ou perte de plusieurs biens culturels d'importance nationale et de quelques biens culturels d'importance internationale (sous protection renforcée)	-	-
(27 millions)	(87 millions)	(270 millions)	(870 millions)	(2,7 milliards)	(8,7 milliards)	-	-

¹⁵ Cf. à ce propos la Convention de la Haye de 1954, art. 1. (RS 0.520.3)

S5 – Atteinte à la réputation de la Suisse

Cet indicateur recouvre l'intensité et la durée d'une atteinte à la réputation de la Suisse à l'étranger. Il est possible de citer à titre d'exemple une atteinte à la réputation de la Suisse qui aboutit à ce que la Suisse soit exclue en tant que partenaire d'accords bilatéraux, multilatéraux et

internationaux, ou qu'elle soit évitée comme site économique ou destination événementielle / touristique.

L'indicateur saisit l'intensité de l'atteinte à la réputation d'un point de vue qualitatif et la durée de l'atteinte.

S5 – Atteinte à la réputation de la Suisse : qualitativement selon intensité et durée

A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8
Atteinte à la réputation durant quelques jours et portant sur des sujets De moyenne importance	Atteinte à la réputation durant quelques semaines et portant sur des sujets de moyenne importance	Atteinte à la réputation durant quelques semaines et portant sur des sujets importants	Atteinte à la réputation durant plusieurs semaines et portant sur des sujets importants, mais avec de faibles retombées sur la position de la Suisse et la coopération internationale	Atteinte à la réputation durant plusieurs semaines et portant sur des sujets importants, mais avec des retombées sur la position de la Suisse et la coopération internationale	Atteinte majeure à la réputation durant plusieurs semaines avec des retombées sur la position de la Suisse et la coopération internationale	Atteinte majeure à la réputation pouvant durer plusieurs mois avec de fortes retombées sur la position de la Suisse et la coopération internationale	Perte de réputation durable, grave pouvant être irréversible avec de vastes retombées sur la position de la Suisse et la coopération internationale (p. ex. isolement politique, boycotts)
(p. ex. compte rendu négatif dans des médias étrangers)	(p. ex. compte rendu négatif dans des médias étrangers)	(p. ex. compte rendu négatif dans des médias étrangers)		(p. ex. résiliation de contrats avec la Suisse, expulsion temporaire de l'ambassadeur de Suisse)	(p. ex. résiliation de contrats importants avec la Suisse, expulsion de l'ambassadeur suisse)	(p. ex. isolement politique, boycotts)	
(27 millions)	(87 millions)	(270 millions)	(870 millions)	(2,7 milliards)	(8,7 milliards)	(27 milliards)	(87 milliards)

S6 – Perte de confiance vis-à-vis de l'État et des institutions

L'indicateur S6 recouvre le degré d'altération de la confiance dans l'État pris globalement ou dans ses institutions ainsi que le pourcentage de la population perdant confiance. Les institutions englobent les organisations exécutives, législatives, judiciaires ainsi que gouvernementales ou cantonales telles que les parlements, les tri-

bunaux, les départements, les unités administratives, l'armée, la police ainsi que les collectivités étatiques ou proches de l'État.

Le degré de la perte de confiance est décrit qualitativement et il spécifie par exemple si la perte de confiance se réfère à certaines unités administratives ou à la totalité de l'administration des différents niveaux fédéraux.

S6 – Perte de confiance vis-à-vis de l'État et des institutions : qualitativement selon importance et durée

A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8
Altération de la confiance durant quelques jours et portant sur des sujets de moyenne importance (p. ex. compte rendu très critique dans des médias suisses)	Atteinte à la confiance durant d'une à quelques semaines et portant sur des sujets de moyenne importance (p. ex. compte rendu très critique dans des médias suisses, manifestations isolées)	Atteinte à la confiance durant quelques semaines et portant sur des sujets importants (p. ex. compte rendu extrêmement critique dans des médias suisses, quelques manifestations)	Atteinte à la confiance durant de quelques à plusieurs semaines et portant sur des sujets importants (p. ex. grèves, manifestations plus grandes)	Atteinte à la confiance durant plusieurs semaines et portant sur des sujets importants (p. ex. de nombreuses grèves, quelques manifestations de masse)	Atteinte substantielle à la confiance générale de plusieurs semaines (p. ex. grèves prolongées dans de nombreux secteurs, manifestations de masse dans toute la Suisse)	Atteinte majeure à la confiance générale pouvant durer plusieurs mois (p. ex. grèves générales)	Grave perte durable de la confiance générale pouvant être irréversible (formation de groupements locaux ou régionaux organisant eux-mêmes la vie publique jusqu'à des gardes civiques)
(27 millions)	(87 millions)	(270 millions)	(870 millions)	(2,7 milliards)	(8,7 milliards)	(27 milliards)	(87 milliards)

4.4 Probabilité d'occurrence

Avec l'ampleur des dommages, la probabilité d'occurrence des scénarios constitue le second facteur qui est pris en compte dans l'étude des risques. L'analyse CaSUS saisit la probabilité d'occurrence des événements non provoqués délibérément. Par contre, la plausibilité d'événements provoqués délibérément est estimée (voir paragraphe 4.5, page 32).

L'estimation de la probabilité d'occurrence dans l'analyse CaSUS s'appuie essentiellement sur l'évaluation réalisée par des experts (*expert elicitation*), qui est établie de manière consensuelle au sein d'ateliers spécifiques aux dangers. Les résultats découlant de modèles fréquentiels ou probabilistes peuvent donc aussi être également pris en considération ou intégrés.

La « période de récurrence » qualifiée de « fréquence » est indiquée pour mesurer la probabilité d'occurrence lors de l'analyse CaSUS.

L'estimation s'effectue à l'aide de 8 classes de probabilité d'occurrence.

4.4.1 Probabilité d'occurrence, période de récurrence et fréquence

Dans les analyses de risques, l'indication de la période de récurrence ou de la fréquence (annualité) est aussi utilisée à la place de la probabilité d'occurrence. Toutes les valeurs se trouvent en relation les unes avec les autres et peuvent être converties les unes dans les autres¹⁶. Seules les périodes de récurrence et d'observation s'avèrent alors déterminantes.

En Suisse, dans le domaine de la protection de la population, il est pratique courante d'indiquer la période de récurrence – appelé « fréquence ».

La probabilité se réfère à un événement potentiel. Il s'agit de déterminer quelle est la probabilité qu'un certain événement se produise au moins une fois dans une période définie (p. ex. pour une occurrence dans les 5 ou 10 prochaines années), si les conditions de la survenue sont réunies dans ce cas précis. La probabilité prend toujours une valeur comprise entre 0 et 1. Une valeur située entre 0 et 100 % est équivalente.

La période de récurrence désigne un laps de temps en années, au cours duquel un certain événement est at-

tendu une fois en moyenne d'après les calculs statistiques ou les estimations. L'indication se fait sous la forme (1 fois en x ans).

La fréquence (aussi appelée annualité) mentionne le nombre attendu d'événements par an. L'indication s'effectue sous la forme x fois par an. La fréquence correspond à la valeur inverse de la période de récurrence. La relation entre les grandeurs est présentée dans le tableau 5, page 32.

4.4.2 Classes de probabilité d'occurrence

La probabilité d'occurrence (et la période de récurrence ou la fréquence), avec laquelle un scénario de danger survient conformément aux attentes, est déterminée aussi précisément que possible en cas de danger naturel ou technique (et en partie aussi sociétal), par exemple sur la base de statistiques ou, en l'absence d'une base de données suffisante, moyennant des estimations d'experts. Là où une estimation ponctuelle n'est pas réalisable, la probabilité d'occurrence et la fréquence peuvent être aussi attribuées à une classe de probabilité d'occurrence (classe O). Lors de l'appréciation d'une classe O, la valeur moyenne de cette classe est utilisée pour présenter le risque dans le diagramme des risques (voir la note 7 en bas de la page 19).

Il est fait usage de 8 classes de probabilité d'occurrence (O1 à O8) dans l'analyse CaSUS (Tab. 5). La probabilité d'occurrence est alors indiquée en tant que période de récurrence avec la description correspondante.

Les classes de probabilité d'occurrence avec leurs définitions s'avèrent très utiles aux spécialistes pour émettre des appréciations subjectives, si des estimations objectives font défaut ou se révèlent insuffisantes. De surcroît, il est possible de recourir aux classes de probabilité d'occurrence en vue d'évaluations approfondies, le cas échéant.

¹⁶ P. ex. au moyen de la distribution de Poisson : la distribution de Poisson est surtout appliquée dans le cas d'événements discrets présentant des probabilités relativement petites (« distribution des événements rares »). La période de récurrence ou la fréquence et la durée de la prévision sont seules pertinentes comme variables pour

les calculs, dont il est possible de déduire la probabilité d'occurrence pendant une période de prévision donnée :

$$\text{Probabilité d'occurrence } Pr = 1 - e^{-\frac{\text{Période de prévision}}{\text{Période de récurrence (une fois en x ans)}}}$$

Tableau 5 : Classes de probabilité d'occurrence (classes O)

Classe O	Description	Fréquence* (une fois tous les ans)	Annualité (1 / fréquence)	Probabilité d'occurrence** Pour 10 ans (%)
O8	En Suisse, quelques occurrences en moyenne pendant la durée d'une vie humaine	≤ 30	≥ 0,03	≥ 28
O7	En Suisse, en moyenne une occurrence pendant la durée d'une vie humaine	> 30 – 100	< 0,03 – 0,01	< 28 – 9,5
O6	S'est déjà produit en Suisse, mais peut remonter à plusieurs générations.	> 100 – 300	< 0,01 – 0,003	< 9,5 – 3,3
O5	Ne s'est peut-être pas encore produit en Suisse mais s'est produit à l'étranger selon les informations disponibles.	> 300 – 1000	< 0,003 – 0,001	< 3,3 – 1,0
O4	S'est produit à plusieurs reprises dans le monde selon les informations disponibles.	> 1000 – 3000	< 0,001 – 0,0003	< 1,0 – 0,33
O3	Ne s'est produit qu'à de rares reprises dans le monde selon les informations disponibles.	> 3000 – 10 000	< 0,0003 – 0,0001	< 0,33 – 0,1
O2	S'est produit de manière isolée dans le monde selon les informations disponibles mais est possible en Suisse.	> 10 000 – 30 000	< 0,0001 – 0,00003	< 0,1 – 0,033
O1	Si tant est qu'il se soit produit, n'est survenu qu'à de rares reprises dans le monde selon les informations disponibles. Malgré sa rareté, un tel événement ne peut être totalement exclu en Suisse.	> 30 000	< 0,00003	< 0,033

* Il est également fait usage de l'appellation *Période de récurrence* à la place de la désignation *Fréquence* usuelle en Suisse.

** Pour au moins une survenue au cours de la période.

4.5 Plausibilité

La plausibilité des scénarios est estimée au lieu de la probabilité d'occurrence pour des événements provoqués délibérément lors de l'analyse CaSUS.

Des événements causés délibérément (p. ex. en rapport avec le terrorisme, des faits politiques ou des conflits armés) ne permettent pas de se prononcer avec certitude sur la probabilité d'occurrence (fréquence) en raison de l'imprévisibilité des acteurs, de la disposition à agir évolutive et des réactions à des conditions sécuritaires modifiées et des menaces donc vite changeantes, conjointement avec l'absence en général de nombres de cas statistiquement exploitables. (Brown, 2011)

L'analyse CaSUS 2020 innove en faisant appel à une méthode fondée sur des indicateurs pour estimer la plausibilité, qui remplace la méthode qualitative employée jusqu'à présent.

Cette méthode a été développée avec le concours de divers groupes d'experts et éprouvée dans des ateliers. Le Royaume-Uni et Singapour ont déjà utilisé une approche reposant sur des indicateurs pour réaliser leurs analyses nationales de risques. La procédure suisse en a repris et peaufiné certains éléments.

4.5.1 Système d'indicateurs pour estimer la plausibilité

L'estimation de la plausibilité repose sur les deux principaux indicateurs qualitatifs significatifs « Intention et capacités » des auteurs et « Réalisabilité du scénario » (faisabilité).

Respectivement deux sous-indicateurs avec des critères d'évaluation définis sont attribués aux indicateurs principaux. Ceux-ci sont saisis pour les différents scénarios par des spécialistes dans des ateliers.

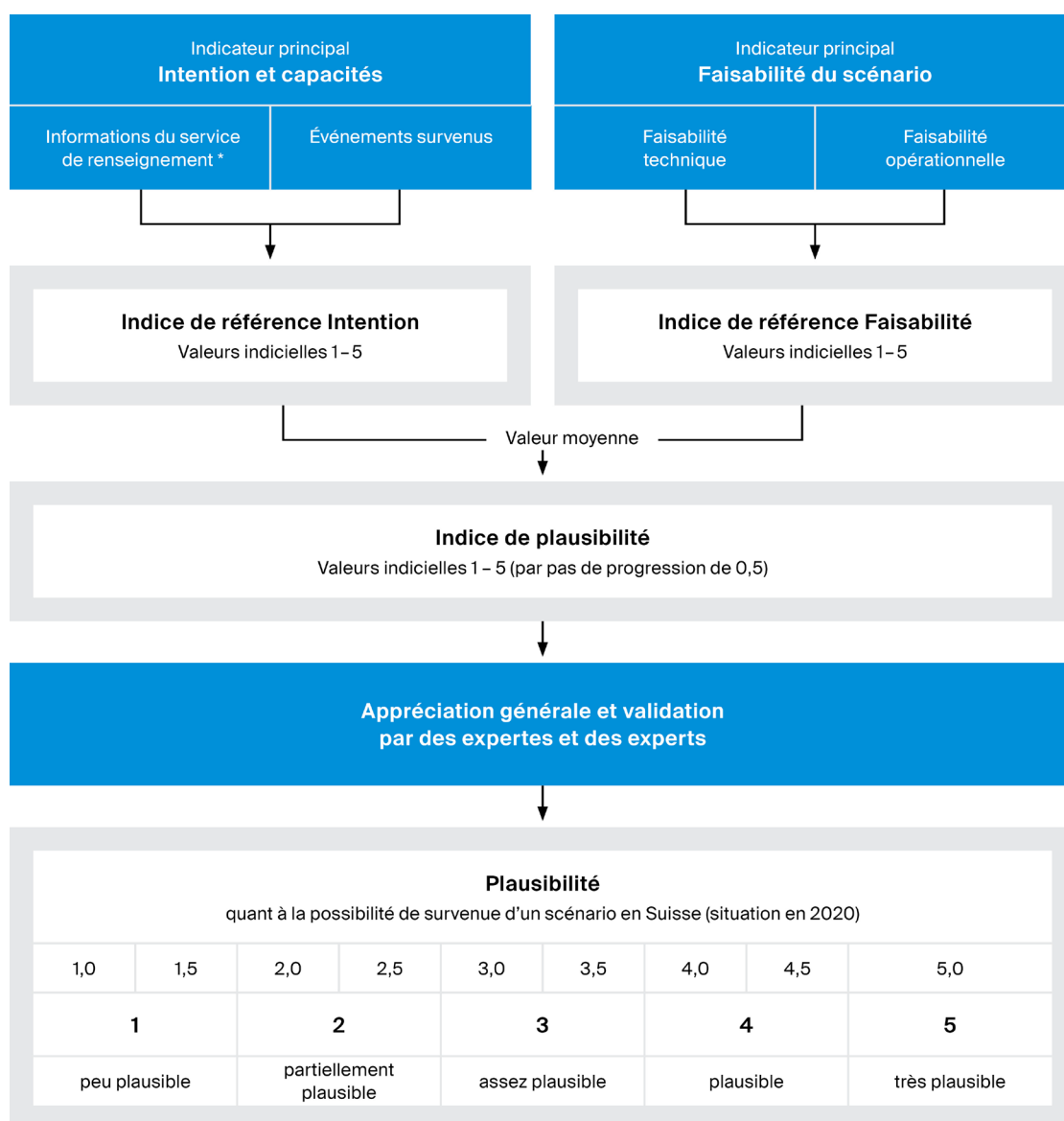
Les indicateurs permettent de calculer un indice de plausibilité avec des valeurs indicielles de 1 à 5 (par pas de

progression de 0,5), qui sont attribuées à cinq classes de plausibilité (classes P).

Un indice de référence (indice de référence « Intention et capacités » et indice de référence « Faisabilité du scénario ») avec des valeurs indicielles de P1 à P5 est respectivement établi à l'aide d'un système d'évaluation moyennant la combinaison des appréciations des sous-indicateurs des deux principaux indicateurs. La valeur moyenne des deux indices de référence donne l'indice P fondé sur les indicateurs pour un certain scénario.

Suite à l'estimation de la plausibilité des différents scénarios effectuée dans le cadre d'ateliers spécifiques aux dangers, les résultats sont soumis à une appréciation générale et à une validation, puis consolidés dans un autre atelier. Cela garantit l'identification et la correction des distorsions pouvant se produire p. ex. en raison de la composition des ateliers d'experts spécifiques des dangers.

L'illustration 2 fournit un aperçu de la méthode d'estimation de la plausibilité.



* L'indicateur Informations du service de renseignement est remplacé par des informations de la police dans le scénario Troubles.

Figure 2 : Vue d'ensemble de la méthode fondée sur des indicateurs, utilisée dans l'analyse CaSUS 2020 pour estimer la plausibilité d'événements provoqués délibérément

Indicateur principal « Intention et capacités »

L'indicateur principal « Intention et capacités » recense les signes précurseurs de l'intention d'auteurs potentiels ou d'un auteur potentiel ayant les capacités appropriées d'utiliser le moyen abordé dans le scénario ou d'un scénario similaire de perpétrer un attentat en Suisse.

Les deux sous-indicateurs « Informations du service de renseignement / de la police » et « Événements survenus » sont associés à l'indicateur principal « Intention et capacités ».

Sous-indicateurs « Informations du service de renseignement / de la police »

Le sous-indicateur « Informations du service de renseignement » applicable aux scénarios de terrorisme, d'attaque ou de cyberattaque répertorie les indications du service de renseignement sur les activités, les efforts ou d'autres signes précurseurs de l'intention d'un ou de plusieurs auteurs voulant réaliser le scénario décrit ou un scénario similaire.

Le sous-indicateur « Informations de la police » applicable au scénario *Troubles* prend en compte les informations de la police sur les conditions préalables au sens « d'intentions collectives et de capacités » (« intentionnalité collective ») au sein de la population de réaliser le scénario décrit ou un scénario similaire.

Sous-indicateur « Événements survenus »

Le sous-indicateur « Événements survenus » recense les événements ayant eu lieu par le passé dans le monde entier à la manière du scénario décrit ou d'un scénario similaire ou les empêchements d'un tel attentat indépendamment de l'existence actuelle ou de l'existence présumée d'auteurs potentiels (s'applique en substance au scénario *Troubles*).

Indicateur principal « Faisabilité du scénario »

L'indicateur principal « Faisabilité du scénario » cerne la réalisabilité ou la faisabilité du scénario décrit ou d'un scénario similaire en rapport avec les exigences opérationnelles et techniques requises indépendamment des auteurs.

Les deux sous-indicateurs « Faisabilité technique » et « Faisabilité opérationnelle » sont associés à l'indicateur principal « Faisabilité du scénario ».

Sous-indicateur « Faisabilité technique »

Le sous-indicateur « Faisabilité technique » prend en compte l'aspect technique de la faisabilité en Suisse, autrement dit les exigences techniques en général, quant à un équipement spécialisé, à l'acquisition, aux travaux préliminaires et aux connaissances ainsi qu'aux dangers lors de la manipulation.

Sous-indicateur « Faisabilité opérationnelle »

Le sous-indicateur « Faisabilité opérationnelle » appréhende l'aspect opérationnel de la réalisation en Suisse, c'est-à-dire p. ex. la charge de travail liée à l'organisation, les structures de communication nécessaires, les moyens financiers, la formation, etc.

4.5.2 Indice de plausibilité et classes de plausibilité

La méthode fondée sur les indicateurs permet de calculer des indices de plausibilité (valeurs indicielles de P1 à P5 par pas de progression de 0,5) applicables aux différents scénarios, qui sont attribués à l'une des cinq classes de plausibilité (classes P de P1 à P5) sur une échelle. Dans le cadre de cette méthode, 2 valeurs indicielles possibles sont respectivement attribuées aux classes P de P1 à P4, une valeur indicielle possible l'étant à la classe P5. La plausibilité spécifiée par les classes P s'échelonne de « peu plausible » à « très plausible ».

La métrique des indices P et des classes P avec les définitions est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 6 : Classes de plausibilité (classes P) et indices P. Les données fournies dans les descriptions relatives aux indications sur l'intention d'auteurs et la faisabilité du scénario se réfèrent aux indicateurs principaux et aux indices de référence de la méthode. En ce qui concerne les classes P4, P3 et P2, des données récapitulatives relatives aux indications sur l'intention et la faisabilité ne peuvent être décrites que de manière approximative.

Classe P	Indice P	Plausibilité	Description
P5	5,0	très plausible	Par rapport à d'autres scénarios, l'occurrence d'un tel événement en Suisse est très probable. Il y a des indications évidentes de l'intention d'éventuels auteurs. La faisabilité globale du scénario est simple.
P4	4,5 4,0	plausible	Par rapport à d'autres scénarios, l'occurrence d'un tel événement en Suisse est plutôt probable. Il y a des indications évidentes à claires de l'intention d'éventuels auteurs. La faisabilité globale du scénario est simple à exigeante.
P3	3,5 3,0	assez plausible	Par rapport à d'autres scénarios, l'occurrence d'un tel événement en Suisse est probable. Les indications sur l'intention des auteurs varient entre évidente, non disponible ou non reconnaissable. La faisabilité globale du scénario s'étend de simple à complexe.
P2	2,5 2,0	partiellement plausible	Par rapport à d'autres scénarios, l'occurrence d'un tel événement en Suisse est peu probable. Les indications sur l'intention des auteurs varient entre bien évidente, non disponible ou non reconnaissable. La faisabilité globale du scénario s'étend d'exigeante à complexe.
P1	1,5 1,0	peu plausible	Par rapport à d'autres scénarios, l'occurrence d'un tel événement en Suisse est très peu probable, mais ne peut être totalement exclue. Il n'y a aucune indication de l'intention d'éventuels auteurs. La faisabilité globale du scénario est complexe.

4.5.3 Procédure lors de l'estimation de plausibilité

Les estimations de la plausibilité ont lieu dans le cadre d'ateliers d'experts. Elles reposent essentiellement sur la méthode fondée sur les indicateurs et elles sont complétées par une évaluation globale finale d'experts, puis par une validation.

Les diverses appréciations des sous-indicateurs s'effectuent en général au moyen de la méthode Delphi au sein de l'équipe d'experts dans des ateliers. Le sous-indicateur « Service de renseignement » applicable aux scénarios de terrorisme, d'attaque et de cyberattaque est évalué exclusivement par le service de renseignement ; s'agissant du scénario Troubles, l'appréciation est réalisée dans des ateliers d'experts, sachant que l'estimation de la police est déterminante.

Les indices P de tous les scénarios calculés à l'aide des indicateurs sont soumis à une évaluation globale finale et à une validation dans un atelier d'experts se déroulant spécialement à cette fin. Il est ainsi garanti que les scénarios

évalués dans les différents ateliers peuvent être vérifiés encore une fois entre eux. Il est possible de modifier l'estimation de la plausibilité dans certains cas (déplacement au plus dans la classe voisine). Les motifs en sont consignés par écrit.

4.6 Présentation des risques

La comparaison des dangers et des scénarios quant à leurs conséquences et à leurs risques constitue un résultat majeur lors de l'analyse CaSUS. Des diagrammes de conséquences et des diagrammes de risques correspondants sont établis dans ce but. Les risques des événements non provoqués délibérément et ceux des événements provoqués délibérément sont présentés dans deux diagrammes de risques séparés.

La comparaison tient lieu de fondement pour dialoguer sur les risques et discuter de l'acceptation des risques (évaluation des risques). En outre, elle sert à prioriser les risques et à prendre les mesures de réduction des risques s'y rattachant.

4.6.1 Diagrammes des conséquences

Les conséquences des scénarios analysés sont reproduites dans des diagrammes de conséquences (voir dossiers sur les dangers, (OFPP, 2020a)).

Les dommages déterminés pour les 12 indicateurs de dommages sont indiqués en l'occurrence dans des classes d'ampleur des dommages et non sous la forme de valeurs précises (voir paragraphe 4.3.4, page 19 ss). Il est tenu compte ainsi de la procédure visant à apprécier les dommages (utilisation des classes d'ampleur des dommages) et des incertitudes qui y sont liées (voir paragraphe 5.1, page 37).

4.6.2 Diagramme des risques

Les diagrammes de risques permettent de comparer (visuellement) les risques liés aux différents dangers.

Vu que la plausibilité est appliquée aux événements provoqués délibérément à la place de la probabilité d'occurrence lors de l'analyse CaSUS, deux diagrammes de risque séparés sont créés.

Les diagrammes de risques utilisés dans l'analyse CaSUS 2020 figurent sous une forme modélisée sur l'illustration 3.

Diagramme des risques d'événements non provoqués délibérément

Le diagramme des risques d'événements non intentionnels est conçu dans l'analyse CaSUS de manière à ce que les conséquences établies soient reportées sous la forme de dommages agrégés et monétarisés (en CHF) sur l'axe x et la probabilité d'occurrence soit inscrite sous la forme d'une fréquence (une fois en x ans) sur l'axe y (du haut vers

le bas). Les échelles des deux axes sont logarithmiques pour pouvoir présenter la grande marge de fluctuation des valeurs dans un diagramme.

Étant donné que des intervalles de fréquence jusqu'à 30 ans et de 100–300 ans sont utilisés en Suisse notamment dans la gestion des dangers naturels, ces derniers et les intervalles correspondants sont mis en évidence dans le diagramme.

Des valeurs concrètes applicables aux dommages agrégés et à la fréquence sont utilisées pour placer les dangers dans le diagramme. Il peut s'agir en l'occurrence de valeurs estimées concrètes ou aussi de valeurs moyennes d'une classe estimée. La taille des points représentés ne reflète aucunement les incertitudes des analyses de risques concernant les différents dangers.

Diagramme des risques d'événements provoqués délibérément

Le diagramme des risques d'événements causés délibérément est conçu de manière à ce que les conséquences établies soient également reportées sous la forme de dommages agrégés et monétarisés (en CHF) sur l'axe x logarithmique. Par contre, la plausibilité figure sous la forme d'une valeur indicelle sur l'axe y et elle est divisée par ailleurs en 5 classes de plausibilité.

Le diagramme des risques d'événements non provoqués délibérément autorise une comparaison directe des dommages agrégés avec les dangers mentionnés dans le diagramme des risques d'événements provoqués délibérément. En revanche, la comparaison directe de la plausibilité avec la fréquence et ainsi des risques n'est pas réalisable.

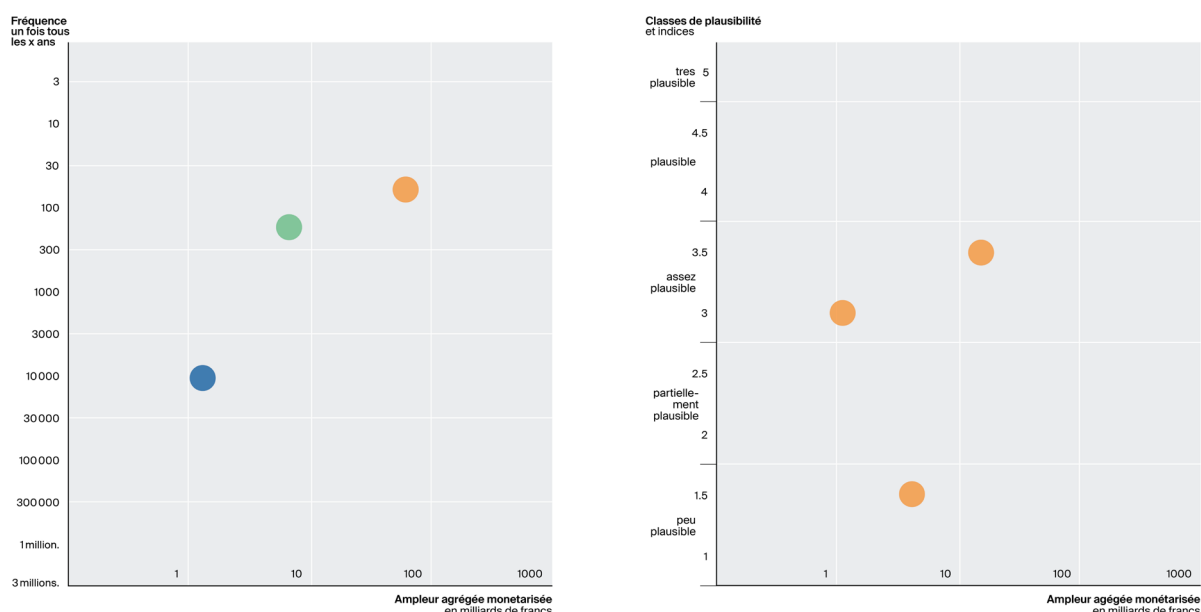


Figure 3 : Diagrammes modélisés des risques de l'analyse CaSUS 2020 applicables à des événements non provoqués délibérément et provoqués délibérément

5 Interprétation des résultats

Un avantage essentiel de l'analyse « Catastrophes et situations d'urgence en Suisse » (CaSUS) réside dans la possibilité de présenter les risques en toute transparence dans un diagramme des risques et de les comparer les uns aux autres. Cela constitue une base indispensable à un dialogue sur les risques et donc aussi à une évaluation des risques par les services responsables en la matière. Toutefois, cette appréciation des risques ne fait pas partie de l'analyse CaSUS. Lors d'une évaluation des risques, divers aspects inhérents à la méthode doivent être cependant pris en considération et ils sont expliqués brièvement ci-après.

5.1 Incertitudes

Appliquée à l'analyse CaSUS, la méthode de l'analyse (semi-)quantitative des risques permet de déterminer des valeurs de risque précises, tout en présentant les risques dans les diagrammes de risques correspondants. Ceux-ci ne sont néanmoins que le reflet modélisé des risques et ne constituent pas la réalité. Ils présentent aussi des incertitudes portant sur la collecte des données et les scénarios modélisés. Il convient de tenir compte de ces incertitudes lors de l'interprétation des résultats de l'analyse des risques.

Incertitudes lors de la collecte des données

L'analyse CaSUS compare des dangers bien connus (p. ex. crue) avec d'autres parfois plus difficiles à concevoir (p. ex. attentats terroristes avec des substances NBC). Pour certains dangers, des valeurs empiriques et des bases statistiques sont disponibles pour déterminer la fréquence et l'ampleur des dommages. En présence de dangers moins notoires, où cela n'est pas le cas, l'analyse des risques est davantage tributaire des hypothèses et des estimations réalisées par des spécialistes. Mais même dans le cas de danger bien connus, les estimations d'experts sont indispensables pour déterminer par exemple l'ampleur de certains indicateurs de dommages.

En menant une enquête minutieuse et en tenant compte des méthodes de collecte correspondantes, il est possible cependant d'exclure les distorsions de façon à obtenir des données de bonne qualité.

Incertitudes liées aux modèles

Les incertitudes liées aux modèles peuvent apparaître du fait des scénarios utilisés ou des coûts marginaux appliqués au chiffrage des dommages.

La comparaison porte toujours sur les risques de scénarios choisis pour illustrer les événements découlant d'un

danger spécifique. Lors de l'élaboration des scénarios et de l'attribution à un niveau d'intensité comparable (majeure), il existe une certaine liberté de configuration, ce qui influe par contre sur la conséquence et la probabilité d'occurrence.

Les coûts marginaux servant à chiffrer le montant des dommages reflètent également des préférences sociales. Ils peuvent avoir une influence significative sur les dommages agrégés et ils doivent donc être vérifiés périodiquement.

5.2 Aversion au risque

Identifiable par voie empirique dans de nombreuses situations et justifiable en théorie, le phénomène consistant à pondérer plus fortement d'éventuels événements ayant une grande ampleur de dommages que cela ne serait indiqué en raison de l'ampleur des dommages s'y rapportant, est qualifié d'« aversion au risque à l'égard d'événements majeurs » ou brièvement « aversion au risque ». (BABS, 2008)

Cette circonstance doit être prise en compte lors de l'interprétation des risques, parce que qu'elle correspond à la réalité de l'évaluation sociopolitique.

En outre, il faut prendre en considération en calculant le risque (le risque étant le produit mathématique de l'ampleur des dommages par la probabilité d'occurrence) qu'il n'est plus possible de savoir s'il s'agit d'un scénario avec une très forte ampleur de dommages et une faible probabilité d'occurrence ou d'un scénario présentant une faible ampleur de dommages et une forte probabilité d'occurrence.

5.3 Analyses de sensibilité

Des analyses de sensibilité ont été effectuées pour les dangers *Accident impliquant des marchandises dangereuses*, *Tempête* et *Crue*. Les analyses ont permis de vérifier si les estimations d'experts sont cohérentes avec des valeurs de modèles pouvant être dérivées de données historiques du fait des modélisations. Les résultats de ces trois dangers montrent une bonne concordance entre les estimations de risques et les modélisations de risques. (Spada, 2018)

Annexes

A1 Bibliographie

Beaudrie Ch. E. H. et al. (2016) : Chapter 5 - Using Expert Judgment for Risk Assessment. Dans : Ramachandran G. (Hrsg.) Assessing Nanoparticle Risks to Human Health. 2nd Edition. William Andrew Publishing, Norwich, NY.

Bickel, P. ; Friedrich, R. (Eds.) (2005) : ExternE, Externalities of Energy. Methodology 2005 Update. Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung – IER (Institut d'économie énergétique et d'utilisation rationnelle de l'énergie), université de Stuttgart, Germany.

Brown, Gerald G. und Cox Louis Anthony (2011) : How Probabilistic Risk Assessment Can Mislead Terrorism Risk Analysts. Risk Analysis, Vol. 31, No. 2.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK ou Office fédéral pour la protection de la population et l'assistance en cas de catastrophes) (2010) : méthode d'analyse de risques dans la protection de la population. Forum scientifique, volume 8. BBK, Bonn.

Bundesamt für Zivilschutz (BZS) (1995) : KATANOS – Katastrophen und Notlagen in der Schweiz. Eine vergleichende Übersicht. BZS, Bern.

Cabinet Office (2017) : National Risk Register of Civil Emergencies. Cabinet Office, London.

Cabinet Office (2012) National Risk Register for Civil Emergencies. Cabinet Office, London.

Convention de La Haye pour la protection des biens culturels en cas de conflit armé RS 0.520.3

Department of Homeland Security (DHS) (2011) : Strategic National Risk Assessment. The Strategic National Risk Assessment in Support of PPD 8 : A Comprehensive Risk-Based Approach toward a Secure and Resilient Nation. DHS, Washington.

Ecoplan (2016) : Empfehlungen zur Festlegung der Zahlungsbereitschaft für die Verminderung des Unfall- und Gesundheitsrisikos (value of statistical life). Ecoplan, Bern.

European Commission (2010) Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management. Commission Staff Working Paper SEC (2010) 1626 final.

Frye, Roland M. (2013) : Use of Expert Elicitation at the U.S. Nuclear Regulatory Commission. Albany Law Journal of Science and Technology Vol. 23.2.

Hauri, Andrin / Kohler, Kevin et al. (2020) : Trend Analysis Civil Protection 2030. Uncertainties, Challenges and Opportunities. Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich.

ISO 31000:2018 (2018) Risk Management – Guidelines.

ISO/PAS 22399 (2007) Societal Security – Guideline for Incident Preparedness and Operational Continuity Management.

Ministry of the Interior and Kingdom Relations (BZK) (2009) : Working with Scenarios, Risk Assessment and Capabilities in the National Safety and Security Strategy of the Netherlands. BZK, The Hague.

National Network of Safety and Security Analysts (ANV) (2019) : National Disaster Risk Assessment. ANV, NL.

Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2020a) : Dossiers sur les dangers. Catastrophes et situations d'urgence en Suisse 2020. OFPP, Berne. Disponible en ligne sur www.risk-ch.ch, mot-clé « Dossiers sur les dangers ».

Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2020b) : 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) (2020c) : 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) (2019) : Liste des dangers. Catastrophes et situations d'urgence en Suisse. 2^e édition. OFPP, Berne.

Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2015a) : Rapport technique sur la gestion des risques 2015. Catastrophes et situations d'urgence en Suisse. OFPP, Berne.

Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2015b) : À quels risques la Suisse est-elle exposée ? Catastrophes et situations d'urgence en Suisse. OFPP, Berne.

Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2013a) : Méthode d'analyse des risques de catastrophes et de situations d'urgence pour la Suisse. Version 1.03. OFPP, Berne.

Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2013b) : Rapport sur les risques 2012. Catastrophes et situations d'urgence en Suisse. OFPP, Berne.

Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2011) : Évaluation des mises en danger dans le cadre du rapport sur l'atelier « Risques en Suisse ». OFPP, Berne.

Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2008) : Aversion au risque : une contribution à l'évaluation systématique des risques. OFPP, Berne.

Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2003) : KATARISK – Catastrophes et les situations d'urgence en Suisse. Une évaluation des risques du point de vue de la protection de la population. OFPP, Berne.

Roth, Florian / Herzog, Michel et al. (2014) : Trendanalyse Bevölkerungsschutz 2025. Chancen und Herausforderungen aus den Bereichen Umwelt, Technologie & Gesellschaft. Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich.

Shepherd, Theodore G. (2016) : A Common Framework for Approaches to Extreme Event Attribution. Current Climate Change Reports 2.

Shepherd, Theodore G. / Boyd, Emily et al. (2018) : Storylines : An Alternative Approach to Representing Uncertainty in Physical Aspects of Climate Change. Climate Change 151.

Spada, Matteo / Burgherr, Peter / Hohl, Markus (2018) : Toward the Validation of a National Risk Assessment against Historical Observations Using a Bayesian Approach : Application to the Swiss Case. Journal of Risk Research. Volume 22, 2019 – Issue 11.

Swiss Re (2020) : Swiss Re SONAR – New Emerging Risk Insights. Swiss Re Institute, Zurich.

United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR) (2019) : Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. UNDRR, Geneva.

World Economic Forum (WEF) (2020) : The Global Risks Report. 15th Edition. WEF, Geneva.

A2 Index des tableaux

Tableau 1 :	Valeurs de référence applicables aux scénarios d'intensités « importante », « majeure » et « extrême »	12
Tableau 2 :	Vue d'ensemble du contenu des dossiers sur les dangers de l'analyse CaSUS 2020	14
Tableau 3 :	Vue d'ensemble des indicateurs de dommages examinés, avec référence aux articles pertinents de la Constitution fédérale	17
Tableau 4 :	Coûts marginaux utilisés pour monétiser les dommages	18
Tableau 5 :	Classes de probabilité d'occurrence (classes O)	32
Tableau 6 :	Classes de plausibilité et indices	35

A3 Index des illustrations

Figure 1 :	Représentation schématique de la procédure lors de la sélection et de la comparaison des scénarios	13
Figure 2 :	Vue d'ensemble de la méthode pour estimer la plausibilité d'événements provoqués délibérément	33
Figure 3 :	Diagrammes modélisés des risques à des événements non provoqués délibérément et provoqués délibérément	36

A4 Échelles des indicateurs de dommages

Domaine de dommages	Indicateur de dommages	Unité	A 1	A 2	A 3	
Personnes	P1	Morts	Nombre	≤ 10	11 – 30	31 – 100
	P2	Blessés, malades	Nombre	≤ 100	> 100 – 300	> 300 – 1000
	P3	Personnes ayant besoin d'assistance	Jours-personnes	≤ 200 000	> 200 000 – 600 000	> 600 000 – 2 mio.
Environnement	En1	Dommages aux écosystèmes	km² par an	≤ 150	> 150 – 450	> 450 – 1500
Économie	Ec1	Dommages au patrimoine et coûts d'intervention	CHF	≤ 50 mio.	> 50 – 150 mio.	> 150 – 500 mio.
	Ec2	Réduction de la capacité économique	CHF	≤ 50 mio.	> 50 – 150 mio.	> 150 – 500 mio.
Société	S1	Pénuries	Jours-personnes	≤ 100 000	> 100 000 – 300 000	> 300 000 – 1 mio.
	S2	Troubles à l'ordre public et entraves à la sécurité intérieure	Jours-personnes	≤ 100 000	> 100 000 – 300 000	> 300 000 – 1 mio.
	S3	Restriction de l'intégrité territoriale	Qualitativement selon l'intensité et la durée	-	-	-
	S4	Endommagement et perte de biens culturels	Qualitativement Selon l'importance et nombre	Endommagement ou perte de certaines biens culturels d'importance locale	Endommagement ou perte de plusieurs biens culturels d'importance locale ou parfois régionale	Endommagement ou perte de plusieurs biens culturels d'importance régionale ou parfois nationale
	S5	Atteinte à la réputation de la Suisse	Qualitativement selon l'intensité et la durée	Atteinte à la réputation pendant quelques jours et portant sur des sujets d'importance moyenne (p. ex. compte rendu négatif dans des médias étrangers)	Atteinte à la réputation durant une à quelques semaines et portant sur des sujets d'importance moyenne (p. ex. compte rendu négatif dans des médias étrangers)	Atteinte à la réputation durant une à quelques semaines et portant sur des sujets d'importance moyenne (p. ex. compte rendu négatif dans des médias étrangers)
	S6	Perte de confiance dans l'État / les institutions	Qualitativement Selon l'importance et la durée	Perte de confiance de quelques jours et portant sur des sujets d'importance moyenne (p. ex. couverture très critique dans les médias suisses)	Atteinte à la réputation durant une à quelques semaines et portant sur des sujets d'importance moyenne (p. ex. compte rendu très critique dans des médias suisses, manifestations isolées)	Atteinte à la réputation durant une à quelques semaines et portant sur des sujets importants (p. ex. compte rendu extrêmement critique dans des médias suisses, quelques manifestations)

	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8
P1	> 100 – 300	> 300 – 1000	> 1000 – 3000	> 3000 – 10 000	> 10 000
P2	> 1000 – 3000	> 3000 – 10 000	> 10 000 – 30 000	> 30 000 – 100 000	> 100 000
P3	> 2 – 6 mio.	> 6 – 20 mio.	> 20 – 60 mio.	> 60 – 200 mio.	> 200 mio.
En1	> 1500 – 4500	> 4500 – 15 000	> 15 000 – 45 000	> 45 000 – 150 000	> 150 000
Ec1	> 500 mio. – 1,5 mia.	> 1,5 – 5 mia.	> 5 – 15 mia.	> 15 mio. – 50 mia.	> 50 mia.
Ec2	> 500 mio. – 1,5 mia.	> 1,5 – 5 mia.	> 5 – 15 mia.	> 15 mio. – 50 mia.	> 50 mia.
S1	> 1 – 3 mio.	> 3 – 10 mio.	> 10 – 30 mio.	> 30 – 100 mio.	> 100 mio.
S2	> 1 – 3 mio.	> 3 – 10 mio.	> 10 – 30 mio.	> 30 – 100 mio.	> 100 mio.
S3	Violation de courte durée et délibérée de l'intégrité territoriale (p. ex. opérations civiles ou militaires de forces de sécurité étrangères sur sol suisse)	Violation grave et de courte durée de l'intégrité territoriale (p. ex. opérations civiles ou militaires réitérées de forces de sécurité étrangères sur sol suisse)	Violation grave et limitée dans le temps de l'intégrité territoriale (p. ex. occupation temporaire d'une zone limitée du sol suisse)	Violation très grave et limitée dans le temps de l'intégrité territoriale (p. ex. occupation temporaire d'une surface importante de la Suisse)	Violation très grave et prolongée de l'intégrité territoriale (p. ex. occupation d'une partie importante de la Suisse)
S4	Endommagement ou perte de nombreux biens culturels d'importance régionale et parfois nationale	Endommagement ou perte de plusieurs biens culturels d'importance nationale	Endommagement ou perte de plusieurs biens culturels d'importance nationale et quelques-uns d'importance internationale (sous protection renforcée)	-	-
S5	Atteinte à la réputation pendant plusieurs semaines portant sur des sujets importants, mais sans grand impact sur la position de la Suisse et la coopération internationale	Atteinte à la réputation pendant plusieurs semaines portant sur des sujets importants, mais avec des conséquences pour la position de la Suisse et pour la coopération internationale (p. ex. résiliation de contrats avec la Suisse, expulsion temporaire de l'ambassadeur suisse)	Atteinte substantielle à la réputation pendant plusieurs semaines avec des conséquences pour la position de la Suisse et pour la coopération internationale (p. ex. résiliation de contrats importants avec la Suisse, expulsion de l'ambassadeur suisse)	Atteinte substantielle à la réputation pouvant durer plusieurs mois avec des conséquences évidentes pour la position de la Suisse et pour la coopération internationale (p. ex. isolement politique, boycotts)	Perte de réputation permanente, grave jusqu'à irréversible, avec des conséquences importantes pour la position de la Suisse et pour la coopération internationale (p. ex. isolement politique, boycotts)
S6	Atteinte à la confiance de quelques à plusieurs semaines et portant sur des sujets importants (p. ex. grèves, manifestations plus importantes)	Atteinte à la confiance de plusieurs semaines et portant sur des sujets importants (p. ex. de nombreuses grèves, quelques manifestations de masse)	Atteinte substantielle à la confiance générale de plusieurs semaines (p. ex. grèves prolongées dans de nombreux domaines, manifestations de masse dans toute la Suisse)	Atteinte substantielle à la confiance générale pouvant durer plusieurs mois (p. ex. grèves générales)	Perte permanente, grave jusqu'à irréversible de la confiance générale (formation de groupes locaux ou régionaux qui organisent eux-mêmes la vie publique, pouvant aller jusqu'aux milices civiles)

Office fédéral de la protection de la population OFPP

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