



Gestion des dangers naturels en Suisse

Rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat 12.4271
déposé par Christophe Darbellay le 14.12.2012



Impressum

Direction générale du projet

Josef Hess (président), Siegfried Lagger, Rolf Manser, Hans Peter Willi (tous OFEV)

Équipe chargée du projet

Simone Hunziker (responsable du rapport), Mark Govoni (responsable du concept de normes) (tous deux OFEV),

Franziska Schmid, Wanda Wicki, Anja Strahm, Markus Hostmann, Gian Reto Bezzola, Martin Buser (tous OFEV),

Barbara Haering, Daniel Montanari (tous deux econcept AG), Nicholas Deichmann (pour econcept AG), Severin Schwab (GEOTEST AG),

Groupe de suivi

Dörte Aller (SIA), Guido Bader (canton de Bâle-Campagne), Stephanie Bartholdi (HEV), Eduard Brogli (commune de Brigue-Glis), Michael Bützer (Association des communes suisses), Andreas Götz (anciennement PLANAT), Claudia Guggisberg (ARE), Bernard Gogniat (OFROU), René Graf (canton de Lucerne), Christa Hostettler (DTAP), Fritz Hunkeler (Développement du patrimoine construit en Suisse), Martin Jordi (AEAI), Andrea Loosli (DTAP), Albert Müller (CFF), Thomas Noack (anciennement SIA), Stefan Ospel (FINMA), Roger Pfammatter (ASAE), Claude-Alain Roch (canton du Valais), Christoph Werner (OFPP), Benjamin Wittwer (Construction suisse), Otmar Wüest (CDFo, CIC), Martin Wüthrich (ASA)

Contributions

Dörte Aller (SIA), Markus Ammann (OFT), Beat Annen (CIC sud), Hugo Aschwanden (OFEV), Hans-Georg Bächtold (SIA), Stephanie Bartholdi (HEV), Reto Baumann (OFEV), Natalie Beck Torres (OFEN), Gian Reto Bezzola (OFEV), Beat Bringold (OFEV), Ulrich Burchard (CHGEOL), Therese Bürgi (OFEV), Martin Buser (OFEV), Mischa Croci-Maspoli (MétéoSuisse), Paul Dändliker (OFEV), Georges Darbre (OFEN), Luuk Dorren (HAFL), Blaise Duvernay (OFEV), Martin Ebel (OFEV), Willy Eyer (canton de Fribourg), Bruno Gerber (anciennement LAINAT), Bernard Gogniat (OFROU), Helen Gosteli (PLANAT), Andreas Götz (anciennement PLANAT), René Graf (canton de Lucerne), Claudia Guggisberg (ARE), Philipp Gyarmati (OFEV), Marc Hauser (CFF), Markus Hohl (OFPP), Roland Hohmann (OFEV), Christa Hostettler (DTAP), Markus Hostmann (OFEV), Markus Imhof (ECA/UIR), Martin Isler (BLS), Martin Jordi (AEAI), Pamela Köllner-Heck (OFEV), Daniela Jost (OFEV), Heike Kunz (MétéoSuisse), Franz Kuster (BLS), Benjamin Lange (OFEV), Astrid Leutwiler (PLANAT), Mark Liniger (MétéoSuisse), Roberto Loat (OFEV), Andrea Loosli (DTAP), Alain Martin (ECA/UIR), Martina Mittelholzer (OFAE), Albert Müller (CFF), Barbora Neversil (OFEV), Manuel Nitsche (OFEV), Thomas Noack (anciennement SIA), Olivier Overney (OFEV), Roger Pfammatter (ASAE), Hugo Raetzo (OFEV), Ralph Rechsteiner (RhB), Michael Reinhard (OFEV), Fabian Riesen (AFF), Bruno Röösl (OFEV), Hans Romang (anciennement MétéoSuisse), Simon Roth (CHGEOL), Wolfgang Ruf (OFEV), Arthur Sandri (OFEV), Carolin Schärpf (OFEV), Laszlo Scheda (ASA), Adrian Schertenleib (OFEV), Andreas Schild (OFEV), Franziska Schmid (OFEV), Christoph Schmutz (MétéoSuisse), Anja Strahm (OFEV), Roland Von Arx (OFEV), Giorgio Walther (OFEV), Nick Wenger (OFPP), Christoph Werner (OFPP), Olive Wetter (OFPP), Wanda Wicki (OFEV), Claudine Winter (OFEV), Martin Wüthrich (ASA)

Traduction

Christian Marro (Traductonet)

Photos de la page de titre

À gauche : Chute de grêle à Mühlethurnen, le 6.6.2015 (Markus Imhof)

Au milieu : Filet pare-pierres en amont de la voie ferrée dans le Val de Travers, le 13.11.2012 (Gasser Felstechnik AG)

À droite : Élargissement des deux berges de l'Emme entre Aefligen et Utzenstorf, en 2012 (Office des ponts et chaussées du canton de Berne, arrondissement d'ingénieur en chef IV)

Table des matières

Résumé	3
1 Contexte et bases	7
1.1 Postulat Darbellay du 14 décembre 2012	7
1.2 Rétrospective.....	7
1.3 Défis actuels et futurs	11
1.3.1 Accroissement du potentiel de dommages et de danger	11
1.3.2 Vue synoptique des dégâts matériels et des décès	12
1.3.3 Évolution du contexte	13
1.4 Compétences de la Confédération et droit des dangers naturels.....	14
1.4.1 Compétences législatives de la Confédération	14
1.4.2 Le droit fédéral concernant les dangers naturels	15
1.5 Contenu du rapport et méthodologie appliquée	17
1.5.1 Cadre du rapport concernant les dangers naturels.....	17
1.5.2 Cadre du rapport concernant les infrastructures	18
1.5.3 Méthodologie appliquée pour élaborer le rapport	18
1.5.4 Terminologie	18
2 Buts, instruments et responsabilités	19
2.1 Buts de la gestion des dangers naturels	19
2.2 Gestion intégrée des risques.....	20
2.2.1 Le concept de gestion intégrée des risques.....	20
2.2.2 Instruments primordiaux.....	22
2.3 Exécution et entités assumant une responsabilité	24
3 La protection contre les dangers naturels à ce jour	25
3.1 Dangers naturels gravitaires	25
3.1.1 Documents de base sur les dangers et les risques	25
3.1.2 Prévention	28
3.1.3 Maîtrise et rétablissement	34
3.1.4 Aspects financiers	36
3.2 Dangers naturels météo-climatiques.....	39
3.2.1 Documents de base sur les dangers et les risques	39
3.2.2 Prévention	41
3.2.3 Maîtrise et rétablissement	42
3.2.4 Aspects financiers	43
3.3 Dangers naturels tectoniques (tremblements de terre).....	45
3.3.1 Documents de base sur les dangers et les risques	45
3.3.2 Prévention	47
3.3.3 Maîtrise et rétablissement	48
3.3.4 Aspects financiers	49
4 La protection des infrastructures à ce jour	53
4.1 Routes nationales.....	53
4.1.1 Documents de base sur les dangers et les risques	53
4.1.2 Prévention	54
4.1.3 Maîtrise et rétablissement	54
4.1.4 Aspects financiers	55
4.2 Voies de chemin de fer.....	56
4.2.1 Documents de base sur les dangers et les risques	56
4.2.2 Prévention, maîtrise et rétablissement.....	57
4.2.3 Aspects financiers	58
4.3 Autres infrastructures critiques.....	59
4.3.1 Documents de base sur les dangers et les risques	59
4.3.2 Prévention	59

4.3.3	Maîtrise et rétablissement	60
4.3.4	Aspects financiers	60
5	Champs d'action et mesures	61
5.1	Champ d'action « Documents de base sur les dangers et les risques »	62
5.1.1	Monitoring et détection précoce	62
5.1.2	Documents de base sur les dangers.....	63
5.1.3	Documents de base sur les risques	64
5.2	Champ d'action « Prévention »	65
5.2.1	Prise en compte des risques et du cas de surcharge dans la planification des mesures.	65
5.2.2	Aménagement du territoire fondé sur les risques	65
5.2.3	Dangers naturels et évacuation des eaux dans les zones habitées	66
5.2.4	Construction adaptée aux dangers naturels	67
5.2.5	Incitations à réaliser des mesures de protection d'objets	68
5.2.6	Indemnisation des soins aux cours d'eau	68
5.2.7	Vérification et amélioration de la résistance des infrastructures critiques	69
5.2.8	Élaboration de concepts et de plans d'urgence	69
5.2.9	Systèmes robustes de télécommunication entre les autorités.....	70
5.3	Champ d'action « Maîtrise et rétablissement »	71
5.3.1	Gestion des crues en cas d'événement	71
5.3.2	Coordination de l'engagement de ressources supplémentaires	72
5.3.3	Suivi coordonné de la situation à l'échelle nationale.....	73
5.4	Champ d'action « Communication au sujet des risques, formation et recherche »	74
5.4.1	Renforcement de la communication au sujet des risques.....	74
5.4.2	Renforcement de la formation et du perfectionnement	75
5.4.3	Encouragement de la recherche et du développement	76
5.5	Champ d'action « Planification et collaboration »	77
5.5.1	Planification globale des mesures de protection au plan cantonal	77
5.5.2	Planification globale au plan national	78
5.5.3	Institutionnalisation de la collaboration entre les protagonistes.....	80
6	Conclusions et perspectives	81
6.1	La gestion intégrée des risques en grand progrès.....	81
6.2	Lacunes et champs d'action.....	82
6.3	Adaptation de la législation	84
6.4	Effets sur le personnel et sur les finances.....	85
6.5	Conclusions	85
Annexes.....		87
A.	Vue d'ensemble des objectifs et des mesures.....	87
	Mesures relevant du champ d'action « Documents de base sur les dangers et les risques » .	88
	Mesures relevant du champ d'action « Prévention »	91
	Mesures relevant du champ d'action « Maîtrise et rétablissement »	95
	Mesures relevant du champ d'action « Communication au sujet des risques, formation et recherche ».....	97
	Mesures relevant du champ d'action « Planification et collaboration ».....	99
B.	Proposition de vérification périodique de la réalisation de l'objectif.....	101
C.	Utilisation des termes décrivant les phases de la gestion intégrée des risques	105
D.	Glossaire	107
E.	Informations générales concernant le rapport.....	117
F.	Vue d'ensemble des séances organisées dans le cadre du rapport sur les dangers naturels en Suisse	119
G.	Liste des abréviations.....	121
H.	Bibliographie.....	125

Résumé

Le présent rapport décrit l'état actuel de la gestion des dangers naturels en Suisse et il identifie les domaines dans lesquels il y a lieu d'agir aujourd'hui et demain pour mettre en œuvre la gestion intégrée des risques liés aux dangers naturels pour les pouvoirs publics à tous les niveaux étatiques et pour les autres protagonistes importants.

Mandat

L'élaboration du présent rapport a été suscitée par le postulat 12.4271 déposé par l'ancien conseiller national Christophe Darbellay le 14 décembre 2012, qui demandait au Conseil fédéral de présenter un rapport décrivant l'état actuel de la protection d'infrastructures essentielles contre les chutes de pierres, les glissements de terrain, les éboulements et les écroulements. Le 13 février 2013, le Conseil fédéral s'est déclaré disposé à analyser la question des dangers naturels affectant la Suisse dans son ensemble, à exposer exhaustivement les activités en cours et à proposer des mesures d'amélioration aux différents protagonistes, tout en prêtant attention à l'harmonisation de la législation. Le Conseil national a adopté ce postulat le 22 mars 2013.

La Suisse a tiré des leçons des événements naturels

Touchée par des catastrophes naturelles au cours de son histoire, la Suisse a régulièrement tiré des enseignements des événements dommageables et des processus qui les ont occasionnés, pour les mettre en œuvre ensuite. La gestion intégrée des risques (GIR) a été inscrite dans la « Stratégie Dangers naturels Suisse » par la Plate-forme nationale « Dangers naturels » (PLANAT) en 2004. La gestion des dangers naturels a atteint un niveau élevé dans notre pays, comme le montrent les explications du chapitre 3 concernant la protection *contre* ces dangers et du chapitre 4 concernant la protection *des* infrastructures. Il faut pérenniser cette approche, car la protection contre les dangers naturels est une tâche de longue haleine. La Suisse doit en même temps se préparer à affronter de nouveaux défis au vu du fait que changement climatique et la densité d'utilisation croissante du territoire accroissent les risques.

La protection contre les dangers naturels à ce jour

Les cartes des dangers occasionnés par les avalanches, les mouvements de terrain et les crues sont pratiquement achevées grâce aux efforts des cantons, soutenus par la Confédération. La création du Comité de direction « Intervention dangers naturels » LAINAT a permis de bien établir la collaboration au plan fédéral dans le domaine de l'intervention face aux événements naturels. La prévision et l'alerte en cas d'événement imminent ont progressé considérablement grâce au projet OWARNA d'optimisation de l'alerte et de transmission de l'alarme. En même temps, les entités responsables, avec la Plate-forme commune d'information sur les dangers naturels (GIN), et la population, avec le Portail sur les dangers naturels www.dangers-naturels.ch, ont obtenu de nouveaux instruments pour les aider à maîtriser les événements.

Les enseignements tirés des événements de 2005 et 2007 ont généré un surcroît d'investissements en faveur d'ouvrages de protection et de mesures biologiques, comme les soins aux forêts protectrices. On a ainsi amélioré la sécurité des 1.8 million de personnes qui résident dans des périmètres susceptibles d'être inondés et des biens d'une valeur supérieure à 840 milliards de francs¹ qu'ils renferment. Environ 1.7 million de places de travail s'y trouvent également. Depuis quelques années, les assurances et les associations professionnelles s'impliquent de plus en plus dans la gestion intégrée des risques en accroissant leur investissement dans l'information et le conseil à la clientèle avant l'occurrence de sinistres. Le Répertoire de la protection contre la grêle, les recommandations concernant la protection des objets et le projet conjoint « Protection contre les dangers naturels » en sont de bons exemples. Les propriétaires d'ouvrages routiers et ferroviaires instaurent une gestion systématique des risques conformément à la stratégie « Dangers naturels Suisse ».

¹ Staub, P., Rütter, H., 2014 : L'importance de l'immobilier suisse pour l'économie nationale.

La Confédération a par ailleurs adopté une stratégie nationale de protection des infrastructures critiques (PIC) qui vise à empêcher l'occurrence de graves défaillances et à remettre en service rapidement les infrastructures critiques, servant par exemple à l'alimentation en électricité, lors d'un événement.

Champs d'action et mesures

Les buts stratégiques de la gestion des dangers naturels et le concept de gestion intégrée des risques qui vont de pair sont maintenant bien implantés dans la pratique. Mais l'analyse de leur mise en œuvre révèle certains besoins d'agir auprès des différents protagonistes. On en tire quelques axes clairs à suivre au cours des prochaines années pour améliorer la situation :

- compléter les documents de base et les actualiser périodiquement – car tous les protagonistes ont besoin d'informations de base complètes et à jour ;
- transposer les documents de base sur les dangers et sur les risques dans l'aménagement du territoire – pour que les risques évoluent dans une mesure acceptable ;
- garantir un mode de construction adapté aux dangers naturels – pour accroître la responsabilité personnelle des exploitants d'infrastructures et des propriétaires de bâtiments et pour implanter le respect de standards et de normes dans les processus de planification ;
- améliorer la maîtrise des événements et le rétablissement de la situation – en accordant tous les types de mesures, en assurant la communication entre les protagonistes, en organisant les unités d'intervention et en les équipant comme il convient ;
- planifier globalement dans une perspective durable et institutionnaliser la collaboration – en vérifiant périodiquement l'état de mise en œuvre des directives stratégiques ;
- instaurer une culture du risque – car la protection contre les dangers naturels concerne l'ensemble de la société et de l'économie ainsi que tout un chacun dans son domaine d'existence et d'influence ;
- encourager la formation et le perfectionnement – pour améliorer les connaissances, pour combler les lacunes et pour exploiter les opportunités offertes par les nouvelles connaissances et par les nouvelles technologies ;
- améliorer le droit des dangers naturels – pour favoriser l'inscription de l'approche des dangers naturels fondée sur les risques dans la législation.

Ces axes prioritaires demandent des mesures de la part de la Confédération, des cantons et des communes, du domaine scientifique et de la recherche mais aussi des autres institutions telles que les assurances ou les associations professionnelles ainsi que de la part de chaque individu. Les mesures sont à prioriser par les différents protagonistes après analyse approfondie en considération des ressources disponibles.

Conclusions

Ce rapport fournit une base pour les protagonistes pour développer la gestion des dangers naturels en Suisse dans une perspective globale fondée sur les risques et tenant compte des défis futurs.

Les investissements nécessaires pour atteindre et pour maintenir le niveau de sécurité visé doivent être mis en regard de leur utilité : l'économie et la société ne s'épanouissent que lorsqu'il est possible d'atteindre et de maintenir un niveau de sécurité accepté par tous les protagonistes et susceptible d'être financé. L'application des mesures proposées ne concerne pas que des protagonistes publics mais également des protagonistes privés et va aider à utiliser au mieux les

moyens disponibles et à éviter les incitations dans une mauvaise direction et les mesures inefficaces. La hiérarchisation des mesures garantit qu'elles soient mises en œuvre dans le cadre des ressources disponibles. Mais les événements naturels et les variations conjoncturelles peuvent provoquer des écarts de courte durée par rapport aux plans ou retarder la réalisation de mesures de protection.

Ce rapport en réponse au postulat 12.4271 déposé par Christophe Darbellay le 14 décembre 2012 a été approuvé par le Conseil fédéral le 24 août 2016 et transmis à l'Assemblée fédérale.

1 Contexte et bases

L'élaboration du rapport « Gestion des dangers naturels en Suisse » a été suscitée par un postulat de l'ancien conseiller national Christophe Darbellay. Le Parlement ayant accepté ce postulat, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a été chargé d'analyser la situation dans le domaine des dangers naturels et d'exposer des mesures susceptibles d'améliorer l'ensemble de la gestion de ces dangers.

1.1 Postulat Darbellay du 14 décembre 2012

La Suisse a régulièrement tiré des enseignements des événements dommageables et des processus qui les ont occasionnés, pour les mettre en œuvre ensuite. La gestion des dangers naturels a atteint un niveau élevé dans notre pays. La conception de la gestion intégrée des risques liés aux dangers naturels a été présentée par la Plate-forme nationale « Dangers naturels » PLANAT, commission extraparlamentaire instaurée par le Conseil fédéral, puis elle a été inscrite dans la stratégie « Dangers naturels Suisse » en 2004. Il faut pérenniser cette approche. La Suisse doit en même temps se préparer à affronter de nouveaux défis, car le changement climatique et la densité d'utilisation croissante du territoire accroissent les risques. Ces réflexions sont à la base du présent rapport.

Les développements qu'il comprend ont été suscités concrètement par le postulat 12.4271 déposé par l'ancien conseiller national Christophe Darbellay le 14 décembre 2012. Il demandait au Conseil fédéral de présenter un rapport décrivant l'état actuel de la protection d'infrastructures essentielles contre les chutes de pierres, les glissements de terrain, les éboulements et les écroulements. Ce rapport devait exposer des mesures susceptibles d'améliorer encore la protection des infrastructures, signaler les limites de la prévention des dangers naturels et indiquer les coûts probables et l'utilité d'autres mesures possibles. Christophe Darbellay souhaitait que les cantons soient impliqués dans cette étude. Le 13 février 2013, le Conseil fédéral s'est déclaré disposé à analyser la question des dangers naturels dans son ensemble et à exposer les activités en cours dans la gestion intégrée des risques. Cette présentation exhaustive tient compte du fait qu'une gestion durable des dangers naturels ne doit pas seulement porter sur les chutes de pierres, les glissements de terrain, les éboulements et les écroulements, mais aussi sur les intempéries, les crues, les avalanches et les tremblements de terre. Le Conseil fédéral a également demandé de proposer des mesures d'amélioration et de prêter attention à l'harmonisation de la législation. Le Conseil national a adopté le postulat le 22 mars 2013, suite à quoi l'OFEV a été chargé de rédiger le présent rapport concernant la gestion des dangers naturels en Suisse.

Ce rapport fournit une analyse exhaustive de la situation concernant la gestion des dangers naturels en Suisse et il désigne les besoins agir actuels et futurs jugés importants par les protagonistes.

1.2 Rétrospective

Le but de la gestion des dangers naturels est toujours le même : assurer une protection appropriée contre les forces de la nature. Une société ne saurait connaître de développement socioéconomique durable en vivant dans la crainte de catastrophes naturelles. Les stratégies adoptées et les possibilités offertes pour y parvenir ont par contre changé au cours des siècles. On a d'abord réalisé principalement des mesures isolées, sur la base d'initiatives personnelles, puis la collectivité s'est de plus en plus organisée pour assurer sa protection à partir du XVIII^e siècle, à l'exemple de la dérivation de la Kander de 1711 à 1714, de la correction de la Linth de 1807 à 1816 ou de la première correction des eaux du Jura de 1868 à 1891. Ces interventions étaient souvent motivées par la survie de la société et de l'économie, qui nécessitait notamment de gagner des terres pour l'agriculture dans un but d'approvisionnement alimentaire ou d'assainir de grandes plaines fluviales pour prévenir des maladies. Les modes de protection n'ont cessé de progresser depuis lors, en bénéficiant des progrès scientifiques, techniques et économiques, en tenant compte de l'évolution de la société et en exploitant les

enseignements tirés des événements passés. La sensibilité aux questions environnementales, apparue dans les années 1970, a également concouru à appliquer de plus en plus fréquemment des stratégies de protection fondées sur des bases exhaustives et répondant aux impératifs du développement durable (voir aussi la figure 1 pour un survol historique).

XIX^e siècle et début du XX^e siècle : prévention² et premières assurances

Consécutivement à une série d'événements naturels ayant généré d'importants dommages, la protection des dangers naturels a été déclarée tâche conjointe de la Confédération et des cantons au milieu du XIX^e siècle. Les bases de l'aide à la construction d'ouvrages publics ont été inscrites dans la Constitution fédérale en 1848. Les débats techniques et politiques de l'époque ont abouti aux lois fédérales sur la police des forêts en 1876 et sur la police des eaux en 1877.³ Les pouvoirs publics s'y sont référés pour entreprendre de grands travaux d'aménagement de torrents et de rivières et de stabilisation de pentes. La période des grands boisements et de la protection systématique contre les avalanches commençait. La stratégie de défense adoptée à l'époque a marqué la gestion des dangers naturels jusque tard dans le XX^e siècle. Elle a aussi eu des répercussions sur la société en montrant que les dangers naturels ne peuvent être maîtrisés qu'en unissant les forces. Chaque individu contribue à l'édification d'une société solidaire, lui-même ayant aussi besoin de solidarité. C'est ainsi que la couverture des dommages dus aux éléments naturels a été introduite au cours de la première moitié du XX^e siècle dans l'assurance immobilière actuellement obligatoire dans 22 cantons. Si 19 cantons possèdent un établissement cantonal d'assurance, cette tâche est assumée par des assureurs privés dans les autres.

On a aussi remarqué qu'il était important de disposer de données de base et de prévisions de qualité. C'est pourquoi les relevés hydrométriques réguliers du Rhin à Bâle ont débuté en 1863 et les mensurations de cours d'eau en 1868. Depuis 1864, des données météorologiques sont enregistrées systématiquement avec l'appui de la Confédération – le premier réseau de mesures comprenait 88 stations. Les prévisions météorologiques quotidiennes remontent à 1879 et la Station centrale suisse de météorologie (SCSM, aujourd'hui Office fédéral de météorologie et de climatologie, MétéoSuisse) est entrée en service en 1881.

La surveillance sismique a été instaurée par une loi fédérale en 1914. La Confédération a ainsi confié à une institution officielle une tâche d'abord accomplie bénévolement. La division compétente de la Station centrale suisse de météorologie est devenue le Service sismologique suisse (SED), rattaché à l'École polytechnique fédérale de Zurich en 1957.

Milieu et fin du XX^e siècle : documents sur les dangers et prescriptions de construction

L'analyse des avalanches catastrophiques de l'hiver 1950/1951, qui ont fait 98 victimes, a posé les fondements de la collecte ciblée et continue de données météorologiques en lien avec la neige et d'informations relatives à la constitution du manteau neigeux. Ainsi ont été jetées les bases de la prévision des avalanches telle que nous la connaissons aujourd'hui. Parallèlement à cela, l'idée s'est imposée qu'on ne peut assurer une sécurité suffisante contre les avalanches qu'en complétant les mesures techniques de construction, les mesures biologiques et les mesures d'organisation par des instruments relevant de l'aménagement du territoire. Cette prise de conscience a conduit à l'élaboration des premières cartes des dangers d'avalanche.

² L'utilisation des termes décrivant les trois phases des événements (prévention, maîtrise, rétablissement) est expliquée à l'annexe C.

³ Culmann, C., 1864 : Bericht an den hohen Bundesrath über die Untersuchung der schweizerischen Wildbäche.

Les premières prescriptions visant à améliorer la sécurité parasismique des constructions ont été édictées en 1970, dans les normes sur les structures porteuses de la Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA). Puis elles ont été affinées et précisées en 1989 et en 2003. On a en outre établi des cartes de l'aléa sismique et installé des réseaux de mesures sismiques. La fondation du Pool suisse pour la couverture des dommages sismiques par les établissements cantonaux d'assurance (ECA) en 1978 a suscité de premières activités de prévention parasismique dans certains cantons. Et le Conseil fédéral a lancé en 2000 un programme de mesures de mitigation des séismes de la Confédération.

Les fortes intempéries de 1977, 1978 et 1987 ont révélé qu'on ne peut pas assurer une sécurité appropriée contre les crues uniquement au moyen de mesures techniques de construction. Il s'est avéré clairement, en particulier lors des graves événements de 1987, qu'il n'y a aucune sécurité absolue face aux forces de la nature. L'analyse de leurs causes a généré un changement d'opinion : il n'est pas judicieux de protéger pareillement tous les objets menacés. On a donc assigné des objectifs de protection différenciés en fonction de l'utilisation du territoire et de l'importance des biens concernés. Depuis lors, par exemple, les localités sont mieux protégées que les terres agricoles. En acceptant que ces dernières puissent être inondées, on peut créer des espaces de déstagement et des couloirs d'écoulement qui contribuent à la sécurité des localités. Il faut disposer de cartes des dangers pour être à même de considérer les dangers naturels dans l'aménagement du territoire. L'obligation d'établir ces documents de base a été inscrite en 1991 dans les nouvelles lois fédérales sur l'aménagement des cours d'eau (LACE) et sur les forêts (LFo).

MétéoSuisse exploite par ailleurs cinq radars météorologiques pour évaluer les dangers d'orage, de pluie, de neige et de grêle et pour transmettre l'alerte en conséquence. Ils assurent une surveillance entièrement automatisée de tout le territoire helvétique en temps réel.

La société et la sphère politique ont pris davantage conscience du changement climatique depuis la fin du XX^e siècle, car les données disponibles révèlent un accroissement marqué des températures moyennes et le retrait des glaciers alpins est devenu manifeste. En même temps que les mesures, nous disposons de modèles plus précis qui permettent de percevoir la mutation climatique en cours. Outre les modifications progressives, qui produisent éventuellement des effets brutaux, il faut s'attendre à un changement de régime des événements extrêmes. On a donc réévalué les dangers naturels connus, ce qui a parfois révélé de nouveaux dangers.

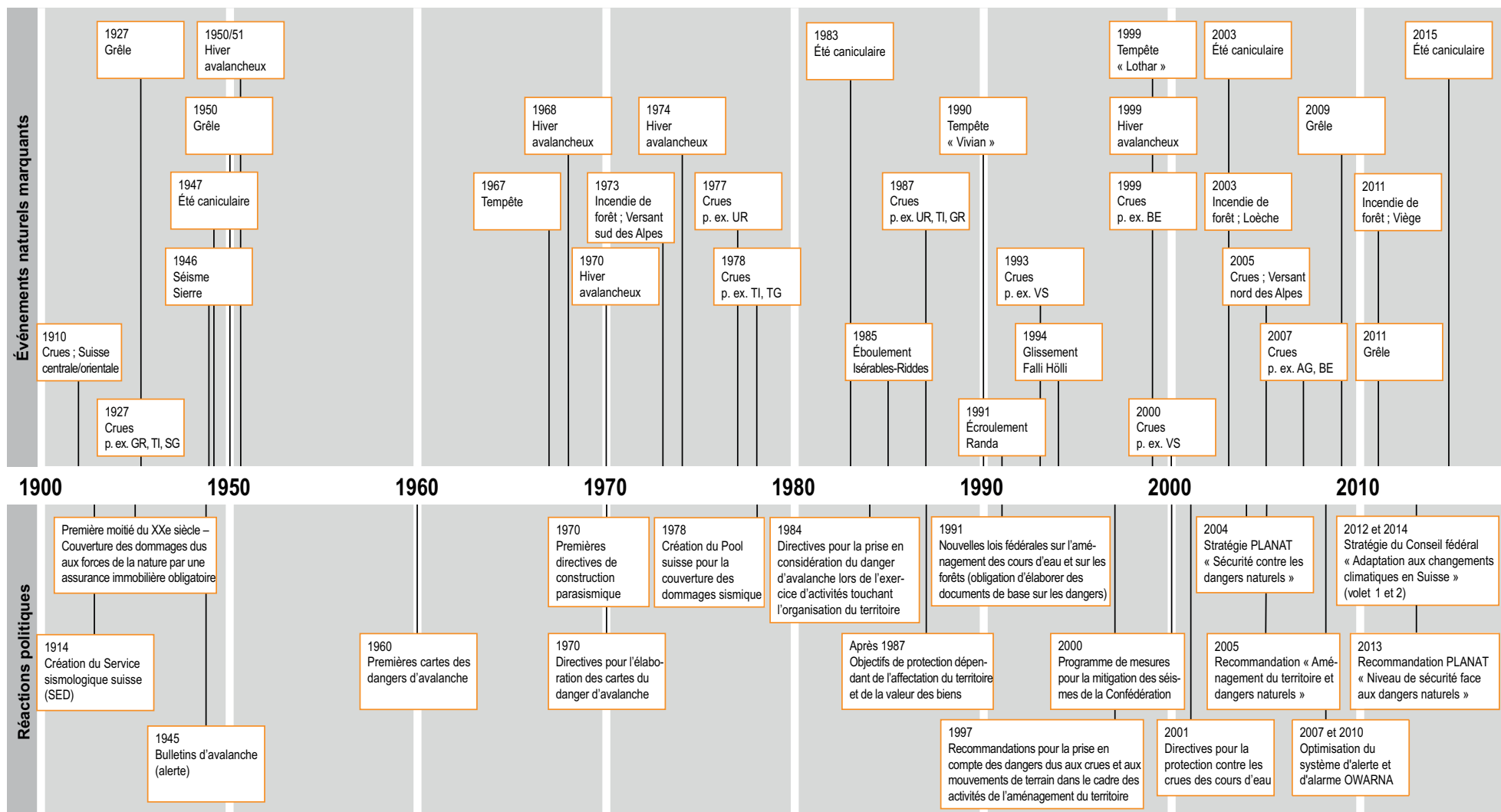


Figure 1 : Événements naturels marquants et réactions politiques qui en ont découlé au cours des 115 dernières années.

1.3 Défis actuels et futurs

La gestion des dangers naturels doit tenir compte du contexte en mutation, comme le changement climatique ou le développement des localités et des infrastructures. La mise en œuvre d'une stratégie d'adaptation prévoyante permet de contrecarrer les effets néfastes de ces menaces sur la qualité de la vie et sur l'économie et d'accroître la résilience de l'ensemble du système.

1.3.1 Accroissement du potentiel de dommages et de danger

La surface bâtie a augmenté de 23.4 % suite au développement urbain que la Suisse a connu entre 1985 et 2009. Les localités se sont principalement étendues aux dépens de surfaces agricoles. C'est ainsi que le potentiel de dommages n'a cessé de croître. Les évaluations basées sur les données disponibles à l'échelle nationale montrent que près d'un cinquième de la population suisse habite dans des périmètres susceptibles d'être inondés (figure 2). Environ 1.7 million de places de travail, soit 30 % du total, s'y trouvent également. Ils hébergent en outre un quart des biens de Suisse, d'un montant de 840 milliards de francs.⁴

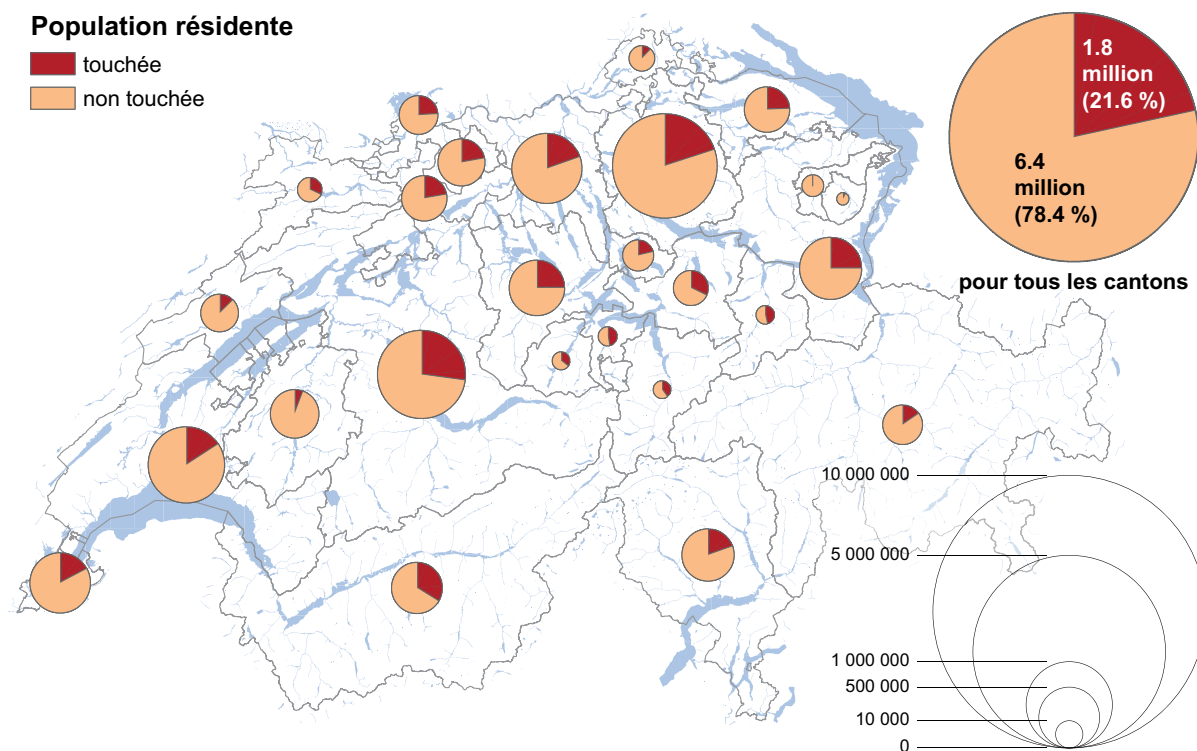


Figure 2 : Part de la population suisse vivant dans des zones inondables.
Sources des données : Office fédéral de la statistique (OFS), 2013 et
Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2006 (période de retour de 500 ans).

Le potentiel de dommages augmente du fait du développement des infrastructures publiques et des biens privés, tels que bâtiments, biens ménagers et inventaires d'exploitation, ainsi que de la progression de leur valeur. La figure 3 illustre la forte hausse du nombre de bâtiments couverts par un établissement cantonal d'assurance. Mais leur valeur d'assurance a crû encore plus rapidement, sans proportion avec le parc de bâtiments. Cela est dû au renchérissement de la construction, à l'augmentation du volume des bâtiments ainsi qu'à un mode de construction et à un équipement toujours plus complexes et coûteux.

⁴ Staub, P., Rütter, H., 2014 : L'importance de l'immobilier suisse pour l'économie nationale.

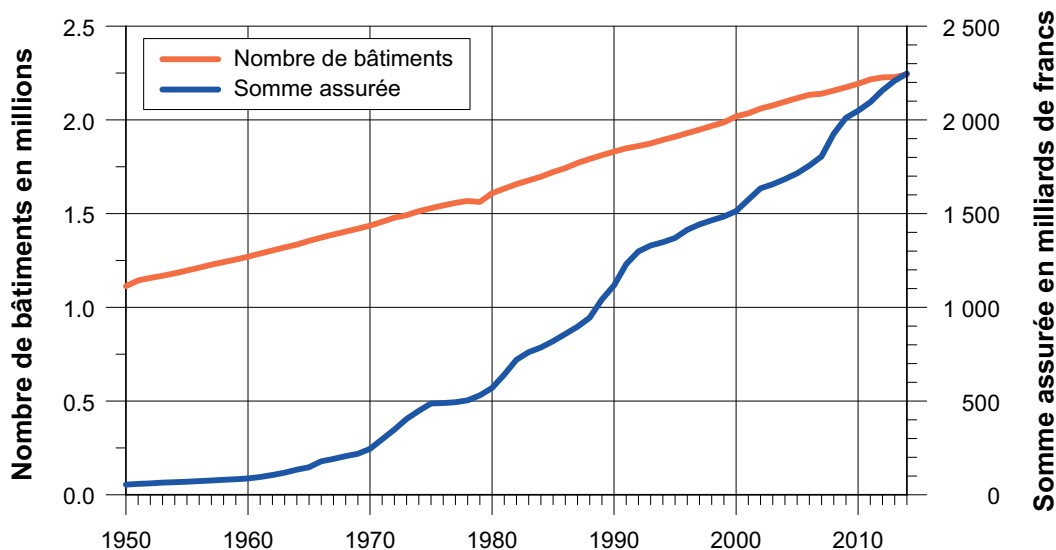


Figure 3 : Évolution du parc de bâtiments couverts par les ECA et de leur valeur d'assurance depuis 1950.
 Source des données : Union intercantonale de réassurance (UIR). Statistique des sinistres de l'AEAI.

Avec l'évolution des températures et des précipitations, le nombre et l'intensité des événements extrêmes tendront aussi à augmenter.⁵

Les événements récents confirment le fait que la gestion des dangers naturels ne saurait conférer une sécurité absolue face aux forces de la nature. Les crues, les glissements de terrain, les laves torrentielles et les processus de chute causeront régulièrement des atteintes aux personnes, aux biens et à l'environnement. Les exemples ci-après illustrent ce contexte socio-économique. Les données proviennent de diverses sources qui appliquent différentes terminologies, si bien qu'elles ne peuvent pas être comparées directement.

1.3.2 Vue synoptique des dégâts matériels et des décès

La figure 4 indique l'implication des différents dangers naturels dans le montant des dommages aux bâtiments enregistrés par les ECA. Près de 95 % des dommages survenus durant la période considérée de 1995 à 2014 sont imputables aux crues, à la grêle et aux tempêtes. La part des dommages directs dus à l'action de neige, aux glissements de terrain, aux chutes et aux avalanches ne dépasse guère 5 %.

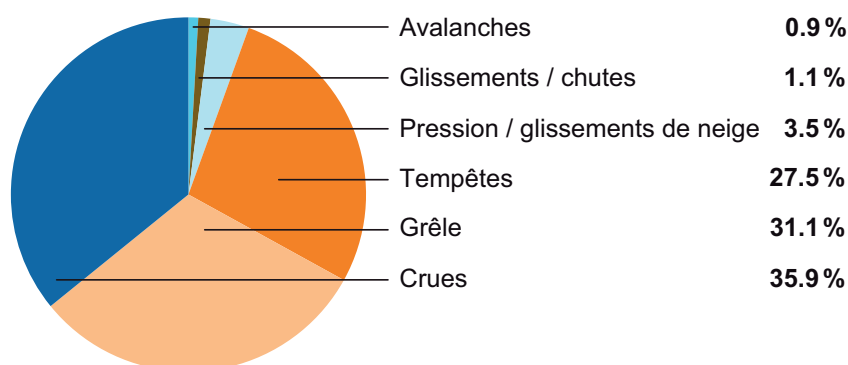


Figure 4 : Part moyenne des différents dangers naturels dans les dommages aux bâtiments (taux de sinistres) enregistrés par les établissements cantonaux d'assurance entre 1995 et 2014.
 Source des données : Union intercantonale de réassurance (UIR). Statistique des sinistres de l'AEAI.

⁵ Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2012 : Adaptation aux changements climatiques en Suisse. Objectifs, défis et champs d'action.

Les crues, les laves torrentielles, les glissements de terrain et les processus de chute causent des dommages d'un montant moyen de 310 millions de francs par année en Suisse. Mais les valeurs moyennes sont fortement influencées par quelques événements de grande ampleur (figure 5). Depuis 1972, les crues et les laves torrentielles ont généré des dommages d'un montant total de 12.7 milliards de francs, alors que la facture occasionnée par les glissements de terrain et les processus de chute se monte à 0.9 milliard de francs depuis 2002.

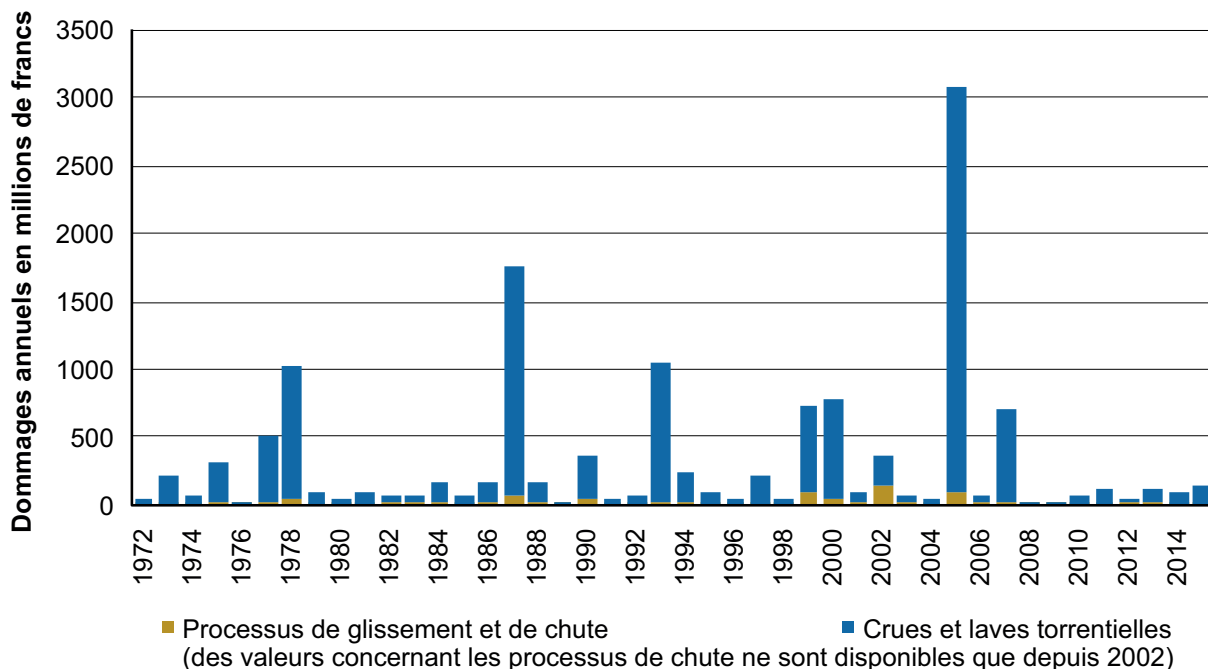


Figure 5 : Dommages pécuniaires dus aux crues et aux laves torrentielles ainsi qu'aux processus de glissement et de chute. Les valeurs sont corrigées de l'inflation (base : prix de 2015). Sources des données : WSL, 2015 : Banque de données suisse sur les dégâts liés aux intempéries.

Entre 1972 et 2015, les crues ont fait 52 victimes, les laves torrentielles 21 et les glissements de terrain 40. Ces phénomènes naturels ont donc causé en moyenne 2.6 décès par année depuis 1972. Les processus de chute ont fait 16 victimes depuis le début de leur recensement systématique en 2002 et les avalanches 7.5 par année en moyenne entre 1936 et 2014 – dans des lieux sécurisés⁶ tels que localités ou voies de communication.

1.3.3 Évolution du contexte

La figure 6 illustre l'évolution du potentiel de dommages et de danger au cours du temps. Il faut s'attendre à ce que le potentiel de danger soit à la hausse en raison du changement climatique. Le potentiel de dommages augmentera également avec l'intensification de l'utilisation du territoire et la croissance des biens matériels. On admet en outre que le potentiel de dommages s'élèvera plus vite que le potentiel de danger. Cette tendance s'accompagnera d'une augmentation de la vulnérabilité de notre société et d'un préjudice au bien-être, considéré comme son objectif majeur.

⁶ Si l'on tient aussi compte des accidents survenus hors des lieux sécurisés, on voit augmenter considérablement le nombre des victimes d'avalanches (17.5 morts par année en moyenne hors des pistes sécurisées et en randonnée à ski) et de processus de chute (voir p. ex. la statistique des accidents en montagne du Club alpin suisse, qui recense au moins 28 morts entre 2005 et 2014).

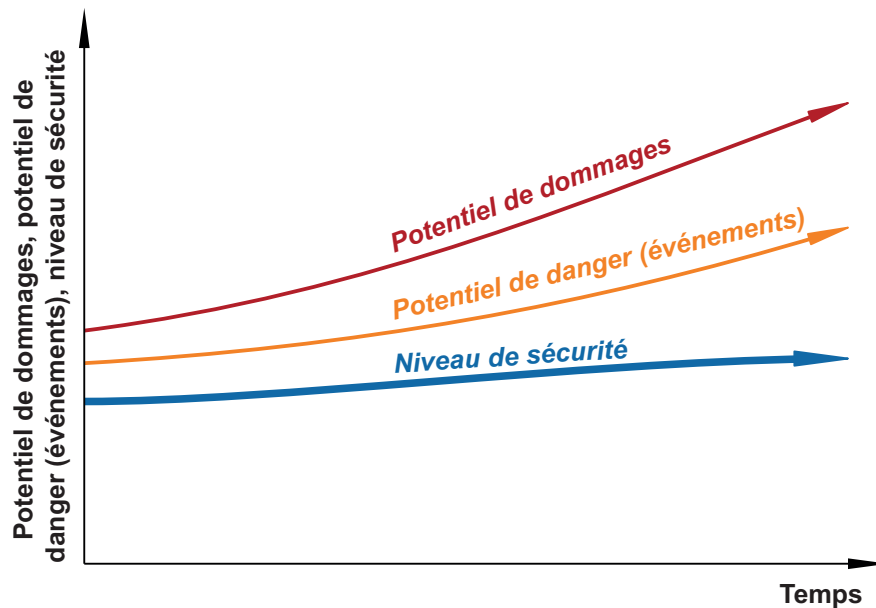


Figure 6 : Représentation schématique du contexte en mutation dans lequel s'inscrit la gestion des dangers naturels.

Le but principal consiste, aujourd'hui comme demain, à atteindre un niveau de sécurité défini qui soit financièrement acceptable et à le maintenir dans un contexte en mutation. Les milieux politiques et la société fixent le niveau de sécurité qu'ils souhaitent obtenir face aux dangers naturels et les investissements qu'ils sont prêts à consentir pour y parvenir. Ils posent aussi dans ce débat les fondements de la résilience. Il s'agit de la capacité de la société à réagir à une perturbation sans subir de préjudice durable. Une Suisse sûre requiert par conséquent un niveau de sécurité tenant compte des aspirations d'une société prospère.

1.4 Compétences de la Confédération et droit des dangers naturels

1.4.1 Compétences législatives de la Confédération

Les compétences législatives de la Confédération se limitent aux mesures contre les effets dommageables de l'eau, des avalanches, des glissements de terrain, des chutes de pierres et de l'érosion. La lutte contre l'action dommageable de l'eau, inscrite à l'art. 76, al. 1, de la Constitution fédérale de la Confédération suisse du 18 avril 1999 (Cst., RS 101), est la seule compétence législative de la Confédération faisant explicitement référence un danger naturel donné. Ses compétences législatives en matière de protection contre les avalanches, les glissements de terrain, les chutes de pierres et l'érosion et concernant la lutte contre les dommages aux forêts dues aux tempêtes et aux incendies ainsi que leur réparation résultent indirectement de son devoir de garantir la fonction protectrice de la forêt selon l'art. 77, al. 1, Cst. ; il lui incombe aussi de fixer les principes applicables.

S'agissant de la protection contre les crues, elle n'a exploité que partiellement sa compétence législative générale et s'est bornée à poser des principes dans la LACE. Elle a par ailleurs interprété largement ses compétences en ne restreignant pas la protection contre les avalanches, les glissements de terrain, les chutes de pierres et l'érosion aux zones forestières, mais en prévoyant aussi des mesures de protection dans des zones de rupture situées à l'extérieur des forêts, en vertu de l'art. 19 LFo.

Les autres obligations constitutionnelles en lien direct avec la protection contre les dangers naturels ont notamment trait à la protection des eaux et à l'aménagement du territoire. Pour la protection des eaux, l'art. 76, al. 2, Cst., accorde à la Confédération une compétence générale de légiférer. Pour l'aménagement du territoire, sa compétence se limite à fixer des principes, car l'accomplissement de cette tâche incombe aux cantons (art. 75, al. 1, Cst). La protection de la population découle de l'art. 57 Cst. selon lequel la Confédération et les cantons pourvoient à la sécurité du pays et à la protection de la population dans les limites de leurs compétences respectives. Cet article parle aussi de coordination. La protection contre les dangers naturels est par ailleurs un volet important de la gestion de la sécurité des infrastructures, à prendre en compte lors de leur construction et de leur exploitation (art. 81-89 Cst.). Les lois s'appliquant spécifiquement à ces installations (p. ex. lois sur les chemins de fer [LCdF] et sur les routes nationales [LRN]) comprennent des dispositions appropriées. De nombreuses autres lois et ordonnances, qui devraient également être considérées, comprennent des dispositions relatives à la protection contre les dangers naturels.

1.4.2 Le droit fédéral concernant les dangers naturels

La protection contre les dangers naturels est une tâche interdisciplinaire régie par de nombreuses lois et ordonnances. Une protection moderne se conforme aux principes du développement durable, en respectant aussi bien l'environnement que les impératifs économiques et sociétaux. Les paragraphes ci-après fournissent une vue d'ensemble des principales lois et ordonnances en précisant leurs dispositions les plus pertinentes ici.⁷

Loi et ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau

La loi fédérale du 21 juin 1991 sur l'aménagement des cours d'eau (LACE, RS 721.000) a pour but de protéger des personnes et des biens matériels importants contre l'action dommageable de l'eau, en particulier celle qui est causée par les inondations, les érosions et les alluvionnements (art. 1, al. 1, LACE). Elle s'applique à toutes les eaux superficielles (art. 1, al. 2, LACE). La protection contre les crues incombe aux cantons (art. 2 LACE). Ils l'assurent en priorité par des mesures d'entretien et de planification (art. 3, al. 1, LACE). Si cela ne suffit pas, ils prennent d'autres mesures qui s'imposent telles que corrections, endiguements, etc. (art. 3, al. 2, LACE). En outre, les cantons désignent les zones dangereuses, en vertu de l'art. 21 de l'ordonnance du 2 novembre 1994 sur l'aménagement des cours d'eau (OACE, RS 721.100), et ils prennent en compte ces zones ainsi que l'espace réservé aux eaux dans les plans directeurs, dans les plans d'affectation et dans les autres activités qui ont une incidence sur l'aménagement du territoire, en vertu de l'art 36a de la loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux, RS 814.20). La Confédération octroie des indemnités pour les mesures de protection contre les crues mises en œuvre par les cantons (art. 6 LACE) et elle contrôle l'exécution du droit par les cantons (art. 11 LACE).

Loi et ordonnance sur les forêts

La loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les forêts (loi sur les forêts, LFo, RS 921.0) vise entre autres à protéger la population et les biens d'une valeur notable contre les avalanches, les glissements de terrain, l'érosion et les chutes de pierres. À cet effet, les cantons doivent, là où la protection de la population ou des biens d'une valeur notable l'exige, assurer la sécurité des zones de rupture d'avalanches ainsi que des zones de glissement de terrain, d'érosion et de chutes de pierres et veiller à l'endiguement forestier des torrents. Les mesures appliquées seront aussi respectueuses que possible de la nature (art. 19 LFo). Les cantons élaborent en outre, en vertu de l'art. 15 de l'ordonnance du 30 novembre 1992 sur les forêts (OFo, RS 921.01), les documents de base pour la protection contre les catastrophes naturelles, en particulier les cadastres et cartes des dangers, et ils en tiennent compte lors de toute activité ayant une incidence sur l'organisation du territoire, notamment dans

⁷ Doivent aussi être respectées, la loi fédérale sur l'agriculture (LAgr), la loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE), la loi fédérale et l'ordonnance sur la protection des eaux (LEaux et OEaux), la loi fédérale sur la pêche (LFSP), la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN), l'ordonnance sur les interventions ABCN, la loi fédérale concernant l'utilisation de l'impôt sur les huiles minérales à affectation obligatoire et de la redevance autoroutière (LUMin), la loi fédérale sur les chemins de fer (LCdF), la loi fédérale sur les routes nationales (LRN), la responsabilité des propriétaires d'ouvrages (CO) et les lois et ordonnances cantonales.

l'établissement des plans directeurs et d'affectation. La Confédération alloue des indemnités pour les mesures destinées à la protection contre les catastrophes naturelles (art. 36 LFo) et pour les mesures nécessaires afin que les forêts de protection puissent remplir leurs fonctions (art. 37 LFo).

Loi et ordonnance sur la climatologie

La loi fédérale du 18 juin 1999 sur la météorologie et la climatologie (LMét, RS 429.1) stipule notamment que la Confédération émet des avis météorologiques de danger (art. 1, let. c), saisit en permanence, sur l'ensemble du territoire suisse, des données météorologiques et climatologiques (art. 1, let. a), s'emploie à fournir des informations climatologiques et à mettre en œuvre des mesures contribuant à garantir durablement un environnement sain (art. 1, let. e) et fournit d'autres prestations météorologiques et climatologiques répondant à un intérêt général (art. 1, let. h). De plus, elle encourage la météorologie et la climatologie théoriques et réalise des projets de recherche et développement (art. 1, let. g).

Loi sur la protection de la population et ordonnance sur l'alarme

En vertu de l'art. 2 de la loi fédérale du 4 octobre 2002 sur la protection de la population et sur la protection civile (LPPCi, RS 520.1), il y a lieu de protéger la population et ses bases d'existence en cas de catastrophe, en situation d'urgence ou en cas de conflit armé, ainsi que de limiter et de maîtriser les effets d'événements dommageables. Les catastrophes naturelles comptent parmi les événements dommageables. Les mesures d'intervention et de maîtrise des événements se réfèrent à cette loi ainsi qu'aux lois cantonales sur la protection de la population. L'alerte et l'alarme nécessaires pour déclencher des mesures avant la survenance d'un événement sont réglementées au niveau fédéral dans l'ordonnance du 18 août 2010 sur l'alerte et l'alarme (ordonnance sur l'alarme, OAL, RS 520.12).

Loi et ordonnance sur l'aménagement du territoire

Le droit de l'aménagement du territoire (loi fédérale du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire, LAT, RS 700) demande que le sol soit utilisé d'une manière judicieuse et mesurée (art. 75, al. 1, Cst. et art. 1 LAT). Cela implique notamment de tenir compte de la menace occasionnée par les phénomènes naturels et de protéger préventivement la population en prenant des mesures d'aménagement du territoire. L'art. 6 LAT demande aux cantons d'élaborer, en vue d'établir leurs plans directeurs, des documents de base qui désignent les parties du territoire gravement menacées par des forces naturelles ou par des nuisances. En ce qui concerne les plans d'affectation, l'art. 15, al. 4, LAT stipule que des nouveaux terrains peuvent être classés en zone à bâtir, entre autres, s'ils sont propres à la construction (let. a). Le danger naturel auquel ils sont exposés entre dans cette appréciation.

Loi et ordonnance sur la surveillance des assurances

La loi fédérale du 17 décembre 2004 sur la surveillance des entreprises d'assurance (loi sur la surveillance des assurances, LSA, RS 961.01) réglemente dans son art. 1 la surveillance des entreprises d'assurance et des intermédiaires d'assurance par la Confédération. Elle a notamment pour but de protéger les assurés contre les risques d'insolvabilité des entreprises d'assurance et contre les abus. Son art. 33 comprend aussi des dispositions portant sur l'assurance contre les dommages dus à des événements naturels. L'ordonnance du 9 novembre 2005 sur la surveillance des entreprises d'assurance privées (ordonnance sur la surveillance, OS, RS 961.11) précise au chapitre six les dommages assurés, la couverture, les primes et les statistiques concernant l'assurance des dommages dus à des événements naturels.⁸

⁸ Les entreprises d'assurance qui assurent des objets situés en Suisse (mobilier et bâtiments) contre les incendies dans le cadre de la branche d'assurance B8 doivent aussi les assurer intégralement contre les dommages dus aux forces de la nature. Sont considérés comme tels les dommages infligés par les crues, les inondations, les tempêtes, la grêle, les avalanches, le glissement de la neige, les éboulements, les chutes de pierres et les glissements de terrain. Les dommages dus aux tremblements de terre font en outre l'objet d'une couverture assurée par le Fonds suisse de secours pour dommages non assurables causés par les forces de la nature, le Pool suisse pour la couverture des dommages sismiques, qui regroupe 17 établissements cantonaux d'assurance, et l'assurance immobilière zurichoise.

1.5 Contenu du rapport et méthodologie appliquée

1.5.1 Cadre du rapport concernant les dangers naturels

Le Conseil fédéral demande que l'ensemble de la situation concernant les dangers naturels en Suisse soit présenté. Cet exposé a été délimité pour éviter tout chevauchement avec des travaux similaires.

Le présent rapport porte sur les dangers naturels gravitaires, une partie des dangers naturels météorologiques et les tremblements de terre.

Dangers gravitaires	
Avalanches	Avalanche coulante ou poudreuse, glissement de neige, avalanche de glace résultant d'une rupture glaciaire
Dangers hydrologiques / crues	Inondation, épandage d'alluvions, débordement de lave torrentielle, érosion des berges, ruissellement superficiel, remontée de nappe phréatique
Mouvements de terrain	<i>Dangers de chute</i> : chute de pierres, de blocs ou de glace, éboulement, écroulement <i>Dangers de glissement</i> : glissement de terrain permanent ou spontané, coulée de boue <i>Effondrement, affaissement, doline</i>
Dangers météo-climatiques	
Vent tempétueux, forte précipitation, grêle, pluie verglaçante, tempête de neige, pression de la neige, foudre, incendie de forêt	
Dangers tectoniques	
Tremblements de terre	Secousses, liquéfaction du sol, mouvements de terrain, tsunami lacustre

Tableau 1 : Vue d'ensemble des dangers naturels traités dans le cadre du présent rapport

Les dangers naturels incluent aussi les vagues de froid, les canicules, les périodes de sécheresse et les dangers naturels biologiques, tels qu'organismes nuisibles. Ces derniers sont traités dans le cadre de la politique climatique suisse⁹, en particulier dans le rapport consécutif au postulat de Walter du 17 juin 2010 (10.3533 « Eau et agriculture »). Les thèmes spécifiquement liés à l'agriculture, comme les feux de campagne, ne sont pas non plus abordés dans le présent document, étant traités dans le rapport répondant au postulat de Bourgeois du 24 septembre 2014 (14.3815 « Prévenir et compenser les risques naturels au sein de l'agriculture »). Les dangers imputables au volcanisme et aux météorites, très rares en Suisse, sortent du cadre de ce rapport. Il en va de même pour les dangers éventuellement occasionnés par les modifications de la météorologie spatiale.

Les besoins d'agir dans le domaine sismique seront soumis au Conseil fédéral en automne 2016, en lien avec le programme de mesures de mitigation des séismes de la Confédération pour la période 2017–2020. La situation actuelle est exposée au point 3.3 du présent rapport.

⁹ Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2012 : Adaptation aux changements climatiques en Suisse. Objectifs, défis et champs d'action.

1.5.2 Cadre du rapport concernant les infrastructures

Comme demandé dans le postulat Darbellay, ce rapport traite de la protection des infrastructures ferroviaires et routières en particulier et de la protection d'autres infrastructures critiques en général. Il met l'accent sur les routes nationales et sur les lignes de chemin de fer d'importance nationale. Les réseaux routiers cantonaux et communaux ne sont pas placés sous la responsabilité de la Confédération, aussi ne sont-ils pas abordés ici. Par analogie, tout propriétaire de route ou d'ouvrage doit assumer la même tâche que la Confédération dans le domaine des routes nationales. La situation des CFF, du Chemin de fer rhétique (RhB) et du BLS est par ailleurs analysée en admettant que ces trois sociétés sont représentatives des entreprises ferroviaires suisses.

Sont considérées comme critiques les infrastructures dont la défaillance, le dérangement ou la destruction est susceptible de porter gravement atteinte à la population et à ses ressources vitales.¹⁰ Ce sont, d'une part, les infrastructures qui assurent la disponibilité de biens et de services importants (énergie, transports, etc.) et, d'autre part, celles qui présentent un potentiel de danger considérable, telles que barrages et centrales nucléaires.

1.5.3 Méthodologie appliquée pour élaborer le rapport

Implication des protagonistes

L'analyse de situation globale exigée par le Conseil fédéral se rapporte non seulement aux pouvoirs publics à tous les niveaux étatiques mais aussi aux autres protagonistes importants en relation avec des dangers naturels. C'est pourquoi, ce rapport a été élaboré en collaboration avec les principaux protagonistes de la gestion des dangers naturels. À cet effet, l'OFEV a organisé en 2014 et 2015 neuf ateliers qui ont réuni des intervenants de la pratique, de la recherche et du droit (annexe F). Le groupe de suivi était composé de représentantes et de représentants de l'administration fédérale, des services cantonaux spécialisés, d'infrastructures d'échelle nationale, de parc immobiliers et de sociétés d'assurance, de l'Association des communes suisses et de l'Union des villes suisses ainsi que de milieux scientifiques et de groupes techniques. Les entités impliquées ont reçu le projet de rapport pour se prononcer dans le cadre d'une démarche participative. Elles ont apprécié cette vaste consultation et y ont vu l'occasion d'implanter largement la gestion intégrée des risques liés aux dangers naturels.

Articulation du rapport

Après le premier chapitre introductif, le chapitre 2 décrit l'état souhaité, c'est-à-dire les buts, la conception et les instruments de la gestion des dangers naturels. Les chapitres 3 « La protection contre les dangers naturels à ce jour » et 4 « La protection des infrastructures à ce jour » analysent l'état actuel. On en tire, au chapitre 5, les champs d'action et les mesures susceptibles d'améliorer la protection des infrastructures, des localités, du cadre de vie et de l'espace économique suisses. Les besoins de législation liés aux différentes mesures y sont exposés sur la base du document auxiliaire intitulé « Axes d'un concept de normes » (voir aussi la colonne « Besoin de législation » à l'annexe A). Enfin, le chapitre 6 tire les conclusions et pose les axes de la gestion future des dangers naturels.

1.5.4 Terminologie

La gestion des dangers naturels et en particulier la gestion intégrée des risques qu'ils impliquent concernent un grand nombre de disciplines et de protagonistes, qui donnent parfois des sens différents aux notions de danger naturel, de vulnérabilité et de risque selon leur discipline. Ces termes sont utilisés ici dans le sens technique. Les termes appliqués dans le présent rapport sont expliqués en détail dans le glossaire de l'annexe D.

¹⁰ Stratégie nationale de protection des infrastructures critiques (FF 2012, 7173).

2 Buts, instruments et responsabilités

Le chapitre 2 traite de l'état souhaité dans la gestion des dangers naturels. La conception et les instruments de la gestion intégrée des risques sont présentés ensuite, conformément aux buts stratégiques. Puis la répartition des tâches entre les protagonistes impliqués dans les divers domaines de responsabilité est exposée.

2.1 Buts de la gestion des dangers naturels

La stratégie de sécurité contre les dangers naturels élaborée par PLANAT et approuvée par le Conseil fédéral en 2004¹¹ ainsi que son complément concernant le niveau de sécurité visé face aux dangers naturels¹² décrivent les objectifs poursuivis par la gestion de ces menaces. Le but consiste à assurer dans toute la Suisse un niveau de sécurité comparable face à tous les dangers naturels qui soit écologiquement admissible, économiquement proportionné et socialement acceptable.

Ces stratégies sont en accord avec la stratégie de 2012 du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC)¹³, qui pose les objectifs suivants :

- les déficits de sécurité dans le domaine des risques naturels sont largement éliminés d'ici 2030 ;
- les zones réservées à l'habitat et aux infrastructures ainsi que leur affectation tiennent dûment compte des dangers naturels ;
- la Suisse s'adapte et se prépare suffisamment à affronter les conséquences du changement climatique, en particulier des dangers naturels croissants, d'ici 2030 ;
- le financement des investissements nécessités par les infrastructures de protection contre les dangers naturels est garanti à moyen et à long terme.

Ces stratégies sont conformes aux principes du développement durable.

Démarche à mettre en œuvre pour atteindre et maintenir le niveau de sécurité visé

Le niveau de sécurité face aux dangers naturels est un but primordial qui doit être recherché conjointement par tous les protagonistes. Il y a lieu de poser les limites entre les risques acceptables et les risques inacceptables, notamment en déterminant si les risques sont supportables pour les intéressés.

La figure 7 illustre comment atteindre et maintenir le niveau de sécurité visé en appliquant la gestion intégrée des risques.

¹¹ Plate-forme nationale « Dangers naturels » PLANAT, 2004 : Sécurité contre les dangers naturels.

¹² Plate-forme nationale « Dangers naturels » PLANAT, 2013 : Niveau de sécurité face aux dangers naturels.

¹³ Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), 2012 : Stratégie du DETEC 2012.

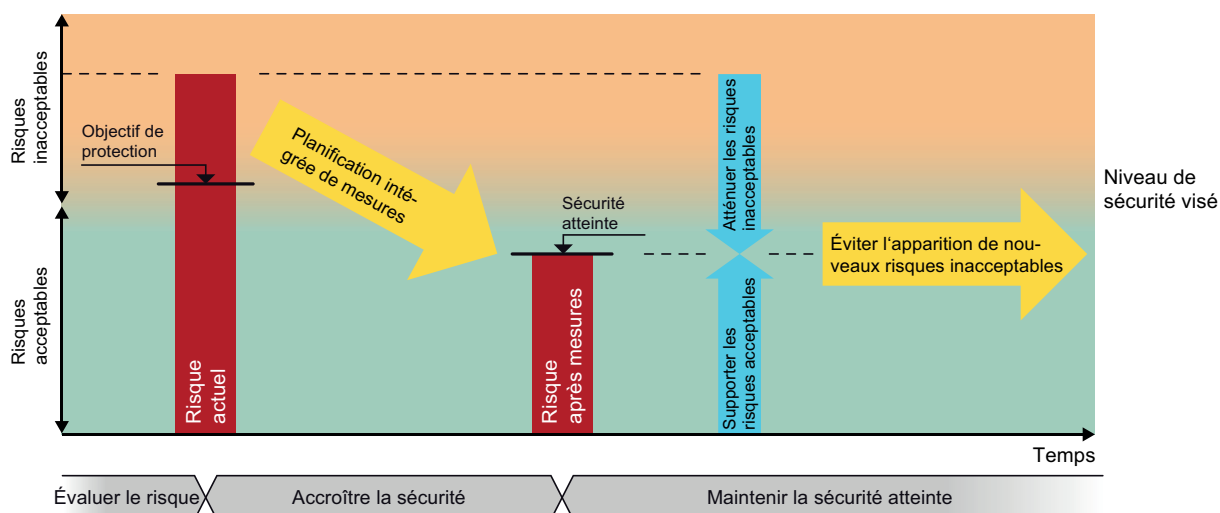


Figure 7 : Démarche à suivre pour atteindre et maintenir le niveau de sécurité visé. Source : PLANAT, 2013.

Au départ, le niveau de sécurité souhaité n'est pas atteint. Le risque dépasse le seuil de l'acceptable, si bien qu'il y a lieu d'intervenir. Le risque est réduit en appliquant certaines mesures. Pour maintenir le niveau de sécurité atteint, on applique en plus des mesures de nature à éviter l'apparition de nouveaux risques inacceptables, consistant par exemple à utiliser le territoire en fonction des risques. Les dommages imputables aux risques acceptés sont supportés solidairement.

Efforts dans la gestion des risques à l'échelle internationale

Les buts stratégiques coïncident avec les efforts consentis pour gérer les dangers naturels à l'échelle internationale. Le Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015–2030 (SFDRR)¹⁴ a été approuvé unanimement par 187 États lors de la troisième Conférence mondiale des Nations Unies sur la réduction des risques de catastrophe qui s'est tenue en 2015. Ces lignes directrices visent à éviter l'apparition de nouveaux risques et à atténuer les risques existants au cours des quinze prochaines années. La Suisse participe au cadre d'action de Sendai et il est prévu qu'elle l'applique aussi bien sur son territoire que dans le cadre de la collaboration au développement. Les compétences de la Suisse dans la gestion des dangers naturels représentent un capital dont on tire profit au plan international également.

2.2 Gestion intégrée des risques

2.2.1 Le concept de gestion intégrée des risques

La gestion intégrée des risques¹⁵ englobe l'ensemble des mesures et des méthodes qui permettent d'atteindre le niveau de sécurité visé face aux dangers naturels. Cette démarche comprend le relevé, l'analyse et l'évaluation périodiques des risques en tenant compte de leur acceptation. On en tire les besoins d'agir et les priorités à assigner. L'évolution des risques est orientée en appliquant les mesures les plus appropriées : on peut ainsi éviter l'apparition de nouveaux risques, ramener les risques existants à un niveau acceptable et supporter solidairement les risques inacceptables. La réussite de la gestion intégrée des risques passe par un dialogue intensif entre tous les protagonistes.

¹⁴ United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), 2015.

¹⁵ Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), 2011 : Risikomanagement – Grundsätze und Leitlinien.

La gestion des risques est intégrée lorsque les services spécialisés, les autorités, les assurances et les intéressés considèrent la protection contre les dangers naturels comme une tâche commune de longue haleine. Tous les responsables y participent en planifiant et en appliquant divers types de mesures. Elle tient compte de tous les dangers naturels, du contexte en mutation et de chaque volet du développement durable.

La gestion intégrée des risques s'attache à répondre à trois questions :

Analyser les risques : que peut-il se passer ?

La gestion intégrée des risques se fonde sur des documents de base exhaustifs au sujet des dangers et des risques et sur une analyse des risques qui applique des méthodes systématiques et scientifiquement étayées. La probabilité d'occurrence, l'intensité et les dommages attendus sont caractérisés et quantifiés pour tous les dangers significatifs. Les cartes des dangers et des intensités montrent précisément quels périmètres urbanisés et infrastructures sont menacés. Hors des zones habitées, les cartes indicatives des dangers signalent les menaces avec une précision moindre. Ces documents doivent être pris en considération dans les procédures de planification et d'octroi d'autorisations de construire.

Pour élaborer les documents de base sur les risques, on applique les documents de base sur les dangers en tenant compte de l'utilisation du sol. Or les documents de base sur les risques manquent souvent pour pouvoir appliquer une démarche fondée sur les risques (voir le besoin d'agir au point 5.1.3).

La détection précoce des modifications des dangers et des risques passe par un monitoring en continu des processus susceptibles de causer des dommages et de l'affectation du sol.

Apprécier les risques : qu'est-ce qui est acceptable ?

L'appréciation des risques consiste à décider, sur la base de l'analyse des risques, lesquels sont acceptables et lesquels sont inacceptables. Elle sert à identifier les besoins d'agir éventuels et à fixer des priorités.

Les critères appliqués sont le risque individuel de décès et la matrice des objectifs de protection. Pour le risque individuel de décès, encouru par une personne exposée involontairement à un danger naturel, la valeur limite de 10^{-5} par année s'est imposée dans la pratique. Cela signifie que le risque de périr sous l'effet d'un danger naturel doit être inférieur à 1 sur 100 000 au cours d'une année pour une personne donnée. À titre de comparaison, le risque normal de décès d'un jeune homme durant une année se monte à 1 sur 10 000.

On assigne aux divers biens à protéger des objectifs différenciés selon le besoin de protection. L'objectif de protection est plus élevé lorsque des personnes ou des biens d'une valeur notable sont menacés. La protection des personnes a toute priorité.

La société décide de l'ampleur du risque résiduel qu'elle est prête à accepter. L'acceptation des risques dépend aussi du comportement de chaque individu et de sa disposition à assumer une responsabilité personnelle.

Régir les risques : que faut-il faire ?

La planification intégrée des mesures de protection a pour but de ramener les risques existants à un niveau acceptable et de maintenir les risques futurs dans des limites acceptables. La proportionnalité et la rentabilité¹⁶ (rapport coût-efficacité) des mesures entrent aussi en considération. La planification des mesures est donc un processus d'optimisation qui consiste à peser les risques et les opportunités

¹⁶ Office fédéral de l'environnement (OFEV) (éd.), 2015 : Manuel sur les conventions-programmes 2016–2019 dans le domaine de l'environnement, communication de l'OFEV en tant qu'autorité d'exécution, annexe A4 à la partie 6 sur les ouvrages de protection et les données de base sur les dangers, les projets qui présentent un indice de rentabilité > 5 sont attribués à la première classe de priorité et traités en urgence ; les projets avec un indice de rentabilité < 2 sont considérés de deuxième priorité ; les projets dont l'indice de rentabilité tombe entre 2 et 5 sont approfondis en examinant des aspects écologiques, sociaux et régionaux ainsi que le risque individuel de décès.

en veillant à ce que le principe de proportionnalité soit respecté dans tous les volets du développement durable. Les ouvrages de protection doivent être entretenus et rénovés si nécessaire afin de garantir la sécurité du cadre de vie et de l'espace économique suisses sur le long terme. Il faut aussi réglementer la gestion des dommages qui surviennent malgré tous les efforts consentis.

Les mesures applicables pour régir les risques sont très diverses et elles touchent aux trois phases de la prévention, de la maîtrise et du rétablissement.¹⁷

Prévention

Les mesures préventives sont destinées à atténuer durablement les risques encourus par les personnes, les biens et l'environnement. Mises en œuvre *avant* la survenance d'un événement, elles revêtent notamment la forme de mesures de planification, appliquées dans le cadre de l'aménagement du territoire et des procédures d'autorisation de construire. Les mesures techniques de construction et les mesures biologiques réduisent le potentiel de danger et les règlements restreignent l'ampleur des dommages.

Relèvent aussi de la prévention les mesures qui aident à maîtriser un événement et à circonscrire ses conséquences économiques, comme la prévision et l'alerte avant qu'il ne survienne, l'élaboration de concepts et de plans d'urgence, la formation d'unités d'intervention ou la conclusion d'une assurance.

Maîtrise

Les mesures de maîtrise des événements naturels limitent leur ampleur et leur durée. Elles créent un contexte favorable pour assurer un rétablissement rapide. Il faut analyser la situation en continu juste avant l'occurrence d'un événement éventuel pour être à même de transmettre l'alerte, l'alarme et des consignes au sujet du comportement à adopter lorsqu'il se produit. Les unités d'intervention prennent des dispositions d'organisation pour protéger des personnes et des équipements majeurs et pour limiter l'ampleur des dommages, telles que fermeture de voies de communication ou sauvetage et évacuation de personnes. La remise en état provisoire d'infrastructures importantes est un autre volet essentiel de la phase de maîtrise.

Rétablissement

À l'issue d'un événement, il faut rétablir l'état initial de la manière la plus rapide et la plus durable possible, voire l'améliorer si faire se peut. Les premières mesures de remise en état définitive ont pour but d'assurer une sécurité minimale et d'assurer l'exploitation d'infrastructures importantes. La reconstruction des infrastructures, la restauration de l'économie et la création des conditions nécessaires à la reconstruction des bâtiments dans le domaine de l'aménagement du territoire et de la police des constructions ont un caractère prioritaire dans cette phase suivant un événement. Une autre tâche consiste à tirer les enseignements généraux des événements et à les intégrer dans la planification à long terme.

2.2.2 Instruments primordiaux

Aménagement du territoire fondé sur les risques

L'aménagement du territoire joue un rôle essentiel dans le développement durable de la Suisse et dans la limitation des risques futurs. Un aménagement du territoire fondé sur les risques tient compte des dangers naturels et contribue à restreindre l'ampleur des dommages (voir le besoin d'agir au point 5.2.2). Le Projet de territoire suisse¹⁸ élaboré en commun par les trois niveaux de l'État énonce des principes d'action selon lesquels il faut adapter l'utilisation du sol aux dangers naturels, protéger les

¹⁷ Les désignations des trois phases de la gestion intégrée des risques sont simplifiées dans le présent rapport (voir l'annexe C).

¹⁸ Conseil fédéral suisse, Conférence des gouvernements cantonaux (CdC), Conférence suisse des directeurs cantonaux des travaux publics, de l'aménagement du territoire et de l'environnement (DTAP), Union des villes suisses (UVS), Association des communes suisses (ACS), 2012 : Projet de territoire suisse.

zones habitées en appliquant des mesures d'aménagement du territoire et réserver les espaces de délestage nécessaires pour les dangers naturels. L'importance de l'aménagement du territoire ressort aussi de l'art. 3 LACE qui, en ce qui concerne la protection contre les dangers naturels, donne la priorité aux mesures de planification – outre l'entretien des cours d'eau.

La transposition des documents de base sur les dangers dans l'aménagement du territoire incombe aux cantons et aux communes. Les cantons sont responsables de la législation et les communes des règlements de construction et de l'octroi des autorisations de construire. L'intégration des cartes des dangers dans les plans d'affectation et dans les règlements de construction communaux est contraignante pour les propriétaires fonciers.

Communication au sujet des risques

Il est important d'assurer une communication ciblée au sujet des dangers, des risques, des incertitudes et des actions envisageables pour accroître et garantir durablement la conscience des protagonistes responsables et de la population face aux dangers naturels et aux risques associés (voir le besoin d'agir au point 5.4.1). Les stratégies de sécurité ne déploient toute leur efficacité que lorsque les protagonistes responsables et les personnes concernées sont conscients des risques et participent activement à la protection contre les dangers naturels. Aussi doivent-ils être informés d'une manière aisément compréhensible et impliqués assez tôt. Une communication efficace au sujet des risques se fonde sur la confiance dans les institutions impliquées. La communication en cas d'événement revêt également une grande importance.

Diverses activités sont déjà en cours dans le domaine de la communication au sujet des risques : les cantons et les communes mettent leurs documents de base sur les dangers à disposition sur Internet, les assurances prodiguent des conseils à propos de la gestion des dangers naturels et elles exploitent avec d'autres partenaires la plate-forme « Protection contre les dangers naturels » dédiée à la protection des bâtiments. PLANAT procure des aides au dialogue sur les risques naturels qui facilitent les tâches de relations publiques. La Confédération fournit en outre, sur son site web et à l'aide d'une application, des informations au sujet de la situation momentanée sur le front des dangers.

Formation et perfectionnement, recherche et développement

Pour adopter un comportement approprié en cas d'événement, il faut avoir des connaissances au sujet des processus naturels en cause et des comportements à adopter. La formation et le perfectionnement ainsi que la recherche et le développement jouent donc un rôle essentiel. Les enfants seront par exemple préparés à gérer correctement les dangers naturels durant la scolarité obligatoire déjà, dans le cadre du Plan d'études romand et du Lehrplan 21. La Confédération soutient diverses activités.¹⁹ De nombreuses associations professionnelles et hautes écoles spécialisées, comme l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI), la Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA) ou la Haute école spécialisée bernoise (BFH), proposent en outre des cours de perfectionnement dans ce domaine. Il est cependant possible d'améliorer, en particulier, la coordination des offres de formation et de perfectionnement ainsi que la collaboration dans la recherche (voir les besoins d'agir aux points 5.4.2 et 5.4.3).

Collaboration et coordination

En vertu de l'art. 57 Cst., la Confédération et les cantons pourvoient à la sécurité du pays et à la protection de la population dans les limites de leurs compétences respectives. La protection contre les dangers naturels est aujourd'hui une tâche conjointe, conformément au principe de subsidiarité. Pour gérer les dangers naturels en tenant dûment compte des risques, il faut institutionnaliser la collaboration, en procédant à des échanges d'informations et en coordonnant les travaux, et répartir clairement les tâches et les rôles entre les différents protagonistes, afin d'éviter les doublons et d'exploiter les synergies possibles (voir le besoin d'agir au point 5.5.3).

¹⁹ Adaptation du Plan d'études romand, participation au financement de projets de recherche, préparation de documents didactiques, contribution à des cours de perfectionnement et à l'enseignement supérieur.

2.3 Exécution et entités assumant une responsabilité

La protection des personnes et des biens d'une valeur notable contre les dangers naturels gravitaires est une tâche conjointe de la Confédération et des cantons qui est inscrite dans la loi. L'État met en œuvre des mesures de protection de surfaces et les propriétaires privés contribuent à la protection de leurs biens en appliquant des mesures de protection d'objets et un mode de construction adapté au danger. Dans le domaine privé, la protection contre les dangers naturels est d'abord assurée par les propriétaires et par les exploitants d'infrastructures et autres, en réalisant les mesures de protection nécessaires.

Les principaux protagonistes et leurs tâches dans la gestion des dangers naturels sont énumérés au tableau 2.

Entités assumant une responsabilité		Domaines de responsabilité
Pouvoirs publics ²⁰	Confédération et cantons	Prescriptions juridiques
		Protection d'infrastructures critiques
		Protection de surfaces (zones habitées)
		Aménagement du territoire (plans sectoriels de la Confédération, plans directeurs des cantons) et police cantonale des constructions
		Information de la population
		Documents de base sur les dangers et les risques
		Prévention, y compris plans d'urgence, systèmes d'observation, de prévision et d'alerte, formation de conseillers locaux en dangers naturels. À l'échelon cantonal : alarme et maîtrise des événements.
	Communes	Plans d'affectation et règlements de construction
		Maîtresses d'ouvrages de protection (y c. responsabilité du contrôle et de l'entretien).
		Unités d'intervention (organes de conduite civils, sécurité, ordres, sauvetage, sapeurs-pompiers, etc.)
Assurances	Couverture des dommages potentiels	
	Prestations en cas d'événement	
	Encouragement de mesures préventives	
	Information et conseil à la clientèle	
Associations professionnelles	Normes de construction	
Particuliers et entreprises, population	Exploitation d'installations (p. ex. touristiques)	
	Construction adaptée aux dangers naturels et mesures de protection d'objets	
	Prévention à titre personnel et dans le cadre de l'exploitation (p. ex. organisation en cas de crise, plans d'urgence).	
	Comportement en cas d'événement	

Tableau 2 : Principaux protagonistes de la gestion des dangers naturels avec leurs domaines de responsabilité.

²⁰ Les prescriptions légales des cantons diffèrent partiellement en ce qui concerne les entités qui assument une responsabilité.

3 La protection contre les dangers naturels à ce jour

Ce chapitre expose la démarche suivie dans la protection contre les dangers naturels en Suisse et l'état actuel des travaux, subdivisés selon le type de danger, gravitaire, météo-climatique ou tectonique. Pour chacun d'entre eux, la situation actuelle est analysée dans les différentes phases de la gestion intégrée des risques. Les lacunes affectant la protection à ce jour sont signalées en faisant référence aux champs d'action décrits au chapitre 5.

3.1 Dangers naturels gravitaires

Les dangers naturels gravitaires (tableau 1) sont essentiellement dus à l'action de la pesanteur. Leurs zones de départ, de propagation et d'incidence sont généralement déterminées par des particularités naturelles, comme la géologie et la topographie. Ils sont donc liés aux sites qu'ils affectent et de nature locale. Cette dépendance est très importante pour l'affectation du sol, car la protection la plus efficace est obtenue par des mesures d'aménagement du territoire, en aménageant le territoire d'une manière tenant compte des risques. Il est aussi possible de se protéger à la source des dangers gravitaires, au moyen de mesures techniques de construction ou de mesures biologiques. On peut également appliquer des mesures techniques de construction et des mesures d'organisation en plus des mesures d'aménagement du territoire dans la zone de propagation et d'incidence de ces dangers.

3.1.1 Documents de base sur les dangers et les risques

Il est primordial de connaître exhaustivement les dangers et les risques existants pour traiter les dangers naturels dans l'optique de la gestion intégrée des risques.

Documents de base sur les dangers

Les périmètres menacés doivent d'abord être identifiés comme tels. L'élaboration des documents de base nécessaires a fait de grands progrès au cours des deux dernières décennies. De nombreux produits ont été conçus et la plupart sont maintenant disponibles sous la forme de cartes ou de géodonnées (données à référence spatiale). Les documents de base sur les dangers contiennent des informations au sujet des processus déterminants, de leurs périmètres d'incidence, de leurs intensités et de leurs probabilités d'occurrence. Ils sont considérés à différentes échelles selon le but poursuivi.

Les documents de base sur les dangers se fondent sur des observations et des relevés sur le terrain, sur les enseignements tirés d'événements passés, sur des calculs, des modélisations informatiques, des estimations et des évaluations d'experts. Il est important de documenter les événements afin d'améliorer les connaissances à leur sujet. Les cadastres des événements naturels décrivent les périmètres d'incidence des événements passés ainsi que leurs causes et leurs effets. Ces données aident à délimiter les périmètres potentiellement dangereux et à estimer la période de retour des processus dangereux.

L'estimation de la situation de danger peut être vérifiée et affinée en exploitant des valeurs mesurées. Elles permettent de percevoir précocement des événements naturels et de prendre à temps les mesures appropriées. On s'appuie par exemple sur des prévisions hydrologiques, qui incluent notamment des mesures de débits et de niveaux d'eau, pour prendre des décisions de nature à limiter ou à empêcher la survenue de crues ou d'étiages. Il faut donc impérativement que ces mesures soient de grande qualité, qu'elles soient actuelles et qu'elles couvrent aussi exhaustivement que possible la surface considérée. Pour discerner précocement les dangers qui évoluent, par exemple suite au changement climatique, il est important de vérifier et de développer constamment les réseaux de mesure et les méthodes d'évaluation et de mettre à jour régulièrement les documents de base sur les dangers (voir les besoins d'agir aux points 5.1.1 et 5.1.2).

Les produits suivants comptent parmi les principaux documents de base sur les dangers :

- *Cartes des dangers et cartes des intensités* : les cartes de dangers et les cartes des intensités indiquent de manière détaillée les zones habitées et les voies de communication de Suisse qui sont menacées par des dangers hydrologiques, des avalanches, des glissements de terrain ou des processus de chute. Elles sont pratiquement achevées dans les zones habitées (voir l'état en 2016 à la figure 8). Ces cartes sont utilisées, selon les cantons, pour délimiter les zones de danger dans les plans d'affectation, pour prescrire des conditions de construction dans le cadre des procédures d'autorisation de construire, pour planifier les mesures de protection de personnes et de biens contre les dangers naturels, pour fonder les plans d'urgence et pour sensibiliser la population. La transposition des cartes des dangers dans l'aménagement du territoire des communes reste difficile ; seuls deux tiers d'entre elles y sont actuellement intégrées (voir le besoin d'agir au point 5.2.2).

Les analyses des sinistres des assurances montrent qu'une grande partie des dégâts matériels sont occasionnés dans des zones seulement exposées à un danger faible, voire résiduel. Mais les plans d'affectation les concernant ne sont souvent pas assortis de prescriptions portant spécifiquement sur les dangers naturels. Or il faut aussi en tenir compte en vertu de considérations économiques, car elles occupent de vastes surfaces et renferment un potentiel de dommages considérable. C'est pourquoi l'élaboration de directives prescrivant un mode d'aménagement du territoire fondé sur les risques a été jugée prioritaire dans le cadre du projet « Répartition des tâches entre les assurances et les pouvoirs publics dans le domaine des dangers naturels ».

- *Cartes indicatives des dangers* : en sus des cartes des dangers qui portent sur des zones habitées, la plupart des cantons disposent de cartes indicatives des dangers moins détaillées, mais qui couvrent l'ensemble du territoire. Elles permettent d'estimer sommairement l'extension maximale du périmètre touché par un événement extrême. Contrairement aux cartes des dangers proprement dites, elles ne contiennent aucune indication au sujet de l'intensité et de la probabilité d'occurrence des événements. Les cartes indicatives des dangers sont importantes pour établir les plans directeurs cantonaux et elles permettent d'identifier les conflits potentiels.

Le ruissellement superficiel et la remontée de nappe phréatique, processus également à l'origine de dommages, ne font guère l'objet de documents de base à ce jour (voir le besoin d'agir au point 5.1.2).

- *Vues d'ensemble des dangers à l'échelle nationale* : les documents de base établis sous AquaProtect concernant les crues et sous SilvaProtect concernant les avalanches, les glissements de terrain, les processus de chute et les laves torrentielles donnent une vue d'ensemble certes sommaire, mais couvrant toute la Suisse de manière homogène, des périmètres potentiellement touchés par ces processus dangereux. Ils résultent d'une approche simplifiée qui ne considère pas les mesures de protection existantes.

La Confédération effectue en outre des relevés concernant certains aspects spécifiques de la protection contre les crues (p. ex. profils d'écoulement de cours d'eau d'intérêt national) ainsi que des mesures des conditions hydrologiques qui revêtent de l'intérêt à l'échelle de la Suisse. Elle en met les résultats à la disposition des intéressés.

Tous les documents de base sur les dangers doivent être vérifiés régulièrement. À l'heure actuelle, la carte Aquaprotect, en particulier, a besoin d'être actualisée (voir le besoin d'agir au point 5.1.2), en appliquant les méthodes de modélisation les plus récentes et des modèles numériques de terrain à haute définition.

Dans le domaine des crues, des avalanches et des mouvements de terrain, les cantons sont tenus de tenir un cadastre des événements et d'élaborer des cartes des dangers et des cartes des intensités (art. 27 OACE et art. 15 OFo). Les services compétents de la Confédération leur fournissent des directives techniques pour assurer l'homogénéité de leurs travaux. Les cantons tiennent compte des documents de base sur les dangers dans toutes les activités qui ont une incidence sur l'aménagement du territoire. Ils transmettent leur documentation à l'OFEV à sa demande et ils la mettent à la disposition du public sous une forme appropriée.

La Confédération participe à l'élaboration des documents de base sur les dangers en vertu de l'art. 6 LACE et de l'art. 36 LFo. Ces travaux peuvent être subventionnés à hauteur de 50 %. Les cantons ont légalement le droit d'être soutenus pécuniairement par la Confédération (indemnités) pour l'établissement des cartes des dangers, des cadastres des ouvrages de protection et des cadastres des événements ainsi qu'en faveur de l'installation et de l'exploitation de stations de mesure.

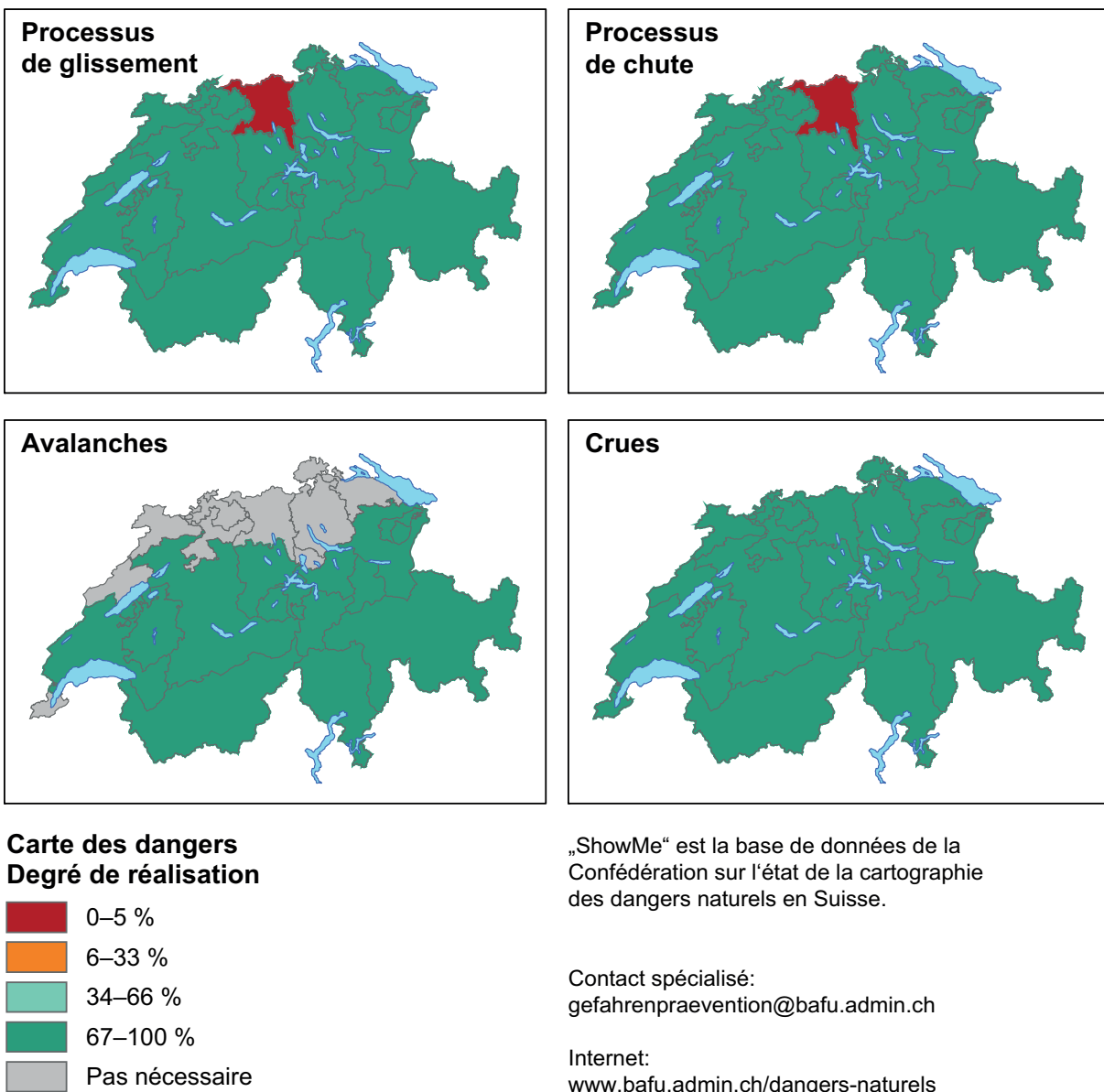


Figure 8 : Vue d'ensemble de l'état de la cartographie des dangers imputables aux processus de glissement et de chute, aux avalanches et aux crues (en janvier 2016).

Documents de base sur les risques

Les événements naturels ne deviennent des processus dangereux que dès le moment où ils concernent des personnes, des bâtiments ou des infrastructures. Pour déterminer le risque affectant un périmètre donné, on confronte donc les documents de base sur les dangers et les informations au sujet de l'utilisation du sol. Les documents de base sur les risques qui en résultent sont des instruments qu'on applique pour gérer les dangers naturels en tenant compte des risques. Ils aident à identifier les besoins d'agir éventuels, à concevoir et à réaliser les mesures nécessaires et à poser des priorités. Ce n'est que lorsque les risques sont recensés et évalués systématiquement que l'on peut ramener les risques existants à un niveau acceptable et maintenir les risques futurs dans un cadre acceptable.

À l'heure actuelle, des analyses des risques ne sont effectuées que dans des cas particuliers, liés à des projets concrets. Les estimations des risques réalisées jusqu'ici étaient surtout destinées aux assurances qui couvrent les dommages dus aux forces de la nature pour qu'elles disposent d'informations au sujet de l'ampleur maximale des dommages potentiels. Mais il n'existe encore aucune vue d'ensemble des risques et des besoins d'agir à l'échelle nationale (voir le point d'agir au point 5.1.3). L'OFEV est en train de travailler dans ce sens.

La Confédération participe à l'élaboration des cartes des risques en vertu de l'art. 6 LACE et de l'art. 36 LFo. Mais, contrairement aux documents de base sur les dangers, les cantons ne sont pas tenus par la loi d'élaborer et de mettre à jour des documents sur les risques (voir le besoin d'agir au point 5.1.3).

3.1.2 Prévention

Responsabilités

Pour atteindre les objectifs de la gestion des dangers naturels, il faut que les services spécialisés, les autorités, les assurances et les intéressés collaborent à la gestion intégrée des risques. En vertu de la législation fédérale, la protection de la population et des biens d'une valeur notable contre les dangers hydrologiques, les avalanches, les glissements de terrain et les processus de chute incombe aux cantons et aux communes. Ils en assument la responsabilité opérationnelle. Les maîtres d'ouvrages sont des cantons, des communes, des exploitants d'infrastructures, des collectivités de droit public ou exceptionnellement des particuliers.

La Confédération surveille la réalisation des mesures par les cantons, elle conseille les cantons et les maîtres d'ouvrages, elle les assiste et met à leur disposition des aides à l'exécution et des guides pratiques. Ces documents concrétisent les exigences posées à la protection contre les dangers naturels. Les cantons ont légalement le droit d'être soutenus pécuniairement par la Confédération (indemnités). La Confédération participe au financement des mesures soit sous la forme de contributions globales octroyées dans le cadre des conventions-programmes de quatre ans passées avec chaque canton, soit en allouant des contributions spécifiques à certains grands projets. Le soutien de la Confédération se monte généralement à 35-45 % des coûts. Les cantons particulièrement sollicités peuvent obtenir une augmentation de la subvention fédérale pour difficulté de financement de 20 % au maximum. Ils participent également aux coûts en règle générale. Les montants restants sont à la charge du maître de l'ouvrage, ou partiellement des bénéficiaires ou de ceux qui sont à l'origine de dommages, conformément aux législations cantonales.

Mesures préventives de protection contre les dangers naturels

Des mesures susceptibles d'atténuer les risques sont planifiées et mises en œuvre en fonction de l'évaluation des dangers et de l'appréciation des risques. Une combinaison appropriée permet d'empêcher ou de diminuer les dommages dus aux événements naturels. Pour y parvenir, il faut tenir compte de tous les types de mesures de protection envisageables :

- *Mesures d'aménagement du territoire* : ces mesures revêtent une importance particulière dans la protection contre les dangers naturels gravitaires, car une utilisation adaptée du sol contribue notablement à la réduction des risques. Les mesures d'aménagement du territoire consistent à construire et à utiliser les bâtiments et les installations en tenant compte des risques et à réserver la place nécessaire pour délimiter des espaces de délestage et pour construire des ouvrages de protection.

Les mesures d'aménagement du territoire se réfèrent à la LAT, à l'OFo et à l'OACE. Elles ne peuvent pas être indemnisées par la Confédération, faute de base légale (voir le besoin d'agir au point 5.2.2).

- *Mesures techniques de construction* : ces mesures comprennent les ouvrages de protection tels que paravalanches, filets pare-pierres, digues de protection contre les crues ou dépotoirs à alluvions qui, ayant une incidence prépondérante sur le déroulement des événements naturels, atténuent ou éliminent le danger. Elles doivent toujours être évaluées en tenant compte de leurs interactions (art. 3, al. 3, LACE). La coordination avec les autres domaines, comme la protection de la nature et du paysage, est impérativement nécessaire dans les phases de planification, de conception et de réalisation des ouvrages de protection pour s'assurer qu'ils soient pertinents et légitimes. Leur efficacité et leur rentabilité sont systématiquement analysées lors de leur planification et vérifiées lors de l'examen du subventionnement par les cantons et par la Confédération. L'instrument EconoMe²¹ permet de déterminer l'utilité et le coût de ces mesures et d'en comparer différentes variantes. Les questions du cas de surcharge (voir le besoin d'agir au point 5.2.1) et de l'évacuation des eaux dans les zones habitées en tenant compte des dangers naturels (voir le point d'agir au point 5.2.3) doivent aussi être résolues. L'Association suisse des professionnels de la protection des eaux (VSA) travaille à l'introduction d'une gestion intégrée des eaux pluviales (GIEP), qui implique d'examiner de manière approfondie les effets des crues sur l'évacuation des eaux dans les localités.

La responsabilité personnelle joue également un rôle majeur dans la gestion des dangers naturels (art. 6 Cst.). Les intéressés sont tenus de s'impliquer pour atteindre le niveau de sécurité visé, notamment en prenant des mesures de protection d'objets²² et en se comportant de manière appropriée face au danger. Il est important d'agir sur les nouveaux bâtiments déjà, car l'adaptation aux dangers renchérit généralement peu la construction (voir les besoins d'agir aux points 5.2.4 et 5.2.5). Le respect des normes spécifiques aux dangers naturels doit être intégré dans les processus de planification et dans les procédures d'autorisation de construire. Le sujet de la construction adaptée aux dangers naturels a été traité et jugé prioritaire dans le cadre du projet « Répartition des tâches entre les assurances et les pouvoirs publics dans le domaine des dangers naturels ». La Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA) s'y est référée pour ériger les dangers naturels et la protection des objets au rang de thème essentiel et pour élaborer une série de mesures.²³ La SIA et l'Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS) sont en train d'examiner les séries de normes pour les adapter ou les compléter en fonction des dangers naturels (voir le besoin d'agir au point 5.2.4).

- *Soins aux cours d'eau et remise en état périodique des ouvrages de protection* : ces mesures n'ont pas seulement un but écologique.²⁴ Les soins aux cours d'eau et la remise en état périodique des aménagements de protection garantissent notamment la capacité d'écoulement des cours d'eau et le fonctionnement durable des ouvrages de protection. Ainsi, les deniers publics sont utilisés au mieux. La délimitation entre soins aux cours d'eau et remise en état périodique

²¹ Voir sous <http://www.econome.admin.ch>

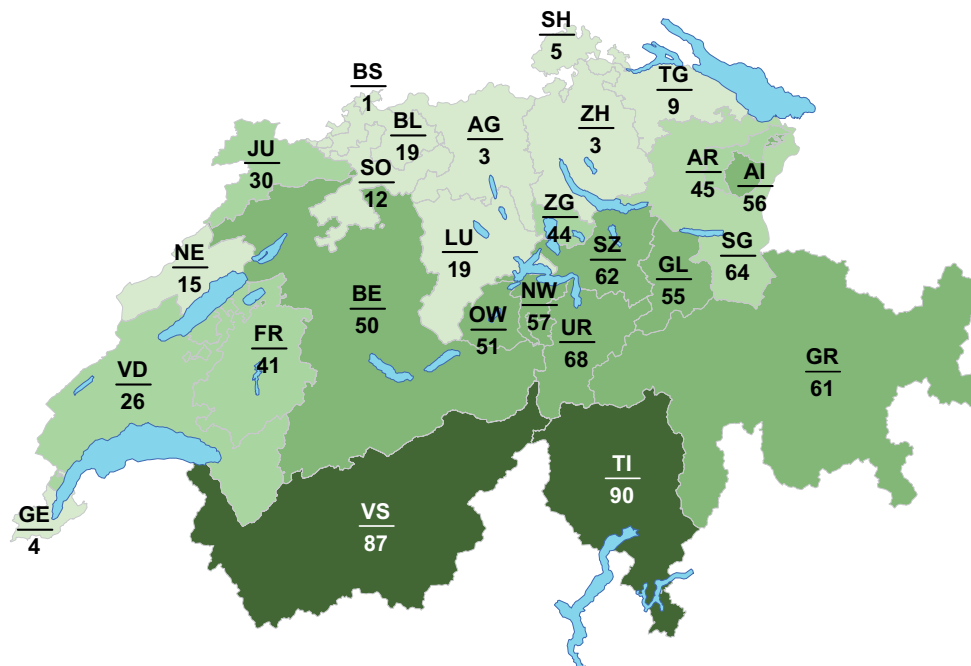
²² En appliquant les normes SIA 261–267 et en utilisant les informations émanant des assurances (p. ex. www.protection-dangers-naturels.ch ou www.zurich.ch/fr/services/naturgefahren).

²³ Voir sous <http://www.sia.ch/fr/themen/naturgefahren>

²⁴ Voir OFEFP, OFEG (éd.), 2003 : Idées directrices – Cours d'eau suisses – Pour une politique de gestion durable de nos eaux.

des ouvrages n'est pas réglementée clairement. De plus, ces soins ne sont pas sujets à subventions dans le cadre de la législation actuelle sur l'aménagement des cours d'eau (voir le besoin d'agir au point 5.2.6). Mais ceux qui fournissent des prestations peuvent solliciter des paiements directs lorsque des zones riveraines sont exploitées extensivement par l'agriculture et que certaines conditions sont satisfaites (art. 41c OEaux). Les soins apportés aux rives boisées incluses dans les forêts de protection sont réglementés par la loi sur les forêts, si bien que la Confédération peut alors allouer des indemnités forfaitaires.

- *Soins aux forêts de protection* : ces forêts protègent des localités, des zones industrielles, des voies de communication et d'autres infrastructures menacées par des dangers naturels graves tels qu'érosion, avalanches, glissements de terrain et chutes de pierres (voir figure 9). Elles occupent une place particulière dans la gestion de ces menaces : elles agissent sur de vastes surfaces mais ne déploient des effets protecteurs que sur le moyen à long terme en raison de la croissance lente des arbres. Elles peuvent être qualifiées d'infrastructures de sécurité les plus durables et les moins chères. La conception intitulée « Gestion durable des forêts de protection » (NaiS) décrit les soins à leur apporter en fonction du site et des dangers naturels concernés. Les critères en vigueur doivent impérativement être respectés pour que les soins aux forêts puissent être indemnisés. À raison de quelque 586 000 hectares, près de la moitié des forêts suisses sont qualifiées de protectrices par les cantons. Le potentiel de dommages a été défini et classé en catégories dans le cadre du projet SilvaProtect-CH. Environ 8 000 à 10 000 hectares de forêts protectrices devraient recevoir des soins chaque année d'après les objectifs de la Réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches entre la Confédération et les cantons (RPT).



Forêts protectrices CH: 586 000 ha

Protection contre	Part de l'ensemble des forêts protectrices	Protection de	Part de l'ensemble des forêts protectrices
Érosion	80 %	Routes	76 %
Avalanches	21 %	Bâtiments	71 %
Glissements de terrain	27 %	Lignes de chemin de fer	24 %
Chutes de pierres	8 %		

Figure 9 : Part des forêts protectrices dans l'ensemble des surfaces boisées ; près de la moitié des surfaces boisées de Suisse protège des bâtiments et des infrastructures contre des dangers naturels.

- *Affectation et exploitation du sol* : l'affectation et l'exploitation des terres agricoles contribuent aussi notablement à la protection contre les dangers naturels. Il y a lieu de mentionner en premier lieu les mesures qui se réfèrent à la loi fédérale sur l'agriculture (LAg), comme un mode d'exploitation ménageant le sol pour diminuer l'érosion et le ruissellement superficiel. Des mesures visant à protéger des terres cultivées, des bâtiments et des installations agricoles peuvent être subventionnées directement dans une certaine mesure en vertu de l'art. 87 LAg. Les possibilités offertes indirectement par l'instrument du remaniement parcellaire effectué dans le cadre des améliorations intégrales relevant de l'art. 14 de l'ordonnance sur les améliorations structurelles dans l'agriculture (OAS) revêtent aussi une grande importance.
- *Mesures d'organisation* : des mesures d'organisation peuvent compléter les mesures d'aménagement du territoire, les mesures techniques de construction et les mesures biologiques. Elles comprennent notamment la mise en place et l'exploitation de services de prévision et d'alerte ainsi que de systèmes de communication robustes entre les autorités²⁵ (voir le besoin d'agir au point 5.2.9), afin de réduire les risques encourus par la population et par son milieu de vie. La diversité des mesures d'organisation reflète la complexité des bases légales actuelles. Il n'existe pas encore de plan d'urgence à jour dans toutes les régions et dans toutes les communes (voir le besoin d'agir au point 5.2.8). Mais leur élaboration peut être soutenue financièrement par la Confédération depuis 2016.²⁶
- *Intégration des aménagements hydroélectriques dans la protection contre les crues* : les forces hydrauliques peuvent contribuer notablement à la prévention contre les dangers naturels gravitaires tels que crues et laves torrentielles. Signalons en particulier la rétention d'eau dans les quelque 200 lacs d'accumulation alpins et l'atténuation des pics de crue qu'elle génère, dont l'expérience a montré qu'elle peut atteindre 15–25 %. On fait encore trop peu usage des possibilités offertes par la rétention d'eau pour gérer les crues, car les bases et les instruments actuels ne s'appliquent qu'à quelques cas particuliers. Il faut mieux les exploiter à l'avenir. Il manque en outre de base légale pour indemniser les pertes de rendement subies par les exploitants d'ouvrages d'accumulation (voir le besoin d'agir au point 5.3.1).

Planification globale des mesures de protection au plan cantonal

Certains cantons ont élaboré des planifications globales. Exposant les risques et les besoins d'agir, elles permettent de hiérarchiser la planification et la mise en œuvre de mesures de protection. Outre les documents de base sur les dangers et les risques, ces plans se réfèrent aux cadastres des ouvrages de protection – en cours de constitution. Ces inventaires décrivent l'état des ouvrages importants, d'où on tire le besoin de renouvellement de l'infrastructure de protection existante. Les travaux de remise en état nécessaires peuvent ainsi être identifiés assez tôt pour être inclus dans les plans financiers. L'existence d'un cadastre des ouvrages de protection permet de gérer ceux-ci de manière à assurer leur fonctionnement sur le long terme.

L'expérience montre que ces plans sont établis et que le rapport coût-utilité des mesures est évalué en lien avec des projets particuliers, à l'issue d'un événement ou en raison de priorités politiques. Tous les cantons ne se sont pas encore dotés de vues d'ensemble couvrant tout leur territoire et elles ne sont pas prises en compte systématiquement lors de la mise en œuvre des mesures. La situation varie beaucoup d'un type de danger à l'autre : si la plupart des cantons disposent de planifications globales dans la protection contre les avalanches, elles doivent encore être élaborées face à d'autres processus, comme les crues et les chutes de pierres. L'établissement des cadastres des ouvrages de protection se voit conférer un degré de priorité élevé et leur mise à jour est spécifiquement soutenue dans le cadre des conventions-programmes passées entre la Confédération et les cantons (voir le besoin d'agir au point 5.5.1).

²⁵ Robustes signifie ici que les systèmes de communication peuvent être exploités indépendamment des opérateurs publics usuels et qu'ils fonctionnent donc de manière fiable même lors d'une panne d'électricité ou d'une cyberattaque de grande ampleur.

²⁶ Office fédéral de l'environnement (OFEV) (éd.), 2015 : Manuel sur les conventions-programmes 2016–2019 dans le domaine de l'environnement. Communication de l'OFEV en tant qu'autorité d'exécution, partie 6 et annexe A7.

Dans le champ de compétence de la LFo, les mesures et les moyens affectés sont hiérarchisés dans le cadre de la planification forestière, conformément aux planifications cantonales globales. Il faut par contre examiner si la LACE est une base légale suffisante pour élaborer des planifications stratégiques concernant les mesures de protection qui relèvent de l'aménagement des cours d'eau.

À l'échelon fédéral, on est en train de recenser les projets prévus dans les cantons pour l'année en cours et pour les quatre ans à venir ainsi que les moyens devant être mobilisés durant cette période. Cette planification nationale se base sur le plan financier de la Confédération et sur l'examen annuel des besoins des cantons. Il n'existe pas encore de vue d'ensemble de plus longue durée à l'échelle nationale (voir le point 3.1.4).

Préparation à la maîtrise

Outre les mesures de prévention exposées jusqu'ici, la préparation à la maîtrise des événements naturels joue aussi un rôle important pour limiter les dommages possibles. Elle a besoin de prévisions précises outre les analyses des dangers et des risques. Des scénarios portant sur des événements naturels ainsi que sur des dangers techniques et sociétaux sont élaborés au niveau de la Confédération (catastrophes et situations d'urgence en Suisse²⁷) et des cantons (p. ex. selon l'aide-mémoire KATAPLAN²⁸) (voir le besoin d'agir au point 5.1.3). Cela permet d'identifier précocement les dangers et les risques, de concevoir et harmoniser des mesures préventives en tenant compte des risques et de les compléter par des plans d'urgence.

Les mesures de préparation à la maîtrise des événements sont très diverses.²⁹ La mise en place d'organisations en cas de crise en est un élément important. Les cantons forment par ailleurs des conseillers locaux en dangers naturels avec le soutien de la Confédération depuis 2011. En cas d'événement, ceux-ci assistent les organes de conduite civils et les unités d'intervention (p. ex. sapeurs-pompiers et services de défense) à l'échelon communal grâce à leurs connaissances spécialisées. L'établissement de plans d'urgence et de plans d'évacuation, l'instruction des unités d'intervention et des organisations de crise, la mise sur pied de systèmes de prévision, d'alarme et d'alerte ainsi que la transmission à la population d'informations concernant les possibilités de protection à titre individuel sont d'autres mesures qui aident à maîtriser efficacement un événement.

La Confédération fournit des renseignements au sujet de la situation de danger momentanée en Suisse et elle indique le comportement à adopter en cas d'événement naturel sur le portail des dangers naturels (www.naturgefahren.ch) (voir figure 10). Ce dernier a été complété en 2015 par la fonction de messages push de l'application de MétéoSuisse. Alertswiss (www.alertswiss.ch) est un portail commun de la Confédération et des cantons qui aide la population à se préparer aux catastrophes et aux situations d'urgence en dispensant des informations au sujet de diverses menaces et de la manière d'élaborer un plan d'urgence personnel.

²⁷ Office fédéral de la protection de la population (OFPP), 2015 : Catastrophes et situations d'urgence en Suisse – Rapport technique.

²⁸ Office fédéral de la protection de la population (OFPP), 2013 : Aide-mémoire KATAPLAN – Analyse cantonale des dangers et préparation aux situations d'urgence.

²⁹ Le contenu de ce paragraphe ne s'applique pas seulement aux dangers naturels gravitaires, mais aussi aux dangers naturels météo-climatiques et sismiques.

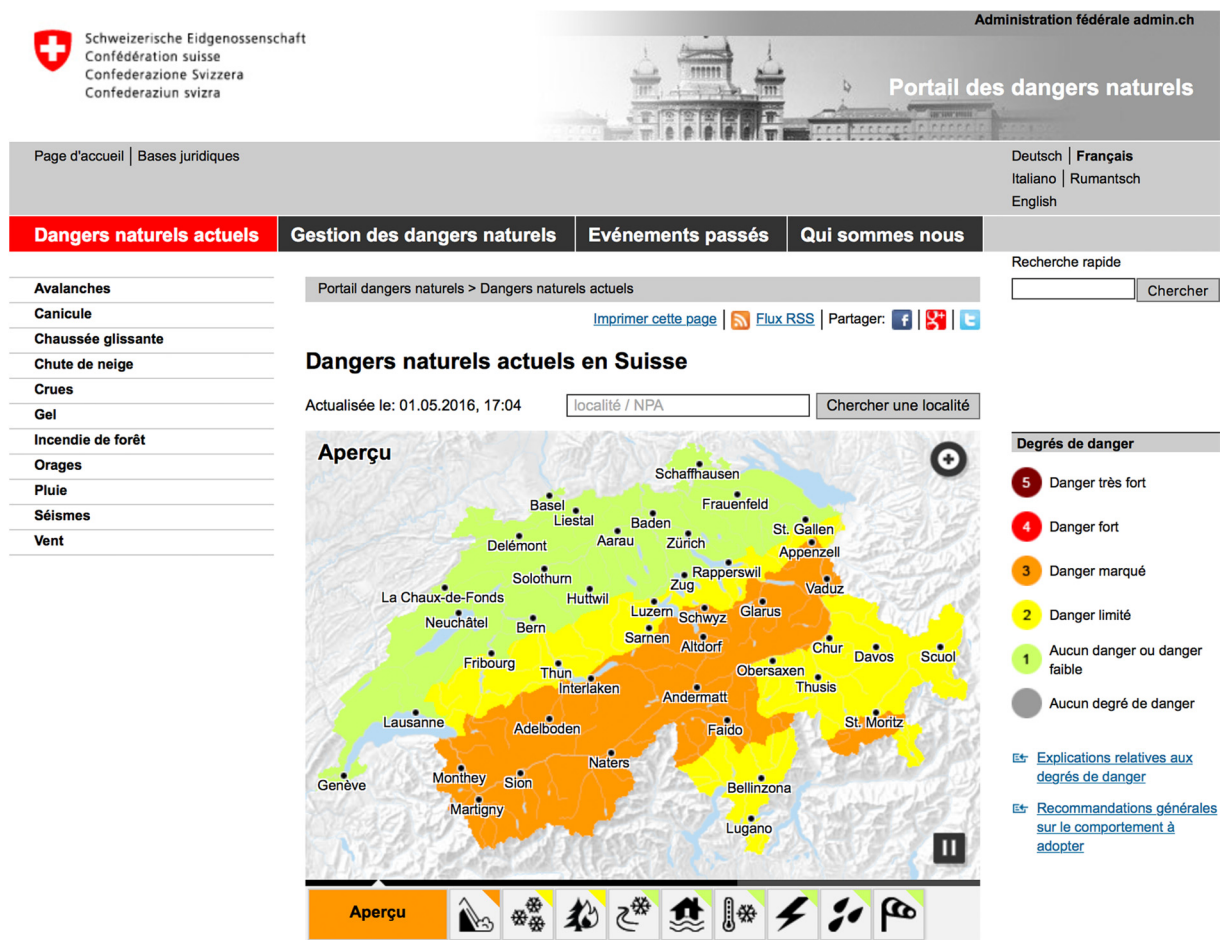


Figure 10 : La population peut consulter les alertes aux dangers naturels momentanées sur le portail www.dangers-naturels.ch

La prévision, l’alerte et l’alarme ont beaucoup progressé grâce au projet OWARNA³⁰, mis sur pied suite aux intempéries de 2005. Les prévisions hydrologiques ont été grandement améliorées en perfectionnant les modèles. Les travaux actuels visent à affiner continuellement la couverture de la Suisse par des modèles hydrologiques à haute résolution. Il faut aussi étendre la base des données disponibles en temps réel. Le service en charge des prévisions hydrologiques s’efforce constamment d’optimiser les processus. Les prévisions hydrologiques fournies lors d’un événement peuvent servir de base de décision en vue de le surmonter. La Plate-forme commune d’information sur les dangers naturels GIN favorise la maîtrise des événements en mettant toutes les données, informations et synthèses actuelles concernant les dangers naturels à la disposition des autorités et des unités d’intervention sur Internet. La présentation électronique de la situation (PES), qui rassemble des renseignements provenant de toutes les organisations impliquées dans la protection de la population, est un instrument important pour les organes de conduite et d’engagement de la Confédération et des cantons, pour les services spécialisés et pour les exploitants d’infrastructures (voir le besoin d’agir au point 5.3.3).

En vertu de la LPPCi, la Confédération est compétente, en collaboration avec les cantons, dans le domaine de la recherche et du développement appliqués à la protection de la population, portant par exemple sur l’analyse des dangers ou sur la maîtrise des catastrophes et des situations d’urgence. Elle fournit par ailleurs aux cantons des bases méthodologiques les aidant à analyser les risques et à mettre en œuvre des mesures de prévention. Outre la coordination de la protection de la population, elle veille à la coordination avec d’autres instruments inhérents à la politique de sécurité ; elle vérifie

³⁰ Office fédéral de l’environnement (OFEV), 2007 : Optimisation de l’alerte et de l’alarme (OWARNA). Rapport final à l’intention du Conseil fédéral.

le bon déroulement de la collaboration et réglemente les formations ainsi que l'alerte et la transmission de l'alarme aux autorités et à la population en cas de danger imminent. L'état-major de crise de la Confédération en la matière est l'État-major fédéral en charge des événements atomiques, biologiques, chimiques et naturels (EMF ABCN). Il met des scénarios à la disposition de la planification préventive et la coordonne en vue de maîtriser les événements de type ABC et les événements naturels. Mais ce sont les cantons qui sont responsables des instructions concrètes à la population et de la mise en œuvre de mesures en cas d'événement.

3.1.3 Maîtrise et rétablissement

Maîtrise

La maîtrise des dangers naturels³¹ inclut l'alarme, le sauvetage, l'aide aux victimes, les mesures d'urgence visant à empêcher l'occurrence de nouveaux dommages et le rétablissement provisoire d'infrastructures importantes. Sa mise en œuvre incombe aux cantons. À l'échelon national, les services fédéraux en charge des dangers naturels se coordonnent depuis 2007 au sein de LAINAT³² et ils collaborent étroitement dans toutes les situations depuis lors.

La collaboration entre les entités responsables aux divers échelons récemment institutionnalisée dans le cadre du projet OWARNA a déjà fait ses preuves à maintes reprises. Elle est désormais bien établie entre les instances fédérales, les services cantonaux spécialisés et les organes d'intervention. Mais la collaboration entre les cantons et les communes peut toujours être améliorée. Il faut également intensifier la collaboration entre les différents services fédéraux et les exploitants d'infrastructures ainsi que d'autres protagonistes tels qu'assurances, propriétaires de bâtiments, associations de normalisation, associations professionnelles, institutions de recherche et prestataires en matière de perfectionnement (voir le besoin d'agir au point 5.5.3).

Les cantons touchés et en particulier leurs organisations de conduite sont compétents en ce qui concerne l'engagement des partenaires de la protection de la population (police, sapeurs-pompiers, services de santé, services techniques, protection civile) et la collaboration intercantonale. La Confédération peut assurer la coordination ou la conduite, d'entente avec les cantons, lorsqu'un événement touche plusieurs cantons, la Suisse entière ou le proche étranger. Elle assiste également les cantons en leur allouant des moyens d'intervention spécialisés. L'État-major fédéral concerné (EMF ABCN) évalue l'ensemble de la situation et requiert les mesures nécessaires auprès du Conseil fédéral. Il gère la concertation avec d'autres états-majors fédéraux, avec les organes de conduite cantonaux et avec les services étrangers compétents lors de la mise en œuvre de ces mesures. Ces différents protagonistes pratiquent un suivi coordonné pour assurer l'échange d'informations et pour étayer la gestion des ressources (voir le besoin d'agir au point 5.3.3). En outre, l'EMF prodigue un soutien spécialisé aux cantons, par l'entremise d'institutions fédérales (LAINAT et État-major spécialisé « Dangers naturels », avec la participation de l'OFPP par la Centrale nationale d'alarme [CENAL], de l'OFEV, de MétéoSuisse, du SED et de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage [WSL]), et il garantit l'engagement des ressources en cas d'événement. Le manuel sur les conventions-programmes 2016–2019 dans le domaine de l'environnement règle la question des coûts imputables des mesures mises en œuvre aussitôt après des intempéries.³³

³¹ La plupart des explications données sous ce point s'appliquent aussi aux dangers naturels météo-climatiques et sismiques.

³² Le Comité de direction « Intervention dangers naturels » LAINAT regroupe l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), l'Office fédéral de météorologie et climatologie (MétéoSuisse), l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP), l'Institut WSL pour l'étude de la neige et des avalanches (SLF) et le service sismologique suisse (SED).

³³ Office fédéral de l'environnement (OFEV) (éd.), 2015 : Manuel sur les conventions-programmes 2016–2019 dans le domaine de l'environnement. Communication de l'OFEV en tant qu'autorité d'exécution, annexe A8, partie 6 sur les ouvrages de protection et les données de base sur les dangers.

Il est prévu d'instaurer des centres de renfort intercantonaux de la protection civile lors de la mise en œuvre de la Stratégie de la protection de la population et de la protection civile 2015+.³⁴ Ces centres de renfort devront fournir des prestations spécialisées et disposer du matériel particulier nécessaire, que chaque canton n'est pas en mesure de se procurer isolément. Les prestations principales qui leur incomberont comprennent la localisation et le sauvetage de personnes dans des décombres, la protection ABC, la protection de biens culturels, la mise sur pied et l'exploitation de centres mobiles d'accueil de sans-abri et la fourniture d'eau potable.

Rétablissement

Lors de la phase de rétablissement, il y a lieu de mettre à disposition les moyens destinés à la reconstruction de diverses origines (aides de l'État, montants versés par les assurances, dons) et de les distribuer le plus rapidement possible. Cela permet de poursuivre les activités économiques ou de les rétablir rapidement. Conformément à la gestion intégrée des risques, il faut aussi, dans cette phase, tirer des enseignements en analysant les événements et les dommages afin d'améliorer la gestion future des dangers naturels. La reconstruction doit tenir compte de la situation en termes de risques.

Le rétablissement de la situation implique également plusieurs protagonistes. L'analyse des événements d'ampleur nationale est dirigée par la Confédération et l'analyse des événements d'ampleur régionale est du ressort des cantons, en collaboration avec la Confédération, des associations professionnelles et des institutions de recherche. La reconstruction des infrastructures endommagées incombe aux services cantonaux spécialisés et à leurs exploitants. Les décisions concernant l'aménagement du territoire, comme l'adaptation d'un plan de zones ou d'un plan d'affectation consécutive à l'acquisition de nouvelles connaissances au sujet de la menace, sont aussi du ressort des cantons.

La réparation des dommages aux bâtiments incombe principalement à leurs propriétaires. Les assurances jouent donc un rôle essentiel dans la reconstruction. La couverture des dommages aux bâtiments et au mobilier dus aux éléments naturels est une grande force de la Suisse. Elle est notamment fournie par 19 établissements cantonaux d'assurance (ECA), soumis aux lois cantonales respectives. Dans les cantons qui en sont dépourvus³⁵, les bâtiments peuvent ou doivent être assurés individuellement contre les dommages dus aux incendies et aux forces de la nature.

Lors d'un événement extraordinaire, les organes de conduite ont besoin de ressources en termes de personnel et de finances pour être à même de maîtriser la situation et de procéder à la remise en état comme il convient en temps utile. Ils doivent aussi pouvoir faire appel aux connaissances d'autres organisations. C'est pourquoi la Confédération met un nouvel instrument à disposition pour améliorer l'organisation et la coordination sous la forme de la Gestion fédérale des ressources (ResMaB), faisant partie de l'État-major fédéral (EMF ABCN). Elle doit encore être implantée et rendue opérationnelle sous la direction de l'OFPP (voir le besoin d'agir au point 5.3.2).

³⁴ Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (DDPS), 2012 : Stratégie de la protection de la population et de la protection civile 2015+. Rapport du Conseil fédéral du 9 mai 2012. Le rapport d'application de la stratégie est en préparation et il sera soumis au Conseil fédéral au cours du deuxième trimestre de 2016.

³⁵ Cantons dits « GUSTAVO » : Genève, Uri, Schwytz, Tessin, Appenzell Rhodes-Intérieures, Valais et Obwald.

3.1.4 Aspects financiers

L'engagement de moyens fédéraux dépend du plan financier de la Confédération et des cantons. Il n'existe encore aucune base de données exhaustive permettant de dresser une vue d'ensemble à long terme des besoins d'investissement dans tout le domaine des dangers naturels.

L'engagement de moyens fédéraux pour subventionner des projets cantonaux en vertu de la LFo et de la LACE est principalement déterminé par trois facteurs :

- Plan financier de la Confédération
- Projets élaborés et réalisés par les cantons dans le cadre de leurs plans financiers
- Occurrence d'événements imputables à des dangers naturels

La Confédération recense les projets prévus par les cantons et les moyens qu'elle pourra ou devra mettre à leur disposition pour la prochaine période quadriennale de convention-programme lorsqu'elle établit son plan financier et procède à l'examen annuel de son budget, en tenant compte des besoins des cantons. Il n'existe encore aucune vue d'ensemble à l'échelle nationale des besoins financiers pour les vingt à trente prochaines années. C'est pourquoi il faut présenter, au niveau des cantons comme de la Confédération une planification globale basée sur les risques (voir les besoins d'agir aux points 5.5.1 et 0) qui indique les mesures à réaliser en priorité pour réduire les risques existants au maximum en exploitant les moyens disponibles. Les lacunes et les points faibles de l'infrastructure de protection peuvent être mis en évidence à l'aide des vues d'ensemble des dangers et des risques ainsi que du cadastre des ouvrages de protection en cours de constitution. Ces instruments permettent aussi de déterminer les moyens financiers nécessaires pour assurer la remise en état et la reconstruction.

Il n'existe pas non plus de données exhaustives permettant d'établir une vue d'ensemble précise des investissements réalisés jusqu'ici dans le domaine des dangers naturels gravitaires. Seule la plateforme PLANAT a dressé une telle synthèse en 2007.³⁶ Il en ressort que la Suisse avait alloué à ce moment quelque 2.9 milliards de francs par année à la protection contre les dangers naturels. Plus de la moitié, soit 1.7 milliard de francs, avait été financée par des entreprises (semi-)privées telles qu'exploitants d'infrastructures et par les ménages, le 1.2 milliard restant ayant été pris en charge à parts sensiblement égales par la Confédération, les cantons et les communes. La figure 11 montre que le montant alloué à la protection contre les dangers naturels gravitaires correspond en gros à la moitié (1.46 milliard de francs) du montant consacré à la protection contre l'ensemble des dangers naturels.

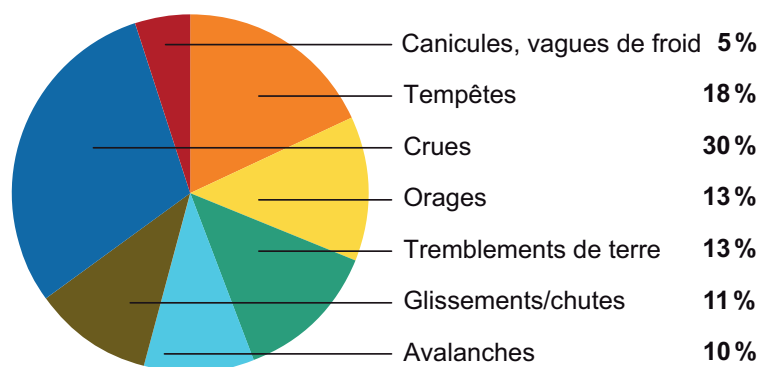


Figure 11 : Dépenses par type de danger.
Source : PLANAT, 2007.

³⁶ Plate-forme nationale « Dangers naturels » PLANAT, 2007 : Projekt B1 – Jährliche Aufwendung für den Schutz vor Naturgefahren in der Schweiz et Dangers naturels – La sécurité à quel prix ?

Une étude portant sur la valeur de remplacement de l'infrastructure environnementale³⁷ a estimé sommairement la valeur des ouvrages de protection existants face aux dangers naturels gravitaires. Elle révèle que notre milieu de vie et nos infrastructures sont protégés par des ouvrages d'un montant de cinquante milliards de francs. Leur fonctionnement devant être maintenu sur le long terme, il faut les adapter aux risques et les renouveler à temps si nécessaire. On accordera une attention particulière au changement climatique.

Les investissements réalisés par la Confédération et par les cantons en vertu de la LFo et de la LACE dans le domaine de la prévention face aux dangers naturels gravitaires sont précisés ci-après. En font partie les dépenses consenties pour réaliser des mesures techniques de construction et des mesures biologiques, pour élaborer des documents de base sur les dangers et pour appliquer des mesures visant à améliorer l'alerte et l'alarme.

Une analyse des subventions fédérales octroyées ces 42 dernières années montre qu'elles ont subi d'importantes fluctuations, imputables dans une large mesure aux intempéries (figures 12 et 13). Les montants alloués à la protection contre les dangers naturels selon la LFo sont restés assez constants en moyenne, en incluant le renchérissement, mais les besoins financiers relevant de la LACE ont en revanche crû massivement suite aux intempéries de 2005 et 2007. L'OFEV s'attend à ce qu'ils restent dans le même ordre de grandeur si l'on entend combler au cours des dix à quinze prochaines années les lacunes révélées par les cartes des dangers complètes dont nous disposons maintenant.

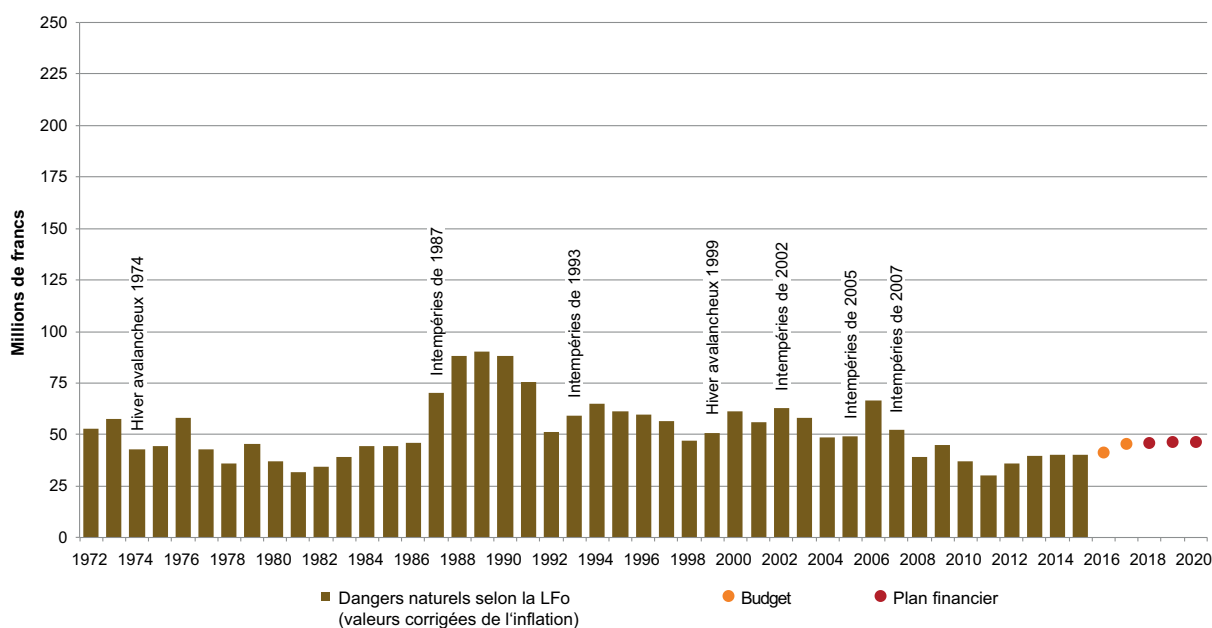


Figure 12 : Subventions fédérales allouées en 1972–2015 à la protection contre les dangers naturels en vertu de la LFo (valeurs corrigées de l'inflation, base : prix de 2015) et prévisions pour 2016–2020.

³⁷ Peter, M. et al., 2009 : Valeur de remplacement de l'infrastructure environnementale. Résumé en français de la publication « Wiederbeschaffungswert der Infrastruktur. Umfassender Überblick für die Schweiz ».

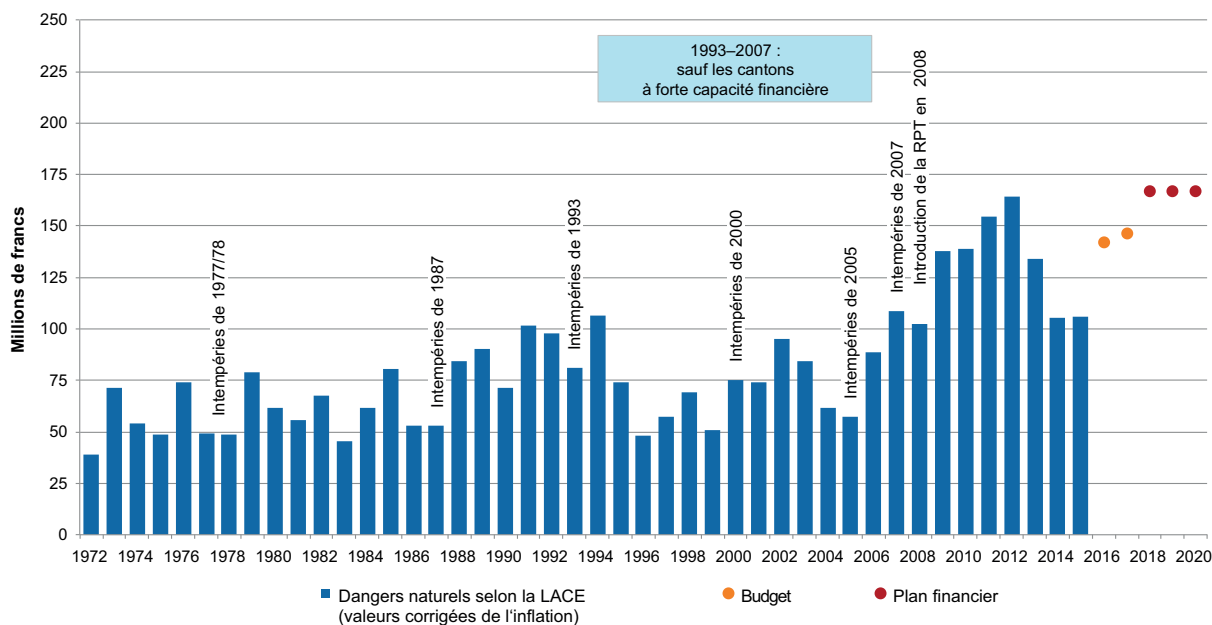


Figure 13 : Subventions fédérales allouées en 1972–2015 à la protection contre les crues en vertu de la LACE (valeurs corrigées de l'inflation, base : prix de 2015) et prévisions pour 2016–2020.

La Confédération dispose, dans son budget et son plan financier pour 2016, de 183.4 millions de francs pour les mesures relevant de la LFO et de la LACE. L'ensemble des investissements prévus se monte à 447 millions de francs, assumés par les cantons, par les communes et éventuellement par des tiers. La Confédération prend donc en charge 41 % du total des coûts.

Une grande partie des investissements en cours est consacrée au renouvellement d'ouvrages de protection existants, parfois combiné avec un rehaussement du niveau de sécurité visé (troisième correction du Rhône, assainissement de l'Emme, etc.). Une gestion ciblée du cycle de vie des ouvrages de protection doit permettre d'utiliser au mieux les moyens disponibles, le but consistant à épargner des coûts sur le long terme. L'effet des mesures est maximal dans le cadre des ressources existantes si on les hiérarchise comme il est prévu de le faire. Mais il ne faut pas oublier que les variations conjoncturelles et les événements naturels sont susceptibles de provoquer des écarts de courte durée par rapport aux planifications ou des retards dans la réalisation de mesures de protection. L'OFEV estime à l'heure actuelle que les moyens prévus dans son budget et son plan financier sont suffisants.

3.2 Dangers naturels météo-climatiques

Les dangers naturels météo-climatiques (voir tableau 1) sont tributaires de phénomènes météorologiques. Non liés à un site, contrairement aux dangers naturels gravitaires, ils peuvent se manifester partout en Suisse. Les dangers naturels météo-climatiques sont étroitement liés à la saison. Ils ne peuvent pas être influencés à la source. Mais il est possible d'appliquer des mesures techniques de construction aux objets menacés (protection d'objets) et de prendre des mesures d'organisation. Les dommages éventuels peuvent en outre être couverts par une assurance.

3.2.1 Documents de base sur les dangers et les risques

Documents de base sur la météorologie et la climatologie

En vertu de la loi fédérale sur la météorologie et la climatologie (LMét), MétéoSuisse enregistre en permanence des données météorologiques et climatiques sur tout le territoire suisse, développe et exploite un modèle de prévision du temps et analyse l'évolution passée et future du climat. À cet effet, il collabore étroitement avec d'autres instances fédérales : l'OFEV dans le domaine des crues et des incendies de forêt, l'Institut WSL pour l'étude de la neige et des avalanches (SLF) dans le domaine des avalanches ainsi que la Centrale nationale d'alarme (CENAL), rattachée à l'OFPP. MétéoSuisse recalcule et publie régulièrement les valeurs météorologiques normales comme les statistiques des valeurs extrêmes. Elles sont utilisées pour classer les événements (périodes de retour) et pour dimensionner les infrastructures. Elles servent aussi de base à certains utilisateurs, comme la SIA, la VSA, la VSS ou les instances de protection de la population. MétéoSuisse exploite en outre des réseaux de mesure, parfois avec des cantons. En font notamment partie le réseau de mesures au sol, dense et continuellement enrichi, le réseau complémentaire de mesure des précipitations, la station de sondage aérologique de Payerne et le réseau de radars météorologiques fort de cinq unités.

Pour assurer la fiabilité des prévisions et des alertes, la Suisse s'implique dans un consortium européen qui développe et exploite un modèle de prévisions météorologiques à l'échelle mondiale. MétéoSuisse utilise aussi des modèles de prévisions à haute résolution, également améliorés constamment en collaboration étroite avec d'autres services météorologiques. L'exploitation du modèle météorologique de MétéoSuisse est directement liée aux capacités du Centre suisse de calcul scientifique (CSCS) de l'EPF Zurich, implanté à Lugano. Le CSCS a été étendu par MétéoSuisse dans ce but, l'un des plus importants pour lui, et il est actuellement le sixième centre de calcul du monde en termes de performances. Le rangement des événements météorologiques extrêmes dans leur contexte climatologique requiert des calculs et des améliorations méthodologiques réguliers (voir le besoin d'agir au point 5.1.1). MétéoSuisse a élaboré, avec le soutien de l'OFEV, de nouvelles bases uniformes concernant les précipitations extrêmes.³⁸ Elles doivent être élargies si nécessaire à d'autres phénomènes, comme la tempête, la canicule, la grêle ou l'incendie de forêt (voir le besoin d'agir au point 5.1.2). Elles pourront ainsi servir à divers domaines, tels que l'agriculture, la construction, l'économie énergétique, la santé ou les transports, pour se préparer au mieux à affronter les événements futurs. De plus, la Confédération soutient l'étude théorique de la météorologie et de la climatologie et elle dirige des projets de recherche et de développement orientés vers la pratique (voir le besoin d'agir au point 5.4.3). Elle finance aussi l'élaboration et la fourniture des documents de base prescrits par la loi. Différents produits décrivant des phénomènes climatologiques sont disponibles à l'heure actuelle :

- *Précipitations* : valeurs de précipitations normales et extrêmes (MétéoSuisse), Atlas hydrologique de la Suisse (OFEV, Institut de géographie de l'Université de Berne [GIUB])
- *Neige* : nivoclimatologie et carte « Altitude de référence pour les charges de neige » de la norme SIA 261 (WSL-SLF, MétéoSuisse)

³⁸ Des analyses de précipitations extrêmes peuvent être consultées sur le site web de MétéoSuisse. Pour des explications, voir Fukutome, S., Schindler, A., 2015 : MeteoSwiss extreme value analyses.

- *Vent* : carte de l'énergie éolienne (Office fédéral de l'énergie [OFEN]), carte des rafales de vent (pression dynamique) de la norme SIA 261 (OFEV)³⁹
- *Grêle* : cartes du danger de grêle de la SIA⁴⁰, de l'AEAI (voir figure 14)⁴¹, de la Société suisse d'assurance contre la grêle (agriculture, 2011)⁴², du Mobilier Lab for Natural Risks et de MétéoSuisse⁴³
- *Incendie de forêt* : carte du danger d'incendie de forêt en Suisse (OFEV)⁴⁴



Figure 14 : La carte du danger de grêle (période de retour de 50 ans) indique l'intensité attendue en un lieu donné où des bâtiments sont implantés.
Source : Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI) : www.hagelregister.ch.

Il est souhaitable d'homogénéiser et d'adapter régulièrement ce genre de cartes (voir le besoin d'agir au point 5.1.2). La mise en œuvre de mesures de protection éventuelles incombe aux entités qui assument une responsabilité, comme les propriétaires d'ouvrages, les détenteurs de biens-fonds, les cantons, les communes, etc.

³⁹ D'autres valeurs standard servent de base à diverses normes, p. ex. SIA 342 « Protection des baies contre le soleil et les intempéries ».

⁴⁰ Norme SIA 261/1 « Actions sur les structures porteuses – Spécifications complémentaires » : danger dû à la grêle.

⁴¹ Voir sous www.hagelregister.ch : carte du danger de grêle pour des périodes de retour de 50, 100 et 300 ans (AEAI).

⁴² Voir sous www.grele.ch : Risque de grêle en Suisse.

⁴³ Voir sous <https://www.mobiliere.ch/la-mobiliere/medias/communiqués-de-presse/nouvel-elan-pour-la-recherche-sur-la-grêle>

⁴⁴ Voir sous www.waldbrandgefahr.ch / FR.

Adaptation au changement climatique

On étudie de plus en plus à quel point le changement du climat est susceptible de modifier les dangers météo-climatiques, ainsi que gravitaires, voire d'en faire apparaître de nouveaux. En vertu de l'art. 8 de la loi fédérale sur la réduction des émissions de CO₂ (loi sur le CO₂), la Confédération est chargée de coordonner des mesures d'adaptation au changement climatique et de veiller à ce que les bases nécessaires soient mises à disposition (voir les besoins d'agir aux points 5.1.2 et 5.1.3). C'est pourquoi le Conseil fédéral a conçu la stratégie intitulée « Adaptation aux changements climatiques en Suisse ». ⁴⁵ Son premier volet traite de l'influence du changement climatique sur les dangers naturels en particulier.

Des énoncés quantitatifs ⁴⁶ concernant le changement climatique en Suisse jusqu'à la fin du XXI^e siècle ont été formulés dans le cadre de l'initiative CH2011 ⁴⁷. Les premières estimations quantitatives de ses conséquences en Suisse datent de l'étude CH2014-Impacts. Son incidence sur le régime hydrique helvétique jusqu'en 2100 a été étudiée dans le cadre du projet CCHydro. Une autre étape a été franchie en 2014 avec la décision du Conseil fédéral concernant le plan d'action relatif à la stratégie nationale d'adaptation, combiné avec le mandat confié à MétéoSuisse d'élaborer régulièrement des scénarios climatiques à l'échelle du pays. MétéoSuisse dispose de moyens supplémentaires depuis 2015 en vertu de ce plan d'action. Une analyse exhaustive des risques et des opportunités liés au climat sera réalisée d'ici le début 2017 pour déterminer l'évolution de la stratégie d'adaptation. À cet effet, MétéoSuisse coordonne en parallèle la mise sur pied du National Center for Climate Services (NCCS), créé en novembre 2015 pour mieux utiliser les services disponibles en Suisse au sujet du climat. De nouveaux scénarios climatiques régionaux seront établis dans le cadre du NCCS (www.nccs.ch) d'ici la fin 2018. ⁴⁸

Dans le domaine sylvicole également, l'OFEV et le SLF ont lancé un programme de recherche sur le changement climatique. Il traite notamment des incendies de forêt. Concernant la menace que les tempêtes font peser sur les peuplements forestiers, des études scientifiques ont été menées principalement suite à l'ouragan Lothar de 1999. Leurs résultats ont été intégrés dans les recommandations portant sur le traitement sylvicole. Les données de base et les recommandations sont vérifiées périodiquement et actualisées si nécessaire.

3.2.2 Prévention

L'intensité et la probabilité d'occurrence des dangers naturels météo-climatiques ne peuvent pas être influencées localement. Il est donc essentiel que la construction soit adaptée à ces menaces pour éviter des dommages. La vulnérabilité des bâtiments et des installations doit être réduite autant que possible en appliquant des mesures de protection d'objets (voir le besoin d'agir au point 5.2.5). La SIA a lancé un axe d'étude intitulé « Dangers naturels et protection d'objets » conjointement avec les établissements cantonaux d'assurance des bâtiments. Les normes de construction en vigueur sont en cours de réexamen et elles seront complétées si nécessaire. Il en a déjà résulté des documents d'information importants concernant l'adaptation de la construction aux dangers naturels. ⁴⁹ Grâce au Répertoire de la protection contre la grêle, librement accessible, les architectes, les maîtres d'ouvrages et les propriétaires de bâtiments disposent en outre d'une vue d'ensemble exhaustive des produits de construction

⁴⁵ Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2012 : Adaptation aux changements climatiques en Suisse – Objectifs, défis et champs d'action. Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2014 : Adaptation aux changements climatiques en Suisse – Plan d'action 2014–2019.

⁴⁶ Office fédéral de météorologie et de climatologie (MétéoSuisse), 2014 : Scénarios climatiques Suisse – Un aperçu régional.

⁴⁷ C2SM, MétéoSuisse, EPF Zurich, NCCR Climate et OcCC, 2011 : Swiss Climate Change Scenarios CH2011.

⁴⁸ National Centre for Climate Services (NCCS), 2015 : Une approche réfléchie du climat d'aujourd'hui et de demain : promouvoir le dialogue, développer et coordonner ensemble les solutions.

⁴⁹ Egli, T., 2007 : Recommandations – Protection contre les dangers naturels météorologiques. Weidmann, M., 2010 : Protection des toits et des façades contre les dommages dus au vent.

résistants à la grêle. Il existe par exemple aujourd'hui des éléments pare-soleil qui se rétractent automatiquement en cas de grêle. Mais les normes de construction (SIA, SNV, euronormes) et les bases techniques ne sont pas encore appliquées systématiquement (voir le besoin d'agir au point 5.2.4).

Les assurances jouent aussi un rôle important dans la prévention contre les dangers naturels météorologiques. En indemnisant leurs clients qui ont subi des dégâts matériels, elles les aident à retrouver une vie normale aussi tôt que possible après un sinistre. Les établissements cantonaux d'assurance des bâtiments vont plus loin : ils fournissent toujours davantage d'informations, de conseils en matière de prévention et de mises en garde à leur clientèle, conformément à la gestion intégrée des risques liés aux dangers naturels. Certains d'entre eux ont mis sur pied à cet effet leur propre réseau de stations météorologiques dont les données, accessibles au public, sont aussi utilisées par le service météorologique de la SRF. Ils s'impliquent en outre dans la recherche (Fondation de prévention des établissements cantonaux d'assurance) et dans la formation (cours AEAI sur la construction et les dangers naturels, journées techniques sur l'eau, la tempête et la grêle, encouragement du certificat d'études avancées en protection des bâtiments contre les dangers naturels).

Les prévisions et les alertes aux dangers naturels météorologiques transmises à temps sont aussi déterminantes pour prévenir ou pour atténuer des dommages éventuels. En vertu de la LMét, MétéoSuisse alerte les autorités fédérales et cantonales face à ces dangers, tels qu'orage, chute de pluie ou de neige, pluie verglaçante, tempête, canicule ou gel. Ces informations servent aussi à la prévision et à l'alerte dans le domaine des crues, dont la responsabilité incombe à l'OFEV. Les alertes sont accessibles au public par l'entremise d'une application et d'Internet. Le portail sur les dangers naturels www.dangers-naturels.ch présente toutes les alertes aux dangers naturels en vigueur émanant de la Confédération. Muni de ces renseignements, tout un chacun peut assumer ses responsabilités en matière de protection contre les dangers naturels afin d'éviter ou de limiter les dommages aux personnes et aux biens. Les cinq niveaux d'alerte sont réglementés de manière uniforme pour toute la Suisse dans les art. 9 et 10 OAL. L'alerte est transmise en collaboration étroite avec d'autres services spécialisés de la Confédération et avec les services compétents des cantons. Depuis le 1^{er} janvier 2011, l'art. 9 de l'ordonnance sur la radio et la télévision (ORTV) permet à MétéoSuisse, à l'OFEV, au SLF et au SED de diffuser les avis de danger fort ou très fort via les sociétés de radio et de télévision faisant l'objet d'une concession. Les alertes sont coordonnées entre les organes compétents (voix unique) et clairement identifiables en tant qu'alertes émises par la Confédération (voie officielle). Compte tenu du lien étroit entre les dangers naturels météorologiques et gravitaires, les messages d'alerte de MétéoSuisse sont en outre intégrés dans les plans d'urgence cantonaux et communaux.

S'agissant des incendies de forêt, l'OFEV diffuse les alertes en collaboration étroite avec les cantons, qui prennent ensuite les mesures nécessaires. Il s'est avéré au cours des dernières années qu'il fallait prendre toujours plus souvent des mesures de prévention des feux de forêt dans le versant nord des Alpes également. Les cantons concernés sont en train de les instituer.

3.2.3 Maîtrise et rétablissement

Maîtrise

Opérationnel 24 heures sur 24 et sept jours sur sept, MétéoSuisse dispense des informations en permanence avant et pendant un événement, ce qui profite notamment aux organes d'intervention des cantons et des communes. L'organisation interne de MétéoSuisse lui permet de garantir sa capacité d'agir et de décider. Les prévisions sont obtenues en exploitant des systèmes modernes, comme le modèle météorologique à haute résolution COSMO, et les données acquises par des stations au sol, des radars météorologiques et des satellites. Les autorités peuvent contacter les prévisionnistes à tout moment, aussi sont-elles à même de repérer précocement les événements qui se préparent et de prendre les meilleures décisions pour les maîtriser. Les autorités, les médias et la population ont la faculté de communiquer avec MétéoSuisse par différents canaux. Les établissements cantonaux d'assurance et les sociétés d'assurance privées apportent également une contribution considérable sous la forme de couverture de frais de personnel, de fourniture de matériel et de formation des services de

défense, ce qui garantit un engagement efficace du personnel et des moyens pour maîtriser un événement. La population peut également limiter les dommages en se comportant d'une manière adaptée aux dangers naturels lors d'un événement (voir le besoin d'agir au point 5.4.1).

Rétablissement

La gestion future des dangers naturels peut bénéficier grandement des enseignements tirés du déroulement des événements naturels et des dommages qu'ils ont occasionné. C'est pourquoi MétéoSuisse analyse a posteriori les événements d'origine météo-climatique soit par lui-même, soit en collaboration avec d'autres services de la Confédération. Ces études aident à améliorer la compréhension des processus naturels et l'efficacité des mesures de protection. Les enseignements dégagés permettent en outre d'optimiser encore les mesures, les processus administratifs et la collaboration entre les protagonistes de la gestion intégrée des risques (voir le besoin d'agir au point 5.5.3). L'ampleur des analyses dépend de l'ampleur des phénomènes. Des faits météorologiques et climatologiques sont par ailleurs préparés à l'intention des médias pendant et après les événements dus à des intempéries. Les autorités et les spécialistes disposent donc d'analyses des événements météo-climatiques qui sont souvent élaborées conjointement avec d'autres services de la Confédération en charge des dangers naturels.

Contrairement à l'étranger, où il arrive souvent que des institutions étatiques versent des indemnités en cas de dommages causés par des événements de grande ampleur, ce sont les assurances qui le font en Suisse. L'avantage de ce système est de faire appel à des structures existantes bénéficiant d'inspecteurs des sinistres professionnels, de relations bien établies avec la clientèle et de mécanismes de versement définis, gages d'une indemnisation rapide et correcte des dommages dus aux éléments naturels. Il existe en outre un Fonds suisse de secours pour dommages non assurables causés par les forces de la nature. Suite à un événement particulièrement destructeur, la Confédération peut allouer des moyens supplémentaires sous la forme d'aide fédérale extraordinaire. À l'issue d'un événement important, les établissements cantonaux d'assurance analysent aussi parfois ce qui s'est passé⁵⁰, notamment pour déterminer des mesures de prévention efficaces.

3.2.4 Aspects financiers

Une part importante des travaux de la Confédération porte sur l'alerte face aux dangers naturels météo-climatiques. Leur coût est principalement dû aux mesures directes impliquées dans les alertes aux intempéries et dans les produits liés à l'État-major « Dangers naturels », tels que bulletins de danger. Une part moindre est imputable à des mesures indirectes, comme le calcul et la mise à disposition continue d'informations concernant l'évolution du climat et les extrêmes climatiques. Le rapport de suivi d'OWARNA⁵¹ estime que la Confédération consacrerait, à partir de 2016, 14.2 millions de francs par année à la prévision et à la transmission de l'alerte dans un but de protection contre l'ensemble des dangers naturels, la moitié environ (7.378 millions) étant allouée au personnel des institutions concernées (OFPP, MétéoSuisse, OFEV, ChF, SLF/WSL, SED). Les coûts correspondants sont inscrits dans le budget pour 2016 et dans les plans financiers pour 2017–2019.

⁵⁰ Imhof, M., Choffet, M., 2012 : Analyse des événements – Grêle 2009. Imhof, M. et al., 2015 : Analyse des événements – Grêle 2011.

⁵¹ Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2010 : Optimisation de l'alerte et de la transmission de l'alarme (OWARNA). Rapport de suivi à l'intention du Conseil fédéral.

Les ECA et les assurances privées couvrent 2.6 millions de bâtiments d'une valeur totale de 2526 milliards de francs. Plus de 60 % des valeurs assurées sont liées à des habitations. La figure 15 indique que ce sont les crues, les chutes de grêle et les tempêtes qui ont occasionné le plus de dommages aux bâtiments au cours des dernières décennies. Ils varient beaucoup dans le temps et sont marqués par les grands événements.

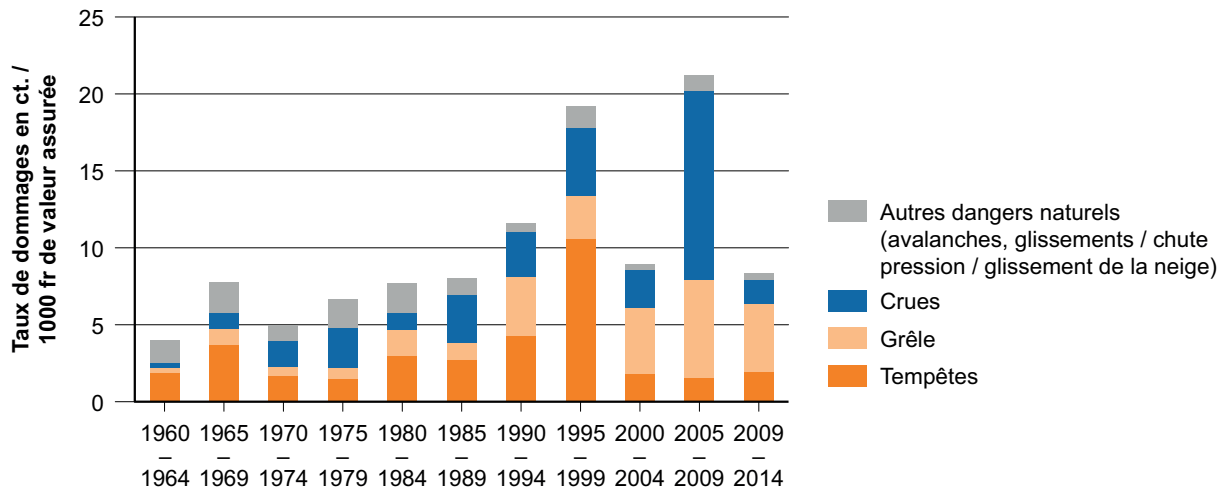


Figure 15 : Dommages aux bâtiments occasionnés par les dangers naturels selon l'AEAI, basés sur les taux moyens de dommages sur cinq ans.
Source : Union intercantonale de réassurance : statistique des sinistres de l'AEAI.

La figure 16 confirme le fait que les dommages aux bâtiments sont plus souvent dus aux tempêtes, aux chutes de grêle et aux crues qu'à d'autres dangers naturels. Mais un sinistre imputable à une avalanche, à un glissement de terrain, à un processus de chute ou à une crue coûte en moyenne beaucoup plus cher qu'un dommage infligé par une tempête, par la pression de la neige, par un glissement de neige ou par une chute de grêle.

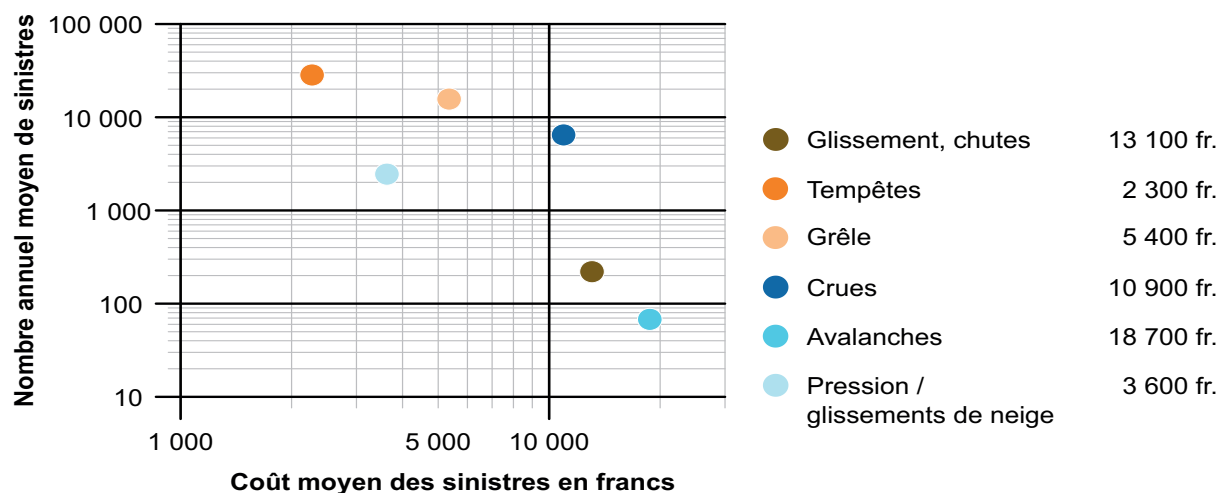


Figure 16: Nombre annuel moyen de sinistres et montant moyen des dommages occasionnés par différents dangers naturels aux objets couverts par les 19 établissements cantonaux d'assurance entre 1995 et 2014 (montants indexés selon l'indice zurichois du coût de la construction).
Source : Union intercantonale de réassurance (UIR) : statistique des sinistres de l'AEAI.

3.3 Dangers naturels tectoniques (tremblements de terre)

Les dangers naturels tectoniques (tableau 1) sont imputables à des déplacements à l'intérieur de la croûte terrestre. Les tremblements de terre qui touchent l'Europe sont essentiellement dus à la collision entre les plaques continentales africaine et eurasiatique. L'ensemble du territoire suisse est exposé en tout temps aux tremblements de terre, mais leur fréquence et leur intensité varient largement d'une région à l'autre.

Il n'est pas possible d'influencer le danger de tremblement de terre, dit aléa sismique. Les dommages peuvent être atténués en particulier en adoptant un mode de construction parasismique et en appliquant des mesures d'organisation. Les dommages éventuels peuvent aussi être assurés.

Ce qui distingue le danger de tremblement de terre des autres dangers naturels, c'est, d'une part, l'étendue de la région touchée par un événement de grande ampleur, et, d'autre part, la menace pouvant être occasionnée par d'autres phénomènes induits par les secousses sismiques. En font notamment partie la liquéfaction locale du sol, les écroulements et les laves torrentielles. Comme on l'a découvert récemment, les Alpes suisses ont déjà été sujettes à des écroulements déclenchés par des tremblements de terre.⁵² De plus, les écroulements sont susceptibles d'entraver l'écoulement d'une rivière et la rupture de ce barrage naturel peut représenter un nouveau danger. Les tremblements de terre peuvent également causer des mouvements de terrain sous-lacustres générateurs de tsunamis. Un projet national de recherche⁵³ portant sur les effets potentiels de dangers naturels combinés a été achevé récemment.⁵⁴ Le risque découlant de tels couplages devra être pris en compte dans les modèles de risques futurs.

3.3.1 Documents de base sur les dangers et les risques

Le Service sismologique suisse (SED) est compétent en ce qui concerne la surveillance de l'aléa sismique, la diffusion d'informations en cas de séisme et l'estimation de l'aléa sismique dans toute la Suisse. Il n'existe pas encore de modèle uniforme du risque sismique couvrant toute la Suisse.

Documents de base sur les dangers

Le SED exploite depuis 1975 un système de sismomètres ultrasensibles visant à surveiller l'activité sismique en Suisse et dans les régions limitrophes. Les données mesurées servent à informer les autorités et la population en temps réel au sujet du lieu et de la force des tremblements de terre. Le SED gère également depuis les années 1990 un réseau accélérométrique équipé d'instruments moins sensibles mais qui fournit, en cas de fort tremblement de terre, d'importantes informations aux spécialistes du génie parasismique pour estimer rapidement les conséquences des secousses telluriques.

L'aléa sismique affectant la Suisse est estimé en analysant toutes ces mesures ainsi qu'en examinant les sources historiques et les études géologiques concernant les tremblements de terre passés. Le modèle d'aléa le plus récent publié par le SED date de septembre 2015. La figure 17 expose une des cartes qui en découlent. Elle met en évidence la variation régionale de l'aléa sismique.

⁵² Fritsche, S. et al., 2012 : Historical intensity VIII earthquakes along the Rhone valley (Valais, Switzerland).

⁵³ COGEAR (Coupled seismogenic geohazards in alpine regions) : <http://www.cces.ethz.ch/projects/hazri/COGEAR>

⁵⁴ Fäh, D. et al., 2012 : Coupled seismogenic geohazards in Alpine regions.

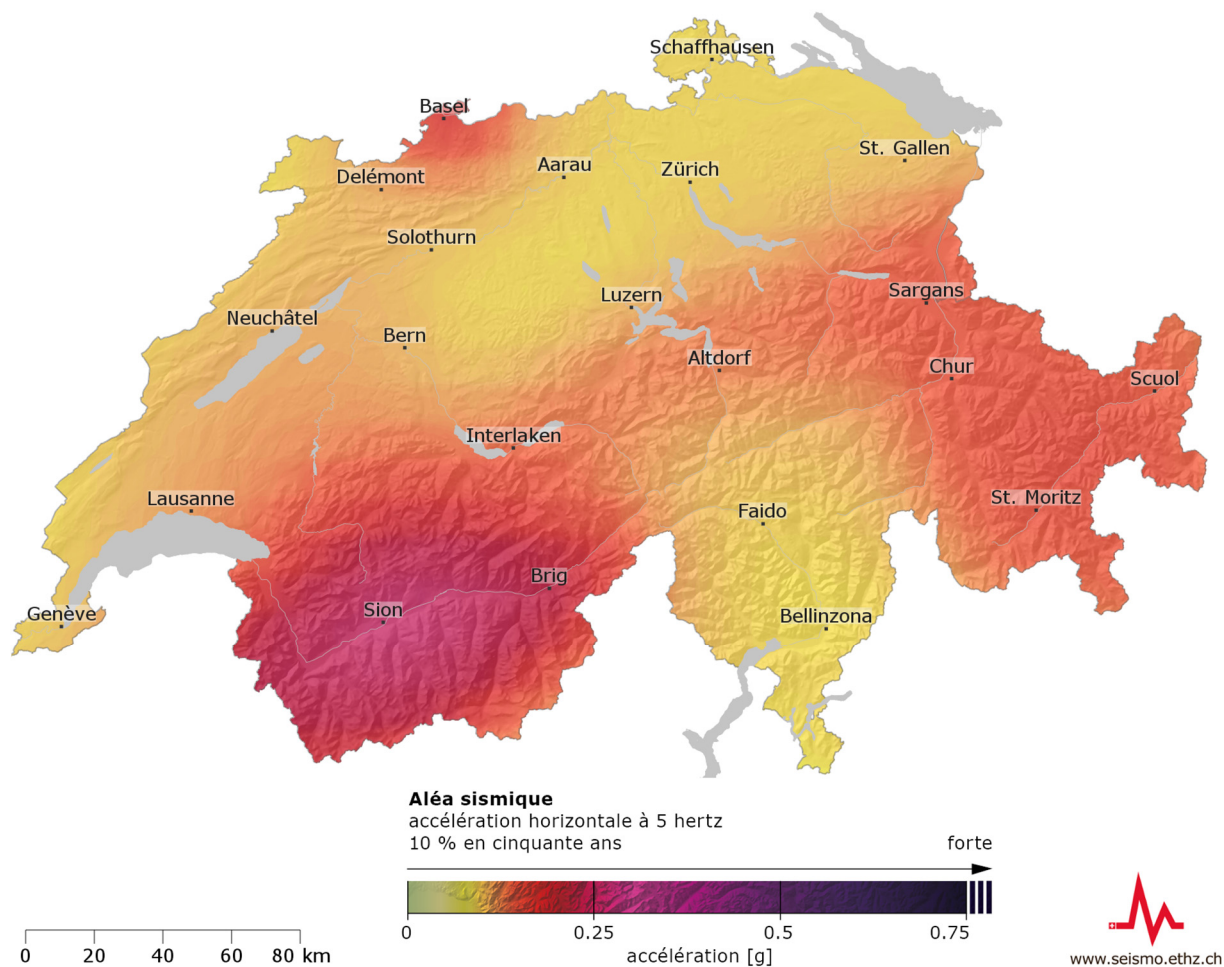


Figure 17 : L'aléa sismique en Suisse (version de 2015).⁵⁵

Bien qu'une telle carte soit importante pour délimiter des zones d'aléa sismique dans les normes de construction, elle ne suffit pas pour faire appliquer ces normes dans la pratique à l'échelon local. Il faut aussi tenir compte des particularités du sol de fondation. En Valais, par exemple, les sédiments meubles qui comblent la vallée du Rhône amplifient les secousses sismiques d'un facteur dix par rapport aux sites fondés sur de la roche. La norme SIA 261 « Actions sur les structures porteuses » définit des classes de sol de fondation pour tenir compte de l'influence de la géologie locale sur l'action sismique. Mais aucune compétence n'a été octroyée afin d'établir les bases nécessaires pour considérer l'influence de la géologie locale. Seize cantons ont élaboré volontairement une documentation détaillée, basée sur des données géotechniques, avec l'aide de la Confédération. En font partie les cartes des classes de sol de fondation selon la norme SIA 261 et les études de microzonage spectral. Mais il n'existe pas encore de documents de base harmonisés dans toute la Suisse permettant d'intégrer l'incidence du sous-sol local sur l'action des tremblements de terre (voir le besoin d'agir au point 5.1.2).

⁵⁵ Exprimé sous la forme d'accélération horizontale attendue selon une probabilité de 10 % pendant une période de 50 ans, pour un bâtiment fondé sur un sous-sol rocheux soumis à des oscillations de fréquence 5 Hz. Pour estimer l'aléa local dans un but pratique, il faut encore tenir compte des caractéristiques du sol de fondation.

Documents de base sur les risques

Le risque découlant de l'aléa sismique ne dépend pas seulement de la probabilité d'occurrence d'un tremblement de terre et de la capacité d'amplification du sous-sol, mais aussi de la valeur et de la vulnérabilité des ouvrages concernés ainsi que du montant des dommages induits par un événement (p. ex. panne d'électricité). Le risque sismique a augmenté considérablement au cours des cent dernières années. Un tremblement de terre qui s'est produit par le passé aurait aujourd'hui des conséquences beaucoup plus lourdes à force égale. D'une part, la densité de la population a crû et la complexité des infrastructures a augmenté. D'autre part, on construit toujours plus souvent sur un sous-sol défavorable autrefois inoccupé, comme dans la plaine du Rhône. À l'heure actuelle, il n'existe en Suisse aucun modèle de calcul largement accessible et bien étayé, supporté par une application informatique, qui permette d'étudier le risque sismique et de quantifier les dommages liés aux scénarios envisageables. Le risque sismique a surtout été estimé qualitativement jusqu'ici. Les analyses effectuées se fondent sur des modèles privés de réassureurs et de courtiers. Selon la décision du Conseil fédéral du 31 janvier 2013 intitulée « Mitigation des séismes – Mesures de la Confédération pour la période de 2013 à 2016 », il y a lieu de déterminer d'ici 2016 les compétences et les possibilités de collaboration pour établir et pour exploiter un modèle du risque sismique affectant la Suisse (voir le besoin d'agir au point 5.1.3).

Concernant les tsunamis lacustres, il faut mieux connaître les processus à l'œuvre, analyser systématiquement les données disponibles et examiner systématiquement les régions d'où ils peuvent provenir pour être en mesure d'estimer le potentiel de danger et de risque d'une manière fiable. Les responsabilités au sujet des alertes et des études de risques dans ce domaine doivent encore être réparties entre les entités impliquées (Confédération, cantons, services spécialisés) (voir les besoins d'agir aux points 5.1.2 et 5.1.3).

3.3.2 Prévention

La construction parasismique est la manière la plus efficace d'atténuer les dommages aux bâtiments et aux infrastructures infligés par les tremblements de terre. Depuis 2003, les nouvelles constructions tiennent de plus en plus souvent compte de prescriptions parasismiques. Pour les bâtiments existants, des mesures sont mises en œuvre depuis la parution d'une base normative en 2004, principalement lorsqu'ils font l'objet d'importants travaux de transformation ou de rénovation. Leur application s'étendra donc sur plusieurs dizaines d'années. Pour les principaux bâtiments de la Confédération situés en Suisse, il est prévu de réaliser les mesures nécessaires d'ici 2030, dans le cadre des messages sur les constructions respectifs et des moyens dégagés à cet effet.

La SIA publie des normes qui traitent de la sécurité parasismique des ouvrages. Chaque propriétaire, public ou privé, est responsable de la sécurité de sa construction. Il répond des dommages causés en vertu de l'art. 58 du code des obligations (CO). Il est tenu de veiller à la sécurité parasismique de son bien selon les normes en vigueur – en faisant appel aux compétences techniques d'architectes et d'ingénieurs civils. Ces derniers sont responsables envers le mandant de la bonne et fidèle exécution du mandat. En vertu de l'art. 398 CO, ils ont l'obligation de fournir des prestations conformes aux règles de l'art de la construction. La législation sur la construction relève de la compétence des cantons. Il leur incombe donc de formuler des exigences spécifiquement parasismiques. Les autorités fédérales de surveillance et de subventionnement peuvent, dans leur domaine de compétence, subordonner l'autorisation ou le subventionnement de projets à des conditions de sécurité parasismique.

La Confédération et les cantons veillent à la sécurité parasismique de leurs propres constructions, mais elles ne représentent qu'une fraction du parc de bâtiments suisse.

Les spécialistes tiennent de plus en plus compte des dangers sismiques depuis quelques années, suite à l'introduction de normes de construction plus sévères en 2003 et grâce aux efforts consentis par la Confédération, par plusieurs cantons et par la Société suisse du génie parasismique et de la dynamique des structures (SGEB). Mais les prescriptions parasismiques ne sont pas encore respectées systématiquement (voir le besoin d'agir au point 5.2.4). Cela est dû à la perception insuffisante

du risque et parfois au manque de clarté dans les devoirs des autorités cantonales. Seuls les cantons d'Argovie, de Bâle-Ville, de Fribourg, du Jura, de Lucerne, de Nidwald et du Valais prévoient des conditions spécifiquement parasismiques dans leurs procédures d'octroi de permis de construire.

Depuis 2001, la Confédération coordonne la mise en œuvre de mesures dans son domaine de compétence.⁵⁶ Ses organes en charge de la construction et des immeubles appliquent des formulaires de l'OFEV pour contrôler si ses projets respectent les prescriptions parasismiques. Lorsqu'un projet de construction doit être approuvé par la Confédération, elle exige que les conditions soient respectées et elle vérifie si c'est le cas. En ce qui concerne les projets de construction financés en partie par la Confédération, il incombe aux cantons de faire appliquer les techniques les plus récentes et de le contrôler. Au titre d'autorité spécialisée de la Confédération, l'OFEV élabore des bases et des instruments à cet effet et il contrôle la qualité de leur mise en œuvre d'entente avec les services fédéraux concernés.

Dans le domaine des centrales nucléaires et des barrages, les autorités de surveillance respectives exigent le respect des exigences parasismiques et elles vérifient si elles sont bien appliquées. Depuis 2001, la Confédération dresse un inventaire de la sécurité parasismique de tous ses bâtiments importants. Cela lui permet de repérer les ouvrages sujets à un risque sismique élevé qui revêtent une grande importance dans la maîtrise des événements (infrastructures vitales, « lifelines »). Ceux-ci devront ensuite être analysés de manière approfondie et faire l'objet de mesures de sécurité prioritaires. Il est prévu que ces ouvrages soient confortés dans un délai de vingt ans, en fonction des besoins d'intervenir et de la proportionnalité des mesures requises.⁵⁷ Plusieurs cantons et exploitants d'infrastructures ont réalisé ou entamé un tel inventaire systématique de la tenue au séisme de leurs constructions et installations importantes (voir le besoin d'agir au point 5.2.7). Les cantons mettent généralement l'accent sur les bâtiments d'école et les infrastructures vitales.

3.3.3 Maîtrise et rétablissement

Maîtrise

La maîtrise des tremblements de terre incombe d'abord aux cantons, la Confédération les soutenant subsidiairement. Depuis 2010, la Confédération dispose d'une planification préventive « Séisme » qui décrit les tâches à accomplir lors d'un fort séisme et désigne les organes fédéraux compétents.

La planification préventive fédérale inclut la gestion des ressources entre les cantons, la Confédération et le secteur privé, la coordination des transports suprarégionaux et internationaux et la coordination de l'aide internationale. Limitée pour le moment à la phase de maîtrise des événements, elle devra être étendue aux étapes de la remise en état et de la reconstruction. Seuls quelques cantons, exploitants d'infrastructures et entités privées disposent actuellement de planifications préventives et de plans d'urgence spécifiques au domaine sismique. Les exploitants d'infrastructures sont aussi compétents en ce qui concerne la réparation et la remise en service de leurs systèmes – en coordination étroite avec les états-majors de crise civils. Lors d'un fort tremblement de terre, les cantons et les exploitants d'infrastructures touchés risquent d'être rapidement débordés. La Confédération intervient alors en assurant un soutien subsidiaire et la coordination des travaux. L'organe de crise de la Confédération en la matière est le Conseil fédéral, secondé par l'État-major fédéral (EMF ABCN).

En cas d'événement de grande ampleur, les organes de conduite ont souvent besoin de ressources et de connaissances supplémentaires provenant de l'extérieur. L'instrument de la Confédération à cet effet est la Gestion fédérale des ressources (ResMaB), qui tient une vue d'ensemble des moyens disponibles et coordonne l'offre et la demande de ressources. Mais elle n'est pas encore très connue (voir le besoin d'agir au point 5.3.2).

⁵⁶ Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2013 : Erdbebenvorsorge – Massnahmen des Bundes.

⁵⁷ Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2009 : Erdbebenvorsorge und Lifelines 2005–2008.

Rétablissement

Lors de la phase de rétablissement, la priorité va à la reconstruction des bâtiments et des infrastructures et à l'analyse approfondie des dommages. La mise à disposition des moyens financiers (aides de l'État, montants versés par les assurances, dons) alloués à la reconstruction et leur distribution rapide jouent un rôle essentiel. La couverture des dommages dus aux tremblements de terre n'est pas généralisée à l'heure actuelle.

L'évaluation d'un grand nombre de bâtiments et installations endommagés par un tremblement de terre est une tâche difficile. Il existe bien en Suisse des méthodes permettant d'évaluer si un bâtiment est encore habitable à l'issue d'un séisme, mais leur application n'est pas encore réglementée. Les cantons, la Confédération, les assurances, les associations professionnelles et les exploitants d'infrastructures critiques devront donc élaborer des concepts de formation et d'engagement. Lors de la phase de rétablissement de la situation, il faut en outre soumettre la réparation des bâtiments et des infrastructures à certaines exigences ayant trait à la construction.

Des expériences faites à l'étranger montrent que le rétablissement à l'issue d'un tremblement de terre peut durer plusieurs années. Des régions fortement touchées restent interdites pendant des mois, si ce n'est des années, avant que la reconstruction ne puisse démarrer. À l'heure actuelle, l'organisation de la reconstruction, et en particulier son financement, après un fort séisme représenteraient un défi majeur faute de spécialistes et de couverture suffisante des dommages sismiques.

Il y a lieu d'améliorer, d'une part la formation et l'équipement des spécialistes et des unités d'intervention pour localiser les victimes et les sauver à l'issue d'un tremblement de terre et, d'autre part, l'organisation de la répartition des sommes allouées par la Confédération à l'issue d'un grand tremblement de terre. Conformément au programme de mesures de mitigation des séismes de la Confédération pour la période de 2017 à 2020, il sera proposé au Conseil fédéral en automne 2016 de procéder aux travaux préparatoires nécessaires pour assurer l'aspect financier de la maîtrise des séismes et le règlement des sinistres sous la direction de l'OFEV, en collaboration avec les principaux protagonistes.

Il incombe aux cantons d'analyser les événements, d'entente avec la Confédération et avec les associations professionnelles. Les services cantonaux spécialisés et les exploitants des infrastructures endommagées sont responsables de leur reconstruction. Les décisions relatives à l'aménagement du territoire et à la police des constructions (concernant par exemple le choix d'un site de remplacement ou le standard de réparation des bâtiments) sont également du ressort des cantons.

3.3.4 Aspects financiers

La majeure partie des coûts liés à la prévention parasismique sont imputables aux mesures de protection relevant de la construction. Ils ne sont pas inventoriés systématiquement, car ils sont généralement intégrés dans les projets et ne font l'objet d'aucune subvention. La majoration à consentir pour qu'un nouveau bâtiment soit parasismique se monte à moins de 1 % du prix de la construction. L'amélioration de la tenue au séisme des bâtiments existants atteint généralement 5-10 % de leur valeur.⁵⁸ Mais, en considérant les exigences minimales concernant actuellement la sécurité parasismique et en appliquant le principe de proportionnalité, seuls quelque 5-15 % des bâtiments existants ont besoin d'être confortés.

À l'heure actuelle, aucune couverture d'assurance contre les dommages dus aux tremblements de terre n'est obligatoire en Suisse. Son introduction a été examinée à plusieurs reprises⁵⁹ mais, comme les cantons ne s'entendent pas à ce sujet, il n'est pas possible de l'instaurer à l'échelle suisse sur la base d'un concordat. La Confédération ne peut par ailleurs rien imposer sans modification de la constitution.

⁵⁸ Wenk, T., 2008 : Confortement parasismique de constructions – Stratégie et recueil d'exemples en Suisse. Office fédéral de l'environnement (OFEV) (éd.)

⁵⁹ P. ex. motion 11.3511 « Assurance tremblement de terre obligatoire » de Jean-René Fournier du 9 juin 2011, initiative parlementaire 14.456 « Assurance contre le risque sismique. Création d'une base constitutionnelle » de Susanne Leutenegger Oberholzer du 26 septembre 2014 et initiative 15.310 « Introduction d'une assurance fédérale contre les séismes » du canton de Bâle-Ville du 10 juin 2015.

Les assurances privées proposent des contrats aux propriétaires qui souhaitent s'assurer volontairement. Dans ce cas, l'assureur est compétent pour le traitement des sinistres. Dans le canton de Zurich, l'établissement cantonal d'assurance garantit une couverture limitée en vertu de la loi cantonale sur l'assurance des bâtiments. En incluant les réassurances, un milliard de francs y sont disponibles pour maîtriser les dommages dus à un séisme. Si d'autres tremblements de terre survenaient la même année, un montant supplémentaire équivalent pourrait être débloqué dans ce canton.

Dix-sept autres établissements cantonaux d'assurance sont regroupés dans le Pool suisse pour la couverture des dommages sismiques. Il fournit des prestations allant jusqu'à deux milliards de francs sur une base volontaire. Un montant supplémentaire de deux milliards serait disponible si un autre tremblement de terre se produisait au cours de la même année. La répartition de ces montants incombe aux ECA. Les sociétés de réassurance estiment que la répétition du tremblement de terre de Bâle de 1356 occasionnerait aujourd'hui entre cinquante et cent milliards de francs de dommages directs aux bâtiments et à leur contenu, contre deux à cinq milliards pour celui de Viège de 1855. La couverture actuelle est donc insuffisante. En cas de séisme majeur, les pouvoirs publics devraient allouer des aides exceptionnelles.

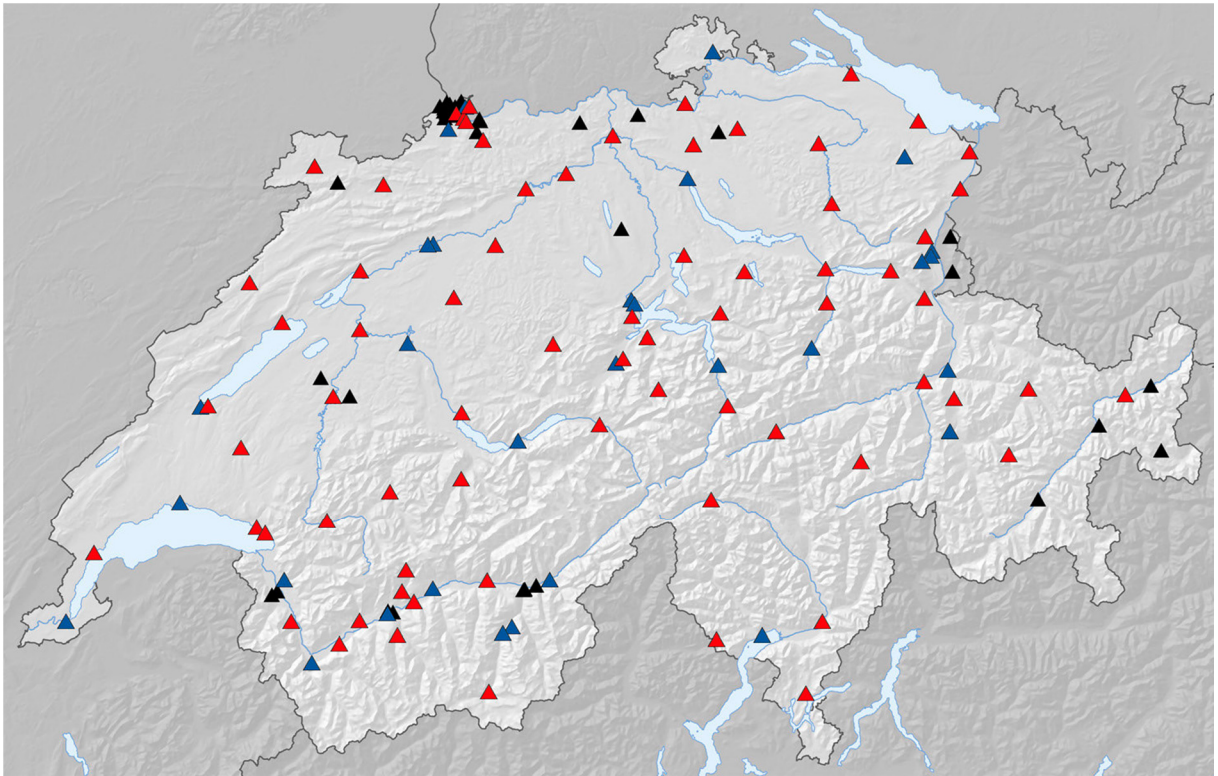


Figure 18 : Plan du réseau accélérométrique suisse prévu pour 2019.
 En bleu : 30 stations installées dans la première phase du projet (2009-2013).
 En rouge : 70 stations prévues dans la deuxième phase du projet (2013-2019).
 En noir : 37 stations en terrain libre, destinées à des études locales spécifiques.
 Source : SED, 2015

Les coûts suivants sont également connus à l'échelon de la Confédération :

- *SED* : le Service sismologique suisse dispose d'un budget annuel de 3.5 millions de francs (y compris les frais de personnel) pour ses prestations essentielles. Le coût de la rénovation et de la densification de son réseau accélérométrique se monte à 7.9 millions de francs au total pour les années de 2009 à 2018, montant assumé par l'OFEV, l'Office fédéral des routes (OFROU), les CFF, l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) et le Pool suisse des ECA (voir figure 18).

- *Coordination* : la Centrale de coordination de la Confédération pour la mitigation des séismes, rattachée à l'OFEV, consacre 760 000 francs par année ainsi que trois postes de travail à la coordination du programme de mesures de la Confédération, au soutien scientifique des services fédéraux, à l'élaboration de documents et d'instruments de base et à l'encouragement de la mitigation des séismes.

Sécurité parasismique des bâtiments et infrastructures de la Confédération : pour dresser l'inventaire systématique de la sécurité parasismique des constructions fédérales importantes, l'OFEV et les organes de la construction et des immeubles de la Confédération ont alloué environ 7.6 millions de francs depuis 2002 à des bâtiments situés en Suisse, l'Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL) environ 2.5 millions à des bâtiments situés à l'étranger et l'OFROU environ 2.5 millions depuis 2008 à des ponts équipant les routes nationales. On estime que 0.2 à 0.5 % des montants dévolus à des projets de construction portant sur des bâtiments neufs ou existants de la Confédération sont consacrés à des mesures de protection parasismique intégrées dans ces projets. Le montant des investissements consentis en Suisse atteint donc une dizaine de millions de francs par année. On estime que la sécurité parasismique des immeubles de la Confédération situés à l'étranger, tels que douanes et ambassades, coûtera de l'ordre de cinq millions par année au cours dix prochaines années, ces travaux étant financés dans le cadre des ressources existantes.

4 La protection des infrastructures à ce jour

Le chapitre 4 expose la situation actuelle dans la protection des infrastructures. Les deux premiers sous-chapitres examinent les infrastructures routières et ferroviaires en particulier, tandis que le dernier traite d'autres infrastructures critiques en général. Les lacunes existantes sont mises en évidence et évaluées en faisant référence aux champs d'action et aux mesures faisant l'objet du chapitre 5.

4.1 Routes nationales

Depuis la réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches entre la Confédération et les cantons (RPT) en 2008, la Confédération est propriétaire des routes nationales et elle les finance entièrement. Elle est donc responsable de leur construction, de leur extension, de leur entretien et de leur exploitation ainsi que de leur protection contre les dangers naturels. Les standards en la matière de l'Office fédéral des routes (OFROU) sont déterminants.⁶⁰

4.1.1 Documents de base sur les dangers et les risques

Des dangers naturels menacent régulièrement des tronçons du réseau de routes nationales. C'est pourquoi l'OFROU a lancé le projet intitulé « Gestion des dangers naturels sur les routes nationales » au printemps 2008, en collaboration avec l'OFEV, les cantons et des hautes écoles. Son but est de gérer les dangers naturels d'une manière uniforme fondée sur les risques et d'assurer la transparence au sujet des moyens affectés. Les bases légales de la gestion des dangers naturels dans le domaine des routes nationales ont été examinées dans un premier temps. D'après l'art. 49 de la loi fédérale du 8 mars 1960 sur les routes nationales (LRN), celles-ci « ... doivent être entretenues et exploitées [...] de telle façon qu'un trafic sûr et fluide soit garanti... ». En vertu de l'art. 2 de l'ordonnance sur les routes nationales (ORN), « ... les ouvrages de protection contre les avalanches, les chutes de pierres et ceux de consolidation du terrain, les ouvrages de protection contre les crues et les congères qui servent de façon prépondérante les intérêts de la route nationale... » en font également partie. Conformément au code des obligations (CO) et aux art. 51 et 52 LRN, le propriétaire d'une route est tenu de prendre des mesures de protection en cas de danger imminent. Si ces mesures doivent être réalisées sur le bien-fonds d'un tiers, le propriétaire concerné est tenu de tolérer les interventions, mais il a droit à une indemnité appropriée.

Une vue d'ensemble sommaire des dangers affectant le réseau suisse de routes nationales a été établie simultanément en exploitant les données des projets AquaProtect et SilvaProtect⁶¹. Ces cartes indicatives des dangers signalent où et par quels processus des routes nationales sont éventuellement menacées. Les évaluations détaillées des dangers et les analyses des risques⁶² se basent sur le concept de risque « Dangers naturels sur les routes nationales ». Les menaces imputables aux dangers naturels gravitaires sont évaluées et mises en regard du potentiel de dommages, ce qui permet de déterminer les risques encourus par les routes nationales et par leurs installations annexes. Les besoins d'agir sont identifiés et les mesures sont hiérarchisées en fonction des risques calculés, compte tenu de certains critères spécifiques.

⁶⁰ Les standards suivants s'appliquent à la gestion des dangers naturels :

Office fédéral des routes (OFROU), 2014 : Gestion des dangers naturels sur les routes nationales. Directive ASTRA 19003.

Office fédéral des routes (OFROU), 2012 : Dangers naturels sur les routes nationales : concept de risque. Documentation ASTRA 89001.

Office fédéral des routes (OFROU), 2014 : Management von Naturgefahren auf den Nationalstrassen : Anwendungsbeispiel Evaluation der Risikostellen und Schutzmassnahmenplanung. Documentation ASTRA 89004.

⁶¹ Les documents de base AquaProtect concernant les crues et SilvaProtect concernant les avalanches, les glissements de terrain, les processus de chute et les laves torrentielles donnent une vue d'ensemble de ces dangers naturels certes sommaire, mais couvrant toute la Suisse (voir aussi le point 3.1.1).

⁶² Les lots en question incluent 26 tronçons de routes nationales d'une longueur de 30 à 70 km.

La centrale de l'OFROU réalise et finance les analyses détaillées des dangers et des risques (évaluations initiales), alors que la vérification périodique de ces analyses et la mise en œuvre des mesures de protection incombent aux filiales régionales, qui en assument aussi les coûts.

Les routes nationales font l'objet de documents de base détaillés sur les dangers et les risques encourus en région alpine. Les travaux portant sur le Jura, le Plateau et le Rheintal seront achevés en 2017.

4.1.2 Prévention

La surveillance et l'entretien des ouvrages de protection existants font aussi partie de l'exploitation et de l'entretien courant des routes nationales. La directive « Surveillance et entretien des ouvrages d'art des routes nationales » de l'OFROU fixe les buts, les processus et les critères de conservation concernant les ouvrages d'art et de protection. Les normes SN 640 900a (gestion de l'entretien), SIA 269 (maintenance des structures porteuses) et SIA 469 (conservation des ouvrages) comprennent également des dispositions qui doivent être appliquées.

- *Forêts de protection* : selon le potentiel de dommages et l'emplacement de la forêt, il se peut que l'OFROU ne soit pas, ne soit qu'en partie ou soit seul bénéficiaire de la forêt de protection. Les soins aux forêts de protection, qui incombent aux cantons, sont indemnisés par l'OFROU, à raison d'une somme par unité de surface entretenue. Ce montant forfaitaire se réfère à la part d'intérêt de l'OFROU par surface forestière. Il se base sur la délimitation des forêts de protection selon SilvaProtect. Pour définir les responsabilités et les tâches ainsi que sa participation au financement des soins aux forêts protectrices, l'OFROU tâche de passer des conventions avec les cantons jusqu'à fin 2017 ; il a déjà élaboré une méthode de calcul à cet effet.⁶³
- *Ouvrages de protection* : les filiales de l'OFROU sont compétentes pour la conception et la réalisation des mesures protectrices. Elles inspectent les ouvrages de protection tous les cinq ans en règle générale. La responsabilité principale des contrôles leur incombe également. L'unité territoriale est chargée de l'entretien courant. La mise en œuvre d'une mesure n'est recommandée que si son utilité est supérieure aux coûts annuels qu'elle engendre. On choisit la mesure où la combinaison de mesures qui présente la plus grande utilité nette. Leur coût est assumé par les filiales de l'OFROU. Les autres bénéficiaires sont identifiés pour pouvoir tenir compte de leurs besoins en temps utile. La coordination des projets avec les tiers concernés permet d'en améliorer le rapport coût-efficacité.

4.1.3 Maîtrise et rétablissement

Lorsque les dommages et l'incidence sur le trafic sont faibles, l'unité territoriale de l'OFROU dépêche généralement un spécialiste pour estimer si des événements consécutifs risquent de se produire. Lorsque les dommages et l'incidence sur le trafic sont importants, l'événement est traité conformément aux responsabilités déterminées par l'OFROU⁶⁴ et à son manuel de gestion des événements.⁶⁵

⁶³ Office fédéral des routes (OFROU), 2014 : Naturgefahren auf Nationalstrassen : Schutzwaldpflege. Documentation ASTRA 89009.

⁶⁴ Office fédéral des routes (OFROU), 2011 : Sécurité opérationnelle pour l'exploitation. Conditions pour les tunnels et tronçons à ciel ouvert. Directive ASTRA 16050.

⁶⁵ Office fédéral des routes (OFROU), 2014 : Handbuch Ereignisbewältigung. En préparation.

La gestion des routes nationales en cas d'événement naturel imminent susceptible de perturber le trafic est également décrite dans le manuel de gestion des événements. Il explique ce que la Confédération peut faire pour éviter ou pour maîtriser un événement naturel lorsqu'elle est concernée en tant que propriétaire de l'infrastructure. Les dispositifs de mesure et d'alerte jouent un rôle important dans l'évaluation des événements imminents. On distingue différents systèmes à cet effet :

- Mesures sur des emplacements dangereux (p. ex. compartiments rocheux, pentes en glissement, couloirs d'avalanche). Elles doivent être assorties de concepts d'alerte et d'alarme spécifiques (valeurs limites, organisation de l'alarme).
- Exploitation par la Confédération et par les cantons de réseaux de mesure à grande échelle qui collectent et analysent des données suprarégionales. Grâce à la Plate-forme commune d'information (GIN), les responsables disposent d'informations importantes au sujet de la situation sur le front des dangers naturels et des mesures effectuées récemment. Le portail de données GIN ne peut déployer tout son potentiel d'aide à la décision que lorsque les données qu'il reçoit sont exhaustives, actuelles et de bonne qualité. Pour cela, il est essentiel de disposer de systèmes de mesure et de prévision sûrs (voir le besoin d'agir au point 5.1.1). Les fermetures préventives dues aux dangers d'avalanche ou de crue sont ordonnées directement par l'unité territoriale ou par la police.

En cas de catastrophe ou de situation d'urgence aux conséquences nationales ou internationales, la coordination des transports civils et militaires (y compris la navigation aérienne) incombe à l'Office fédéral des transports (OFT). Le but est de concerter l'utilisation des infrastructures et des moyens de transport de manière à ce que le trafic se déroule le mieux possible. Il faut vérifier en même temps si les travaux de déblayage et de réparation doivent être complétés par d'autres mesures, qui seront mises en œuvre en fonction de leur urgence et de leur ampleur. Outre la planification de nouvelles mesures de protection, il y a lieu d'examiner à l'issue d'un événement si les dangers et les risques doivent être réévalués.

Le coût de la maîtrise des événements qui ont une grande incidence sur les routes nationales est entièrement assumé par l'OFROU (hormis l'intervention de la police). Il paie aussi les travaux de déblayage et de réparation ainsi que l'accomplissement d'autres tâches éventuelles. Lorsque des tiers sont susceptibles de bénéficier de mesures de protection, leurs coûts sont répartis en fonction des risques.

4.1.4 Aspects financiers

L'évaluation des dangers et l'analyse des risques sur tout le réseau de routes nationales ont débuté en 2009 et pourront s'achever en 2017. Elles devraient coûter au total treize millions de francs. La planification et la réalisation des mesures de protection sont comprises dans les plans d'investissement et de gestion des coûts des filiales de l'OFROU et elles sont financées avec les ressources disponibles. L'exploitation et l'entretien des ouvrages de protection existants sont déjà intégrés dans la planification des mesures. De nouvelles mesures et ouvrages de protection sont en cours de conception et de réalisation.

4.2 Voies de chemin de fer

Les chemins de fer helvétiques sont exposés à divers dangers naturels. Pour protéger leurs lignes, les entreprises ferroviaires suisses gèrent systématiquement les risques selon la stratégie de PLANAT intitulée « Sécurité contre les dangers naturels », conjointement avec l'OFT, l'OFEV et les autorités cantonales.

4.2.1 Documents de base sur les dangers et les risques

Les entreprises ferroviaires suisses appliquent différents instruments pour évaluer les dangers et les risques.

Les CFF ont développé, avec des sociétés de chemin de fer privées et l'OFEV, l'outil de calcul des risques EconoMeRailway, qui a été intégré dans EconoMe 3.0 sous une forme remaniée. Il aide à déterminer le risque encouru par les personnes sur des tronçons de lignes. La vue d'ensemble ainsi obtenue permet de gérer les risques de manière proactive, durable et financièrement efficace.

Le BLS dispose également, dans le canton de Berne, d'un cadastre des ouvrages de protection et, sur certaines parties de son réseau, d'analyses des risques établies en fonction des connaissances les plus récentes. Il est en train de préparer un projet d'évaluation systématique et homogène des risques sur tout son réseau. Ainsi, les principaux risques encourus par les personnes et par les biens seront connus. Les mesures seront planifiées sur cette base, en tenant compte des objectifs de protection généralement acceptés en Suisse (voir les besoins d'agir aux points 5.1.2 et 5.1.3).

Le Chemin de fer rhétique (RhB) tient en outre un cadastre des événements et des ouvrages de protection ainsi qu'une carte indicative des risques. Il peut ainsi hiérarchiser les risques et planifier les investissements en faveur de projets de protection.

L'élargissement des prestations et surtout l'augmentation du trafic voyageurs ont accru considérablement le potentiel de dommages et les risques encourus par les entreprises ferroviaires (figure 19). Au vu du changement climatique en cours, il faut s'attendre à une recrudescence des événements, de grande ampleur en particulier (voir le besoin d'agir au point 5.1.1). Les réseaux ferroviaires suisses, avec leur potentiel de dommages considérable, seraient aussi touchés. L'accroissement du trafic et des risques requiert donc de maintenir la sécurité contre les dangers naturels à un niveau élevé.

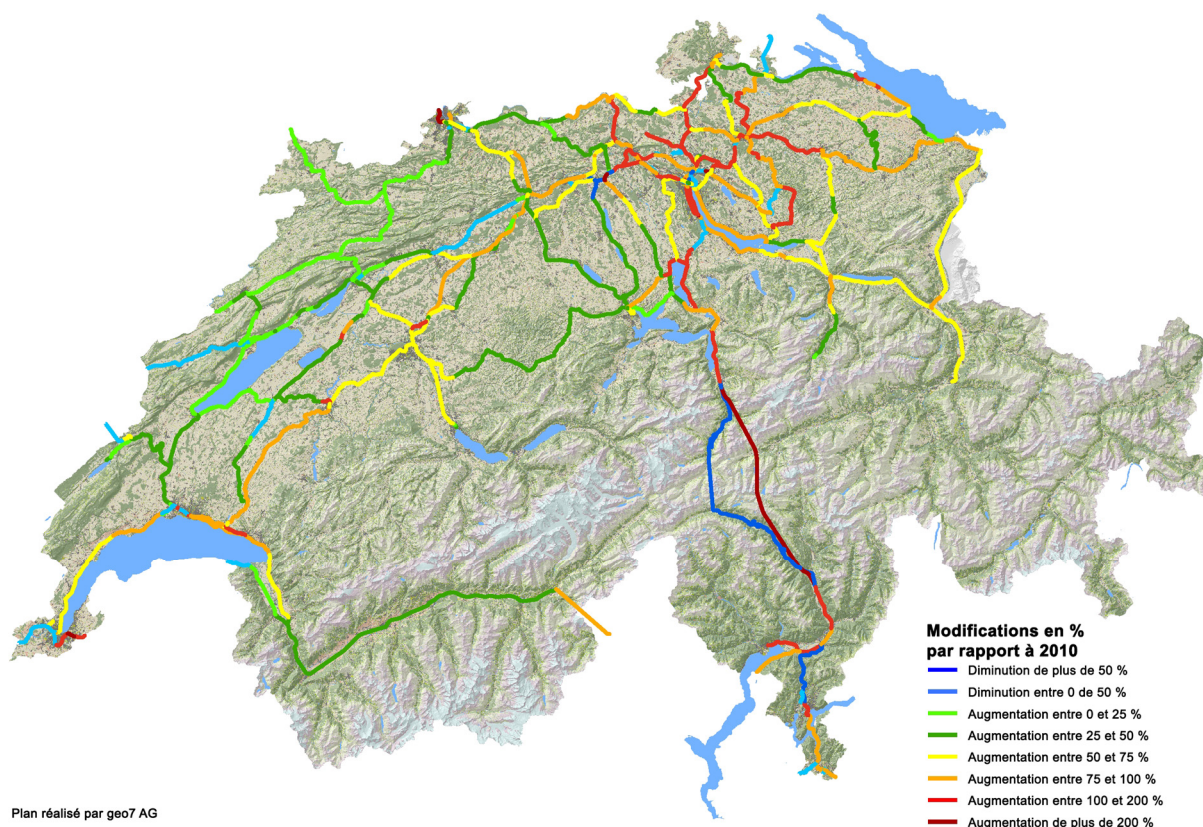


Figure 19 : Évolution prévisionnelle des risques liés aux dangers naturels sur le réseau CFF de 2010 à 2040. Source : CFF.

4.2.2 Prévention, maîtrise et rétablissement

Les CFF, le BLS et le RhB préviennent les dangers naturels de manière proactive conformément à la stratégie de la Confédération face aux risques. La maîtrise des événements naturels touchant les infrastructures ferroviaires demande beaucoup de connaissances et de savoir-faire spécifiques aux chemins de fer.

Aux CFF, c'est un service spécialisé dans les dangers naturels qui prépare et met en œuvre la maîtrise des événements. Il est aussi chargé d'organiser la gestion des forêts protectrices et de tous les ouvrages de protection de l'entreprise, de surveiller les sites exposés aux dangers naturels et d'assurer la maintenance des ouvrages de protection. Pour ce faire, les CFF ont doté toutes les régions suisses d'un responsable des dangers naturels et d'une équipe de spécialistes en la matière. Ils sécurisent systématiquement leurs lignes grâce à cette surveillance professionnelle, aux 8700 hectares de forêts protectrices régulièrement entretenues et à plus de 4000 ouvrages de protection. Les anciens ouvrages de protection sont rénovés et remplacés si nécessaire dans un but de prévention. Les CFF ont développé avec l'économie privée un système moderne d'alarme face aux dangers naturels qui avertit les trains et les arrête avant qu'ils ne heurtent un obstacle.

Le BLS accorde une grande importance aux forêts protectrices et aux nombreux ouvrages de protection pour sécuriser son réseau très exposé, surtout sur la ligne du Lötschberg. À cet effet, il assure un monitoring en continu et il surveille périodiquement les sites critiques. Il exploite également un système de surveillance automatique aux endroits où il est possible d'intervenir directement sur le trafic.

Le RhB assure également la sécurité de son réseau par de nombreux ouvrages de protection qui sont inventoriés dans un cadastre, contrôlés périodiquement et entretenus systématiquement. L'état-major de crise interne, secondé par des services régionaux externes connaissant bien les lieux, joue un rôle important en cas d'événement.

4.2.3 Aspects financiers

Comme les CFF, le BLS et le RhB calculent leurs besoins financiers en appliquant différentes méthodes, portant par exemple sur les travaux d'entretien ou sur la prise en compte des subventions fédérales, les données les concernant ne peuvent pas être comparées directement.

Les CFF prévoient d'investir en tout 169 millions de francs dans la protection contre les dangers naturels entre 2017 et 2020. Quelque 81 millions seront consacrés au renouvellement des ouvrages de protection contre les dangers gravitaires et 88 millions seront alloués à la surveillance, à la maintenance et à la remise en état des forêts protectrices et des ouvrages de protection. La valeur de remplacement de ces forêts (dont 15 % appartiennent au CFF) est de deux milliards de francs et celle des ouvrages de protection propres à l'entreprise atteint 1.1 milliard.

Le BLS consentira dès 2015 des investissements de 3.4 millions de francs par année dans la protection contre les dangers naturels. Seule une petite partie sera dédiée aux forêts protectrices, car elles ont fait l'objet de boisements conséquents qui doivent maintenant recevoir des soins. Le BLS axe depuis longtemps la prévention face aux dangers naturels sur la question des chutes de pierres et des avalanches et sur l'exploitation de forêts protectrices. Mais tous les dangers naturels existants ne sont pas encore évalués systématiquement. Les études en cours révéleront les besoins d'agir.

Le RhB devra consacrer neuf millions de francs par année au domaine des dangers naturels entre 2017 et 2020. Mais il ne dispose pas encore d'une évaluation systématique et homogène de ces menaces le long de son réseau. Il prévoit de combler cette lacune aussitôt que possible en établissant une carte indicative des risques.

4.3 Autres infrastructures critiques

4.3.1 Documents de base sur les dangers et les risques

Le Conseil fédéral a adopté la stratégie nationale de protection des infrastructures critiques (PIC) en juin 2012 et il a chargé l'OFPP de coordonner sa mise en œuvre. Une des mesures appliquées par l'office consiste à tenir un inventaire des ouvrages et des installations d'importance stratégique (inventaire PIC).

Les ouvrages critiques dans une perspective nationale⁶⁶ ont été identifiés dans la première phase de l'inventaire PIC. Puis les cantons ont été conviés à y ajouter des objets d'importance cantonale. L'inventaire pourra être complété ultérieurement si nécessaire par d'autres objets, par exemple de portée locale ou communale. Son but consiste à permettre d'élaborer des vues d'ensemble exhaustives des risques afin d'intégrer des mesures appropriées dans les plans d'urgence (voir le besoin d'agir au point 5.2.7). Dans certains cas particuliers, les menaces imputables aux phénomènes naturels sont complétées par des évaluations détaillées des risques (voir le besoin d'agir au point 5.2.1). Citons notamment les barrages, pour lesquels l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) examine les effets du changement climatique, ou les centrales nucléaires, pour lesquelles le projet EXAR, visant à étudier de manière approfondie les dangers liés à des scénarios extrêmes de crue de l'Aar et du Rhin, a été lancé en 2014. Ces documents de base servent à prendre en considération les risques affectant les infrastructures critiques. L'inventaire PIC dans son intégralité est classé « secret ». Les listes partielles, concernant par exemple des cantons donnés, sont généralement considérées comme « confidentielles ».

4.3.2 Prévention

La prévention se conforme ici aux dispositions légales particulières aux différents types d'infrastructures critiques. Il existe, selon le domaine concerné, des prescriptions plus ou moins explicites qui touchent entre autres à la sécurité face aux dangers naturels (p. ex. loi sur l'approvisionnement en électricité).

En vertu de la stratégie nationale PIC, les autorités spécialisées et les organes de surveillance et de régulation sont en outre chargés de vérifier la résistance des infrastructures critiques avec leurs exploitants et de prendre des mesures si nécessaire (voir le besoin d'agir au point 5.2.7). L'OFPP, qui a élaboré un guide à cet effet⁶⁷, leur fournit une assistance en termes de méthodologie et de coordination. Ces travaux sont réalisés conformément à la répartition des compétences en vigueur, en appliquant les principes de la gestion intégrée des risques. Des bases légales seront créées ou adaptées si nécessaire.

En complément aux travaux réalisés à l'échelon de la Confédération, les partenaires cantonaux de la protection de la population ainsi que l'armée élaborent préventivement des plans d'engagement qui visent à protéger des objets revêtant une importance particulière pour eux. En ce qui concerne la protection de la population, ces tâches sont accomplies en se conformant de près à l'aide-mémoire KATAPLAN intitulé « Analyse cantonale des dangers et préparation aux situations d'urgence ».

⁶⁶ D'après la stratégie nationale pour la protection des infrastructures critiques (OFPP, 2012), ces infrastructures garantissent la disponibilité de biens et de services essentiels comme l'énergie, la communication et les transports.

⁶⁷ Office fédéral de la protection de la population (OFPP), 2015 : Guide PIC pour la protection des infrastructures critiques.

4.3.3 Maîtrise et rétablissement

En cas de dérangement ou de défaillance d'une infrastructure critique, il est très important de maîtriser efficacement l'événement qui l'a provoqué et de rétablir rapidement cette infrastructure. Les mesures relevant de la stratégie nationale PIC ont pour but d'améliorer la maîtrise des dérangements et des défaillances des infrastructures critiques. Les responsabilités en la matière suivent le principe de subsidiarité (voir le besoin d'agir au point 5.2.7).

La responsabilité de la maîtrise des événements naturels et du rétablissement des infrastructures critiques incombe en premier lieu à leurs exploitants. Des mécanismes et des comités spécifiques existent déjà dans de nombreux domaines. En vertu de l'art. 2 LPPCi, il y a lieu de limiter et de maîtriser les effets d'événements dommageables, soit entre autres les défaillances d'infrastructures critiques. Des ressources civiles et sous forme de matériel et de personnel sont mobilisées pour gérer les événements. Si elles sont insuffisantes, une aide peut être demandée à l'armée. Si l'approvisionnement reste malgré tout perturbé au-delà des capacités de l'économie, il est possible de prendre des mesures dans le cadre de l'approvisionnement économique du pays pour garantir l'alimentation en biens et en services vitaux, comme la libération de réserves obligatoires ou la limitation de la consommation. Elles sont ordonnées par le Conseil fédéral à la demande des instances d'approvisionnement économique du pays.

4.3.4 Aspects financiers

Le but de la protection des infrastructures critiques consiste à protéger la population et l'économie contre les graves conséquences de leurs dérangements ou défaillances. C'est pourquoi le guide PIC demande que la collectivité – en général celle qui profite des infrastructures critiques – participe dans une mesure appropriée aux coûts à consentir pour améliorer leur résilience. Ce financement doit être examiné dans le cadre des politiques sectorielles respectives (énergie, transports, santé, etc.).

5 Champs d'action et mesures

Après constatation que des événements dommageables surviennent en dépit des mesures mises en œuvre, une comparaison entre les buts de la gestion intégrée des risques (chapitre 2) et la gestion actuelle des dangers naturels (chapitres 3 et 4) révèle des lacunes dans tous les volets de la gestion intégrée des risques. Ce chapitre subdivise les lacunes et les mesures pour les protagonistes publics à tous les niveaux étatiques et pour les autres protagonistes importants selon les champs d'action suivants en se fondant sur ces phases :

- Documents de base sur les dangers et les risques
- Prévention
- Maîtrise et rétablissement
- Communication au sujet des risques, formation et recherche
- Planification globale et collaboration

Les objectifs et les mesures exposés ici sont synthétisés à l'annexe A, où ils sont complétés par diverses indications.

La mise en œuvre des mesures doit se conformer aux principes suivants :

- *Aucun besoin de ressources supplémentaire en hiérarchisant les mesures*

Ce rapport comprend une série de mesures d'amélioration qui doivent être élaborées conjointement entre les différents protagonistes. Elles visent à optimiser le coût du cycle de vie. Le chapitre 6.2 présente une première hiérarchisation des mesures du point de vue de la Confédération. Leur application doit tenir compte de leur rapport coût-utilité et de leur urgence, paramètres qui permettent aux différents protagonistes de leur conférer un ordre de priorité. Il faut s'efforcer de les mettre en œuvre dans le cadre des ressources disponibles. Une réduction des moyens⁶⁸ à un seul niveau de l'État est susceptible de limiter ou de repousser leur réalisation.

- *Aucun élargissement des compétences de la Confédération*

La répartition actuelle des tâches entre la Confédération et les cantons et la répartition actuelle des compétences sont conservées dans tous les champs d'action. Il faut en outre respecter le caractère de tâche commune entre la Confédération et les cantons, le principe de subsidiarité selon la RPT et l'équivalence fiscale des mesures exposées.

- *Compléter les bases légales sur la base de la Constitution actuelle*

Les bases légales doivent être complétées pour éliminer les lacunes et pour optimiser l'utilisation des moyens disponibles. Les besoins de dispositions appropriées exposés dans les différents champs d'action (voir aussi la colonne « Besoin de législation » à l'annexe A) se fondent sur la Constitution actuelle. Les adaptations nécessaires juridiques doivent être d'abord analysées en détail avant qu'une éventuelle adaptation de la législation soit soumise au Parlement.

⁶⁸ P. ex. programme d'économie à l'échelon cantonal

5.1 Champ d'action

« Documents de base sur les dangers et les risques »

5.1.1 Monitoring et détection précoce

En Suisse, divers réseaux de mesure assurent l'observation continue de processus potentiellement dangereux. Les données concernant les incendies de forêt et l'hydrologie sont collectées par l'OFEV et par les cantons. Les données météorologiques et climatiques ainsi que les données relatives aux modèles météorologiques et climatologiques sont relevées et calculées par MétéoSuisse. Les données concernant la neige et les avalanches sont collectées par les cantons, par l'Institut WSL pour l'étude de la neige et des avalanches (SLF) et par MétéoSuisse. Les données sismiques sont enregistrées et analysées par le Service sismologique suisse (SED).

Lacune : *certains phénomènes particuliers, comme les modifications du charriage dans les torrents ou la production de matériaux charriables dans les secteurs de pergélisol, ne font l'objet que de données éparses.*⁶⁹

Il faut s'attendre ce que le changement climatique engendre un accroissement des événements naturels, notamment parce qu'ils trouvent parfois leur origine dans des secteurs de pergélisol (en train de fondre). Ces modifications doivent être observées en continu à l'aide d'un monitoring spécifique pour être identifiées et étudiées à temps. À cet effet, il y a lieu de développer ou de perfectionner des méthodes appropriées, de favoriser leur mise en œuvre et d'exploiter les nouvelles technologies.

Objectifs	Mesures
Les nouveaux dangers potentiels et ceux qui sont en mutation sont identifiés précocement.	<p>Perfectionner le monitoring des dangers potentiels ; appliquer si nécessaire les méthodes développées à des surfaces.</p> <p>Soutenir le développement de méthodes de monitoring efficaces.</p> <p>Mettre à jour les documents de base sur les dangers en se fondant sur des scénarios climatiques régionaux ; réaliser des projets de recherche et de développement à ce sujet.</p>
L'incidence possible du changement climatique sur les différents processus naturels dangereux est mieux comprise.	Développer de meilleures méthodes pour assurer un monitoring en continu de paramètres climatiques sur tout le territoire, y compris estimation des changements climatiques futurs.
Les valeurs de référence et les données de base météo-climatiques sont à jour.	Mettre à jour régulièrement les valeurs de référence et les données de base météo-climatiques et poursuivre le développement de la méthodologie.
Les valeurs de référence et les données de base hydrologiques sont à jour.	<p>Mettre à jour régulièrement les valeurs de référence et les données de base hydrologiques et poursuivre le développement de la méthodologie.</p> <p>Relever de nouvelles valeurs de référence en rétronumérant les valeurs hydrologiques mesurées.</p>

⁶⁹ P. ex. mesures ponctuelles du charriage réalisées par des sociétés hydroélectriques ou par des institutions de recherche dans des régions-tests.

5.1.2 Documents de base sur les dangers

Les cantons ont déployé de grands efforts au cours des dernières années pour achever les cartes des dangers de crue, d'avalanche, d'incendie de forêt, de glissement de terrain et d'éboulement. La plupart d'entre eux disposent en outre de cartes indicatives des dangers couvrant tout le territoire à l'extérieur des zones habitées. Or des processus guère considérés jusqu'ici dans les documents de base sur les dangers causent également d'importants dommages (p. ex. ruissellement superficiel, remontée de nappe phréatique ou tsunami lacustre).⁷⁰ Dans le domaine des tremblements de terre, le SED publie des cartes et des données qui décrivent l'aléa sismique affectant un sol de référence défini dans toute la Suisse et il les met à jour régulièrement. Mais ces données ne tiennent pas compte de l'influence de la géologie locale sur l'aléa sismique.

Lacune : *les documents de base sur les dangers sont incomplets en ce qui concerne tant la couverture territoriale que les thèmes traités. Leur mise à jour n'est pas toujours assurée.*

Les documents de base sur les dangers doivent être complétés pour considérer tous les processus susceptibles d'occasionner des dommages. Ils seront vérifiés et mis à jour périodiquement pour repérer les changements éventuels (p. ex. dus au changement climatique). Il faut établir une carte indicative du danger d'inondation couvrant tout le territoire suisse afin d'estimer les dommages maximaux à l'échelle du pays. Elle est même indispensable pour procurer des vues d'ensemble des risques. Le ruissellement superficiel, la remontée de nappe phréatique et le tsunami lacustre font eux aussi l'objet d'une documentation encore très réduite. Tous les documents de base sur les dangers doivent être actualisés périodiquement et homogénéisés si nécessaire. Ceux qui concernent les tempêtes sont à jour à l'échelle du pays, mais ils doivent être actualisés régulièrement. Ce sont l'OFEV et MétéoSuisse qui s'en chargeront. Les documents de base sur la grêle doivent être mis à jour et étendus. Dans le domaine des tremblements de terre, il faut favoriser l'élimination des lacunes affectant la connaissance de l'aléa lié au sol local.

Objectifs	Mesures
La LACE constitue la base légale pour tous les processus hydrologiques susceptibles d'occasionner des dommages, tels que remontée de nappe phréatique.	Élargir le champ d'application de la LACE.
Il existe des documents de base couvrant toute la Suisse pour tous les processus naturels susceptibles d'occasionner des dommages.	Fournir des documents de base couvrant toute la Suisse pour tous les processus dangereux significatifs. ⁷¹
Les documents de base sur les dangers sont homogènes et ils sont mis à jour périodiquement.	Homogénéiser et mettre à jour les documents de base sur les dangers ; développer des méthodes si nécessaire.
Il existe une documentation de base exhaustive concernant l'aléa sismique local.	Compléter les cartes des classes de sol de fondation sous l'angle sismique ou les études de microzonage spectral, à l'initiative des cantons.

⁷⁰ Une étude menée dans le canton d'Argovie a montré que la moitié au moins des sinistres dus aux événements de 1994, 1999 et 2005 était probablement imputable au ruissellement superficiel. Il est aussi à l'origine de 91 % des sinistres occasionnés par l'événement du 2 mai 2013 dans le canton de Schaffhouse.

⁷¹ P. ex. mise à jour du document de base sur les dangers Aquaprotect en fonction des connaissances les plus récentes.

5.1.3 Documents de base sur les risques

La Confédération et les cantons identifient les dangers et analysent des scénarios pour se préparer à maîtriser les événements qui peuvent survenir. Il existe un répertoire des infrastructures critiques permettant d'établir le potentiel de dommages. Mais il faut aussi disposer d'une vue d'ensemble des risques, mise à jour périodiquement, pour déterminer et hiérarchiser les actions à entreprendre et pour utiliser les ressources en tenant dûment compte des risques.

Lacune : *il n'existe aucune documentation de base homogène qui quantifie les risques encourus par les personnes et par les biens du fait des dangers naturels.*

Cette lacune est due au fait que la documentation sur les dangers est encore incomplète, au manque de données concernant la vulnérabilité des objets et des systèmes et au fait et que l'appréhension des risques et sa mise à jour périodique ne sont pas standardisées. Une démarche normée n'existe qu'au stade de la planification des mesures de protection, afin d'en évaluer la rentabilité. Par ailleurs, aucun modèle ne décrit les risques sismiques encourus par la Suisse.

Objectifs	Mesures
Il existe une vue d'ensemble des risques couvrant toute la Suisse et elle est mise à jour périodiquement.	Fournir et mettre à jour une vue d'ensemble des risques couvrant toute la Suisse basée sur des vues d'ensemble cantonales.
Il existe des vues d'ensemble des risques harmonisées à l'échelle cantonale et elles sont mises à jour périodiquement.	Obliger les cantons à élaborer des documents de base sur les risques et à les mettre à jour. Développer une méthode applicable pour établir des vues d'ensemble des risques à l'échelle cantonale.
Il existe une vue d'ensemble des pertes et des dommages consolidée à l'échelle de la Suisse.	Élaborer une banque de données consolidée portant sur les pertes et les dommages imputables aux événements naturels (personnes et biens).
Tous les cantons disposent d'une analyse des risques recourant à des scénarios afin d'améliorer la protection contre les catastrophes.	Garantir un soutien de la Confédération aux cantons pour analyser les risques selon l'aide-mémoire KATAPLAN.

5.2 Champ d'action « Prévention »

5.2.1 Prise en compte des risques et du cas de surcharge dans la planification des mesures

Les mesures de protection doivent satisfaire aux exigences techniques, économiques et écologiques. La gestion intégrée des risques se fonde à cet effet sur une analyse exhaustive des risques qui tient compte des limites de l'action protectrice d'un projet. C'est pourquoi il faut aussi considérer et évaluer le cas de surcharge lors de la planification de mesures de protection. Ces études servent de base à la planification des mesures d'urgence et des interventions des unités locales en cas d'événement.

Lacune : *la prise en compte des risques et l'évaluation du cas de surcharge ne sont pas encore des critères de légitimité d'un projet.*

En ce qui concerne la protection des infrastructures critiques comme les centrales nucléaires, il est essentiel de disposer de documents de base exhaustifs décrivant les dangers et les risques liés aux scénarios d'événements extrêmes (p. ex. projet EXAR⁷²). On déterminera de cas en cas la nécessité d'études approfondies portant sur les événements extrêmes.

Objectifs	Mesures
Les mesures de protection sont planifiées et réalisées de manière durable sur la base d'évaluations exhaustives des risques.	Obliger les cantons à planifier et à réaliser les mesures de protection sur la base d'évaluations exhaustives des risques.
Le cas de surcharge est pris en compte dans le cadre de la planification des mesures.	Prendre en compte le cas de surcharge pour juger de la légitimité d'un projet de protection.

5.2.2 Aménagement du territoire fondé sur les risques

Les mesures d'aménagement du territoire peuvent contribuer notablement à la réduction des risques. Il faut tenir compte des dangers naturels dans le développement des localités et des infrastructures pour éviter l'apparition de nouveaux risques inacceptables.

Lacune : *les risques sont insuffisamment pris en compte dans l'aménagement du territoire, en particulier dans les secteurs faiblement menacés et dans les secteurs sujets à un risque résiduel.*

Le but consiste à aménager le territoire en tenant compte des risques. L'adaptation de la LFo et de la LACE doit garantir que les dangers naturels soient intégrés suffisamment tôt dans le développement territorial et dans tous les processus de planification et d'approbation. Lorsqu'on accepte sciemment des pertes de jouissance ou des dommages faute de financement des mesures, ce ne sont pas toujours les meilleures mesures qui sont choisies pour atténuer les risques. Dans ce cas, les deniers publics ne sont pas utilisés au mieux.

Les mesures d'aménagement du territoire réservent de la place pour les processus naturels gravitaires et les surfaces nécessaires pour les ouvrages de protection. Les dommages aux couloirs d'écoulement et aux espaces de délestage occasionnés par des événements (p. ex. matériaux déposés ou bois

⁷² Dans le cadre du projet EXAR, lancé en 2014, des documents de base concernant l'Aar et le Rhin sont élaborés dans un premier temps afin d'évaluer les risques encourus par les infrastructures critiques (centrales nucléaires, barrages, industries, etc.) du fait des dangers naturels (crues).

flottant à retirer) sont supportés conjointement selon les responsabilités (Confédération, cantons, assurances, etc). Ainsi, les propriétaires concernés accepteront plus facilement de laisser leurs terrains libres. Les dommages éventuels aux bâtiments seront généralement couverts par des assurances.

Objectifs	Mesures
Les documents de base sur les risques sont pris en compte dans les plans directeurs et dans les plans d'affectation de la Confédération, des cantons et des communes.	Obliger la Confédération, les cantons et les communes à tenir compte des risques dans les plans directeurs et dans les plans d'affectation ; développer une méthode pour tenir compte des documents de base sur les risques dans les plans directeurs et les plans d'affectation.
Des espaces de délestage sont réservés pour retenir ou pour dériver des dangers naturels gravitaires.	Obliger les cantons à réserver dans le cadre de leur planification, en utilisant des instruments de l'aménagement du territoire, des espaces de délestage pour les dangers naturels gravitaires et les surfaces nécessaires pour construire des ouvrages de protection.
La Confédération participe à l'indemnisation des dommages aux espaces de délestage réservés aux dangers naturels par des mesures d'aménagement du territoire afin de retenir ou de dériver les crues.	Financer le maintien en état des espaces de délestage.

5.2.3 Dangers naturels et évacuation des eaux dans les zones habitées

Lors d'une forte pluie, des bâtiments peuvent être inondés par de l'eau qui y pénètre directement (ruissellement superficiel) ou via le système de canalisation (reflux). Ces phénomènes occasionnent une grande partie des dommages dus à l'eau en Suisse. Au chapitre des dangers naturels, l'évacuation des eaux dans les zones habitées ne doit pas seulement tenir compte du système de canalisation, mais aussi du ruissellement superficiel, car les liaisons aux routes (accès aux garages souterrains, chaussées, etc.), en particulier, ont souvent pour effet de canaliser les eaux en accroissant leur débit.

La gestion des eaux dans les zones habitées ne tient pas compte des événements naturels qui se produisent en moyenne moins d'une fois tous les dix ans, c'est pourquoi le ruissellement superficiel est souvent ignoré à l'heure actuelle.

Lacune : *les processus naturels dangereux sont souvent trop peu pris en compte dans l'évacuation des eaux dans les zones habitées.*

Les documents de base sur les dangers sont souvent lacunaires dans ce domaine. Des cartes indicatives du danger de ruissellement superficiel sont en préparation et elles fourniront des bases de décision importantes.

La gestion intégrée des dangers naturels doit aussi s'appliquer à l'évacuation des eaux des localités. Il faut en particulier considérer le cas de surcharge lors du dimensionnement des constructions et des installations. Il y a lieu de développer une méthode et d'adapter les recommandations à cet effet.

Objectif	Mesures
La conception de l'évacuation des eaux dans les zones habitées tient compte des dangers naturels, dans le cadre d'une gestion intégrée des eaux pluviales (GIEP).	Encourager l'introduction de la GIEP. Fournir les données de base importantes concernant les dangers naturels. Développer une méthode pour tenir compte des dangers naturels dans l'évacuation des eaux dans les zones habitées et dans leur développement.

5.2.4 Construction adaptée aux dangers naturels

Les localités et les infrastructures vont continuer de se développer dans des régions menacées par des dangers naturels gravitaires. Les risques augmenteront de manière inacceptable si le mode de construction n'est pas adapté à la situation. Les dangers naturels gravitaires et météorologiques font l'objet de recommandations.⁷³ Diverses normes SIA contribuent à ce que les ouvrages soient bien protégés en Suisse.⁷⁴ Dans le domaine des tremblements de terre, la SIA a publié des normes de construction parasismique⁷⁵ et un cahier technique régissant la vérification de la sécurité parasismique des bâtiments existants.⁷⁶ La plupart des cantons ainsi que la Confédération veillent à ce que les bâtiments relevant de leur compétence résistent aux tremblements de terre. Mais seuls les cantons d'Argovie, de Bâle-Ville, de Fribourg, du Jura, de Lucerne, de Nidwald et du Valais subordonnent la construction de nouveaux bâtiments privés à des conditions spécifiquement parasismiques.

Lacune : *les normes de construction adaptée aux dangers naturels gravitaires et météorologiques sont lacunaires ou pas encore mises en œuvre. Les normes parasismiques en vigueur ne sont pas appliquées systématiquement.*

L'application des normes pertinentes doit être garantie par les cantons afin que les maîtres d'ouvrages et les professionnels de la construction tiennent dûment compte des dangers naturels dans tous leurs plans. Les projets ne doivent être soutenus que s'ils considèrent les dangers naturels en appliquant les techniques les plus récentes, faisant l'objet des normes en vigueur.

Objectifs	Mesures
Les normes de construction sont complètes en ce qui concerne tous les dangers naturels.	Vérifier si les normes de construction et de planification sont complètes en ce qui concerne les dangers naturels.
Des normes de construction spécifiques aux divers dangers naturels sont appliquées systématiquement.	Développer une méthode (p. ex. recommandation cantonale) pour que la construction soit mieux adaptée aux dangers naturels.
Les objets subventionnés par la Confédération sont construits selon les normes	Étudier comment garantir que la construction soit conforme aux normes dans les procédures d'autorisation de construire.

⁷³ Egli, T., 2005 : Recommandations – Protection des objets contre les dangers naturels gravitationnels. Egli, T., 2007 :

Recommandations – Protection des objets contre les dangers naturels météorologiques. Répertoire de la protection contre la grêle de l'AEAI. Weidmann, M., 2010 : Protection des toits et des façades contre les dommages dus au vent. Rapport de synthèse à l'intention des architectes, maîtres d'ouvrages et propriétaires de bâtiments.

⁷⁴ La norme SIA 261/1 comprend par exemple de premières dispositions concernant la prise en compte des dangers naturels gravitaires et de la grêle.

⁷⁵ Norme SIA 260 « Bases pour l'élaboration des projets de structures porteuses » et SIA 261 « Actions sur les structures porteuses ».

⁷⁶ Cahier technique SIA 2018 « Vérification de la sécurité parasismique des bâtiments existants ».

5.2.5 Incitations à réaliser des mesures de protection d'objets

Les mesures de protection d'objets diminuent la vulnérabilité des bâtiments face aux dangers naturels et contribuent ainsi à réduire les dommages. La réalisation de telles mesures requiert des conseils, mais elle est aussi favorisée par les incitations financières. Il en existe déjà dans plusieurs cantons où l'Établissement cantonal d'assurance conseille et subventionne les propriétaires après avoir examiné l'investissement consenti pour protéger un objet existant.⁷⁷

Lacune : *des mesures de protection d'objets ne sont souvent appliquées aux bâtiments existants qu'après un sinistre.*

Pour les dangers identifiés, il y a lieu d'élaborer des instruments qui encouragent la mise en œuvre de mesures de protection d'objets avant l'occurrence d'un sinistre.⁷⁸ La question des incitations à réaliser de telles mesures a déjà été discutée dans le cadre du projet « Répartition des tâches entre les assurances et les pouvoirs publics dans le domaine des dangers naturels ». Il a été décidé d'examiner les expériences tirées des systèmes incitatifs mis en œuvre jusqu'ici dans la protection d'objets et d'élaborer des solutions plus complètes.

Objectif	Mesure
Des mesures de protection d'objets sont examinées et appliquées aux bâtiments existants en tenant compte des documents de base sur les dangers.	Créer des incitations à réaliser des mesures de protection d'objets.

5.2.6 Indemnisation des soins aux cours d'eau

En vertu de l'art. 3 LACE, la protection contre les crues est assurée en priorité par des mesures d'entretien et de planification. Les moyens financiers mis à disposition dans le cadre de l'offre de base permettent de subventionner les travaux périodiques de remise en état des ouvrages de protection. Mais les soins aux cours d'eau ne sont pas indemnisés par la Confédération.

Lacune : *les soins aux cours d'eau ne peuvent pas être indemnisés par la Confédération hors des surfaces agricoles utiles et des forêts. Il manque une définition précise de la notion de soins aux cours d'eau dans un but de protection contre les crues.*

La sécurité contre les crues et d'autres fonctions des eaux peuvent être garanties de manière optimale en encourageant les soins aux cours d'eau. On peut s'attendre à ce qu'il en résulte des économies sur le long terme. C'est pourquoi il faut réglementer clairement le droit à des subventions en faveur des soins aux cours d'eau, par exemple pour maintenir les sections d'écoulement libres d'obstacles.

Objectif	Mesures
Les soins aux cours d'eau sont soutenus pour optimiser l'utilisation des moyens disponibles en faveur du maintien de leurs fonctions.	Étudier une adaptation de la législation pour participer au financement des soins aux cours d'eau. Définir exactement, dans le manuel sur les conventions-programmes dans le domaine de l'environnement, les soins aux cours d'eau favorisant la protection contre les crues qui peuvent être indemnisés.

⁷⁷ Dans un ordre de grandeur de 20-50 % du montant investi.

⁷⁸ De premiers pas dans l'identification du danger affectant un immeuble ont été accomplis :

- La Zurich Assurance propose un « Radar des dangers naturels » à l'adresse <https://www.zurich.ch/fr/services/naturqefahren>. Cette application informatique permet de déterminer simplement le danger encouru par un bâtiment.

- L'application « Test des dangers naturels en Suisse », disponible à l'adresse <https://www.protection-dangers-naturels.ch/>, permet de déterminer la vulnérabilité d'un bâtiment et les mesures de protection applicables (collaboration de l'AEAI, de l'ASA, de la SIA, de HEV-Schweiz et de l'UBCS).

5.2.7 Vérification et amélioration de la résistance des infrastructures critiques

Les infrastructures critiques garantissent la disponibilité de biens et de services essentiels pour la population et pour l'économie ; leur défaillance peut avoir de graves conséquences.

Lacune : *les risques liés aux interruptions d'exploitation encourus par la population et par l'économie ne peuvent pas être traités et diminués de manière appropriée dans la perspective des exploitants.*

Le Conseil fédéral a demandé aux services compétents, dans le cadre de la stratégie nationale pour la protection des infrastructures critiques (FF 2012 7173 ss.), d'examiner les risques liés aux interruptions d'exploitation des infrastructures critiques et de proposer des mesures d'amélioration si nécessaire. Dans ce contexte, les dangers naturels doivent être mis en relation avec d'autres menaces importantes.

Objectifs	Mesures
Chaque entité responsable d'une infrastructure en connaît, dans son domaine de responsabilité, les éléments critiques susceptibles de causer une interruption d'exploitation, y compris les dangers naturels.	Introduire et mettre en œuvre la gestion intégrée des risques encourus par les infrastructures critiques, notamment imputables aux dangers naturels.
La résistance des infrastructures critiques est vérifiée et améliorée si nécessaire, notamment face aux dangers naturels.	Analyser les risques et la vulnérabilité des infrastructures critiques et concevoir des mesures susceptibles d'améliorer leur résilience compte tenu des dangers naturels (application du guide PIC).

5.2.8 Élaboration de concepts et de plans d'urgence

Les mesures d'organisation aident à limiter l'ampleur des dommages aux personnes et aux biens en cas d'événement. La collaboration à tous les échelons de l'État (Confédération, cantons et communes) a été optimisée dans le cadre du projet OWARNA qui vise à améliorer l'alerte et la transmission de l'alarme. Les mesures d'organisation permettent de diminuer les dommages en assurant la continuité de la chaîne de l'alerte jusqu'au niveau local. Les plans d'urgence face aux dangers naturels peuvent être subventionnés par la Confédération depuis le 1^{er} janvier 2016.⁷⁹

Lacune : *tout le territoire suisse n'est pas encore couvert par des concepts et des plans d'urgence face aux dangers naturels et ceux qui existent ont une qualité variable.*

Il manque des directives régissant la structure et le contenu des concepts et des plans d'urgence.

Objectif	Mesures
Les états-majors de conduite des régions et des communes disposent de plans d'urgence à jour face aux dangers naturels.	Élaborer des concepts et des plans d'urgence face aux dangers naturels en appliquant des instructions décrivant une manière standard d'évaluer les dangers naturels et d'intégrer cette évaluation dans les plans d'urgence.

⁷⁹ Office fédéral de l'environnement (OFEV) (éd.), 2015 : Manuel sur les conventions-programmes 2016–2019 dans le domaine de l'environnement. Communication de l'OFEV en tant qu'autorité d'exécution, partie 6 et annexe A7 : L'indemnisation pour l'élaboration de plans d'urgence est accordée dans le cadre de l'attribution des contributions fédérales en faveur des documents de base sur les dangers. Celles-ci se montent à 50 % des coûts imputables pour la période de 2016 à 2019.

5.2.9 Systèmes robustes de télécommunication entre les autorités

Les services spécialisés de la Confédération qui transmettent des alarmes et des informations, les organes de conduite de la Confédération et des cantons ainsi que les unités d'intervention au niveau cantonal et régional communiquent en utilisant divers systèmes et différents canaux.⁸⁰ Ces liaisons sont essentielles pour échanger les alertes et les informations entre les entités de l'État d'une manière appropriée en situation d'urgence, afin de garantir que les tâches de préparation et d'intervention soient accomplies à temps en cas d'événement.

Lacune : *lors de l'intervention et de la maîtrise des situations imputables aux dangers naturels, les autorités ne peuvent pas maintenir le contact de manière fiable lorsque les services de communication publics ne sont plus aussi disponibles qu'à l'accoutumée.*

Objectifs	Mesures
Les systèmes utilisés pour assurer les prévisions et la transmission des alarmes sont aussi robustes que possible (alimentation en électricité, centres de calcul, etc.)	Mettre en place une alimentation électrique redondante des systèmes utilisés pour transmettre les prévisions et les alarmes.
Les liaisons utilisées pour assurer les prévisions et la transmission des alarmes restent disponibles même en cas de panne des réseaux de télécommunication publics.	Mettre en place un réseau de transmission de données redondant, insensible aux pannes d'électricité, ayant la capacité nécessaire.

⁸⁰ Exemples de canaux de communication en cas de crise :

Polycom est le réseau suisse de sécurité, qui couvre d'une manière optimale les besoins de communication du Corps des gardes-frontières, de la protection civile, de certaines parties de l'armée, de la police, des services sanitaires, des sapeurs-pompiers et d'autres organisations de sécurité et de secours.

Vulpus est un système de diffusion de messages cryptés très robuste utilisé par la Confédération, par l'armée et par les cantons.

5.3 Champ d'action « Maîtrise et rétablissement »

5.3.1 Gestion des crues en cas d'événement

Les lacs naturels et artificiels étalent le débit des cours d'eau, d'autant plus s'ils sont régulés. Mais une superposition défavorable d'exutoires de lacs peut accentuer les crues au détriment des riverains en aval. C'est pourquoi les cantons concernés et l'OFEV coordonnent la régulation des grands lacs périalpins en cas d'événement.

Lacune : *les données permettant de réguler les lacs en fonction des risques, afin de limiter les dommages dans l'ensemble du système, sont lacunaires. De plus, les lacs d'accumulation artificiels et en particulier les installations hydroélectriques sont trop peu utilisés pour gérer les crues.*

Le but consiste à gérer les crues d'une manière globale et coordonnée en incluant les lacs périalpins naturels régulés et les lacs d'accumulation artificiels destinés à la production d'électricité sans pénaliser leur sécurité. Il faut accorder la priorité au stockage d'énergie dans les lacs artificiels pour produire de l'électricité ainsi qu'à la stabilisation du réseau et n'adapter que brièvement la gestion du stockage de l'eau. Lorsqu'il est possible d'optimiser cette dernière, on recherchera des solutions satisfaisant tout à la fois les impératifs des forces hydrauliques et de la protection contre les dangers naturels.⁸¹ Il est donc nécessaire d'impliquer davantage les exploitants d'installations hydroélectriques dans la gestion des crues, contre dédommagement. Pour améliorer la prévision des crues, il faut en outre disposer des données des exploitants concernant les débits entrants et sortants momentanés ainsi que le niveau des lacs d'accumulation. La collectivité doit s'engager auprès des exploitants à respecter leur secret d'affaires.

Il faut aussi prêter attention aux conséquences du changement climatique, par exemple lorsqu'un lac naît suite au retrait d'un glacier (voir le besoin d'agir au point 5.1.1).

Objectifs	Mesures
En cas de crue, les grands lacs périalpins sont régulés de manière coordonnée et fondée sur les risques.	Élaborer des bases et des instruments applicables pour assurer une gestion globale des crues.
Les lacs d'accumulation artificiels sont aussi utilisés pour retenir les crues.	Examiner la possibilité d'adapter l'exploitation des lacs d'accumulation, d'accroître les capacités de stockage et de calculer des scénarios opérationnels en situation de crue. Vérifier s'il y a lieu de compléter les bases légales pour pouvoir accorder une aide financière en dédommagement du manque à gagner consécutif à des mesures de construction et d'exploitation supplémentaires servant à la protection contre les dangers naturels.
Les prévisions hydrologiques sont améliorées.	Transmettre automatiquement à la centrale de prévision de l'OFEV les données concernant le niveau des lacs d'accumulation ainsi que les débits entrants et sortants.

⁸¹ On pourrait par exemple accroître le volume de stockage et de rétention en surélevant les barrages existants ou en construisant de nouvelles installations. Il serait ainsi possible d'augmenter en même temps la part de production d'électricité hivernale et le volume de rétention.

5.3.2 Coordination de l'engagement de ressources supplémentaires

En cas de danger ou de sinistre, les ressources locales et cantonales ne suffisent souvent pas pour gérer les événements à temps de manière appropriée. Lors d'un événement de grande ampleur, les organes de conduite ont besoin de ressources et de connaissances supplémentaires de provenance nationale ou internationale.

Lacune : *la collaboration entre les services spécialisés nationaux et les cantons n'est pas encore optimale.*

Avec la gestion fédérale des ressources (ResMaB)⁸², la Confédération dispose d'un instrument approprié pour coordonner l'engagement des ressources afin de maîtriser les événements naturels. Elle doit encore être mise en œuvre.

Objectifs	Mesures
La gestion des ressources est uniforme dans toute la Suisse et elle tient compte de toutes les ressources disponibles en Suisse et à l'étranger.	Implanter et rendre opérationnelle la gestion fédérale des ressources d'ici le printemps 2017, en se fondant sur les documents de base approuvés par l'État-major fédéral ABCN.
L'engagement rapide de ressources cruciales (p. ex. équipements spéciaux) est préparé.	Identifier les ressources cruciales ; planifier préventivement leur engagement en prenant des décisions à ce sujet ; déléguer les compétences et/ou fixer les processus de décision pour déclencher rapidement l'engagement des ressources cruciales désignées.

⁸² Voir sous <https://www.naz.ch/fr/themen/resmab.html>

5.3.3 Suivi coordonné de la situation à l'échelle nationale

Pour surmonter un événement d'échelle supracantonale, il est essentiel que les autorités cantonales, les autorités nationales et les exploitants d'infrastructures critiques échangent des informations au sujet de la situation. Il faut aussi disposer d'une représentation consolidée, mise à jour en permanence, de la situation au plan national pour être à même de planifier et d'accorder l'ensemble des mesures et de coordonner les engagements.

Lacune : *à l'heure actuelle, l'échange d'informations au sujet de la situation est encore difficile au-delà des frontières cantonales, car divers protagonistes travaillent de diverses manières en utilisant divers systèmes. De plus, il n'existe actuellement en Suisse aucune représentation globale de la situation faisant appel à un système protégé sécurisé contre les défaillances.*

Le projet intitulé « Stratégie de la protection de la population et de la protection civile 2015+ »⁸³ examine la faisabilité d'un système de suivi coordonné à l'échelle nationale concernant la protection de la population. Le projet stratégique « Suivi coordonné à l'échelle nationale »⁸⁴ a été lancé à cet effet au début 2016 par la Conférence gouvernementale des affaires militaires, de la protection civile et des sapeurs-pompiers (CG MPS).

Objectifs	Mesures
Le partenariat est renforcé.	Simplifier l'échange de données et d'informations sur la situation entre les autorités et les exploitants d'infrastructures critiques.
	S'accorder sur des standards nationaux régissant les données et les communications relatives aux informations sur la situation.
	Instaurer des interfaces électroniques entre les systèmes ressortissant au suivi coordonné pour pouvoir importer et exporter des données.
Diverses situations partielles sont regroupées dans un suivi coordonné. La situation à l'échelle nationale est représentée exhaustivement en temps réel.	Implanter une plate-forme nationale sur des systèmes résistants aux défaillances pour échanger automatiquement des informations et présenter la situation exhaustivement à l'échelle nationale.

⁸³ Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (DDPS), 2012 : Stratégie de la protection de la population et de la protection civile 2015+. Rapport du Conseil fédéral du 9 mai 2012. Le rapport d'application de la stratégie est en préparation et il sera soumis au Conseil fédéral au cours du deuxième trimestre de 2016.

⁸⁴ Voir sous <http://rkmzf.ch/strategische-projekte-lageverbund-schweiz>

5.4 Champ d'action « Communication au sujet des risques, formation et recherche »

5.4.1 Renforcement de la communication au sujet des risques

Il est essentiel d'informer la population et les différents protagonistes au sujet des dangers naturels et des risques qui en découlent. Cela leur permet de mieux comprendre les diverses options permettant d'améliorer leur sécurité. La connaissance de la question et la disposition de la population à agir sont aussi déterminants pour que l'intervention en cas d'événement soit couronnée de succès.

Lacune : *les intéressés sont souvent trop peu informés au sujet des dangers naturels, des risques qui en découlent et des mesures de protection envisageables. De plus, la population ne sait pas clairement comment l'intervention en cas d'événement est organisée.*

Dans un but de prévention personnelle, les intéressés doivent être capables d'agir conformément à la situation créée par les risques liés aux dangers naturels. Il est important de favoriser les échanges de connaissances avec eux pour accroître leur confiance vis-à-vis des autorités et des autres entités appelées à prendre des décisions. On associera la population à l'échelon approprié, ce qui permettra d'identifier ses besoins et d'exploiter sa connaissance des lieux. Il faut examiner dans quelles conditions et par quels canaux il est possible d'atteindre et de sensibiliser efficacement la population et les protagonistes.

Objectifs	Mesures
La population en général ainsi que tous les protagonistes sont capables d'agir conformément à la situation créée par les risques liés aux dangers naturels.	Fournir des informations actuelles, transparentes et compréhensibles.
	Informier et recommander des comportements appropriés à tous les protagonistes (prévention personnelle).
	Échanger des connaissances à l'échelon approprié.
La population et tous les protagonistes reçoivent des alertes et des informations complémentaires cohérentes et adaptées à la situation de la part des autorités fédérales et cantonales.	Diffuser largement les informations émanant de la Confédération en garantissant la cohérence de leur contenu et en veillant à ce qu'elles soient disponibles en temps utile.
	Homogénéiser les alertes d'origine publique et privée afin de limiter les incertitudes auprès de la population.

5.4.2 Renforcement de la formation et du perfectionnement

La formation et le perfectionnement jouent un rôle majeur ici, car la transmission des connaissances importantes favorise une gestion des dangers fondée sur les risques. En Suisse, plusieurs protagonistes s'y consacrent à divers échelons. D'une part, la problématique des dangers naturels a été intégrée dans la formation de base lors de l'introduction du Plan d'études romand et du Lehrplan 21 (encore peu appliqué). D'autre part, les écoles polytechniques et les hautes écoles spécialisées ainsi que des associations professionnelles de plusieurs secteurs proposent différentes offres de formation et de perfectionnement de spécialistes en dangers naturels. Des experts signalent toutefois que cet enseignement doit être renforcé dans toute la Suisse, en particulier dans les domaines de la planification et de la construction.⁸⁵ Il faut aussi améliorer la coordination entre les offres de formation et de perfectionnement.

Lacune : *l'offre de formation et de perfectionnement au sujet de la gestion des dangers naturels basée sur les risques est lacunaire et insuffisamment coordonnée.*

Il y a lieu d'analyser en détail l'offre actuelle de formation et de perfectionnement en matière de dangers naturels à tous les niveaux importants de l'enseignement pour identifier les lacunes, concevoir les mesures nécessaires pour y pallier et hiérarchiser ces mesures en fonction de leur efficacité. Au niveau de la formation générale, il faut encourager spécifiquement l'acquisition des compétences en dangers naturels prévues dans le Plan d'études romand et dans le Lehrplan 21. Au niveau de l'enseignement professionnel de base, supérieur et prodigué dans les hautes écoles, il faut étoffer l'offre de formation et de perfectionnement de spécialistes, en particulier dans les domaines de la planification et de la construction, en fonction des résultats de l'analyse. Les différentes offres doivent être coordonnées.

Objectifs	Mesures
Les compétences en matière de dangers naturels prévues dans le Plan d'études romand et dans le Lehrplan 21 sont acquises dans le cadre de l'enseignement.	Encourager l'acquisition des compétences en matière de dangers naturels prévues dans le Plan d'études romand et dans le Lehrplan 21 en se fondant sur une analyse des besoins.
Les spécialistes impliqués dans la planification et dans la construction sont suffisamment formés dans le domaine des dangers naturels.	Coordonner l'offre de formation et de perfectionnement dans le domaine des dangers naturels en se fondant sur une analyse de la situation. Vérifier s'il y a lieu d'adapter la LACE et l'OACE pour encourager spécifiquement la formation et le perfectionnement dans le domaine des dangers naturels en se fondant sur une analyse de la situation.

⁸⁵ Notamment auprès des architectes, des planificateurs en matière de transports, d'infrastructures et d'installations techniques du bâtiment, des ingénieurs et des aménagistes.

5.4.3 Encouragement de la recherche et du développement

La recherche et le développement revêtent également une grande importance dans l'approche des dangers naturels, car la réalisation de projets appropriés permet de combler les lacunes dans les connaissances au sujet de la gestion intégrée des risques.

Lacune : *l'encouragement de la recherche et du développement est insuffisant dans le domaine de la gestion des dangers naturels basée sur les risques.*

L'encouragement de projets de recherche et de développement dans le domaine des dangers naturels (recherche spécifique de l'OFEV) a pour but, dans toute la Suisse, de combler les lacunes avérées dans les connaissances et d'exploiter les possibilités offertes par les nouvelles connaissances et technologies (p. ex. télédétection assistée par satellite, documentation des événements, identification des modifications, communication au sujet des risques, etc.). Il faut institutionnaliser la collaboration entre les services concernés de la Confédération, les institutions de recherche et de formation et les associations professionnelles, ce qui permet notamment d'éviter les doublons. Les grands axes de cette démarche sont exposés dans le concept de recherche sur l'environnement de l'OFEV.

Objectifs	Mesures
Les moyens alloués à la recherche et au développement pour combler les lacunes affectant les connaissances et pour exploiter les nouvelles connaissances et technologies dans le domaine des dangers naturels sont utilisés de manière plus ciblée.	Examiner s'il y a lieu d'adapter la LACE pour encourager la recherche et le développement dans le domaine des dangers naturels de manière plus ciblée (recherche spécifique de l'OFEV).
Comblent les lacunes dans la recherche en matière de risques météorologiques et climatiques.	Instaurer une chaire professorale commune entre l'EPF Zurich et MétéoSuisse.

5.5 Champ d'action « Planification et collaboration »

5.5.1 Planification globale des mesures de protection au plan cantonal

La mise en œuvre de la gestion intégrée des risques nécessite des plans globaux à l'échelle cantonale. Ils indiquent la situation sur le front des risques et les besoins d'agir dans les cantons, ce qui permet de poser les priorités au bon endroit. Les cantons doivent planifier et agender les mesures de protection de manière proactive. L'état des ouvrages de protection importants est inscrit dans un inventaire (cadastre des ouvrages de protection) dans le cadre de la gestion des ouvrages de protection en cours d'instauration. Cette dernière sera intégrée dans les plans financiers de la Confédération et des cantons.

Lacune : *les mesures de protection ne peuvent pas être hiérarchisées et mises en œuvre en temps utile sans plan cantonal global. L'élaboration des inventaires exigés par la loi (cadastres des ouvrages de protection) présente encore des lacunes. Plusieurs cantons n'ont pas encore introduit la gestion des ouvrages de protection.*

Les planifications requises existent surtout dans le domaine de la protection contre les avalanches ; elles font encore défaut dans de nombreux cantons en ce qui concerne la protection contre les crues, et contre les chutes de pierres dans une moindre mesure. Elles indiquent la situation sur le front des dangers et des risques ainsi que l'état des ouvrages de protection existants. On en tire des indications au sujet de l'urgence des mesures à mettre en œuvre et des moyens à leur affecter. Les conventions-programmes conclues entre la Confédération et les cantons accordent une priorité élevée à l'élaboration des cadastres des ouvrages de protection et elles soutiennent spécifiquement leur mise à jour.

Objectifs	Mesures
<p>Les plans cantonaux globaux garantissent que la priorité soit accordée aux mesures de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> — qui couvrent les plus grands besoins d'agir et — qui garantissent une utilisation optimale des moyens disponibles en exploitant des synergies entre la protection contre les crues et la revitalisation des cours d'eau. 	<p>Obliger les cantons, en cas de lacune avérée, à élaborer des plans globaux et régionaux fondés sur des documents de base exhaustifs sur les dangers et les risques – et en faire une exigence pour obtenir une aide financière de la Confédération.</p>
<p>Des plans cantonaux globaux concernant les mesures de protection sont exigés pour planifier leur financement et pour hiérarchiser les projets.</p>	
<p>Tous les cantons disposent d'un cadastre des ouvrages de protection et ils gèrent ces ouvrages.</p>	<p>Elaboration des inventaires (cadastres) des ouvrages de protection et introduire la gestion de ces ouvrages.</p>

5.5.2 Planification globale au plan national

Les stratégies de PLANAT⁸⁶ et du DETEC⁸⁷ ont pour but d'obtenir un niveau de sécurité face aux dangers naturels comparable dans toute la Suisse en pratiquant une gestion intégrée des risques. Mais aucun plan global à long terme portant sur tout le pays ni instrument permettant de vérifier si les objectifs sont atteints n'ont encore été développés.

Depuis 2008, la Confédération et les cantons fixent dans des conventions-programmes de quatre ans axées sur les prestations le montant global des indemnités allouées par la Confédération à la protection contre les dangers naturels. Certains grands projets n'en font pas partie et sont subventionnés séparément. Ces projets individuels mobilisent deux tiers des fonds fédéraux. À l'heure actuelle, la planification financière de la Confédération, qui englobe l'année en cours ainsi que les quatre ans à venir, est établie sur la base des données fournies par les cantons. L'octroi d'indemnités pour prestations supplémentaires encourage la prise en compte des risques et le respect des impératifs du développement durable dans le cadre des projets individuels. Mais il n'existe encore aucune planification fondée sur les risques qui découle d'une vue d'ensemble des dangers et des risques affectant toute la Suisse. L'initiative 15.319 du canton de Berne concernant l'augmentation des subventions fédérales en faveur de la protection contre les crues⁸⁸ montre que les plans financiers doivent être harmonisés.

Lacune : *il manque une planification globale à long terme, portant sur les dangers naturels en Suisse, qui décrive la mise en œuvre des stratégies de PLANAT et du DETEC et précise les moyens nécessaires à cet effet. L'attribution des fonds fédéraux tient en outre trop peu compte des risques. Il manque également des instruments permettant de vérifier périodiquement dans quelle mesure les buts de ces stratégies sont atteints.*

Il est important de disposer d'une planification globale au plan national pour mettre en œuvre la gestion intégrée des risques liés aux dangers naturels d'une manière efficace, efficiente et durable. Cette planification – de même que l'utilisation des deniers fédéraux fondée sur les risques – doit résulter d'une collaboration entre les services spécialisés de la Confédération et des cantons. Pour ce faire, il faut décrire la situation en termes de risques, inventorier l'état et le besoin de rénovation des ouvrages de protection et déterminer l'utilisation des ressources et les besoins en la matière. Les vues d'ensemble des dangers et des risques à l'échelle nationale, qui restent à élaborer, aideront à préciser les montants nécessaires. Elles permettront de définir les besoins d'agir et d'établir un ordre de priorité, nécessaire pour solliciter des subventions en faveur de prestations supplémentaires sous la forme de prise en compte des risques dans les mesures protectrices. On examinera s'il y a lieu de modifier les taux de subventionnement de la Confédération, pour un montant total inchangé, afin d'encourager encore davantage ces mesures.

⁸⁶ Plate-forme nationale « Dangers naturels » PLANAT, 2013 : Niveau de sécurité face aux dangers naturels.
Plate-forme nationale « Dangers naturels » PLANAT, 2004 : Sécurité contre les dangers naturels – Concept et stratégie.

⁸⁷ Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), 2012 : Stratégie du DETEC 2012.

⁸⁸ Initiative 15.319 du 14.12.2015 déposée par le canton de Berne : « La Confédération est chargée d'adapter les indemnités qu'elle verse aux assujettis à l'aménagement des eaux pour la protection contre les crues aux conditions générales actuelles, le but étant d'éviter le blocage des projets et de garantir la sécurité. L'art. 2, al. 3, de l'ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau (OACE, RS 721.100.1) sera modifié comme suit : « La contribution au financement des mesures visées à l'al. 2 est comprise entre 45 et 55 % des coûts et est fonction... »

Il faut élaborer un instrument pour vérifier si l'objectif d'un niveau de sécurité face aux dangers naturels comparable dans toute la Suisse est atteint⁸⁹, le but étant notamment que le Conseil fédéral reçoive des comptes rendus périodiques. Le Parlement et la collectivité seront informés sur cette base. Il faut en outre vérifier périodiquement les stratégies de PLANAT et du DETEC et les adapter aux nouvelles connaissances.

Objectif	Mesures
Il existe une planification globale au plan national pour atteindre les buts fixés par les stratégies de PLANAT et du DETEC face aux dangers naturels.	Élaborer une planification globale à long terme portant sur toute la Suisse, appliquant les stratégies de PLANAT et du DETEC, en accord avec les planifications globales cantonales et indiquant les ressources nécessaires.
	Poursuivre l'élaboration d'un mode d'utilisation des moyens tenant compte des risques, sur la base d'une vue d'ensemble des dangers et des risques naturels.
	Réexaminer les taux de subventionnement de la Confédération pour renforcer les mesures tenant compte des risques.
	Élaborer des instruments pour vérifier si les objectifs des stratégies de PLANAT et du DETEC sont atteints.
	Vérifier et adapter périodiquement les stratégies de PLANAT et du DETEC.

⁸⁹ L'annexe B comprend une proposition de vérification périodique de l'obtention du niveau de sécurité souhaité.

5.5.3 Institutionnalisation de la collaboration entre les protagonistes

Il est très important que les pouvoirs publics et les protagonistes privés collaborent à tous les échelons pour mettre en œuvre avec succès la gestion intégrée des risques liés aux dangers naturels en tenant compte des synergies possibles et en gérant les ressources d'une manière durable dans un environnement toujours plus complexe. La collaboration dans le domaine de l'intervention face aux dangers naturels a été institutionnalisée à l'échelon de la Confédération suite au projet OWARNA (LAINAT⁹⁰). C'est ainsi que les services fédéraux compétents coordonnent efficacement leurs activités depuis 2010. Mais d'autres comités de coordination et d'organisation de niveau supérieur en matière de prévention, de maîtrise et de rétablissement, au sens de la gestion intégrée des risques, n'ont pas encore été créés. Il faut en outre développer et institutionnaliser la collaboration et la coopération en conséquence.

L'optimisation des interactions entre les cantons et les communes ainsi qu'entre les pouvoirs publics et les protagonistes privés aidera à gérer les ressources d'une manière durable et à exploiter les synergies possibles entre tous les protagonistes.

Lacune : *la collaboration entre les intervenants de la Confédération dans le domaine des dangers naturels n'est pas encore institutionnalisée dans tous les volets de la gestion intégrée des risques. Il manque d'incitations à l'améliorer au plan cantonal et communal. La coordination entre les pouvoirs publics et les protagonistes privés n'est que partielle.*

Il faut étudier comment optimiser la collaboration au niveau national (offices fédéraux), en exploitant les expériences tirées dans le cadre du projet OWARNA. Il y a lieu d'instaurer une collaboration efficace entre les offices spécialisés et les offices en charge des infrastructures dans tous les volets de la gestion intégrée des risques. La collaboration à l'échelon cantonal et communal doit être intensifiée. On améliorera encore la collaboration avec les associations professionnelles, d'assurances, de propriétaires et de normalisation ainsi qu'avec les institutions de formation et de recherche en élargissant les comités de coordination existants ou en en créant de nouveaux.

Objectifs	Mesures
La coordination dans la protection contre les dangers naturels est assurée, les synergies possibles entre les protagonistes sont exploitées, les rôles et les tâches sont répartis.	Optimiser l'organisation et institutionnaliser la collaboration et la coordination relatives aux dangers naturels au niveau national dans tous les volets de la gestion intégrée des risques.
	Améliorer la collaboration au plan cantonal et communal.
	Améliorer la collaboration avec les services fédéraux, les associations professionnelles, d'assurances, de propriétaires et de normalisation ainsi qu'avec les institutions de formation et de recherche en élargissant les comités de coordination existants ou en en créant de nouveaux.

⁹⁰ L'OFEV, MétéoSuisse, l'OFPP, le WSL par le SLF et le SED sont représentés au sein de LAINAT.

6 Conclusions et perspectives

Les buts stratégiques de la gestion des dangers naturels ainsi que le concept de gestion intégrée des risques se sont largement établis dans la pratique à l'échelon de la Confédération ainsi que des cantons et des communes, bien que la gestion intégrée des risques ne soit tout au plus inscrite qu'implicitement dans la législation. Une analyse de la situation actuelle et des buts poursuivis indique qu'il est possible, pour les différents protagonistes, d'améliorer encore la gestion des dangers naturels.

6.1 La gestion intégrée des risques en grand progrès

La Suisse a tiré des enseignements des événements passés et les a mis en pratique. De nombreux domaines ont enregistré d'importants progrès au cours des dernières décennies :

- La plupart des zones habitées et des infrastructures importantes de Suisse font l'objet de cartes des dangers de crue, de glissement de terrain, de chute et d'avalanche.
- Les événements de grande ampleur sont régulièrement analysés a posteriori pour en tirer des enseignements.
- La prévision, l'alerte et l'alarme ont progressé considérablement dans le cadre du projet OWARNA ; c'est ainsi, notamment, que
 - la collaboration et la coordination dans l'alerte et l'alarme face aux dangers naturels ont été améliorées à l'échelon de la Confédération grâce à l'instauration de LAINAT ;
 - les prévisions météorologiques et les prévisions des crues, en particulier, ont progressé ;
 - la disponibilité des services de prévision et d'alerte a été améliorée et elle est assurée en permanence ;
 - les responsables de la Confédération, des cantons et des communes en matière de dangers naturels ainsi que les exploitants d'infrastructures bénéficient d'un nouvel instrument avec la plate-forme d'information GIN. Les mesures, prévisions et vues d'ensemble des dangers naturels à jour qu'elle propose les assistent dans la maîtrise des événements ;
 - les cantons forment des conseillers locaux en matière de dangers naturels – avec l'aide de la Confédération – et ils les intègrent dans les organes de conduite locaux pour les aider à interpréter les prévisions, les mesures et les observations faites sur place.
- L'état-major fédéral ABCN a été étendu au domaine des dangers naturels. Au titre d'état-major de crise du Conseil fédéral, il met à disposition des scénarios à intégrer dans la planification préventive et il coordonne la maîtrise des événements ABC et des événements naturels.
- La sécurité a été grandement accrue grâce aux ouvrages de protection et aux soins prodigués aux forêts protectrices.
- Le système suisse d'assurance couvre les dommages dus aux forces de la nature à l'exception des tremblements de terre et il permet de rétablir rapidement la situation comme il convient à l'issue d'un événement. Les assurances s'impliquent de plus en plus dans l'information, la prévention et le conseil à la clientèle.
- Dans le domaine de la mitigation des séismes (prévention parasismique), la Confédération s'attache à construire ses bâtiments pour qu'ils résistent aux tremblements de terre, ce que certains cantons font également. Elle prévoit aussi de conforter ses principaux bâtiments existants d'ici 2030.

- Grâce aux efforts consentis conjointement au cours des dernières années, les entreprises ferroviaires et routières ont introduit une gestion systématique des risques conforme à la stratégie « Sécurité contre les dangers naturels ».
- La mise en œuvre de la stratégie nationale et la mise à disposition du guide PIC⁹¹ favorisent considérablement l'élaboration et l'application de concepts de protection globaux. Cela permet d'éviter des dérangements ou des défaillances d'infrastructures critiques, ou du moins de maîtriser efficacement les événements pour assurer une remise en service rapide.

La responsabilité concernant la gestion des dangers naturels est répartie entre différents protagonistes publics et privés. Cette distribution a fait ses preuves et elle doit être conservée, notamment parce que la tâche commune qu'est la protection contre les dangers naturels reflète bien les intérêts d'échelle nationale et régionale. La répartition des tâches entre les protagonistes publics et privés a aussi fait ses preuves. Les pouvoirs publics assurent aux zones habitées et aux infrastructures publiques une sécurité de base que les intéressés potentiels peuvent accroître de leur propre chef en appliquant des mesures de protection spécifiques à leurs objets menacés et en adoptant un comportement adapté aux risques.

Mais cette répartition des responsabilités et des tâches est aussi une source d'interdépendance entre les différents protagonistes, en ce qui concerne par exemple les ressources financières fédérales et cantonales. C'est pourquoi il est important d'instaurer une bonne coordination entre tous les intéressés.

6.2 Lacunes et champs d'action

La Suisse devra affronter de nouveaux défis, car les risques augmentent sous l'effet de la densification de l'utilisation du territoire, de l'interconnexion croissante de l'économie et de la société et du changement climatique en cours. L'analyse de la situation a indiqué que la gestion des dangers naturels avait fait des progrès. Mais elle a aussi révélé des lacunes, qui sont comblées par les différents protagonistes pour affronter les nouveaux défis.

Des lacunes ont été identifiées en particulier dans les domaines suivants :

- Des processus tels que ruissellement superficiel et remontée de nappe phréatique causent d'importants dommages, mais il n'y a pas encore de données de base à leur sujet.
- Les cartes des dangers existantes ne sont pas encore transposées systématiquement dans l'aménagement du territoire.
- Il manque encore des vues d'ensemble globales des risques, permettant d'intervenir en fonction des risques et de hiérarchiser l'affectation des ressources disponibles.
- Dans le domaine de la protection contre les crues, des planifications couvrant de vastes unités territoriales seraient souvent utiles. L'on ne s'est mis que récemment à examiner systématiquement, lors de l'établissement des plans, comment éviter la surcharge d'ouvrages de protection. Les surfaces nécessaires pour y pallier (espaces de délestage) sont rarement réservées par des mesures d'aménagement du territoire dans les anciens concepts de protection.
- Des mesures de protection d'objets ne sont souvent appliquées aux bâtiments et aux installations existants situés en zone réputée dangereuse qu'à l'issue d'un sinistre.
- La protection contre les dangers naturels n'est pas planifiée globalement à l'échelle cantonale et nationale. La vue d'ensemble à l'échelle du pays des ressources nécessaires à moyen et à long terme pour entretenir les infrastructures de protection édifiées par les pouvoirs publics n'est encore que très estimative. Un inventaire exhaustif des ouvrages de protection à même de fonder la gestion de ces ouvrages serait également utile.

⁹¹ Stratégie nationale de protection des infrastructures critiques (FF 2012, 7173).

- La préparation et l'équipement des unités engagées, y compris la liaison entre les protagonistes importants, pour maîtriser les événements naturels présentent des lacunes. En particulier, il serait souhaitable de disposer de moyens de communication robustes, permettant de transmettre des données en cas d'une panne.
- Le domaine de la mitigation des séismes manque des connaissances et des structures nécessaires pour maîtriser les grands tremblements de terre.
- Il n'existe aucune couverture d'assurance obligatoire contre les dommages sismiques.
- Les institutions publiques, l'économie privée et la population ont encore trop peu conscience des dangers et des risques.

Les axes prioritaires de mesures suivants découlent des lacunes identifiées :

- Les documents de base sur les dangers doivent être complétés et mis à jour régulièrement.
- Des vues d'ensemble des risques existants à l'échelle nationale et cantonale doivent être établies.
- Les documents de base sur les dangers et sur les risques sont à prendre en compte dans les plans directeurs et dans les plans d'affectation ainsi que dans toutes les autres activités qui ont une incidence sur l'aménagement du territoire.
- Les projets de protection contre les crues doivent couvrir l'ensemble des systèmes concernés et, en particulier, considérer les cas de surcharge et réserver les espaces nécessaires sur le long terme.
- Les nouveaux objets doivent être construits en tenant dûment compte des dangers naturels. Il faut créer des incitations à diminuer la vulnérabilité des constructions existantes.
- Des plans globaux à l'échelle nationale et cantonale permettent de mettre en œuvre sciemment la gestion intégrée des risques et de l'harmoniser à temps avec d'autres planifications qui ont une incidence sur l'aménagement du territoire. Cela requiert d'institutionnaliser la collaboration entre tous les protagonistes à l'échelon approprié, comme dans le domaine de l'alerte et de l'alarme (OWARNA).
- Tous les cantons devraient élaborer un mode de gestion des ouvrages de protection et un inventaire de ces ouvrages.
- Les préparatifs nécessaires à la maîtrise financière et au règlement des sinistres à l'issue d'un grand tremblement de terre doivent être accomplis dans le cadre du programme de mesures de mitigation des séismes de la Confédération pour 2017 à 2020.
- Les informations concernant les dangers et les risques doivent être accessibles à tous les intéressés. Il y a lieu d'améliorer la conscience de la population vis-à-vis des risques. On examinera constamment l'incidence des informations et des alertes sur la population.
- L'offre de formation et de perfectionnement devrait être étoffée à tous les niveaux de l'enseignement, de même que la recherche et le développement dans le domaine des dangers naturels (recherche de l'OFEV spécifique).

Ces axes prioritaires demandent des mesures de la part de la Confédération, des cantons et des communes, du domaine scientifique et de la recherche mais aussi des autres institutions telles que les assurances ou les associations professionnelles ainsi que de la part de chaque individu. Les mesures sont à prioriser par les différents protagonistes après analyse approfondie en considération des ressources disponibles.

Il faut en outre contrôler périodiquement l'état et l'évolution de la gestion des risques liés aux dangers naturels. Les résultats seront communiqués aux services fédéraux et aux cantons concernés. On exposera en particulier la situation actuelle sur le front des risques, l'état des infrastructures de protection existantes et leurs besoins de renouvellement.

Les stratégies relatives aux dangers naturels doivent être examinées et mises à jour périodiquement en fonction des nouvelles connaissances.

6.3 Adaptation de la législation

Dans le domaine de la gestion intégrale de risque contre les dangers naturels, la Suisse est fondamentale bien positionnée. Les résultats du rapport montrent tout de même que les bases légales manquent en partie et que des lacunes en matière d'exécution occasionnent des disparités entre cantons dans la gestion intégrée des risques. Il est important de mieux inscrire l'approche fondée sur les risques dans la législation pour affecter judicieusement les moyens disponibles et pour optimiser et harmoniser les travaux d'exécution dans les cantons (conformément à la colonne « Besoin de législation » de l'annexe A). La répartition des compétences entre la Confédération et les cantons reste inchangée.

L'objectif majeur d'une révision du droit des dangers naturels devrait consister à inscrire explicitement la gestion intégrée des risques qu'ils impliquent dans la LACE et dans d'autres lois qui ont une incidence sur la protection contre les dangers naturels (LEaux, LFo, LAT, loi sur les forces hydrauliques [LFH], etc.). Il faut notamment veiller à ce que les risques soient systématiquement pris en compte dans la conception et la réalisation des mesures de protection contre les dangers naturels. La révision du droit en la matière doit aussi refléter l'évolution de leur gestion depuis l'entrée en vigueur de la LACE et de la LFo en 1993.

Il y a lieu d'examiner de manière approfondie si les points suivants doivent faire l'objet d'adaptations de la législation :

- Compléter les documents de base sur les dangers (inclure des processus dangereux supplémentaires, comme le ruissellement superficiel).
- Élaborer des vues d'ensemble des risques liés aux processus naturels dangereux à l'échelle cantonale et nationale.
- Planifier l'ensemble de la protection contre les dangers naturels dans les cantons.
- Tenir compte des dangers et des risques naturels dans l'aménagement du territoire.
- Obliger à considérer le cas de surcharge des ouvrages de protection.
- Réglementer la réservation d'espaces de délestage et de couloirs d'écoulement en cas de surcharge dans le cadre de l'aménagement du territoire ainsi que l'indemnisation des dommages subis dans ces périmètres.
- Inciter à soigner les cours d'eau pour assurer leur capacité d'écoulement et d'autres fonctions qu'ils assurent ainsi que pour prolonger la durée de vie des infrastructures de protection, d'où une diminution de leur coût sur le long terme.
- Établir des règlements pour optimiser l'utilisation des lacs d'accumulation comme bassins de rétention des crues en situation d'urgence.
- Renforcer la recherche et le développement (recherche de l'OFEV spécifique aux dangers naturels) ainsi que la formation et le perfectionnement.

6.4 Effets sur le personnel et sur les finances

Le présent rapport propose diverses mesures d'amélioration permettant d'utiliser au mieux les moyens disponibles et d'éliminer les incitations dans une fausse direction. Leur mise en œuvre doit être assurée dans le cadre des ressources disponibles. Étant donné le caractère commun de ces tâches, le resserrement des cordons de la bourse à un seul niveau de l'État pourrait retarder leur réalisation.

Les mesures suivantes incombant à la Confédération sont financées, selon un ordre de priorité approprié, dans le cadre des budgets ordinaires en termes de finances et de personnel :

- Application des mesures déjà en cours ou planifiées.
- Analyse approfondie du besoin d'adaptation de la législation et élaboration d'une note de discussion en vue d'une éventuelle mise en consultation d'un dossier.
- Élaboration de vues d'ensemble à l'échelle nationale concernant les risques, les besoins d'agir sur le long terme et les ressources nécessaires (y compris l'entretien ou le renouvellement des infrastructures de protection existantes).
- Élaboration de rapports périodiques décrivant l'état et l'évolution de la gestion des risques liés aux dangers naturels.
- Optimisation de l'organisation au niveau fédéral et encouragement de la collaboration au niveau cantonal et communal.
- Institutionnalisation de la collaboration et de la coordination au niveau fédéral.

La mise en œuvre des mesures à l'échelon de la Confédération fera l'objet de rapports périodiques destinés au Conseil fédéral (le premier en 2020).

6.5 Conclusions

L'existence d'un contexte politique stable a permis aux communes, aux cantons et à la Confédération de consentir, au cours des dernières décennies, d'importants efforts pour mieux protéger la population, les biens et les ressources naturelles contre les dangers naturels. Contrairement à de nombreux autres pays, la Suisse a remarqué relativement tôt que la gestion des dangers naturels ne peut être couronnée de succès que si l'on combine des mesures de construction, des mesures biologiques, d'aménagement du territoire et d'organisation et qu'on les complète par une couverture d'assurance solidaire. La Suisse est ainsi bien placée en comparaison internationale en ce qui concerne la gestion des risques liés aux dangers naturels.

Aujourd'hui comme demain, le défi principal consiste à atteindre un niveau de sécurité acceptable et à le maintenir malgré un contexte en mutation. Pour cela, il faut notamment accorder une attention particulière à l'entretien et au renouvellement à temps de l'infrastructure de protection existante ainsi qu'à l'utilisation du territoire fondée sur les risques.

La série de mesures énoncée dans le rapport (annexe A) permet d'atteindre et de maintenir un niveau de sécurité acceptable. La mise en œuvre des différentes mesures concerne non seulement les pouvoirs publics à tous les niveaux étatiques mais aussi les protagonistes privés dans le domaine des dangers naturels. Au vu des dangers et des risques déjà identifiés, il faut s'attendre à ce que les ressources nécessaires à court et à moyen terme soient du même ordre de grandeur que ces dernières années. Mais les variations conjoncturelles et les événements naturels sont susceptibles de provoquer des écarts de courte durée. Sur le long terme, les dépenses se décalent du côté du maintien de la sécurité atteinte.

Le degré de réalisation des objectifs doit être vérifié régulièrement en regard des changements de la société et du climat.

Annexes

A. Vue d'ensemble des objectifs et des mesures

Les objectifs et les mesures énumérés au chapitre 5 sont regroupés ci-après. Cette synthèse comprend également, pour chaque mesure, des informations concernant

- l'état des travaux éventuels et
- les compétences

ainsi que

- l'évaluation du besoin de législation pour fonder la mise en œuvre et
- la demande appropriée au Conseil fédéral.

Mesures relevant du champ d'action « Documents de base sur les dangers et les risques »

Objectifs	Mesures	État des travaux	Compétences	Besoin de législation	Demande au Conseil fédéral (CF)
Les nouveaux dangers potentiels et ceux qui sont en mutation sont identifiés précocement.	Perfectionner le monitoring des dangers potentiels ; appliquer si nécessaire les méthodes développées à des surfaces.	Des travaux préliminaires existent	OFEV en collaboration avec des institutions de recherche et les services fédéraux et cantonaux spécialisés	Non	Prendre connaissance
	Soutenir le développement de méthodes de monitoring efficaces.				
	Mettre à jour les documents de base sur les dangers en se fondant sur des scénarios climatiques régionaux ; réaliser des projets de recherche et de développement à ce sujet.	En préparation	NCCS, MétéoSuisse, OFEV et institutions de recherche		
L'incidence possible du changement climatique sur les différents processus naturels dangereux est mieux comprise.	Développer de meilleures méthodes pour assurer un monitoring en continu de paramètres climatiques sur tout le territoire, y compris estimation des changements climatiques futurs.	En préparation	MétéoSuisse, OFEV et institutions de recherche, en collaboration avec les services cantonaux spécialisés	Non	Prendre connaissance
Les valeurs de référence et les données de base météo-climatiques sont à jour.	Mettre à jour régulièrement les valeurs de référence et les données de base météo-climatiques et poursuivre le développement de la méthodologie.	Projets démarrés	MétéoSuisse en collaboration avec d'autres services fédéraux	Non	Prendre connaissance
Les valeurs de référence et les données de base hydrologiques sont à jour.	Mettre à jour régulièrement les valeurs de référence et les données de base hydrologiques et poursuivre le développement de la méthodologie.	Projets démarrés	OFEV	Non	Prendre connaissance
	Relever de nouvelles valeurs de référence en rétrounumérisant les valeurs hydrologiques mesurées.				

Objectifs	Mesures	État des travaux	Compétences	Besoin de législation	Demande au CF
Documents de base sur les dangers (voir le besoin d'agir au point 5.1.2)					
La LACE constitue la base légale pour tous les processus hydrologiques susceptibles d'occasionner des dommages, tels que remontée de nappe phréatique.	Élargir le champ d'application de la LACE.	Nouveau besoin d'agir	Chambres fédérales avec, en aval, l'OFEV, en collaboration avec les services cantonaux spécialisés	Oui	Adapter la législation
Il existe des documents de base couvrant toute la Suisse pour tous les processus naturels susceptibles d'occasionner des dommages.	Fournir des documents de base couvrant toute la Suisse pour tous les processus dangereux significatifs.	Partiellement en préparation et partiellement en traitement	Services fédéraux en collaboration avec les services cantonaux spécialisés	Non	Prendre connaissance
Les documents de base sur les dangers sont homogènes et ils sont mis à jour périodiquement.	Homogénéiser et mettre à jour les documents de base sur les dangers ; développer des méthodes si nécessaire.	Partiellement en préparation	Services fédéraux en collaboration avec les services cantonaux spécialisés, les assurances et la SIA	Non	Prendre connaissance
Il existe une documentation de base exhaustive concernant l'aléa sismique local.	Compléter les cartes des classes de sol de fondation sous l'angle sismique ou les études de microzonage spectral, à l'initiative des cantons.	En préparation	Cantons avec le soutien technique de l'OFEV et du SED	Non	Prendre connaissance

Objectifs	Mesures	État des travaux	Compétences	Besoin de législation	Demande au CF
Documents de base sur les risques (voir le besoin d'agir au point 5.1.3)					
Il existe une vue d'ensemble des risques couvrant toute la Suisse et elle est mise à jour périodiquement.	Fournir et mettre à jour une vue d'ensemble des risques couvrant toute la Suisse basée sur des vues d'ensemble cantonales.	Partiellement travaux commencés, partiellement nouveau besoin d'agir	<i>Concernant les dangers gravitaires et météo-climatiques :</i> Chambres fédérales et services fédéraux, en collaboration avec les services cantonaux spécialisés	Oui	Adapter la législation
		Travaux commencés	<i>Concernant les tremblements de terre:</i> OFEV en collaboration avec le SED et les principaux protagonistes, selon le mandat du CF du 31.1.2013	Non	Prendre connaissance
Il existe des vues d'ensemble des risques harmonisées à l'échelle cantonale et elles sont mises à jour périodiquement.	Obliger les cantons à élaborer des documents de base sur les risques et à les mettre à jour.	Travaux commencés	Chambres fédérales et l'OFEV, en collaboration avec les services cantonaux spécialisés	Oui	Adapter la législation
	Développer une méthode applicable pour établir des vues d'ensemble des risques à l'échelle cantonale.				
Il existe une vue d'ensemble des pertes et des dommages consolidée à l'échelle de la Suisse.	Elaborer une banque de données consolidée portant sur les pertes et les dommages imputables aux événements naturels (personnes et biens).	Analyse de la situation nécessaire pour fonder la définition des mesures	Services fédéraux en collaboration avec les assurances	Non	Prendre connaissance
Tous les cantons disposent d'une analyse des risques recourant à des scénarios afin d'améliorer la protection contre les catastrophes.	Garantir un soutien de la Confédération aux cantons pour analyser les risques selon l'aide-mémoire KATAPLAN.	Travaux commencés	OFPP en collaboration avec les organes cantonaux de conduite de la protection de la population (OCC, EMCC)	Non	Prendre connaissance

Mesures relevant du champ d'action « Prévention »

Objectifs	Mesures	État des travaux	Compétences	Besoin de législation	Demande au CF
Prise en compte des risques et du cas de surcharge (voir le besoin d'agir au point 5.2.1)					
Les mesures de protection sont planifiées et réalisées de manière durable sur la base d'évaluations exhaustives des risques.	Obliger les cantons à planifier et à réaliser les mesures de protection sur la base d'évaluations exhaustives des risques.	Nouveau besoin d'agir	Chambres fédérales avec, en aval, l'OFEV, en collaboration avec les cantons	Oui	Adapter la législation
Le cas de surcharge est pris en compte dans le cadre de la planification des mesures.	Prendre en compte le cas de surcharge pour juger de la légitimité d'un projet de protection.	Nouveau besoin d'agir	Chambres fédérales avec, en aval, l'OFEV et l'OFPP, en collaboration avec les cantons	Oui	Adapter la législation
Aménagement du territoire fondé sur les risques (voir le besoin d'agir au point 5.2.2)					
Les documents de base sur les risques sont pris en compte dans les plans directeurs et dans les plans d'affectation de la Confédération, des cantons et des communes.	Obliger la Confédération, les cantons et les communes à tenir compte des risques dans les plans directeurs et dans les plans d'affectation ; développer une méthode pour tenir compte des documents de base sur les risques dans les plans directeurs et les plans d'affectation.	Nouveau besoin d'agir	Chambres fédérales avec, en aval, l'OFEV et l'ARE, en collaboration avec les cantons et les communes	Oui	Adapter la législation
Des espaces de délestage sont réservés pour retenir ou pour dériver des dangers naturels gravitaires.	Obliger les cantons à réserver dans le cadre de leur planification, en utilisant des instruments de l'aménagement du territoire, des espaces de délestage pour les dangers naturels gravitaires et les surfaces nécessaires pour construire des ouvrages de protection.	Nouveau besoin d'agir	Chambres fédérales	Oui	Adapter la législation
La Confédération participe à l'indemnisation des dommages aux espaces de délestage réservés aux dangers naturels par des mesures d'aménagement du territoire afin de retenir ou de dériver les crues.	Financer le maintien en état des espaces de délestage.	Nouveau besoin d'agir	Conseil fédéral avec, en aval, l'OFEV, en collaboration avec les cantons	Oui	Adapter la législation

Objectifs	Mesures	État des travaux	Compétences	Besoin de législation	Demande au CF
Dangers naturels et évacuation des eaux dans les zones habitées (voir le besoin d'agir au point 5.2.3)					
La conception de l'évacuation des eaux dans les zones habitées tient compte des dangers naturels, dans le cadre d'une gestion intégrée des eaux pluviales (GIEP).	Encourager l'introduction de la GIEP.	Nouveau besoin d'agir	VSA, SIA et VSS avec le soutien de l'OFEV	Non	Prendre connaissance
	Fournir les données de base importantes.	En préparation	Confédération et cantons		
	Développer une méthode pour tenir compte des dangers naturels dans l'évacuation des eaux dans les zones habitées et dans leur développement.	Nouveau besoin d'agir	VSA, SIA et VSS avec le soutien de l'OFEV		
Construction adaptée aux dangers naturels (voir le besoin d'agir au point 5.2.4)					
Les normes de construction sont complètes en ce qui concerne tous les dangers naturels.	Vérifier si les normes de construction et de planification sont complètes en ce qui concerne les dangers naturels.	Projet en préparation	SIA, assurances et VSS avec le soutien de l'OFEV et de MétéoSuisse	Non	Prendre connaissance
Des normes de construction spécifiques aux divers dangers naturels sont appliquées systématiquement.	Développer une méthode (p. ex. recommandation cantonale) pour que la construction soit mieux adaptée aux dangers naturels).	Projet en discussion ⁹²	DTAP avec le soutien de l'OFEV	Non	Prendre connaissance
Les objets subventionnés par la Confédération sont construits selon les normes.	Étudier comment garantir que la construction soit conforme aux normes dans les procédures d'autorisation de construire.	Analyse de la situation nécessaire pour fonder la définition des mesures	OFEV en collaboration avec les autorités qui octroient des subventions et avec les cantons	Non	Prendre connaissance
Incitations à réaliser des mesures de protection d'objets (voir le besoin d'agir au point 5.2.5)					
Des mesures de protection d'objets sont examinées et appliquées aux bâtiments existants en tenant compte des documents de base sur les dangers.	Créer des incitations à réaliser des mesures de protection d'objets.	Étude préliminaire en cours	ASA / AEAI	Non	Prendre connaissance

⁹² L'AEAI et la SIA sont en discussion au sujet du remaniement commun des recommandations. Elles constituent l'une des bases de l'amélioration des normes et d'autres aides à la planification.

Objectifs	Mesures	État des travaux	Compétences	Besoin de législation	Demande au CF
Indemnisation des soins aux cours d'eau (voir le besoin d'agir au point 5.2.6)					
Les soins aux cours d'eau sont soutenus pour optimiser l'utilisation des moyens disponibles en faveur du maintien de leurs fonctions.	Étudier une adaptation de la législation pour participer au financement des soins aux cours d'eau.	Nouveau besoin d'agir	Chambres fédérales avec, en aval, l'OFEV et l'OFAG, en collaboration avec les cantons	Oui	Adapter la législation
	Définir exactement, dans le manuel sur les conventions-programmes dans le domaine de l'environnement, les soins aux cours d'eau favorisant la protection contre les crues qui peuvent être indemnisés.	Nouveau besoin d'agir	L'OFEV en collaboration avec l'OFAG et les services cantonaux spécialisés	Non	Prendre connaissance
Vérification et amélioration de la résistance des infrastructures critiques (voir le besoin d'agir au point 5.2.7)					
Chaque entité responsable d'une infrastructure en connaît, dans son domaine de responsabilité, les éléments critiques susceptibles de causer une interruption d'exploitation, y compris les dangers naturels.	Introduire et mettre en œuvre la gestion intégrée des risques encourus par les infrastructures critiques, notamment imputables aux dangers naturels.	En traitement	Autorités compétentes et exploitants d'infrastructure, en collaboration avec l'OFPP et l'OFEV	Non	Prendre connaissance
La résistance des infrastructures critiques est vérifiée et améliorée si nécessaire, notamment face aux dangers naturels.	Analyser les risques et la vulnérabilité des infrastructures critiques et concevoir des mesures susceptibles d'améliorer leur résilience compte tenu des dangers naturels (application du guide PIC).			Oui ⁹³	Prendre connaissance
Élaboration de concepts et de plans d'urgence (voir le besoin d'agir au point 5.2.8)					
Les états-majors de conduite des régions et des communes disposent de plans d'urgence à jour face aux dangers naturels.	Élaborer des concepts et des plans d'urgence face aux dangers naturels en appliquant des instructions décrivant une manière standard d'évaluer les dangers naturels et d'intégrer cette évaluation dans les plans d'urgence.	En cours d'élaboration	États-majors de conduite (régions, communes), avec le soutien de l'OFEV et de l'OFPP ainsi que des cantons	Non	Prendre connaissance

⁹³ Traitement dans le cadre de l'arrêté du Conseil fédéral faisant l'objet de FF 2012 7173 ((Stratégie nationale pour la protection des infrastructures critiques).

Objectifs	Mesures	État des travaux	Compétences	Besoin de législation	Demande au CF
 Systèmes robustes de télécommunication entre les autorités (voir le besoin d'agir au point 5.2.9)					
Les systèmes utilisés pour assurer les prévisions et la transmission des alarmes sont aussi robustes que possible (alimentation en électricité, centres de calcul, etc.)	Mettre en place une alimentation électrique redondante des systèmes utilisés pour transmettre les prévisions et les alarmes.	Partiellement en préparation	Services de la Confédération en charge des dangers naturels	Non	Prendre connaissance
Les liaisons utilisées pour assurer les prévisions et la transmission des alarmes restent disponibles même en cas de panne des réseaux de télécommunication publics.	Mettre en place un réseau de transmission de données redondant, insensible aux pannes d'électricité, ayant la capacité nécessaire.	Des projets ont démarré	OFPP, armée et d'autres partenaires	À étudier ⁹⁴	Prendre connaissance

⁹⁴ Le besoin de mesures législatives sera examiné dans le cadre de la révision de la LPPCI.

Mesures relevant du champ d'action « Maîtrise et rétablissement »

Objectifs	Mesures	État des travaux	Compétences	Besoin de législation	Demande au CF
Gestion des crues en cas d'événement (voir le besoin d'agir au point 5.3.1)					
En cas de crue, les grands lacs périalpins sont régulés de manière coordonnée et fondée sur les risques.	Élaborer des bases et des instruments applicables pour assurer une gestion globale des crues.	Analyse de la situation nécessaire pour fonder la définition des mesures.	OFEV en collaboration avec les services cantonaux spécialisés	À étudier	Adapter la législation
Les lacs d'accumulation artificiels sont aussi utilisés pour retenir les crues.	Examiner la possibilité d'adapter l'exploitation des lacs d'accumulation, d'accroître les capacités de stockage et de calculer des scénarios opérationnels en situation de crue.		OFEV et OFEN en collaboration avec les services cantonaux spécialisés, les exploitants d'infrastructures hydroélectriques et l'Association suisse pour l'aménagement des eaux	Non	Prendre connaissance
	Vérifier s'il y a lieu de compléter les bases légales pour pouvoir accorder une aide financière en dédommagement du manque à gagner consécutif à des mesures de construction et d'exploitation supplémentaires servant à la protection contre les dangers naturels.			À étudier	Adapter la législation
Les prévisions hydrologiques sont améliorées.	Transmettre automatiquement à la centrale de prévision de l'OFEV les données concernant le niveau des lacs d'accumulation ainsi que les débits entrants et sortants.				Non

Objectifs	Mesures	État des travaux	Compétences	Besoin de législation	Demande au CF
-----------	---------	------------------	-------------	-----------------------	---------------

Coordination de l'engagement de ressources supplémentaires (voir le besoin d'agir au point 5.3.2)

La gestion des ressources est uniforme dans toute la Suisse et elle tient compte de toutes les ressources disponibles en Suisse et à l'étranger.	Implanter et rendre opérationnelle la gestion fédérale des ressources d'ici le printemps 2017, en se fondant sur les documents de base approuvés par l'État-major fédéral ABCN ⁹⁵	Projet démarré	OFPP en collaboration avec les services fédéraux et cantonaux spécialisés, les exploitants d'infrastructures critiques et d'autres institutions	Non	Prendre connaissance
L'engagement rapide de ressources cruciales (p. ex. équipements spéciaux) est préparé.	Identifier les ressources cruciales.	Projet en préparation	OFPP en collaboration avec les services fédéraux et cantonaux spécialisés, les exploitants d'infrastructures critiques et d'autres institutions	Non	Prendre connaissance
	Planifier préventivement leur engagement en prenant des décisions à ce sujet.				
	Déléguer les compétences et/ou fixer les processus de décision pour déclencher rapidement l'engagement des ressources cruciales désignées.				

Suivi coordonné de la situation à l'échelle nationale (voir le besoin d'agir au point 5.3.3)

Le partenariat est renforcé.	Simplifier l'échange de données et d'informations sur la situation entre les autorités et les exploitants d'infrastructures critiques.	Projet démarré	OFPP en collaboration avec tous les partenaires fédéraux et cantonaux de la protection de la population ainsi qu'avec des exploitants d'infrastructures critiques	Non	Prendre connaissance
	S'accorder sur des standards nationaux régissant les données et les communications relatives aux informations sur la situation.				
	Instaurer des interfaces électroniques entre les systèmes ressortissant au suivi coordonné pour pouvoir importer et exporter des données.				
Diverses situations partielles sont regroupées dans un suivi coordonné. La situation à l'échelle nationale est représentée exhaustivement en temps réel.	Implanter une plate-forme nationale sur des systèmes résistants aux défaillances pour échanger automatiquement des informations et présenter la situation exhaustivement à l'échelle nationale.				

⁹⁵ https://www.naz.ch/fr/downloads/ResMaB_Planung_Masterdokument_fr.pdf

Mesures relevant du champ d'action « Communication au sujet des risques, formation et recherche »

Objectifs	Mesures	État des travaux	Compétences	Besoin de législation	Demande au CF
Renforcement de la communication au sujet des risques (voir le besoin d'agir au point 5.4.1)					
La population en général ainsi que tous les protagonistes sont capables d'agir conformément à la situation créée par les risques liés aux dangers naturels.	Fournir des informations actuelles, transparentes et compréhensibles.	Communication en cours au sujet des risques ⁹⁶	Tous les protagonistes	Non	Prendre connaissance
	Informier et recommander des comportements appropriés à tous les protagonistes (prévention personnelle).				
	Échanger des connaissances à l'échelon approprié.				
La population et tous les protagonistes reçoivent des alertes et des informations complémentaires cohérentes et adaptées à la situation de la part des autorités fédérales et cantonales.	Diffuser largement les informations émanant de la Confédération en garantissant la cohérence de leur contenu et en veillant à ce qu'elles soient disponibles en temps utile.	Partiellement mis en œuvre	Services spécialisés de la Confédération en accord avec les cantons.	Non	Prendre connaissance
	Homogénéiser les alertes d'origine publique et privée afin de limiter les incertitudes auprès de la population.	En préparation (po. 14.3694)	MétéoSuisse en accord avec les services spécialisés de la Confédération.		

⁹⁶ P. ex. plan d'action de PLANAT concernant le dialogue sur les risques, www.dangers-naturels.ch, www.alertswiss.ch/fr, www.protection-dangers-naturels.ch, Pool suisse pour la couverture des dommages sismiques (<http://pool.ch>)

Objectifs	Mesures	État des travaux	Compétences	Besoin de législation	Demande au CF
-----------	---------	------------------	-------------	-----------------------	---------------

Renforcement de la formation et du perfectionnement (voir le besoin d'agir au point 5.4.2)

Les compétences en matière de dangers naturels prévues dans le Plan d'études romand et dans le Lehrplan 21 sont acquises dans le cadre de l'enseignement.	Encourager l'acquisition des compétences en matière de dangers naturels prévues dans le Plan d'études romand et dans le Lehrplan 21 en se fondant sur une analyse des besoins.	Analyse des besoins en cours	OFEV	Non	Prendre connaissance
Les spécialistes impliqués dans la planification et dans la construction sont suffisamment formés dans le domaine des dangers naturels.	Coordonner l'offre de formation et de perfectionnement dans le domaine des dangers naturels en se fondant sur une analyse de la situation.	Analyse de la situation nécessaire pour fonder la définition des mesures	OFEV, associations professionnelles, hautes écoles spécialisées et assurances	Non	Prendre connaissance
	Vérifier s'il y a lieu d'adapter la LACE et l'OACE pour encourager spécifiquement la formation et le perfectionnement dans le domaine des dangers naturels en se fondant sur une analyse de la situation.	Analyse de la situation nécessaire pour fonder la définition des mesures	OFEV, en accord avec OFPP, des commissions professionnelles, des associations professionnelles, la Fondation de prévention et des institutions de recherche	À étudier	Adapter la législation

Encouragement de la recherche et du développement (voir le besoin d'agir au point 5.4.3)

Les moyens alloués à la recherche et au développement pour combler les lacunes affectant les connaissances et pour exploiter les nouvelles connaissances et technologies dans le domaine des dangers naturels sont utilisés de manière plus ciblée.	Examiner s'il y a lieu d'adapter la LACE pour encourager la recherche et le développement dans le domaine des dangers naturels de manière plus ciblée (recherche spécifique de l'OFEV).	Analyse de la situation nécessaire pour fonder la définition des mesures	Chambres fédérales avec, en aval, l'OFEV en collaboration avec l'OFPP, MétéoSuisse, des commissions d'experts et des institutions de recherche	À étudier	Adapter la législation
Comblent les lacunes dans la recherche en matière de risques météorologiques et climatiques.	Instaurer une chaire professorale commune entre l'EPF Zurich et MétéoSuisse.	Début en automne 2016	EPF Zurich et MétéoSuisse	Non	Prendre connaissance

Mesures relevant du champ d'action « Planification et collaboration »

Objectifs	Mesures	État des travaux	Compétences	Besoin de législation	Demande au CF
Planification globale des mesures de construction au plan cantonal (voir le besoin d'agir au point 5.5.1)					
<p>Les plans cantonaux globaux garantissent que la priorité soit accordée aux mesures de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> — qui couvrent les plus grands besoins d'agir et — qui garantissent une utilisation optimale des moyens disponibles en exploitant des synergies entre la protection contre les crues et la revitalisation des cours d'eau. 	<p>Obliger les cantons, en cas de lacune avérée, à élaborer des plans globaux et régionaux fondés sur des documents de base exhaustifs sur les dangers et les risques – et en faire une exigence pour obtenir une aide financière de la Confédération.</p>	<p>Nouveau besoin d'agir</p>	<p>Chambres fédérales avec, en aval, l'OFEV en collaboration avec les cantons</p>	<p>Oui</p>	<p>Adapter la législation</p>
<p>Des plans cantonaux globaux concernant les mesures de protection sont exigés pour planifier leur financement et pour hiérarchiser les projets.</p>					
<p>Tous les cantons disposent d'un cadastre des ouvrages de protection et ils gèrent ces ouvrages.</p>	<p>Elaboration des inventaires (cadastres) des ouvrages de protection et introduire la gestion de ces ouvrages.</p>	<p>En préparation pour la troisième période de la politique de subventionnement fondée sur les programmes (2017/20).</p>	<p>OFEV en accord avec les cantons</p>	<p>Oui</p>	<p>Prendre connaissance</p>

Objectifs	Mesures	État des travaux	Compétences	Besoin de législation	Demande au CF
-----------	---------	------------------	-------------	-----------------------	---------------

Planification globale au plan national (voir le besoin d'agir au point 5.5.2)

Il existe une planification globale au plan national pour atteindre les buts fixés par les stratégies de PLANAT et du DETEC face aux dangers naturels.	Élaborer une planification globale à long terme portant sur toute la Suisse, appliquant les stratégies de PLANAT et du DETEC, en accord avec les planifications globales cantonales et indiquant les ressources nécessaires.	Nouveau besoin d'agir	OFEV et OFPP en collaboration avec d'autres services fédéraux et en accord avec les cantons (planifications cantonales globales)	Non	Mettre en œuvre
	Poursuivre l'élaboration d'un mode d'utilisation des moyens tenant compte des risques, sur la base d'une vue d'ensemble des dangers et des risques naturels.				
	Réexaminer les taux de subventionnement de la Confédération pour renforcer les mesures tenant compte des risques.	Analyse de la situation en préparation (initiative 15.319 du canton de BE)	OFEV en collaboration avec les cantons	À étudier	Mettre en œuvre
	Élaborer des instruments pour vérifier si les objectifs des stratégies de PLANAT et du DETEC sont atteints.	En préparation	OFEV en collaboration avec l'OFROU avec, en aval, tous les protagonistes de la gestion intégrée des risques liés aux dangers naturels	Non	Mettre en œuvre
	Vérifier et adapter périodiquement les stratégies de PLANAT et du DETEC.	En préparation	PLANAT ou DETEC	Non	Prendre connaissance

Institutionnalisation de la collaboration entre les protagonistes (voir le besoin d'agir au point 5.5.3)

La coordination dans la protection contre les dangers naturels est assurée, les synergies possibles entre les protagonistes sont exploitées, les rôles et les tâches sont répartis.	Optimiser l'organisation et institutionnaliser la collaboration et la coordination relatives aux dangers naturels au niveau national dans tous les volets de la gestion intégrée des risques.	Analyse de la situation nécessaire pour fonder la définition des mesures	OFEV et OFPP en collaboration avec d'autres services fédéraux et avec les exploitants d'infrastructures	Non	Mettre en œuvre
	Améliorer la collaboration au plan cantonal et communal.				
	Améliorer la collaboration avec les services fédéraux, les associations professionnelles, d'assurances, de propriétaires et de normalisation ainsi qu'avec les institutions de formation et de recherche en élargissant les comités de coordination existants ou en en créant de nouveaux.	Des travaux préliminaires existent	OFEV en collaboration avec d'autres services fédéraux et avec les comités de coordination existants	Non	Prendre connaissance

B. Proposition de vérification périodique de la réalisation de l'objectif

B.1 Vérification de la réalisation de l'objectif

Controlling stratégique

La stratégie de sécurité face aux dangers naturels a fait l'objet d'un premier controlling global dirigé par PLANAT en 2013.⁹⁷ Le but consistait à collecter des informations au sujet des progrès accomplis dans la mise en œuvre de la stratégie sur le moyen à long terme. Il importait de vérifier son efficacité plutôt que son application opérationnelle. Les résultats obtenus ont indiqué que la stratégie était non seulement connue, mais généralement reconnue et bien implantée auprès des pouvoirs publics et du secteur privé. Tous les volets de la gestion intégrée des risques ont progressé considérablement au cours des dernières années, en ce qui concerne autant les méthodes scientifiques et pratiques que les mesures qui en sont issues. Mais le controlling stratégique a aussi révélé des lacunes. Par exemple, la gestion intégrée des risques est pratiquée diversement selon les dangers naturels. Et l'attribution des tâches et des responsabilités, qui doit être claire et adaptée au but recherché, n'est pas encore réglementée pour tous les dangers naturels.

Rapports périodiques sur la vérification de la réalisation de l'objectif consistant à atteindre dans toute la Suisse un niveau de sécurité comparable face aux dangers naturels

Par analogie avec l'instrument du controlling stratégique, il a aussi été jugé judicieux de vérifier périodiquement à quel point l'objectif consistant à atteindre dans toute la Suisse un niveau de sécurité comparable face aux dangers naturels est atteint. Le but consiste à élaborer un instrument (rapport sur l'état des lieux) permettant aux protagonistes d'établir l'avancement de sa mise en œuvre dans leurs domaines de responsabilité en procédant à des autoévaluations. On peut en tirer les besoins d'agir dans tous les volets de la gestion intégrée des risques. Le chapitre suivant propose une structure possible et une première autoévaluation de l'OFROU et de l'OFEV concernant la réalisation de l'objectif dans leurs domaines de responsabilité. L'articulation de ces modèles est calquée sur le concept de la gestion intégrée des risques tel qu'il est exposé au point 2.2.

B.2 Première proposition d'autoévaluation

Autoévaluation de la réalisation de l'objectif dans le domaine de responsabilité de l'OFROU

Voir la page suivante

Autoévaluation de la réalisation de l'objectif dans le domaine de responsabilité de l'OFEV

Voir deux pages plus loin

⁹⁷ Haering, B. et al., 2013 : Strategisches Controlling Naturgefahren Schweiz.

C. Utilisation des termes décrivant les phases de la gestion intégrée des risques

La gestion intégrée des risques comprend les phases de précaution (prévention et préparation), de maîtrise (attitude face à l'événement, engagement et remise en état) et de rétablissement (évaluation et reconstruction). Cette articulation est présentée dans l'ellipse intérieure de la figure 20. On distingue les tâches de prévention (au sens restreint) et de préparation dans la phase de précaution. Les mesures de prévention ont pour but d'éviter l'apparition d'un danger ou d'en limiter les effets (p. ex. ouvrages paravalanches ou filets pare-pierres), tandis que les mesures de préparation consistent à s'apprêter à maîtriser un événement et ses effets lorsqu'il survient ou qu'il est survenu. La législation et la jurisprudence dans les domaines de l'environnement et de la santé érigent également la précaution au rang de principe général. Le principe de précaution veut qu'on limite par avance ou qu'on empêche dans toute la mesure du possible les atteintes aux personnes, à l'environnement et aux biens. En français, on parle aussi couramment de prévention (au sens large).

Pour simplifier le propos, le présent rapport applique le terme « prévention » à l'ensemble des mesures mises en œuvre pour diminuer durablement les risques qui existent avant l'occurrence d'un événement. Cette notion est exprimée par le segment bleu foncé de l'ellipse extérieure.

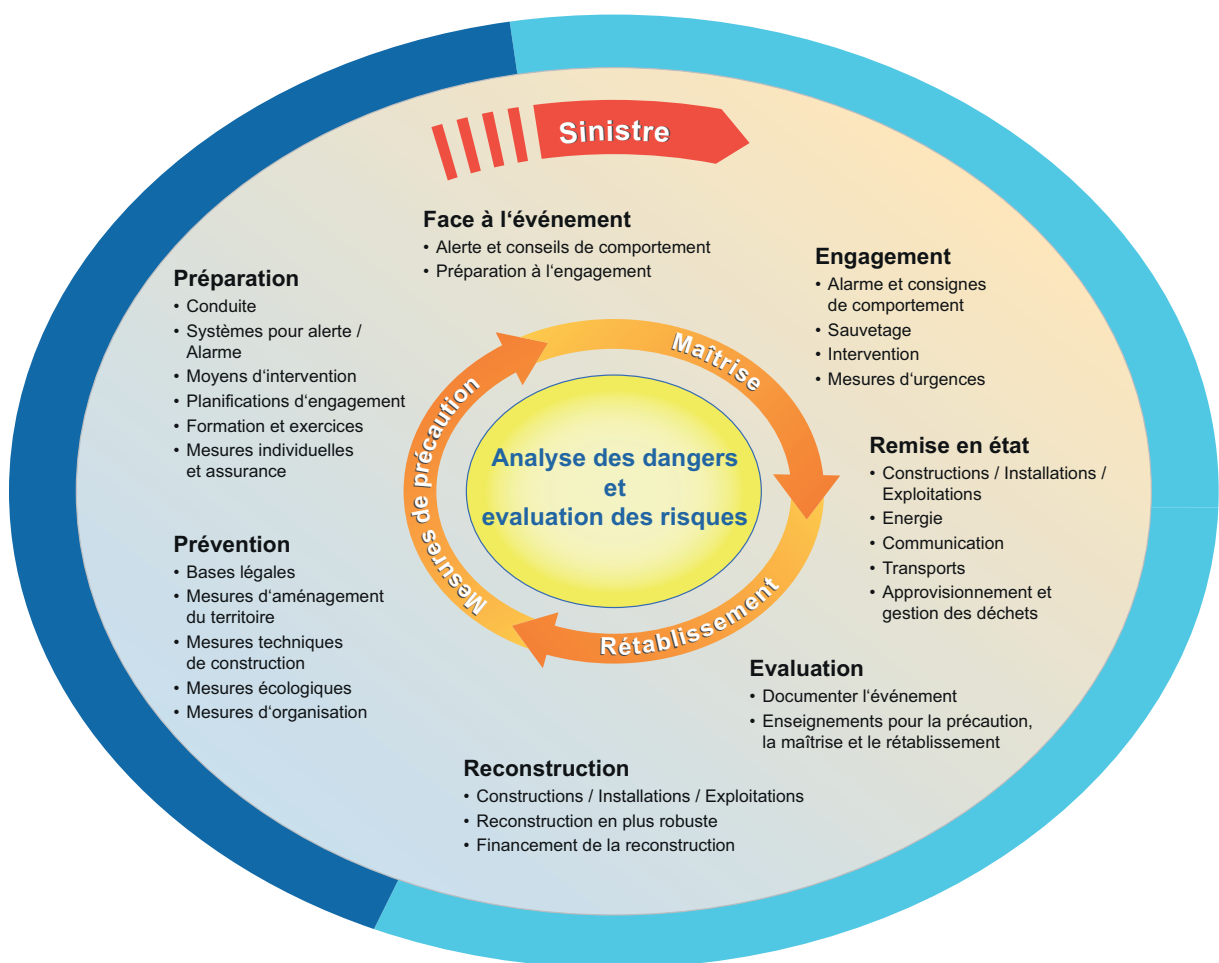


Figure 20 : Terminologie :
 À l'intérieur : Éventail de mesures entrant dans la gestion intégrée des risques et phases dans lesquelles elles interviennent. Source : OFPP, 2014.
 À l'extérieur : Les termes « maîtrise » et « rétablissement » (segment bleu clair de l'ellipse externe) sont appliqués dans le présent rapport comme dans cet éventail de mesures.
 Le terme « prévention » (segment bleu foncé dans l'ellipse externe) désigne dans le présent rapport les mesures de prévention au sens strict et de préparation selon cet éventail de mesures.

D. Glossaire

Acceptation du risque	<p>Disposition à accepter un risque. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [596]</i></p> <p>Disposition personnelle ou collective, constatable empiriquement, à accepter le risque, identifié subjectivement, inhérent à un état ou à une action. <i>Guide du concept de risque, PLANAT, 2009</i></p>
Risque acceptable	<p>Risque considéré comme raisonnablement exigible auprès d'un groupe de personnes en vertu de comparaisons. <i>Niveau de sécurité face aux dangers naturels – Documentation, PLANAT, 2015</i></p>
Risque inacceptable	<p>Risque considéré comme non exigible auprès d'un groupe de personnes en vertu de comparaisons</p>
Aménagement du territoire fondé sur les risques	<p>Utilisation du territoire tenant dûment compte des dangers et des risques. Les risques existants et les risques futurs éventuels sont déterminés et mis évidence, puis ils sont évités ou atténués en appliquant des mesures appropriées. Ce mode d'aménagement du territoire tient compte de tous les degrés de danger, ce qui peut impliquer la formulation de conditions dans chaque zone menacée. <i>Camenzind & Loat, 2014</i></p>
Analyse des dangers	<p>Étude qui permet d'identifier et de localiser les dangers possibles et de déterminer leur type, leur extension et leur niveau (elle inclut l'identification et l'évaluation des dangers). <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [524]</i></p>
Analyse des risques, estimation des risques	<p>Méthode appliquée pour caractériser et quantifier les risques en fonction de la probabilité d'occurrence d'un événement et de l'ampleur des dommages qu'il est susceptible de causer. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [527]</i></p>
Bien à protéger	<p>Tout bien devant être préservé en raison de sa valeur matérielle ou immatérielle. La population et ses ressources vitales sont notamment considérées comme des biens à protéger. <i>Glossaire des risques, OFPP, 2012</i></p> <p>Valeur pour laquelle le risque doit être limité à un niveau acceptable. <i>Niveau de sécurité face aux dangers naturels, PLANAT, 2013</i></p>
Carte des intensités	<p>Carte indiquant l'extension spatiale d'un événement naturel d'un temps de retour déterminé, sur laquelle on distingue les divers degrés d'intensité. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [538]</i></p>
Cas de surcharge	<p>Situation lors de laquelle un événement naturel est si intense que les mesures de protection mises en œuvre s'avèrent insuffisantes, par exemple lorsqu'une crue submerge une digue. <i>Terminologie relative aux dangers naturels, PLANAT, 2012</i></p>
Chenal d'évacuation	<p>Secteur servant à dériver sciemment une crue. <i>Définition propre, OFEV, 2016</i></p>

Communication au sujet des risques	<p>Processus itératif continu mis en œuvre par une organisation pour préparer des informations à l'intention des protagonistes, pour les partager avec eux ou en obtenir de leur part et pour instaurer un dialogue avec eux au sujet du traitement des risques.</p> <p><i>Norme DIN ISO 31000</i></p>
Contrôle des résultats	<p>Procédure permettant de vérifier la mise en œuvre et l'effet d'un projet à l'aide des objectifs définis (comparaison entre l'état actuel et l'état souhaité).</p> <p><i>Manuel sur les conventions-programmes 2016-2019 dans le domaine de l'environnement, OFEV, 2015</i></p>
Controlling	<p>Instrument de direction qui, à tous les échelons, permet de suivre le déroulement des travaux de façon à atteindre les objectifs. Il exprime une attitude centrée sur une conduite consciente et systématique de processus orientés vers des objectifs.</p> <p>Le controlling est une tâche de direction permanente. Il permet notamment d'obtenir des informations pertinentes pour la direction, d'étoffer les bases de décision, de piloter les processus de planification et de production et de proposer des mesures de correction pour atteindre les objectifs.</p> <p>Le controlling stratégique permet de savoir si les tâches accomplies sont les bonnes et le controlling opérationnel de savoir si la procédure appliquée pour accomplir ces tâches est la bonne.</p> <p><i>Manuel sur les conventions-programmes 2016-2019 dans le domaine de l'environnement, OFEV, 2015</i></p>
Culture du risque	<p>Approche globale des questions de sécurité par la société. Cette terminologie exprime l'idée que l'insécurité doit être abordée par une réflexion axée sur les risques.</p> <p><i>Strategisches Controlling, PLANAT, 2013</i></p>
Danger	<p>Aussi nommé danger naturel : tout processus survenant dans la nature susceptible de porter atteinte à des personnes, à des biens ou à l'environnement.</p> <p><i>Niveau de sécurité face aux dangers naturels, PLANAT, 2013, et dictionnaire de la protection contre les crues [475]</i></p>
Déficit de protection, déficit de sécurité	<p>Manque de protection par rapport à l'objectif de protection dans une situation donnée.</p> <p><i>Dictionnaire de la protection contre les crues [591]</i></p>
Degré de danger, niveau de danger	<p>Classification d'un processus dangereux obtenu par combinaison de son intensité et de sa probabilité d'occurrence.</p> <p><i>Dictionnaire de la protection contre les crues [514]</i></p>
Degré de protection, degré de sécurité	<p>Appréciation de la sécurité dans une situation donnée.</p> <p><i>Dictionnaire de la protection contre les crues [590]</i></p>
Détermination des risques	<p>> Analyse des risques (les termes « détermination des risques » et « analyse des risques » sont considérés ici comme des synonymes)</p>

Diagramme des degrés de danger, diagramme intensité-probabilité	Diagramme dans lequel les dangers sont classifiés en fonction de l'intensité et de la probabilité d'occurrence. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [515]</i>
Dialogue sur les risques	Activités de communication entre tous les protagonistes, pratiquées afin de parvenir à la culture du risque inhérente à la stratégie de PLANAT. <i>Niveau de sécurité face aux dangers naturels, PLANAT, 2013</i>
Documents de base sur les dangers, données de base sur les dangers, documentation sur les dangers	Ensemble des informations relatives aux processus dangereux, qui sont utilisées dans les phases de prévention, de maîtrise et de rétablissement. <i>Bezzola & Hegg, 2008</i>
Carte d'aléa	Carte synoptique appliquée dans le domaine sismique.
Carte des dangers	Carte établie selon des critères scientifiques qui, à l'intérieur d'un périmètre bien défini, contient des indications détaillées sur le type de danger, le niveau de danger et l'extension spatiale probable des processus dangereux ; la partie cartographique (échelle d'environ 1 : 2000 à 1 : 10 000) est généralement complétée par un texte. <i>La carte des dangers comprend la carte proprement dite (colorée en fonction des degrés de danger), les cartes des intensités inhérentes aux scénarios examinés et un rapport explicatif.</i> <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [540], complété selon Bezzola & Loat, 2014</i>
Carte indicative des dangers	Carte synoptique établie selon des critères scientifiques, renseignant sur les dangers qui ont été identifiés mais non analysés ou évalués en détail ; avec indication grossière de la délimitation spatiale et sans indication du niveau de danger ; échelle d'environ 1 : 10 000 à 1 : 50 000. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [537]</i>
Domaine de la responsabilité	
<i>individuelle</i>	Domaine dans lequel celles et ceux qui sont exposés à un risque sont personnellement responsables de leur sécurité et de leur protection.
<i>institutionnelle</i>	Domaine dans lequel celles et ceux qui sont exposés à un risque peuvent s'attendre à ce qu'une institution (p. ex. les pouvoirs publics, le propriétaire d'un bâtiment ou l'exploitant d'une installation) le limite pour eux. Mais cela ne les dispense pas d'assumer leur responsabilité personnelle. <i>Niveau de sécurité face aux dangers naturels, PLANAT, 2013</i>
Dommmage prévisible, dommage attendu	Ampleur des dommages attendus pour un événement ou dans un intervalle de temps donné (p. ex. une année) sur la base d'un scénario défini. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [562]</i>

Entité assumant un risque	<p>Personne ou institution qui assume les dommages occasionnés par des dangers naturels avec ses propres ressources humaines et pécuniaires. Les entités directement exposées à un risque sont notamment les propriétaires et les usagers de bâtiments, les propriétaires fonciers, les sociétés d'assurance, les pouvoirs publics et les exploitants d'installations.</p> <p><i>Niveau de sécurité face aux dangers naturels, PLANAT, 2013</i></p>
Entité assumant une responsabilité	<p>Personne ou institution tenue de maintenir le risque existant à un niveau acceptable et/ou de le ramener à un niveau acceptable.</p> <p><i>Niveau de sécurité face aux dangers naturels, PLANAT, 2013</i></p>
Entretien des cours d'eau	<p>Ensemble des mesures appliquées aux alentours d'un ouvrage de protection ou sur celui-ci afin de maintenir sa fonction et de prolonger sa durée de vie. L'entretien des cours d'eau inclut les soins aux cours d'eau et la remise en état périodique des ouvrages de protection.</p> <p><i>Définition propre, OFEV, 2016</i></p>
Soins aux cours d'eau	<p>Travaux, généralement de faible ampleur, réalisés dans le secteur d'un cours d'eau, qui ne font pas partie d'un projet lié à un ouvrage de protection (p. ex. maintien de la section d'écoulement). La sécurité est conservée suite à ces interventions.</p>
Remise en état périodique	<p>Travaux de réparation, de grande ampleur, touchant directement un ouvrage de protection (p. ex. remplacement de l'ancrage ou de la fondation). La sécurité peut être accrue suite à ces interventions.</p>
Espace libre	<p>Espace dans lequel un processus dangereux peut être contenu, freiné ou détourné. Il doit demeurer exempt de constructions et d'installations susceptibles de prêter sa fonction. Ce principe s'applique notamment aux aires de rétention des crues, aux zones de dépôt d'alluvions, de laves torrentielles et d'avalanches, aux chenaux d'écoulement, au lit des cours d'eau et à leurs rives.</p> <p><i>Basé sur ARE et al., 2005</i></p>
Évaluation des dangers	<p>Étude des dangers qui consiste à définir et à décrire des scénarios, à quantifier leur probabilité d'occurrence et leur intensité en les assortissant d'une marge d'incertitude et à délimiter les zones exposées aux processus dangereux. Elle est présentée et expliquée d'une manière exhaustive et reproductible.</p> <p><i>Bezzola & Hegg, 2008</i></p>
Évaluation des risques, appréciation des risques	<p>Méthode appliquée pour évaluer les résultats de l'analyse des risques en fonction de critères individuels ou collectifs afin d'établir s'ils sont acceptables.</p> <p><i>Dictionnaire de la protection contre les crues [528]</i></p>
Forêt de protection, forêt protectrice	<p>Forêt susceptible de protéger un enjeu reconnu contre un danger naturel ou de réduire les risques que ce dernier implique. Les soins aux forêts constituent une mesure biologique.</p> <p><i>OFEV, 2015</i></p>

Gestion des risques	Inventaire et évaluation systématique et continue des risques, ainsi que planification, conception et réalisation de mesures destinées à juguler les risques constatés. <i>Niveau de sécurité face aux dangers naturels, PLANAT, 2013</i>
Gestion intégrée des risques (GIR)	Mode de gestion des risques qui considère tous les types de dangers naturels et de mesures et qui implique tous les responsables dans la planification, la conception et la mise en œuvre des mesures, dans une perspective durable du point de vue écologique, économique et social. <i>Niveau de sécurité face aux dangers naturels, PLANAT, 2013</i>
Identification des dangers	Reconnaissance des dangers possibles. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [525]</i>
Infrastructure critique	Infrastructure garantissant la disponibilité d'un bien ou d'un service d'importance capitale, comme l'énergie, la communication ou les transports. Les défaillances de grande ampleur géographique ont des conséquences graves sur la population et sur l'économie. Elles compromettent également la sécurité et le bien-être national. <i>Stratégie nationale PIC, OFPP, 2012</i>
Intensité	Grandeur physique d'un événement naturel. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [523]</i>
Lifeline, infrastructure vitale	Infrastructure (p. ex. hôpital ou pont) dont le fonctionnement est impérativement nécessaire pour surmonter un événement de grande ampleur dans la phase de sauvetage et/ou de maîtrise. <i>Erdbebevorsorge und Lifelines 2005-2008, OFEV, 2009</i>
Maîtrise	Ensemble des mesures prises juste avant, pendant ou juste après l'occurrence d'un événement afin de limiter l'ampleur et la durée de la catastrophe et de la situation d'urgence. <i>Bezzola & Hegg, 2008</i>
Menace	Danger se rapportant très concrètement à une situation précise ou à un objet précis <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [476]</i>
Mesure biologique	Mesure sylvicole ou agricole susceptible d'empêcher ou de limiter la survenance ou la propagation d'un processus naturel (p. ex. soins aux forêts de protection, utilisation appropriée du territoire, création d'espaces de rétention naturels, aménagement de pentes et de torrents par des moyens sylvicoles). <i>Basé sur le glossaire PLANAT, 2009</i>
Mesure d'aménagement du territoire	Mesure visant à utiliser le territoire de manière appropriée afin d'éviter les dangers naturels ou d'atténuer leurs effets (p. ex. délimiter les zones menacées à partir de la carte des dangers et les intégrer dans les plans de zones et les plans d'affectation).
Mesure d'organisation	Action ou comportement prédéfini qui permet de limiter les effets d'un événement naturel immédiatement avant ou pendant son occurrence (p. ex. alerte, alarme, interdiction d'accès, évacuation). <i>Bezzola & Loat, 2014</i>

Mesure de construction, mesure technique de construction	> Mesure technique
Mesure de protection de surface	Mesure de construction (p. ex. ouvrage paravalanche ou digue anti-crue) visant à protéger une surface (p. ex. une localité ou une voie de communication). <i>Basé sur Bezzola & Loat, 2014</i>
Mesure de protection, mesure de sécurité	Mesure visant à réduire ou à éliminer un risque. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [597]</i>
Mesure permanente	Mesure de protection contre les dangers naturels qui déploie des effets de longue durée ; les mesures permanentes comprennent des mesures d'aménagement du territoire, des mesures biologiques et des mesures techniques de construction. <i>Bezzola & Loat, 2014</i>
Mesure technique	Aussi dite mesure de construction ou mesure technique de construction : ouvrage susceptible d'empêcher ou de limiter la survenance ou la propagation d'un processus naturel (p. ex. ouvrages paravalanches dans une zone d'arrachement, dépotoir à alluvions, digue anti-crue). <i>Bezzola & Loat, 2014</i>
Mesure temporaire	Mesure adaptée à une situation donnée, mise en œuvre pendant une durée limitée, qui complète ou remplace des mesures permanentes (p. ex. système mobile de protection contre les crues). <i>Bezzola & Loat, 2014</i>
Monitoring	Collecte permanente de données et d'informations renseignant sur l'ampleur et la direction d'un changement. <i>Manuel sur les conventions-programmes 2016-2019 dans le domaine de l'environnement, OFEV, 2015</i>
Niveau de sécurité visé	État de sécurité visé conjointement par toutes les entités assumant une responsabilité. <i>Niveau de sécurité face aux dangers naturels, PLANAT, 2013</i>
Objectif d'une mesure	Degré de sécurité qu'il est prévu d'atteindre en appliquant une mesure donnée. C'est l'effet de l'ensemble des mesures mises en œuvre qui permet d'atteindre le niveau de sécurité visé. <i>Niveau de sécurité face aux dangers naturels, PLANAT, 2013</i>
Objectif de protection	Niveau de sécurité visé par certaines entités assumant une responsabilité dans leur domaine de compétence. Dans la pratique, les objectifs de protection servent aussi de critères pour évaluer la nécessité de prendre des mesures permettant d'atteindre le niveau de sécurité visé. <i>Niveau de sécurité face aux dangers naturels, PLANAT, 2013</i>
Périmètre d'incidence	Périmètre affecté par un processus dangereux (qui est sujet à un événement d'une certaine intensité). <i>Bezzola & Loat, 2014</i>

Période de retour, période de récurrence, temps de retour	Moyenne à long terme du temps ou du nombre d'années séparant un événement de grandeur donnée d'un second événement d'une grandeur égale ou supérieure. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [517]</i>
Plan d'intervention	Partie intégrante d'un plan d'urgence qui comprend les mesures d'intervention planifiées pour chaque scénario. <i>Aide-mémoire KATAPLAN, OFPP, 2013</i>
Plan d'urgence	Plan établi pour tous les événements considérés comme pertinents (p. ex. glissements de terrain). Il englobe toutes les mesures planifiées à titre préalable. <i>Aide-mémoire KATAPLAN, OFPP, 2013</i>
Planification intégrée des mesures	Recherche et choix de la combinaison optimale de mesures en vue de ramener les risques existants à un niveau acceptable ou de maintenir la sécurité atteinte. La planification intégrée des mesures passe par une pesée des opportunités et des risques tenant compte de tous les aspects du développement durable. <i>Niveau de sécurité face aux dangers naturels, PLANAT, 2013</i>
Potentiel de danger	Ensemble des dangers affectant le périmètre considéré. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [513]</i>
Potentiel de dommages, dommages potentiels, dégâts potentiels	Ampleur des dommages possibles dans le périmètre dangereux considéré. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [563]</i>
Précaution⁹⁸	Ensemble des mesures prises pour diminuer durablement les risques existants avant l'occurrence d'un événement. <i>Bezzola & Hegg, 2008</i>
Prédisposition	Ensemble des caractéristiques d'une région susceptibles d'être à l'origine de processus dangereux. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [552]</i>
Préparation⁹⁹	Ensemble des mesures prises avant un événement dans le but de maîtriser une catastrophe ou une situation d'urgence. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [570]</i>
Probabilité d'occurrence	Probabilité qu'un événement naturel égal ou supérieur à une certaine grandeur se produise pendant un intervalle de temps donné. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [518]</i>
Processus	
dangereux	Processus naturel susceptible de causer des dommages. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [493]</i>
géomorphologique	Processus naturel contribuant au modelage de la surface terrestre. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [326]</i>

⁹⁸ Voir aussi l'annexe C pour l'utilisation de ce terme dans le présent rapport.

⁹⁹ Voir aussi l'annexe C pour l'utilisation de ce terme dans le présent rapport.

Protagoniste	<p>Personne ou organisation susceptible d'influencer une décision ou une activité ou qui est concernée par une décision ou une activité ou qui se sent concernée par celle-ci.</p> <p><i>Précision : un décideur peut aussi être un protagoniste.</i></p> <p><i>Norme DIN ISO 31000, 2011</i></p>
Protection d'objet	<p>Mesures structurales exercées directement sur un objet (bâtiment ou installation) ou réalisées à son voisinage immédiat.</p> <p><i>Dictionnaire de la protection contre les crues [588]</i></p>
Régir les risques	<p>Appliquer une méthode visant à modifier les risques. Cette démarche peut impliquer les mesures suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> – éviter un risque en décidant de ne pas admettre ou de cesser les activités qui génèrent ce risque ; – accepter ou accroître un risque afin de saisir une opportunité ; – éliminer la source d'un risque ; – modifier la probabilité de réalisation d'un risque ; – modifier les effets d'un processus ; – partager un risque avec un ou plusieurs partenaires (p. ex. par contrat prévoyant une couverture financière du risque) ; – décider en connaissance de cause d'assumer un risque. <p><i>Basé sur la définition de la maîtrise des risques selon la norme DIN ISO 31000, 2011</i></p>
Remise en état périodique	> Entretien des cours d'eau
Résilience	<p>Capacité d'un système, d'une organisation ou d'une société à résister à une perturbation interne ou externe, tout en restant autant que possible opérationnel, et à récupérer ses fonctionnalités le cas échéant.</p> <p><i>Stratégie nationale PIC, OFPP, 2012</i></p>
Rétablissement	<p>Ensemble des mesures mises en œuvre à l'issue d'un événement pour instaurer rapidement une sécurité minimale et pour garantir le fonctionnement d'infrastructures importantes.</p> <p><i>Bezzola & Hegg, 2008</i></p>
Risque	<p>Au sens large : probabilité de survenance d'un dommage. Au sens restreint : grandeur et probabilité d'occurrence d'un dommage possible. Le risque est exprimé comme le produit du danger et du potentiel de dommages.</p> <p><i>Dictionnaire de la protection contre les crues [478]</i></p>
<i>Risque collectif</i>	<p>Risque auquel est exposée une collectivité.</p> <p><i>Dictionnaire de la protection contre les crues [482]</i></p>
<i>Risque individuel</i>	<p>Risque auquel est exposé un individu.</p> <p><i>Dictionnaire de la protection contre les crues [481]</i></p>
Risque résiduel	<p>Risque subsistant après la réalisation de mesures de protection.</p> <p><i>Dictionnaire de la protection contre les crues [480]</i></p>
Risque spécial, risque particulier	<p>Risque lié à un objet sensible.</p> <p><i>Dictionnaire de la protection contre les crues [483]</i></p>

Scénario	Déroulement présumé d'un processus dangereux. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [499]</i>
Sécurité	État pour lequel le risque résiduel est jugé acceptable. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [568]</i>
Tsunami lacustre	Onde de submersion survenant dans un lac – et non dans la mer. Elle est alors causée par un éboulement, par un glissement de terrain ou par un glissement de sédiments sous-lacustre. Ces mouvements de terrain peuvent être spontanés ou provoqués par de fortes secousses sismiques affectant la région. <i>SED, 2016</i>
Vulnérabilité	Au sens large : ensemble des enjeux humains et économiques pour un lieu ou une région donnée qui sont exposés à un danger. Au sens restreint : degré de perte résultant d'un phénomène susceptible d'engendrer des victimes et des dommages matériels. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [564]</i>
Zone dangereuse	Périmètre dans lequel peuvent se produire des processus dangereux. <i>Dictionnaire de la protection contre les crues [500]</i>
Zone de processus	Ensemble du périmètre impliqué dans le déroulement d'un processus naturel (p. ex., dans le cas des crues, la zone de processus correspond au bassin versant). <i>Hübl et al. 2006</i>

E. Informations générales concernant le rapport

Le rapport, assorti d'informations générales complémentaires, est mis à disposition à la page web suivante lors de sa publication :

www.ofev.admin.ch > Dangers naturels > Dossiers

F. Vue d'ensemble des séances organisées dans le cadre du rapport sur les dangers naturels en Suisse

Ce rapport a été élaboré avec le concours des principaux protagonistes de la gestion des dangers naturels. Neuf ateliers, regroupant des spécialistes de la pratique, de la recherche et du droit, ont été organisés à cet effet en 2014 et 2015.

Le groupe de suivi était composé de représentantes et de représentants de l'administration fédérale, de services cantonaux spécialisés, d'infrastructures d'échelle nationale, de parcs immobiliers et de sociétés d'assurance, de l'Association des communes suisses et de l'Union des villes suisses ainsi que de milieux scientifiques et de groupes techniques.

Date	Lieu	Protagonistes
27.1.2014	Ittigen	Première séance du groupe de suivi
17.3.2014	Lausanne	Services cantonaux spécialisés : cantons francophones
18.3.2014	Ittigen	Infrastructures d'échelle nationale, parcs immobiliers et sociétés d'assurance
24.3.2014	Olten	Services cantonaux spécialisés, Association des communes suisses et Union des villes suisses : cantons germanophones et italophones
23.5.2014	Berne	Services cantonaux spécialisés, Association des communes suisses et Union des villes suisses : trois ateliers lors de la 7 ^e Conférence sur les dangers naturels
30.6.2014	Ittigen	Administration fédérale
03.7.2014	Ittigen	Milieux scientifiques et groupes techniques
21.8.2014	Ittigen	Deuxième séance du groupe de suivi
1.9.2014	Ittigen	Atelier interne de l'OFEV
25.3.2015	Ittigen	Troisième séance du groupe de suivi
18.8.2015	Ittigen	Réunion d'experts au sujet du concept de normes

G. Liste des abréviations

Abréviation	Désignation
ABCN	Événements atomiques, biologiques, chimiques et naturels
ACS	Association des communes suisses
AEAI	Association des établissements cantonaux d'assurance incendie
AFF	Administration fédérale des finances
ARE	Office fédéral du développement territorial
ASA	Association suisse d'assurances
ASAE	Association suisse pour l'aménagement des eaux
BLS	BLS SA
BOKU	Universität für Bodenkultur, Wien
C2SM	Centre de modélisation de systèmes climatiques
CdC	Conférence des gouvernements cantonaux
CDFo	Conférence des directrices et directeurs des forêts
CENAL	Centrale nationale d'alarme de l'OFPP
CF	Conseil fédéral
CFF	Chemin de fer fédéraux
CG MPS	Conférence gouvernementale des affaires militaires, de la protection civile et des sapeurs-pompiers
ChF	Chancellerie fédérale
CHGEOL	Association suisse des géologues
CIC	Conférence des inspecteurs cantonaux des forêts
CN	Conseil national
CO	Code des obligations
CSCS	Centre suisse de calcul scientifique
Cst.	Constitution fédérale de la Confédération suisse
DETEC	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication
DIN	Institut allemand de normalisation
DIS-ALP	Disaster Information System of Alpine Regions
DTAP	Conférence suisse des directeurs cantonaux des travaux publics, de l'aménagement du territoire et de l'environnement
ECA	Établissement cantonal d'assurance
EMCC	État-major cantonal de conduite
EMF ABCN	État-major fédéral en charge des événements atomiques, biologiques, chimiques et naturels
EPF	École polytechnique fédérale
FINMA	Autorité fédérale de surveillance des marchés financiers
FOEN	Federal Office for the Environment
GIEP	Gestion intégrée des eaux pluviales
GIN	Plate-forme commune d'information sur les dangers naturels
GIR	Gestion intégrée des risques
GIUB	Institut de géographie de l'Université de Berne
HAFL	Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires
HEV	Hauseigentümerversand Schweiz
IFSN	Inspection fédérale de la sécurité nucléaire
ISO	Organisation internationale de normalisation
LACE	Loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau
LAgr	Loi fédérale sur l'agriculture (loi sur l'agriculture)
LAINAT	Comité de direction « Intervention dangers naturels »

Abréviation	Désignation
LAT	Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (loi sur l'aménagement du territoire)
LCdF	Loi fédérale sur les chemins de fer
LEaux	Loi fédérale sur la protection des eaux
LFo	Loi fédérale sur les forêts (loi sur les forêts)
LMét	Loi fédérale sur la météorologie et la climatologie
LPN	Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage
LPPCi	Loi fédérale sur la protection de la population et sur la protection civile
LRN	Loi fédérale sur les routes nationales
LSA	Loi fédérale sur la surveillance des entreprises d'assurance (loi sur la surveillance des assurances)
LUMin	Loi fédérale concernant l'utilisation de l'impôt sur les huiles minérales à affectation obligatoire et de la redevance autoroutière
MétéoSuisse	Office fédéral de météorologie et de climatologie
MoPEC	Modèle de prescriptions énergétiques des cantons
NCCR Climate	National Centre of Competence in Research Climate
NCCS	National Center for Climate Services
NU	Nations Unies
OACE	Ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau
OAL	Ordonnance sur l'alerte et l'alarme (ordonnance sur l'alarme)
OAS	Ordonnance sur les améliorations structurelles dans l'agriculture (ordonnance sur les améliorations structurelles)
OCC	Organisation cantonale de conduite
OcCC	Organe consultatif sur les changements climatiques
OCCR	Centre Oeschger de recherche en climatologie
OCFIM	Office central fédéral des imprimés et du matériel
OCHA	Bureau de coordination des affaires humanitaires des Nations Unies
OEaux	Ordonnance sur la protection des eaux
OFAE	Office fédéral pour l'approvisionnement économique
OFAG	Office fédéral de l'agriculture
OFCL	Office fédéral des constructions et de la logistique
OFEN	Office fédéral de l'énergie
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OFo	Ordonnance sur les forêts
OFPP	Office fédéral de la protection de la population
OFROU	Office fédéral des routes
OFT	Office fédéral des transports
ONU	Organisation des Nations Unies
ORN	Ordonnance sur les routes nationales
ORTV	Ordonnance sur la radio et la télévision
OS	Ordonnance sur la surveillance des entreprises d'assurance privées (ordonnance sur la surveillance)
OWARNA	Optimisation de l'alerte et de la transmission de l'alarme
PER	Prestations écologiques requises
PIC	Protection des infrastructures critiques
PLANAT	Plate-forme nationale « Dangers naturels »
Po.	Postulat
ProClim	Forum pour le climat et les changements globaux

Abréviation	Désignation
RhB	Chemin de fer rhétique
RPT	Réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches entre la Confédération et les cantons
RTS	Radio Télévision Suisse
SCSM	Station centrale suisse de météorologie
SED	Service sismologique suisse
SEFRI	Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation
SFDRR	Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe
SGEB	Société suisse du génie parasismique et de la dynamique des structures
SIA	Société suisse des ingénieurs et des architectes
SLF	Institut WSL pour l'étude de la neige et des avalanches
SN	Norme suisse
SNV	Association suisse de normalisation
SRF	Schweizer Radio und Fernsehen
UIR	Union intercantonale de réassurance
UNISDR	Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophe
UVS	Union des villes suisses
VSA	Association suisse des professionnels de la protection des eaux
VSS	Association suisse des professionnels de la route et des transports
WSL	Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage

H. Bibliographie

- Aller, D., Petrascheck, A., 2008 : Schadensentwicklung im Kanton Aargau. In Bezzola, G.R., Hegg, C. (Hrsg.), 2008 : Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 2 – Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahregrundlagen. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL). Connaissance de l'environnement n° 0825 : 82–95.
- Aller, D., Egli, T., 2009 : PLANAT Glossar. Plate-forme nationale « Dangers naturels » (PLANAT). http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/planat_pdf/alle_2012/2006-2010/PLANAT_2009_-_Glossar.pdf
- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich (AWEL), 2013 : Hochwasserschutz an Sihl, Zürichsee und Limmat : Integrales Risikomanagement und Massnahmenziel – Konzept. http://www.awel.zh.ch/internet/baudirektion/awel/de/wasser/hochwasserschutz/hochwasserschutz_zuerich/_jcr_content/contentPar/downloadlist/downloaditems/bericht_integrales_r.spooler.download.1395740886759.pdf/18240-110-B-HWS+ZSL+Bericht+Dezember_2013.pdf
- Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI), 2005 : Recommandations – Protection des objets contre les dangers naturels gravitationnels. <http://vkf.ch/VKF/Downloads.aspx>
- Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI), 2007 : Recommandations – Protection des objets contre les dangers naturels météorologiques. <http://vkf.ch/VKF/Downloads.aspx>
- Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI), 2013 : Prévenir les risques naturels. http://www.vkf.ch/getmedia/9cb98e3f-a0ef-474b-96ff-40ee936f9ed0/Broschure_ESP_2013_V0-0_f.pdf.aspx
- Bezzola, G.R., Hegg C. (Hrsg.), 2007 : Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 1 – Prozesse, Schäden und erste Einordnung. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL). Connaissance de l'environnement n° 0707. <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00044/index.html?lang=de&download=NHzLpZig7t,lnp6l0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGdnt6gWym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2ldvoaCVZ,s-.pdf>
- Bezzola, G.R., Hegg, C. (Hrsg.), 2008 : Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 2 – Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahregrundlagen. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL). Connaissance de l'environnement n° 0825. <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00100/index.html?lang=de&download=NHzLpZig7t,lnp6l0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGdnx4fWym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2ldvoaCVZ,s-.pdf>
- Bezzola, G.R., Ruf, W. (Hrsg.), 2009 : Ereignisanalyse Hochwasser August 2007. Analyse der Meteo- und Abflussvorhersagen ; vertiefte Analyse der Hochwasserregulierung der Jurarandgewässer. Avec résumé en français. Office fédéral de l'environnement (OFEV). Connaissance de l'environnement n° 0927. <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01073/index.html?lang=de&download=NHzLpZig7t,lnp6l0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGdoJ3gGym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2ldvoaCVZ,s-.pdf>
- Bezzola, G.R., Loat, R., 2014 : Gestion intégrée des risques liés aux dangers naturels gravitaires. Office fédéral de l'environnement (OFEV), projet.

- Bründl, M. (éd.), 2009 : Guide du concept de risque. Plate-forme nationale « Dangers naturels » PLANAT.
<http://www.planat.ch/de/infomaterial-detailansicht/datum/2010/10/22/planat-projekt-a11-risikokonzzept-naturgefahren/>
- Bussmann, F., Anselmetti, F., 2010 : Rossberg landslide history and flood chronology as recorded in Lake Lauerz sediments (Central Switzerland). *Swiss J. Geosci.* 103 : 43–59.
- Camenzind, R., Loat, R., 2014 : Aménagement du territoire fondé sur les risques – Rapport de synthèse de deux planifications test au niveau du plan d’affectation communal. Plateforme nationale « Dangers naturels » PLANAT, Office fédéral du développement territorial (ARE), Office fédéral de l’environnement (OFEV).
- Centre de modélisation de systèmes climatiques (C2SM), Office fédéral de climatologie et de météorologie (MétéoSuisse), École polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ), National Center of Competence in Research Climate (NCCR Climate), Organe consultatif sur les changements climatiques (OcCC), 2011 : Swiss Climate Change Scenarios CH2011.
<http://www.ch2011.ch/fr>
- Centre Oeschger de recherche en climatologie (OCCR), Office fédéral de l’environnement (OFEV), Office fédéral de climatologie et de météorologie (MétéoSuisse), Centre de modélisation de systèmes climatiques (C2SM), Agroscope, Forum pour le climat et les changements globaux (ProClim) : CH2014 – Impacts. Étapes menant à des scénarios quantitatifs concernant les conséquences des changements climatiques en Suisse.
<http://www.ch2014-impacts.ch/index.php?lang=fr&id=report>
- Chemins de fer fédéraux (CFF), 2014 : Rapport sur l’état du réseau 2013. CFF Infrastructure.
<https://www.sbb.ch/en/content/news/fr/2014/5/2105-1.html>
- Conseil fédéral suisse, Conférence des gouvernements cantonaux (CdC), Conférence suisse des directeurs cantonaux des travaux publics, de l’aménagement du territoire et de l’environnement (DTAP), Union des villes suisses (UVS), Association des communes suisses (ACS), 2012 : Projet de territoire Suisse. Version remaniée.
<http://www.are.admin.ch/themen/raumplanung/00228/00274/index.html?lang=fr>
- Culmann, C., 1864 : Bericht an den hohen schweizerischen Bundesrath über die Untersuchung der schweiz. Wildbäche, vorgenommen in den Jahren 1858, 1859, 1860 und 1863. Zürcher und Furrer, Zürich.
- Département fédéral de l’environnement, des transports, de l’énergie et de la communication (DETEC), 2012 : Stratégie du DETEC 2012.
<https://www.uvek.admin.ch/uvek/fr/home/detec/strategie.html>
- Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (DDPS), 2010 : Rapport du Conseil fédéral à l’Assemblée fédérale sur la politique de sécurité de la Suisse.
<http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/fr/home/documentation/bases/sicherheit.par-sys.5013.downloadList.36678.DownloadFile.tmp/sipolbf.pdf>
- Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (DDPS), 2012 : Stratégie de la protection de la population et de la protection civile 2015+. Rapport du Conseil fédéral.
<https://www.admin.ch/opc/fr/federal-gazette/2012/5075.pdf>
- Deutsche Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik (DGEB), Österreichische Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik (OGE), Schweizer Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik (SGEB), 2015 : SGEB D-A-CH-Mitteilungsblatt. Band 9.
http://www.sgeb.ch/dach_mitteilungsblatt/DACH_Mitteilungsblatt_15_4.pdf

- Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), 2011 : Risikomanagement – Grundsätze und Leitlinien (ISO 31000:2009), Entwurf.
- Egli, T., 2005 : Recommandations – Protection des objets contre les dangers naturels gravitationnels. Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI) (éd.)
http://vkf.ch/getmedia/cb93e354-e510-4086-b034-6ebd1c535c37/WG_0_Table_des_matières_f.pdf.aspx
- Egli T., 2007 : Recommandations – Protection des objets contre les dangers naturels météorologiques. Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI ; éd.)
http://vkf.ch/getmedia/5f528b3b-1ad7-448e-820b-50c94896f0bb/WM_0_Tabledesmatières_f.pdf.aspx
- Fäh, D. et al., 2012 : Coupled seismogenic geohazards in Alpine regions. *Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata* 53, 4 : 485-508.
- Feuille fédérale (FF), 2012 : Stratégie nationale pour la protection des infrastructures critiques du 27 juin 2012. Rapport à l'intention du Conseil fédéral. FF 2012 7173
<https://www.admin.ch/opc/fr/federal-gazette/2012/7173.pdf>
- Fritsche, S., Fäh, D., Schwarz-Zanetti, G., 2012 : Historical intensity VIII earthquakes along the Rhone valley (Valais, Switzerland): primary and secondary effects. *Swiss J. Geosci.* 105 : 1–18.
- Fukutome, S., Schindler, A., 2015 : MeteoSwiss extreme value analyses : User manual and documentation, Technical Report MeteoSwiss 255 : 50 ff.
http://www.meteoschweiz.admin.ch/content/dam/meteoswiss/en/service-und-publikationen/publikationen/doc/FB255_Fukutome.pdf
- Girardclos, S. et al., 2007 : The 1996 AD delta collapse and large turbidite in Lake Brienz. *Marine Geology* 241 : 137-154.
- Gretener, M., 2011 : Die Versicherung von Elementarschäden durch die privaten Sachversicherer in der Schweiz. Association suisse d'assurance (ASA) (éd.).
http://www.svv.ch/sites/default/files/document/file/die_versicherung_von_elementarschaeden_durch_die_privaten_sachversicherer_in_der_schweiz.pdf
- Haering, B. et al., 2013 : Strategisches Controlling Naturgefahren Schweiz 2013. Plate-forme nationale « Dangers naturels » PLANAT.
<http://www.planat.ch/de/infomaterial-detailansicht/datum/2014/01/13/strategisches-controlling-naturgefahren-schweiz/>
- Hegg, Ch., Bezzola, G.R., Koschni, A., 2008 : Konzeptionelle Überlegungen zu Rolle und Aufgaben der Fachdienste. In Bezzola, G.R., Hegg, C. (Hrsg.), 2008 : Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 2 – Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahrengrundlagen. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL). *Connaissance de l'environnement* n° 0825 : 337–343.
- Hepperle, E., 2011 : Fondements juridiques de la gestion intégrée des risques en matière de protection contre les dangers naturels. Avis de droit. Résumé en français. Office fédéral de l'environnement (OFEV). *Connaissance de l'environnement* n° 1117.
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01619/index.html?lang=fr&download=NHZLpZig7t,Inp6l0NTU042l2Z6ln1ae2lZn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGe3t5g2ym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2ldvoaCVZ,s-.pdf>
- Hess, J., 2008 : Schutzziele im Umgang mit Naturrisiken in der Schweiz, Diss ETH Nr. 17956, vdf.
https://vdf.ch/index.php?route=product/product/download&ea_id=191&product_id=1911
- Hilbe, M., Anselmetti, F.S., 2014 : Signatures of slope failures and river-delta collapses in a perialpine lake (Lake Lucerne, Switzerland). *Sedimentology* 61 : 1883–1907.

- Hübl, J. et al., 2006 : Disaster Information System of Alpine Regions (DIS-ALP): Methodik Teil 1, Appendix 2 : Definitions, IAN Report 101, Institut für Alpine Naturgefahren, Universität für Bodenkultur Wien (unveröffentlicht).
http://www.dis-alp.org/modules/UpDownload/store_folder/Work_Packages/WP5/Methodology-Band1-Appendix2.pdf
- Imhof, M., 2011 : Analyse statistique – Analyse de données à long terme relatives à des dommages causés à des bâtiments. Analyse des données de la statistique des dommages AEA1 sur plusieurs années. Union intercantonale de réassurance (UIR ; éd.)
http://irv.ch/getmedia/6539e73d-aa7c-42cc-a9df-efc1f76e1e33/Bericht-SchadenstatDaten_2011-12-27_V1-1f.pdf.aspx
- Imhof, M., Choffet, M., 2012 : Analyse des événements – Grêle 2009. Étude des orages de grêle du 26 mai et du 23 juillet 2009. Établissements cantonaux d'assurance (ECA) (éd.)
http://irv.ch/kgvonline/media/IRV/Downloads/Ereignisanalyse-Hagel-Website_2012-03-23_V1-3f.pdf
- Imhof, M. et al., 2015 : Analyse des événements – Grêle 2011. Étude de l'orage de grêle des 12 et 13 juillet 2011 dans le canton d'Argovie. Établissements cantonaux d'assurance (ECA) (éd.)
http://irv.ch/getmedia/f4580024-e086-4834-81ce-8b91da6c83e7/VKF_Brosch_Hagel_2011_FR_GzDb.pdf.aspx
- Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) : Banque de données suisse sur les dégâts liés aux intempéries.
http://www.wsl.ch/fe/gebirgshydrologie/HEX/projekte/schadendatenbank/index_FR
- Institut fédéral pour l'étude de la neige et des avalanches (SLF), 1952 : Schnee und Lawinen in den Schweizeralpen Winter 1950/51. Wetterablauf und Schneedeckenentwicklung / Lawinenverhältnisse, Lawinenschäden. Hinweise auf spezielle Untersuchungen. Rapport hivernal n° 15.
http://www.slf.ch/forschung_entwicklung/lawinen/lawinenereignisse/SLF_Winterbericht_50_51.pdf
- Kremer, K., Simpson, G., Girardclos S., 2012 : Giant Lake Geneva tsunami in AD 563. Nat. Geosci. 5 : 756–757.
- Kube, M. et al., 2016 : Optimierung der Warnung und Alarmierung vor Naturgefahren bei MeteoSchweiz. Fachbericht MeteoSchweiz 259 : 136 ff.
- Lardelli, C. et al., 2012 : SLF-Jubiläum 2011. Dokumentation der Feierlichkeiten und Events. Davos, WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF)
http://www.slf.ch/dienstleistungen/buecher/Jubi_ber_Web.pdf
- Loat, R., Meier, E., 2003 : Dictionnaire de la protection contre les crues. Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG) (éd.)
- Losey, S., Wehrli, A., 2013 : Forêt protectrice en Suisse. Du projet SilvaProtect-CH à la forêt protectrice harmonisée. Office fédéral de l'environnement (OFEV).
- National Centre for Climate Services (NCCS), 2015 : Une approche réfléchie du climat d'aujourd'hui et de demain : promouvoir le dialogue, développer et coordonner ensemble les solutions.
http://www.meteosuisse.admin.ch/content/dam/meteoswiss/fr/forschung-und-zusammenarbeit/nccs/doc/RZ_Faltblatt_NCCS_FR.pdf
- Office fédéral de l'économie des eaux (OFEE), Service hydrologique et géologique national (SGHN), 1991 : Ursachenanalyse der Hochwasser 1987 – Ergebnisse der Untersuchungen. Communication n° 4 de l'Office fédéral de l'économie des eaux, communication n° 14 du Service hydrologique et géologique national. Office central fédéral des imprimés et du matériel (OCFIM).
- Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2006 : Zones inondables selon Aquaprotect.
<http://www.bafu.admin.ch/naturgefahren/01916/06598/index.html?lang=fr>

- Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2007 : Optimisation de l'alerte et de l'alarme (OWARNA). Rapport final à l'intention du Conseil fédéral.
- Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2009 : Erdbebenvorsorge und Lifelines 2005-2008 – Bericht an den Bundesrat. Standbericht und Massnahmenvorschläge für den Zeitraum 2009–2012.
<http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/15308.pdf>
- Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2010 : Optimisation de l'alerte et de la transmission de l'alarme (OWARNA). Rapport de suivi à l'intention du Conseil fédéral.
<http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/19185.pdf>
- Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2011 : Vivre avec les dangers naturels – Objectifs et axes d'action prioritaires de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) en matière de gestion des dangers naturels.
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01622/index.html?lang=fr>
- Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2012 : Adaptation aux changements climatiques en Suisse. Objectifs, défis et champs d'action. Premier volet de la stratégie du Conseil fédéral du 2 mars 2012.
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01673/index.html?lang=fr>
- Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2012 : Impacts des changements climatiques sur les eaux et les ressources en eau. Rapport de synthèse du projet « Changement climatique et hydrologie en Suisse » (CCHydro). Connaissance de l'environnement n° 1217.
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01670/index.html?lang=fr&download=NHzLpZig7t,Inp6I0NTU042I2Z6ln1ae2IZn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCG-flF6fmy162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19Xl2ldvoaCVZ,s-.pdf>
- Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2012 : Répartition des tâches entre les assurances et les pouvoirs publics dans le domaine des dangers naturels. Rapport de synthèse.
http://www.bafu.admin.ch/naturgefahren/14186/14809/index.html?lang=fr&download=NHzLpZeg7t,Inp6I0NTU042I2Z6ln1ae2IZn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGfX13fWym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--
- Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2013 : Erdbebenvorsorge – Massnahmen des Bundes – Bericht an den Bundesrat. Standbericht und Planung für den Zeitraum 2013–2016.
http://www.google.ch/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjzgzOkNDMAhVhB-MAKHW_xAFYQFggjMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.bafu.admin.ch%2Fnaturgefahren%2F14806%2F14961%2Findex.html%3Flang%3Dit%26download%3DNHzLpZeg7t%2CInp6I0NTU042I2Z6ln1ah2oZn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGfYN%2CgWym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--&usq=AFQjCNEClfvRGpKS4CT9ZkxKstei-ULi8GA&bvm=bv.121421273,d.bGs
- Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2014 : Adaptation aux changements climatiques en Suisse – Plan d'action 2014-2019. Deuxième volet de la stratégie du Conseil fédéral du 9 avril 2014.
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01762/index.html?lang=fr>
- Office fédéral de l'environnement (OFEV) (éd.), 2015 : Manuel sur les conventions-programmes 2016–2019 dans le domaine de l'environnement. Communication de l'OFEV en tant qu'autorité d'exécution. L'environnement pratique n° 1501.
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01795/index.html?lang=fr>

- Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG) (éd.), 2003 : Idées directrices. Cours d'eau suisses – pour une politique de gestion durable de nos eaux.
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00404/index.html?lang=fr&download=NHZLpZig7t,lnp6l0NTU042l2Z6ln1ae2lZn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCGdn52gmym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19Xl2ldvoaCVZ,s-.pdf>
- Office fédéral de la protection de la population (OFPP), 2009 : Changements climatiques et protection de la population – Évaluation des mesures nécessaires.
<http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/fr/home/dienstleistungen/infomatbabs/infomatbs.parsys.82523.downloadList.30049.DownloadFile.tmp/0488019fklimawandelundbevoelkerungsschutzweb.pdf>
- Office fédéral de la protection de la population (OFPP), 2013 : Aide-mémoire KATAPLAN. Analyse cantonale des dangers et préparation aux situations d'urgence.
<http://www.kataplan.ch>
- Office fédéral de la protection de la population (OFPP), 2014 : Gestion intégrale des risques. Importance pour la protection de la population et des bases d'existence.
<http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/fr/home/themen/gefaehrdungen-risiken.parsysrelated1.84324.DownloadFile.tmp/88064brochuereirmfr.pdf>
- Office fédéral de la protection de la population (OFPP), 2015 : Catastrophes et situations d'urgence en Suisse – Rapport technique.
http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/fr/home/themen/gefaehrdungen-risiken/nat_gefaehrdungsanlayse.parsysrelated1.40150.DownloadFile.tmp/knsbrochuere2015fr.pdf
- Office fédéral de la protection de la population (OFPP), 2015 : Guide PIC pour la protection des infrastructures critiques.
www.infraprotection.ch -> Guide PIC
- Office fédéral de la protection de la population (OFPP), Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2015 : Évaluation des bâtiments après un séisme. Bases et lignes directrices (projet du 2 avril 2015).
- Office fédéral de la statistique (OFS), 2013 : Statistique de la population et des ménages (STATPOP).
<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/news/02/03/01/01.html>
- Office fédéral de météorologie et de climatologie (MétéoSuisse), 2014 : Scénarios climatiques Suisse – un aperçu régional. Rapport technique n° 243.
<http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/30300.pdf>
- Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG), 2000 : Hochwasser 1999 – Analyse der Ereignisse. Rapport d'étude n° 10 de l'Office fédéral des eaux et de la géologie. Office central fédéral des imprimés et du matériel (OCFIM).
- Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG), 2002 : Les crues 2000 – Analyse des événements, cas exemplaires. Rapports de l'Office fédéral des eaux et de la géologie, série Eaux, n° 2. Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL).
- Office fédéral des routes (OFROU), 2011 : Sécurité opérationnelle pour l'exploitation. Conditions pour les tunnels et tronçons à ciel ouvert. Directive ASTRA 16050.
http://www.google.ch/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwivgZTHh9DMAhWEPRoKHbUIAVUQFggjMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.astra.admin.ch%2Fdienstleistungen%2F00129%2F00183%2F04011%2Findex.html%3Fdownload%3DNHZLp-Zeg7t%2Clnp6l0NTU042l2Z6ln1ae2lZn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCDd357gmym162epYbg2c_JkBNokSn6A-%26lang%3Dfr&usq=AFQjCNGmnhLiYzvTM-HAYfi9_2iwDxXcRA&bvm=bv.121421273.d.bGg

- Office fédéral des routes (OFROU), 2012 : Dangers naturels sur les routes nationales : concept de risque. Méthodologie basée sur les risques pour l'évaluation, la prévention et la maîtrise des dangers naturels gravitationnels sur les routes nationales. Documentation ASTRA 89001.
http://www.astra.admin.ch/dienstleistungen/00129/00183/01156/index.html?lang=fr&download=NHZLpZeg7t,Inp6I0NTU042I2Z6ln1ae2IZn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCDeXt6gmym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--
- Office fédéral des routes (OFROU), 2014 : Gestion des dangers naturels sur les routes nationales. Directive ASTRA 19003.
http://www.astra.admin.ch/dienstleistungen/00129/00183/01156/index.html?lang=fr&download=NHZLpZeg7t,Inp6I0NTU042I2Z6ln1ae2IZn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCE-dYR.fGym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--
- Office fédéral des routes (OFROU), 2014 : Handbuch Ereignisbewältigung. En préparation.
- Office fédéral des routes (OFROU), 2014 : Management von Naturgefahren auf den Nationalstrassen : Anwendungsbeispiel Evaluation der Risikostellen und Schutzmassnahmenplanung. Documentation ASTRA 89004.
http://www.astra.admin.ch/dienstleistungen/00129/00183/01156/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCE-dYR.fWym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--
- Office fédéral des routes (OFROU), 2014 : Naturgefahren auf Nationalstrassen : Schutzwaldpflege. Documentation ASTRA 89009.
- Office fédéral du développement territorial (ARE), Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG), Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEPF), 2005 :
 Recommandation – Aménagement du territoire et dangers naturels.
http://www.google.ch/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj43bLGhdDMAhXEO5oKHXl4CXoQFggjMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.aren.admin.ch%2Fthemen%2Fraumplanung%2F00244%2F00432%2Fin-dex.html%3Flang%3Dfr%26download%3DNHzLp-Zeg7t%2Clnp6I0NTU042I2Z6ln1ae2IZn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCDeIF%2Cgmym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--&usq=AFQjCNG7zYkhyuP7uyLM1yYozd-PRALNLqg&bvm=bv.121421273,d.bGs
- Peter, M. et al., 2009 : Valeur de remplacement de l'infrastructure environnementale. Résumé en français de la publication « Wiederbeschaffungswert der Infrastruktur. Umfassender Überblick für die Schweiz ». Connaissance de l'environnement n° 0920. Office fédéral de l'environnement (OFEV) (éd.)
- Plate-forme nationale « Dangers naturels » PLANAT, 1998 : De la défense contre les dangers à la gestion du risque. PLANAT, la plate-forme « Dangers naturels » se présente.
<http://www.planat.ch/fr/commercialisation-de-materiaux-de-details/datum/2002/01/01/vonder-gefahrenabwehr-zur-risikokultur-planat-stellt-sich-vor>
- Plate-forme nationale « Dangers naturels » PLANAT, 1998, 2007 : Projekt B1 – Jährliche Aufwendung für den Schutz vor Naturgefahren in der Schweiz.
http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/planat_pdf/alle_2012/2006-2010/Wegmann_Merz_et_al_2007_-_J%C3%A4hrliche_Aufwendungen_f%C3%BCr_den_Schutz.pdf
- Plate-forme nationale « Dangers naturels » PLANAT, 2004 : Sécurité contre les dangers naturels – Concept et stratégie.
http://www.planat.ch/uploads/media/PLANAT_2004_-_Securite_contre_les_dangers_naturels.pdf

- Plate-forme nationale « Dangers naturels » PLANAT, 2007 : Dangers naturels – La sécurité à quel prix ?
http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/planat_pdf/alle_2012/2006-2010/PLANAT_2007_-_Dangers_naturels.pdf
- Plate-forme nationale « Dangers naturels » PLANAT, 2012 : Terminologie relative aux dangers naturels.
http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/Risikodialog_Dokumente/FR/090_RDN_termes_techn_alphab_120312_f.pdf
- Plate-forme nationale « Dangers naturels » PLANAT, 2013 : Niveau de sécurité face aux dangers naturels.
<http://www.planat.ch/fr/infomaterial-detailansicht/datum/2013/10/17/sicherheitsniveau-fuer-naturgefahren-1/>
- Plate-forme nationale « Dangers naturels » PLANAT, 2015 : Niveau de sécurité face aux dangers naturels – Documentation.
http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/planat_pdf/alle_2012/2011-2015/Niveau_de_s%C3%A9curit%C3%A9_face_aux_dangers_naturels_-_Documentation.pdf
- Schalcher, H.-R. et al., 2011 : Was kostet das Bauwerk Schweiz in Zukunft – und wer bezahlt dafür ? Étude ciblée du PNR 54. vdf Zürich.
http://www.nfp54.ch/f_kommunikation_medien.cfm?Slanguage=f
- Schnellmann, M. et al., 2002 : Prehistoric earthquake history revealed by lacustrine slump deposits. *Geology* 30 : 1131–1134.
- Service sismologique suisse (SED), 2015 : Le nouveau réseau accélérométrique suisse.
http://www.seismo.ethz.ch/monitor/ssmnet/index/Flyer_SSMNet_FR_Web.pdf
- Siegenthaler, C. et al., 1987 : Earthquake and seiche deposits in Lake Lucerne, Switzerland. *Eclogae Geologicae Helvetiae* 80 : 241–260.
- Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA), 2004 : Vérification de la sécurité parasismique des bâtiments existants. Cahier technique 2018.
- Staub, P., Rütter H., 2014 : L'importance de l'immobilier suisse pour l'économie nationale. Hauseigentümerversand Schweiz (HVS), Office fédéral du logement (OFL), Office fédéral du développement territorial (ARE), armasuisse Immobilier (éd.)
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), 2015 : Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030.
- Weidmann, M., 2010 : Protection des toits et des façades contre les dommages dus au vent. Rapport de synthèse à l'intention des architectes, maîtres d'ouvrages et propriétaires de bâtiments. Projet « Réduction des dommages à l'enveloppe du bâtiment dus aux actions extrêmes du vent ». Fondation de prévention des établissements cantonaux d'assurance (ECA) (éd.)
<http://docplayer.fr/2449081-Protection-des-toits-et-des-facades-contre-les-dommages-dus-au-vent.html>
- Wenk, T., 2008 : Confortement parasismique de constructions – Stratégie et recueil d'exemples en Suisse. *Connaissance de l'environnement* n° 0832. Office fédéral de l'environnement (OFEV) (éd.)
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01013/index.html?lang=fr&download=NHZLpZig7t,lnp6i0NTU042i2Z6in1ae2iZn4Z2qZpnO2Yug2Z6gpJCG-doF6g2ym162dpYbUzd.Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19X12ldvoaCVZ,s-.pdf>

- Wildhaber, I., 2014 : Rechtsfragen im Zusammenhang mit der Gebäudebeurteilung nach Erdbeben. Verfassungsgrundlagen, Notrecht, Haftung von Experten. Rechtsgutachten im Auftrag des Bundesamts für Bevölkerungsschutzes (BABS).
- Witmer, B., Loat, R., 2008 : Raumplanerische Umsetzung der Gefahrenkarte. In Bezzola, G.R., Hegg, C. (Hrsg.), 2008 : Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 2 – Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahrengrundlagen. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL). Connaissance de l'environnement n° 0825 : 280–293.