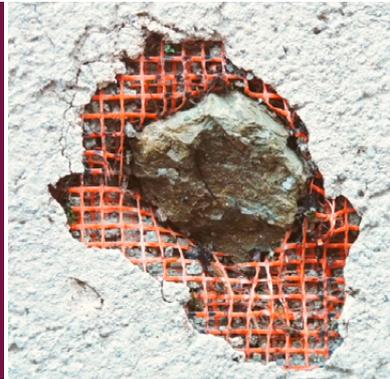
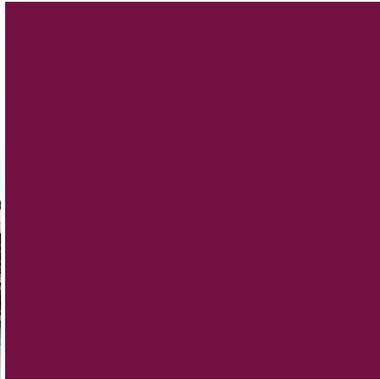


Analyse statistique

Analyse de données à long terme relatives à des dommages causés à des bâtiments

Analyse des données sur les dommages de l'Association des établissements cantonaux d'assurance AECA



Éditeur

Tous droits réservés © 2022, réédition complétée

Association des établissements cantonaux d'assurance AECA
Bundesgasse 20
CH-3001 Berne

www.vkg.ch



Auteur

Dr. Markus Imhof

Coordination

Dr. Markus Imhof
Rolf Meier

Conseil technique

Michael Binz, Association des établissements cantonaux d'assurance incendie AEAI

Traduction française

Service Traduction de l'AECA, Berne

Réalisation et production

Rickli+Wyss SA, Berne

Tirage

500 exemplaires en allemand
200 exemplaires en français

Sources de données et d'informations

Statistique des dommages de l'AECA

Sources photographiques

Établissement cantonal d'assurance des Grisons GVG

Établissement cantonal d'assurance de Soleure SGV

geo7 AG, bureau géoscientifique, Berne

Christine Monnerat, Fribourg

Andreas Moser, Mühlethurnen

Michael Pfeuti, Lohn-Ammannsegg

Les photos sans source ou dont la source est « geo7 AG » sont fournies par l'auteur.

Table des matières

Introduction	
1. Informations générales relatives à la statistique	6
2. La « Statistique des dommages de l'AECA »	7
3. Définition de la notion de « bâtiment »	7
4. Classification du bâtiment	8
5. Processus de dommages	10
6. Relevé des dommages	13
7. Dispositions d'assurance déterminantes pour les données	15
8. Analyses	17
8.1 Évolution des dommages incendie et éléments naturels	17
8.2 Dommages éléments naturels	18
8.3 Dommages incendie	44
9. Réflexions relatives aux données des ECA sur les dommages	63
10. Perspectives	65
11. Bibliographie	66
12. Annexe : Codes pour les causes de dommages et les types de bâtiment	68

Il y a 111 ans, en septembre 1911, paraissait le premier document intitulé « Statistique des incendies de l'Association des établissements cantonaux suisses d'assurance contre l'incendie pour l'année 1907 ». En juillet 1946, fut publiée la première « Statistique des dommages-forces de la nature » établie par l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI) pour l'année 1941. En 1985, les deux ouvrages, qui étaient jusqu'alors publiés séparément, furent rassemblés dans une publication commune : la « Statistique des dommages AEA I ». Jusqu'en 1989, cette statistique ne recensait pour l'essentiel que les montants annuels de dommages de chaque établissement cantonal d'assurance (ECA) pour les différentes causes de sinistres. À partir de 1990, les données des dommages isolés de certains établissements cantonaux d'assurance (ECA), puis de tous les ECA dès 2000, furent saisies dans une base de données numérique des sinistres. À partir de l'année 2014, les tableaux de la statistique des dommages furent complétés par une annexe comprenant des graphiques chronologiques portant sur les trente dernières années. La dernière modification notable remonte à l'année 2018 avec le changement de nom de la publication, qui est alors devenue la « Statistique des dommages de l'AECA ». L'analyse minutieuse d'un nombre considérable de données, ainsi collectées pendant la longue période écoulée jusqu'à aujourd'hui, permet de tirer de précieux enseignements.

Une partie des chiffres a déjà été traitée et présentée pour la première fois dans la publication de 2011 « Analyse de données à long terme relatives à des dommages causés à des bâtiments » (Imhof, 2011). Contrairement à la « Statistique des dommages AEA I » qui se composait jusqu'alors exclusivement de tableaux et se concentrait sur l'année examinée, le document publié en 2011 analysait les évolutions au fil des ans et les présentait sous forme de graphiques. Toutefois, cette publication ne se voulait pas une étude historiquement exhaustive des données disponibles. L'objectif était bien plus d'identifier des évolutions futures et, le cas échéant, de mettre en lumière des corrélations qui n'avaient pas encore été décelées et de les expliquer au mieux, tout en dégagant des tendances. Pour cette raison, et afin de permettre des comparaisons, aucune donnée présentée ne portait sur les dommages survenus avant 1950.

En 2020, il a été décidé de publier une nouvelle édition de la version de 2011, afin de pouvoir inclure les données saisies sur une décennie supplémentaire (2011–2020). Il était également prévu d'élargir, de compléter et d'actualiser légèrement le contenu de la nouvelle édition avec plusieurs analyses supplémentaires, ainsi que sur la base du nouveau code d'affectation qui avait été introduit entre-temps. Néanmoins, il convient de reprendre dans cette réédition le contenu d'origine de la publication de 2011,

dans la mesure où il est encore valable aujourd'hui. Cette approche doit, d'une part, permettre de limiter le temps investi pour le remaniement du document et, d'autre part, permettre une comparabilité avec la publication précédente.

Le mode d'analyse a été aussi maintenu : l'étude repose uniquement sur des graphiques. Elle ne contient aucun tableau de chiffres. L'auteur est convaincu que les informations importantes et notamment les corrélations entre différents blocs de données conséquents sont plus parlantes et plus faciles à comprendre si elles sont rendues sous forme de graphiques que dans des tableaux. La comparaison suivante en est une parfaite illustration : les valeurs chiffrées (les différentes données de dommages) sont comparables à la multitude de points constituant la trame d'une photographie. Ils ont beau être chacun « vrai » et exact, pris individuellement, ils ne fournissent aucune information sur les données dans leur totalité, respectivement sur l'image représentée par la photographie numérique. En considérant l'ensemble de l'image constituée de valeurs individuelles, il est par ailleurs possible de déduire des informations supplémentaires : les valeurs moyennes renvoient à une impression de luminosité globale ou de température de couleur de l'image, les valeurs extrêmes renseignent sur l'amplitude des contrastes ou la palette des couleurs, les comparaisons avec les points avoisinants donnent des indications sur la netteté ou la saturation des couleurs, etc. Pourtant, même une analyse très affinée des données de la trame ne révèle pas l'image représentée au final (le motif). Tout dépend de l'observation visuelle à laquelle se rattache notre cerveau pour relier les différents points de la trame dans leur position relative et pour les élever à un nouveau niveau d'information.

Le lecteur remarquera que les périodes de référence varient parfois fortement. Ce manque d'uniformité s'explique d'abord par les données elles-mêmes : la base de données de l'Union intercantonale de réassurance (UIR) contient les données des dommages isolés pour la plupart des cantons avec ECA depuis 1991, mais pour tous sans exception seulement à partir de 1999. Ceci empêche toute analyse sur la base des dommages isolés antérieurs à cette période. Ensuite, l'intention était que les analyses fournies ici conservent un certain degré d'actualité. Ainsi, les graphiques représentant les parts relatives des causes des dommages incendie et éléments naturels (illustrations 28, 29, 47 et 48) ne portent que sur les trente dernières années, dans le but de refléter plus ou moins uniquement la situation récente, tout en atténuant suffisamment l'impact d'années exceptionnelles.

Comme mentionné plus haut, le volume de données est considérable. Il n'était dès lors guère possible de rédiger

une publication couvrant la totalité de ces informations sans perdre en commodité. Aussi une restriction thématique a-t-elle dû être opérée. L'interprétation des graphiques devait de surcroît être concise. Les commentaires représentent par conséquent davantage des pistes de réflexion que des explications exhaustives des graphiques, ce que le nombre limité d'informations n'aurait d'ailleurs pas permis.

Dans la plupart des cas, les analyses ont en outre été réalisées pour l'ensemble des 19 ECA et n'ont été opérées au niveau cantonal que dans des cas isolés, ici encore dans un souci de concision. De surcroît, l'UIR étant l'unique institution à avoir accès aux données des dommages de tous les ECA, elle est aussi la seule à pouvoir effectuer des analyses globales. En revanche, chaque ECA peut réaliser ces mêmes analyses pour son propre canton. On ne peut que souhaiter que cette publication incite les ECA à procéder à ce genre d'analyses cantonales.

À des fins de comparabilité et en raison de la prise en compte des 19 ECA dans leur globalité, tel que décrit précédemment, les chiffres relatifs aux dommages présentés ici se réfèrent exclusivement à des dégâts causés à des bâtiments. Les dommages causés aux biens mobiliers et aux alentours des bâtiments sont indemnisés par certains ECA seulement. Ils ont dès lors été exclus de l'analyse.

Une analyse de données sur la durée ne peut être considérée comme terminée tant que les données en question continuent d'être collectées. Aussi est-il prévu de conti-

nuer à mettre à jour régulièrement la nouvelle édition également. Cela permettra par ailleurs d'améliorer le contenu au fur et à mesure et de mieux l'adapter aux besoins des utilisateurs.

Les suggestions et critiques sont les bienvenues !

Et maintenant ? Vous tenez entre vos mains une nouvelle publication et peut-être avez-vous le sentiment qu'elle est déjà dépassée. En été 2021, la Suisse a subi les plus violentes intempéries jamais connues depuis 60 ans. Le montant total des dommages liés à ces événements a dépassé le milliard de francs pour l'ensemble des 19 ECA. Les chiffres des dommages en question n'apparaissent pas du tout dans les analyses du présent document, car la période observée ici s'arrête à la fin de l'année 2020. Toute chronique, quelle qu'elle soit, se heurte au problème de l'actualité des données. Une année de sinistres telle que 2021 devrait en principe faire l'objet de la même pondération que les autres années. La parution d'une « Analyse des intempéries de l'été 2021 » est cependant déjà prévue. Les événements et les dommages extraordinaires y seront traités en détail.

Schwarzenburg, mars 2022
Markus Imhof

1. Informations générales relatives à la statistique

1. Informations générales relatives à la statistique

« Ne fais confiance qu'aux statistiques que tu as toi-même falsifiées. »

Quiconque avoue s'intéresser aux statistiques se voit presque inévitablement servir cette phrase, souvent accompagnée d'un sourire suffisant. Cette maxime révèle deux choses : d'une part, le manque d'originalité du railleur (qui ressort une citation vieille de près de 70 ans), et d'autre part la profonde défiance à l'égard des statistiques.

En règle générale, ce n'est pas la statistique en soi, c'est-à-dire les principes mathématiques qui la sous-tendent, qui provoque du scepticisme, mais plutôt la façon dont les données statistiques sont collectées et présentées, et notamment la manière dont les résultats sont interprétés puis exploités, c'est-à-dire utilisés dans une argumentation. Comme le montre l'exemple ci-dessous, une certaine méfiance est absolument de mise.

Exemple de relevé des données :

« L'illustration 1 indique que la foudre tombe plus souvent le lundi. »

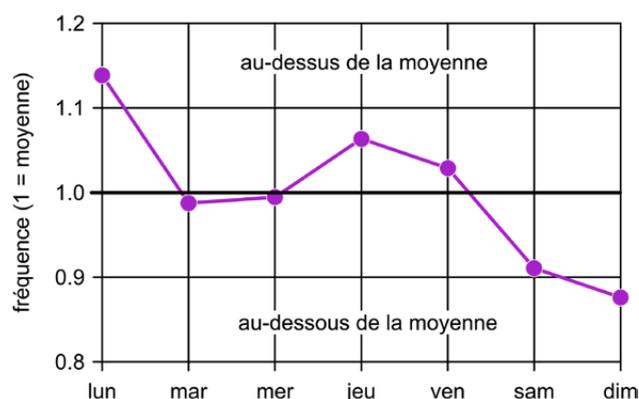


Illustration 1. Fréquence des dommages causés par la foudre au cours de la semaine, pour tous les ECA, sur la période de 1991 à 2020.

La foudre tombe-t-elle vraiment plus souvent le lundi ? C'est peu probable ! On remarque que si la valeur maximale est obtenue le lundi, la valeur la plus basse est enregistrée le week-end. Ceci suggère que les dommages causés par la foudre durant le week-end ont été signalés le lundi, aux heures d'ouverture des ECA, et que bien souvent, la date de déclaration du sinistre a été saisie incorrectement comme date du dommage (illustration 1).

On constate d'ailleurs la même prédominance du lundi, de manière plus ou moins prononcée, pour les dommages dus aux éléments naturels. Or, les éléments naturels se manifestent tout comme la foudre : ils ne consultent pas le calendrier. Scherrer (2013) en fait même la preuve à l'appui d'une étude statistique.

Exemple d'interprétation des données :

Même lorsque les chiffres ont été correctement saisis, il n'est pas difficile de rendre des argumentaires totalement opposés à partir des mêmes données chiffrées :

- « Le canton de Berne s'en sort plutôt bien : seulement 3 % des bâtiments ont été endommagés par la grêle. »
- « Catastrophe grêle dans la région de Berne : plus de 10 000 sinistres ont été déclarés à l'établissement cantonal d'assurance. »

Les chiffres de base sont les mêmes ; la façon de les restituer (pourcentage contre chiffres absolus) et la formulation font toute la différence.

Exemple de présentation des données :

Enfin, la visualisation des chiffres au moyen de graphiques offre également de nombreuses possibilités de manipulation, surtout lorsqu'il s'agit de tendances. La période examinée est choisie selon le but recherché (illustration 2) :

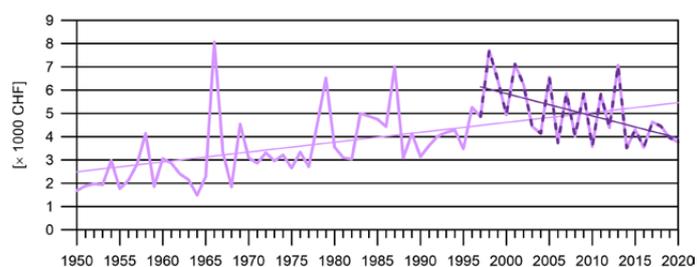


Illustration 2. Évolution du coût moyen des dommages isolés causés par la grêle pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA, indexée sur l'indice zurichois du coût de la construction. Les lignes fines correspondent aux droites de régression de 1950 à 2020, respectivement de 1997 à 2020.

- Interprétation de la courbe entière :
« L'enveloppe des bâtiments est de plus en plus sensible à la grêle : au cours des 70 dernières années, le coût moyen des dommages causés par la grêle pour les 19 ECA a augmenté de manière significative. »
- Interprétation de la portion de courbe foncée :
« Nos efforts en matière de prévention portent leurs fruits : pour les 19 ECA, le coût moyen des dommages causés par la grêle affiche un net recul depuis plus d'une vingtaine d'années. »

2. La « Statistique des dommages de l'AECA »

3. Définition de la notion de « bâtiment »

Aussi marquée soit-elle, une tendance n'exclut pas un changement de cap, car elle repose uniquement sur les chiffres passés et présents. Elle ne « sait » donc rien de l'avenir. À l'inverse, il se peut qu'un facteur d'évolution constant non encore reconnu à ce jour soit bel et bien à l'origine d'une tendance continue dans les données d'observation (par exemple : changement climatique, croissance démographique). De ce fait, il convient de considérer les tendances comme des signaux d'alerte sans pour autant oublier de les remettre en question. Dans ce contexte, au lieu de l'affirmation polémique citée en introduction, nous préférons suivre le précepte suivant :

« Ne fais confiance qu'aux tendances dont tu peux expliquer la cause (le facteur d'évolution) par des arguments plausibles. »

En résumé, il convient de relever qu'une accumulation de chiffres ne constitue pas à elle seule une statistique. On ne peut parler de statistique qu'à partir du moment où le relevé et le traitement des données sont cohérents, où les erreurs et les limites sont identifiées, où l'interprétation et la présentation sont intelligentes.

La statistique est avant tout une méthode, un outil, permettant de comprendre des faits et des évolutions, et de fournir des bases de décisions. Comme tout outil, son usage peut être abusif ou profitable. L'important, c'est la réflexion menée lors de son application et les conclusions que l'on en tire. Les graphiques présentés dans cette publication sont à comprendre selon ce point de vue.

2. La « Statistique des dommages de l'AECA »

L'auteur de la « Statistique des dommages de l'AECA » est l'Union intercantonale de réassurance UIR. Jusqu'à l'année 2017, le document s'appelait « Statistique des dommages AEAI ». La précision « AEAI » remonte au temps où l'assurance des dommages éléments naturels n'avait pas encore été introduite, et où seule une statistique annuelle des incendies était publiée. La première statistique sur les dommages éléments naturels parue sous une forme similaire à celle d'aujourd'hui (mais séparée de la statistique incendie) portait sur l'année 1941. Depuis l'année 1985, les statistiques des dommages incendie et éléments naturels sont réunies dans une seule publication.

Tous les ECA transmettent annuellement à l'UIR leurs données concernant les dommages incendie et éléments naturels de l'année précédente. Ces données sont rassemblées dans un format uniforme, avant d'être analysées par l'UIR, qui les met ensuite à la disposition des ECA sous la forme de la « Statistique des dommages de l'AECA ». La publica-

tion est classée « confidentielle » : sur le site Internet www.vkg.ch, le public peut uniquement accéder aux données consolidées des 19 ECA. Les données traitées sur les dommages isolés sont, en outre, archivées dans une base de données centrale « Access® » de l'UIR.

Pendant des décennies, l'UIR a amassé une quantité considérable de données sur les dommages. La « Statistique des dommages de l'AECA » présente certes la situation des 19 ECA en matière de dommages année après année, mais elle manque, par nature, d'une vue à plus long terme (sur plusieurs années). En effet, les statistiques annuelles ne permettent pas de classer les différentes années, d'identifier des tendances, ni de calculer des valeurs moyennes sur de longues périodes. Présentée exclusivement sous la forme d'un tableau, la « Statistique des dommages de l'AECA » manque globalement de limpidité. C'est pourquoi, depuis 2014, la statistique des dommages comprend une annexe avec des graphiques chronologiques indiquant les taux de sinistres par cause de dommages éléments naturels et dommages incendie, ainsi que l'évolution du parc immobilier assuré par ECA. Mais la statistique de l'AECA fournit aussi surtout les chiffres bruts, accompagnés uniquement d'un bref aperçu de « l'année de sinistres ». Aucune particularité n'est abordée de manière approfondie et aucune comparaison avec les données des années antérieures n'est établie.

La présente publication tente d'apporter les informations que la « Statistique des dommages de l'AECA » n'aborde que de manière limitée, à savoir offrir un aperçu global des taux de sinistres sur plusieurs années, présenter des tendances et en identifier les causes et les corrélations.

La présente publication porte uniquement sur les dommages incendie et éléments naturels causés aux bâtiments. Étant donné qu'ils sont assurés par certains ECA seulement, les dommages aux terrains et aux biens mobiliers ne sont pas pris en compte.

3. Définition de la notion de « bâtiment »

Cette publication se réfère à la définition du terme « bâtiment » du point de vue des établissements cantonaux d'assurance. Tous les ECA définissent la notion de « bâtiment » dans leurs textes de loi et les ordonnances ou règlements y afférents. Les définitions varient quelque peu, mais dans l'ensemble, les ECA s'accordent sur le fait qu'un bâtiment correspond à un « produit immobilier issu de l'activité de la construction », couvert d'un toit (et fermé) et renfermant des locaux accessibles et utilisables. Certains ECA soulignent également le caractère permanent de l'ouvrage, et fixent éventuellement une valeur d'assurance minimale. Glaus et Honsell (2009, p. 107 ss)

4. Classification du bâtiment

livrent plus de détails à ce sujet, notamment sur la délimitation par rapport aux objets assimilés à des bâtiments.

La question de définir ce qu'est un bâtiment peut sembler banale, mais elle l'est moins lorsqu'il s'agit d'établir une police d'assurance pour la construction ainsi désignée. Pour qui ou pour quoi une police est-elle établie ? Il existe plusieurs variantes, dont voici les principales :

- établissement d'une police par parcelle, ce qui signifie que pour une rangée de quatre maisons avec quatre propriétaires et quatre parcelles, quatre polices sont établies, tandis que lorsque plusieurs habitations sont situées sur une même parcelle (propriété par étage), une seule police est établie ;
- établissement d'une police par numéro de maison, même si l'objet concerné se trouve sur plusieurs parcelles et appartient éventuellement à plusieurs propriétaires. Pour une habitation scindée en quatre logements avec quatre propriétaires, par exemple, une seule police est établie ;
- établissement d'une police par propriétaire. Une police peut donc couvrir plusieurs bâtiments ;
- établissement d'une police par bâtiment indépendant, ce qui signifie que pour une maison scindée en quatre logements avec quatre propriétaires également, une seule police est établie.

Une déclaration de sinistre ne correspond toutefois pas obligatoirement à une police. Dans les cantons où une police couvre plusieurs bâtiments, les sinistres sont gérés séparément, car les différents bâtiments peuvent parfois être très distants les uns des autres.

4. Classification du bâtiment

L'ancien code d'affectation

L'ancien code d'affectation attribue un certain code de référence à chaque bâtiment en fonction de l'usage prévu pour le bâtiment. Ce code indique pour quelle finalité un bâtiment en particulier a été construit, respectivement de quel type de bâtiment il s'agit et comment il est utilisé.

En plus de vouloir classer les bâtiments selon leur type, l'ancien code d'affectation doit permettre d'établir une distinction entre les bâtiments présentant un risque élevé d'incendie et les bâtiments dont le risque est moindre et, sur cette base, de fixer les tarifs des primes « conformément au risque ». Il en résulte par exemple un taux de prime plus élevé pour les menuiseries que pour les cabinets médicaux, ces derniers étant statistiquement moins souvent touchés par des incendies que les menuiseries. Aujourd'hui, seuls quelques ECA appliquent encore ce genre de pondération du risque. Pour savoir de quels ECA il s'agit, il suffit de se référer aux législations en vigueur.

L'ancien code d'affectation existe depuis des décennies. Il a été défini à partir de 1985 avec 8 catégories principales et 28 sous-catégories (« code AEAI ») et il a servi de base pour les analyses de la « Statistique des dommages AEAI » jusqu'en 2013. L'ancien code d'affectation se compose de deux chiffres, le premier désignant la catégorie principale et le second la sous-catégorie.

On distingue les catégories principales suivantes dans l'ancien code d'affectation :

1. Bâtiments administratifs et bâtiments publics
2. Maisons d'habitation
3. Exploitation agricole
4. Transports
5. Commerce
- 6./7. Industrie et artisanat
8. Hébergement et restauration
9. Petits bâtiments et dépendances

La liste détaillée des affectations (sous-catégories) et les codes AEAI correspondants se trouvent dans l'annexe.

Bien que l'attribution aux différentes catégories soit réglée en détail au sein de chaque ECA et devrait être appliquée par celui-ci de manière relativement uniforme, l'expérience a montré qu'il existe indubitablement des différences de classement entre les ECA ; il s'agit là du principal problème posé par l'ancien code d'affectation. Voici quelques exemples de cas soulevant des doutes et interprétés différemment selon les ECA :

- Sous quelle catégorie faut-il classer les bureaux / bâtiments administratifs d'entreprises industrielles et artisanales ?
- Affectation mixte : Un bâtiment comprenant dix logements familiaux ainsi qu'un salon de coiffure entre-t-il dans cette catégorie ? Un immeuble de bureaux de vingt étages comprenant le logement du concierge doit-il également être classé dans la catégorie « Affectation mixte » ? Une auberge de campagne où vivent également les tenanciers doit-elle être classée dans la catégorie « Hébergement et restauration » ou « Affectation mixte » ? Où se situe la frontière entre les catégories ?
- Bâtiments agricoles habités : Après sa réaffectation, une ancienne ferme devient-elle une « Habitation uniquement » (du point de vue de son affectation : oui) ou demeure-t-elle un « Bâtiment agricole habité » (du point de vue de sa construction : oui) ? La réponse diffère d'un ECA à l'autre.
- Quels bâtiments précisément sont désignés par « Petits bâtiments et dépendances » ? Lesquels ne le sont pas ? Comment faut-il classer les granges, les constructions abritant les transformateurs, les châteaux d'eau et les abris-bus ? Il existe bien une catégorie spécifique pour chacun d'entre eux. Mais alors à quoi sert la catégorie « Petits bâtiments et dépendances » ?

Le nouveau code d'affectation

Pour résoudre le problème posé ci-dessus, relatif au manque d'uniformité entre les ECA dans l'attribution de l'ancien code d'affectation, et également pour améliorer la comparabilité des données des ECA, des spécialistes des ECA ont mis au point le nouveau code d'affectation. Le nouveau code d'affectation répond seulement à des besoins statistiques, il n'est donc explicitement pas prévu pour la tarification « en fonction du risque ». Il se compose par catégorie d'une suite de quatre chiffres (par exemple : 1271). Il se base sur la nomenclature des ouvrages de construction « eurostat » (eurostat, 2018), qui distingue 21 catégories d'ouvrages de construction. Pour former les 15 catégories du nouveau code d'affectation des ECA, plusieurs catégories « eurostat » ont été fusionnées (reconnaisables par leur dernier chiffre « 9 », par exemple : « 1219 – Hébergement et restauration »).

La structure de base à quatre chiffres du nouveau code d'affectation est définitive. Elle s'applique strictement selon l'affectation dominante actuelle pour le bâtiment en question. Un bâtiment d'habitation sert à se loger, peu importe qu'il s'agisse d'une maison individuelle, d'une ferme, d'un foyer pour étudiants ou d'un centre pour requérants d'asile. Pour les bâtiments avec une affectation mixte, c'est l'affectation représentant la plus grande surface qui détermine l'attribution du code. Un bâtiment scolaire avec un logement pour le concierge tombe dans la catégorie « 1263 – Enseignement », un bâtiment locatif avec un cabinet dentaire appartient à la catégorie « 1199 – Bâtiments d'habitation ». En effet, la première affectation mentionnée représente à chaque fois la plus grande part de la surface utilisée dans le bâtiment. Il n'y a ni solution « faute-demi-mieux », ni catégorie « fourre-tout », comme les « Petits bâtiments et dépendances » ou « Divers ». Chaque petite construction est attribuée à une catégorie selon son affectation.

On distingue les quinze catégories suivantes :

- 1199 – Bâtiments d'habitation
- 1219 – Hébergement et restauration
- 1220 – Bâtiments administratifs
- 1230 – Bâtiments commerciaux
- 1241 – Communication et transport
- 1242 – Garages
- 1252 – Entrepôts
- 1259 – Industrie et artisanat
- 1263 – Enseignement
- 1264 – Santé
- 1265 – Sport
- 1269 – Culture et loisirs
- 1271 – Exploitation agricole
- 1272 – Édifices culturels et religieux
- 1273 – Bâtiments publics spéciaux

Au besoin, chaque ECA peut élargir le code en ajoutant des chiffres (par exemple : 1271.3), il ne doit toutefois pas modifier la structure de base. L'UIR procède aux analyses statistiques en s'appuyant uniquement sur le code original à 4 chiffres. Toutes les informations détaillées sur le fond, la structure et l'attribution du nouveau code d'affectation se trouvent dans le « Guide du nouveau code d'affectation » (Imhof, 2017).

Le nouveau code d'affectation n'a été introduit qu'à partir de 2014 et il n'est même pas encore employé dans certains ECA. Cette situation a une incidence sur la présente publication. En effet, il est question ici de rendre un aperçu sur une longue période des dommages aux bâtiments. Or, cette comparaison sur de nombreuses années nécessite de transférer dans le nouveau code d'affectation les anciennes données sur les dommages ainsi que les données des ECA qui ne connaissent toujours que l'ancien code d'affectation. Les possibilités sont cependant limitées : l'imprécision de l'ancien code d'affectation en ce qui concerne les catégories de bâtiments, comme « Affectation mixte » et « Petits bâtiments et dépendances », complique la transposition de ces

RegBL et EGID

Une classification largement semblable au nouveau code d'affectation et au code « eurostat » a été reprise par l'Office fédéral de la statistique (OFS) dans le Registre des bâtiments et des logements (RegBL) sous la dénomination « classe de bâtiment » (OFS, 2018). Les codes sont de ce fait en grande partie compatibles. Le RegBL représente le répertoire des bâtiments officiel et obligatoire pour toute la Suisse. Élément clé du RegBL, l'EGID (de l'allemand « **E**idgenössischer **G**ebäude**i**dentifikator » pour identificateur fédéral de bâtiment) désigne chaque bâtiment de manière univoque et sans confusion possible, grâce à une suite de neuf chiffres. Cet identificateur revêt aussi un caractère obligatoire pour la mensuration officielle (MO) : « *Nous recommandons aux assureurs de bâtiments d'introduire l'EGID comme identifiant commun. Cette pratique permet à l'assureur du bâtiment assuré (police) de le lier avec le bâtiment de la MO et celui du RegBL (il peut aussi s'agir de plusieurs bâtiments).* » (OFS, 2021). À moyen terme, les ECA ne pourront pas se passer de l'EGID dans leurs données sur les bâtiments (par exemple : dans les échanges avec les bureaux du Registre foncier ou avec les communes dans le cadre des procédures de permis de construire).

5. Processus de dommages

catégories dans le nouveau code d'affectation. Il en est de même pour la catégorie de l'ancien code « Bâtiments consacrés à l'art, à la culture et au sport » : sans complément d'information, il n'est pas aisé de départager les bâtiments concernés entre les catégories « Sport » et « Culture et loisirs » du nouveau code. Ce problème a été résolu dans une certaine mesure par une approche statistique : la part des affectations correspondant à des catégories non clairement définies a été déterminée à partir des données fournies par des ECA appliquant à la fois l'ancien et le nouveau code d'affectation ou utilisant, en plus de l'ancien code à deux chiffres, des classifications de bâtiments plus affinées. Il est alors possible d'estimer, pour un grand nombre de bâtiments, la part des catégories d'affectation qu'ils représentent. Néanmoins, cette approche statistique ne fonctionne pas pour certains ouvrages particuliers concrets.

En raison du passage de l'ancien code au nouveau code d'affectation, les données risquent de manquer d'homogénéité (coupure, césure). On ne peut quantifier exactement dans quelle mesure il sera alors plus difficile d'exploiter et d'interpréter les données sur les dommages. Cet inconvénient devrait toutefois fortement venir contrebalancer l'absence d'uniformité dans l'ancien code d'affectation entre les ECA (voir plus haut) et devrait disparaître une fois le nouveau code introduit par tous les ECA.

5. Processus de dommages

La « Statistique des dommages de l'AECA » opère principalement une distinction entre dommages éléments naturels et dommages incendie. Les dommages éléments naturels ont pour origine des processus qui se déclenchent naturellement. Ceux-ci sont regroupés par conséquent sous la notion de dangers naturels. Ils se répartissent à leur tour en deux catégories : les dangers gravitationnels (en lien avec la gravité) et les dangers météorologiques (en lien avec les conditions météorologiques). Pour les dommages incendie, les dommages sont causés par l'effet de la chaleur, de la pression, de la fumée et de la suie qui trouvent leur origine dans des phénomènes naturels (par exemple : la foudre), des actions techniques (par exemple : l'énergie mécanique, le frottement) ou des comportements humains (par exemple : l'utilisation inappropriée d'appareils électriques). Les différentes catégories des causes de dommages éléments naturels et de dommages incendie sont décrites plus en détail au chapitre 6.

À plusieurs égards, les processus des dommages éléments naturels et des dommages incendie sont fondamentalement différents. Ils ont néanmoins un point commun : dans chaque processus, le moment déclencheur, c'est-à-dire le processus à l'origine du dommage, peut être imputé à l'effet combinatoire de trois conditions de base (illustrations 3 et 4).

Pour les dommages éléments naturels, ces trois conditions sont les suivantes :

- une **prédisposition de fond majoritairement immuable**, comme la localisation géographique, le relief (déclivité, exposition, répartition des altitudes), la taille du bassin versant hydrologique, la géologie / tectonique, la continentalité, le climat, l'accélération de la pesanteur ;
- une **prédisposition variable** dans le temps, comme la teneur en eau du sol (pression d'eau interstitielle), la teneur en eau de fissure dans la roche, la présence de matériaux charriés dans le lit des ruisseaux et des rivières, l'état de la végétation, le mode d'exploitation, la météo, la configuration du courant-jet (jet-stream), le rayonnement solaire en fonction de la saison, la quantité de germes de condensation dans l'air ;
- un **facteur de déclenchement**, comme de fortes précipitations, la fonte des neiges, un pic de température, une secousse / un tremblement de terre (déclenchant une avalanche, des chutes de pierre ou un glissement de terrain), la convection atmosphérique.

Le glissement de terrain en est un exemple parlant : il présente comme prédisposition un versant escarpé (→ déclivité), dont la couche de roche meuble (→ contexte géologique) est entraînée vers l'aval par gravitation parallèlement à la pente (→ accélération de la pesanteur). La variabilité de la teneur en eau du sol (→ pression d'eau interstitielle) influence aussi bien le poids que la stabilité (cohésion, frottement interne) des matériaux meubles. Si une violente averse (→ précipitation intense) vient augmenter la teneur en eau déjà élevée du sol, alors le niveau de cohésion et de frottement passe en dessous d'un seuil critique et les matériaux meubles glissent vers l'aval.

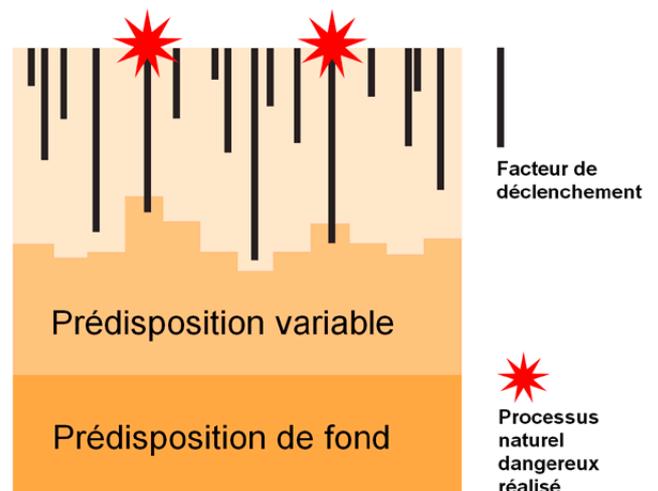


Illustration 3. Prédispositions et facteurs de déclenchement de processus de dommages éléments naturels gravitationnels, comme les crues, les laves torrentielles, les glissements de terrain et les avalanches (OFOR et al.; 1999).

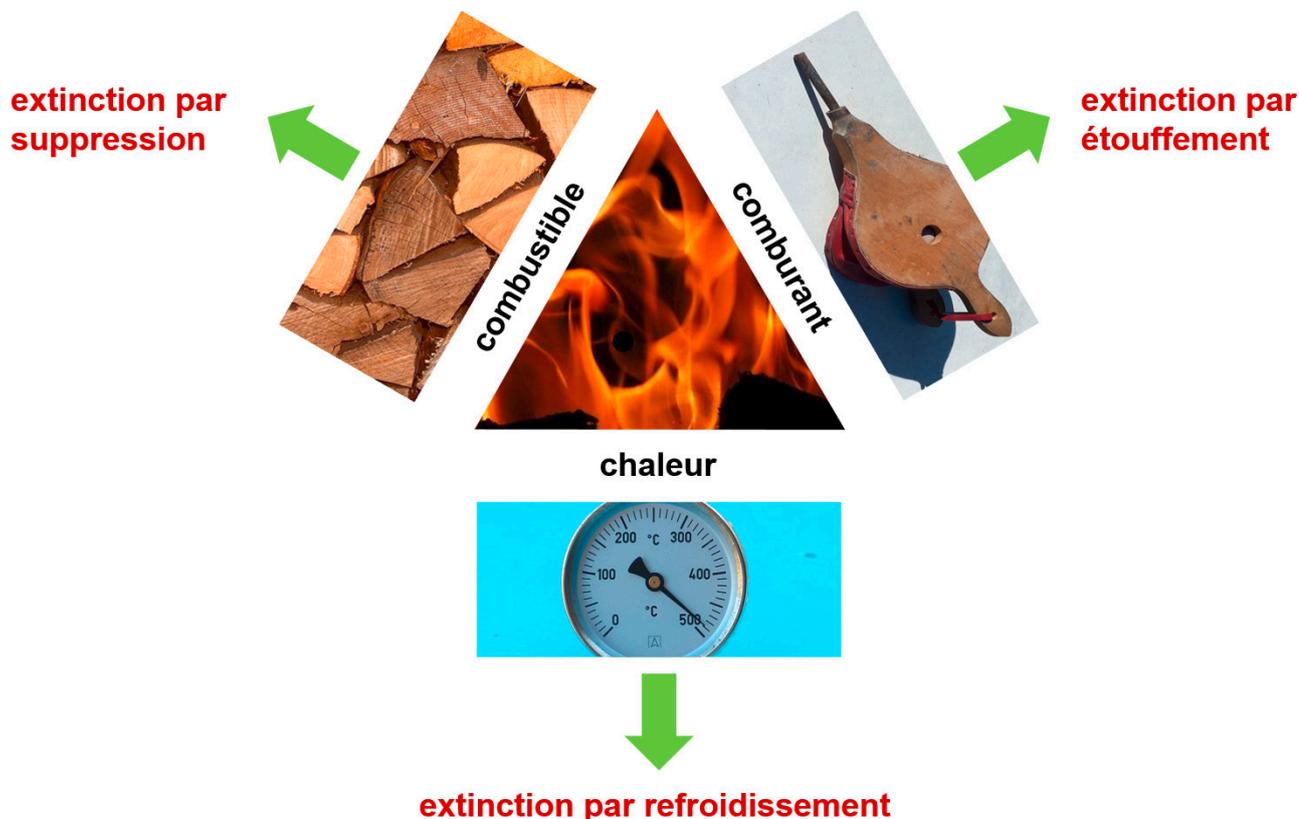


Illustration 4. Le triangle de combustion. Le principe sur lequel repose l'intervention des sapeurs-pompiers : si au moins l'un des trois éléments du foyer est isolé, le feu s'éteint.

Si l'une des trois conditions de base n'est pas remplie, le processus à l'origine du dommage ne peut pas se dérouler (illustration 3). Il ne suffit donc pas d'être en présence de l'une des trois conditions (par exemple : une « valeur seuil critique » admise pour les quantités de précipitations). Aussi les déductions simplistes du genre « si..., alors... » et les raisonnements linéaires (« deux fois plus de pluie donnent un montant de dommages deux fois plus élevé ») sont inadéquats dans le contexte de l'évaluation des dangers naturels.

Pour les dommages incendie également, trois conditions doivent être réunies pour qu'un incendie puisse se déclencher (illustration 4) :

- la présence d'un **combustible** pouvant réagir chimiquement avec l'oxygène sous l'effet de la libération d'énergie (oxydation) ;
- un **apport** suffisant **en oxygène** pour pouvoir oxyder le combustible (agent oxydant) ;
- un minimum d'**énergie** disponible (température) pour déclencher et maintenir la combustion.

Ces trois « composants » doivent se rencontrer dans les bonnes proportions au même moment et au même endroit pour qu'un processus de combustion puisse se produire

spontanément. Lors de leur intervention, les sapeurs-pompiers essaient d'interrompre ce processus en stoppant l'apport en oxygène (ils étouffent le feu), en réduisant la température (ils refroidissent) ou en retirant le combustible.

Une autre condition fondamentale tant pour les dommages incendie que pour les dommages éléments naturels est la sensibilité (vulnérabilité) d'un bâtiment au processus correspondant. Selon le type de processus et le mode de construction, les bâtiments présentent des vulnérabilités très diverses. Afin de prendre en considération la vulnérabilité des bâtiments face au feu dans leur tarification, certains ECA classent les bâtiments en deux, trois ou quatre catégories correspondant au mode de construction (le plus souvent « massif » / « mixte » / « non massif »), selon leur niveau d'inflammabilité ou, plus exactement, leur niveau de résistance au feu, notamment en ce qui concerne les murs extérieurs et la toiture. La définition de ces catégories varie en fonction des ECA et figure dans leurs bases légales. Au vu de l'absence d'homogénéité dans la définition retenue par les ECA, le niveau de résistance au feu des bâtiments n'a pas été pris en compte dans le cadre des analyses réalisées pour la présente publication.

En revanche, il n'existe pas de classification pour la vulnérabilité face aux dangers naturels, les différents processus variant très fortement : un bâtiment parfaitement protégé contre les inondations n'est pas forcément à l'abri de la grêle, et inversement.

Des différences fondamentales entre les dommages éléments naturels et les dommages incendie résident aussi dans leur corrélation spatiale.

Les incendies surviennent généralement en un point précis et géographiquement aléatoire. Dans la plupart des cas, leurs causes sont à chercher dans des dispositifs au sein du bâtiment touché ou dans le comportement de ses utilisateurs (par exemple : des installations ou des appareils électriques défectueux, l'utilisation inappropriée d'appareils électriques ou de cigares, cigarettes ou pipes, le stockage inadéquat de substances facilement inflammables). Les causes externes (comme la foudre, un incendie criminel ou la chute d'un avion) sont plus rares. En conséquence, aucune corrélation spatiale n'est observée dans les données sur les dommages incendie. Il existe en revanche des corrélations temporelles qui ne s'expliquent toutefois pas par un lien de causalité directe entre les différents événements, mais par des facteurs liés au calendrier ou à des périodes de l'année (fête nationale, période de Noël, Nouvel An, saison de chauffage, saison des orages...).

Étant donné le caractère largement unique des incendies et la grande part de hasard dans leur survenance, et ce dans des conditions de base qui ne changent que très lentement au fil des ans (potentiel de dommages, prescriptions et mesures de protection incendie, équipement et formation des services du feu), le montant et le nombre de dommages pour les 19 ECA ne fluctuent que légèrement d'une année à l'autre.

La situation est bien différente pour les dommages éléments naturels. Ce domaine se caractérise, en effet, par des phases de calme entrecoupées de plusieurs événements dommageables rapprochés. Les dommages causés par des tempêtes hivernales, en particulier, touchent généralement plusieurs cantons en même temps et entraînent ainsi régulièrement un nombre élevé de déclarations de sinistres en l'espace de quelques heures. De même, les dommages dus à la grêle surviennent généralement en masse : d'une part, il n'est pas rare d'observer des chutes de grêle sur une étendue de plus de 100 km et, d'autre part, des orages peuvent se produire simultanément dans plusieurs régions de Suisse. Il est donc possible que, le même jour, plusieurs orages de grêle causent des dommages en différents endroits du pays, comme le montre l'illustration 5. Il s'agit d'une carte récapitulative des averses de grêle sur 24 heures : la bande intense de grêle n'a pas frappé en même temps le long des Préalpes depuis Vevey sur le lac

Léman jusqu'à Zurich, en passant par la région de la montagne du Napf. Le fait est que cette cellule persistante, partie du sud-ouest en direction du nord-est, s'est déversée tout au long de sa trajectoire. Dans l'exemple présenté, la grêle est tombée à environ 14h50 (HEEC) dans les Préalpes fribourgeoises puis environ à presque 150 km plus loin, à Zurich, seulement trois heures plus tard.

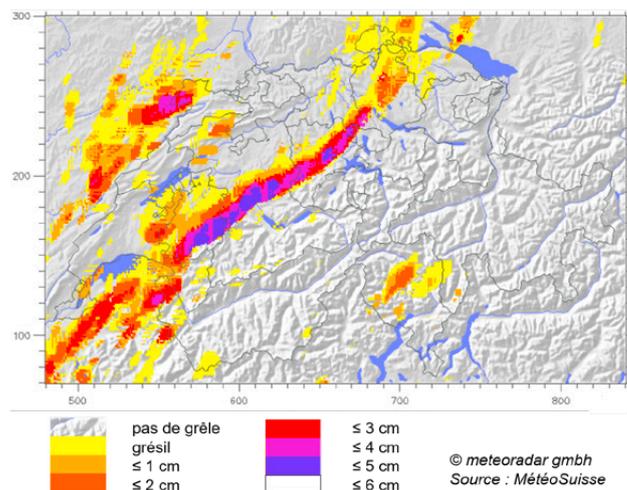


Illustration 5. Grosse colonne de grêle le long des Préalpes, depuis le lac Léman jusqu'au lac de Zurich, et cellules de grêle ponctuelles (par exemple : dans le Jura et dans le nord du Tessin), le 20 juin 2021 ; données radar météo cumulées sur 24 heures. Les couleurs représentent les différentes tailles de grêlons calculées à partir des données radar (représentation : Meteoradar GmbH ; source : MétéoSuisse).

La caractéristique des grands espaces touchés par la grêle se retrouve aussi dans une moindre mesure avec les inondations, les glissements de terrain, la pression de la neige et les avalanches. Ce sont toutefois ici davantage les situations météorologiques à l'origine de ces processus qui portent sur de larges étendues : les avalanches pendant la période critique d'un hiver propice à ce phénomène ne sont, par exemple, pas liées entre elles. Elles se déclenchent de manière ponctuelle et ne sont pas simultanées. Les processus de chute (chutes de pierres, de blocs, de rochers, etc.) se produisent, quant à eux, presque toujours de manière très localisée et n'ont généralement pas de lien entre eux. De tous les processus de dommages éléments naturels mentionnés, ils sont le moins liés à des conditions météorologiques déterminées.

Les dommages éléments naturels surviennent avec une grande irrégularité sur les plans temporel et spatial, ce qui explique que le montant et le nombre de dommages des 19 ECA connaissent d'énormes fluctuations d'une année à l'autre.

6. Relevé des dommages

6. Relevé des dommages

Les analyses présentées ci-après se basent pour l'essentiel sur les données telles qu'elles ont été communiquées au service de déclaration des sinistres des ECA et, dans la plupart des cas, relevées sur place par les estimateurs des dommages. Depuis quelques années, les clients ont toutefois la possibilité d'annoncer les dommages de manière autonome et directement en ligne via le site Internet des ECA. Les données relatives aux dommages sont saisies et gérées électroniquement par les ECA. Chaque année, les ECA transmettent à l'UIR les données de l'année précédente dans un format standardisé pour l'élaboration de la « Statistique des dommages de l'AECA ». Cette standardisation formelle ne doit pas faire oublier qu'il existe certaines différences entre les ECA, par exemple concernant la définition du bâtiment, l'étendue de la couverture ou les dispositions légales relatives à la franchise. Il est vrai qu'une comparaison entre les données sur les dommages des ECA ne revient pas à comparer des pommes et des poires, mais quand même des boskoops et des goldens. Il ne faut en tout cas pas s'attendre à ce que cette étude aboutisse à des résultats d'une absolue précision.

En plus des données sur les dommages, l'UIR se procure aussi les données sur les incendies mortels (« décès dus au feu »). À la différence des données sur les dommages, les données sur les décès dus au feu sont récoltées auprès des 26 cantons suisses. Pour les 19 cantons avec ECA, les informations correspondantes sont recueillies directement auprès des ECA. Pour les cantons GUSTAVO par contre, les autorités cantonales de protection incendie sont contactées.

Pour l'élaboration de la « Statistique des dommages de l'AECA », l'UIR demande les informations suivantes pour chaque dommage isolé :

La date du dommage

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, connaître la date du dommage ou la date de l'événement, c'est-à-dire la date (jour, mois, année) à laquelle le dommage s'est produit, n'est pas toujours chose aisée. Plusieurs raisons peuvent compliquer la datation correcte du dommage :

- Certains sinistres ne sont pas découverts tout de suite. Un exemple classique est celui des exploitations d'alpage : les dommages causés par la pression de la neige ou par une avalanche ne sont parfois découverts qu'au moment où les bâtiments sont à nouveau occupés, à partir du printemps ou de l'été. Les dommages ne peuvent alors souvent pas être datés de manière sûre. Certains ECA fixent par défaut la date de ces dommages au 1^{er}, d'autres au 15^e jour du mois où le dommage est supposé s'être produit. Les dommages survenus dans les résidences secondaires, ou dans le logement princi-

pal pendant les vacances des habitants, sont souvent découverts plusieurs jours, voire plusieurs semaines après l'événement. Il n'est alors plus possible de les dater avec certitude.

- Processus lents : la pression de la neige et les effondrements progressifs ainsi que les glissements de terrain peuvent exercer une action sur les bâtiments durant une longue période (des jours, des semaines, des mois) et les endommager (les dommages dus à des mouvements permanents ne sont toutefois pas compris dans la couverture de la plupart des ECA). Il n'est dès lors pas possible de définir la date réelle du sinistre. En règle générale, le dommage est également fixé au 1^{er} jour du mois où le dommage serait survenu.
- Dommages subséquents : le gel peut par exemple agrandir des microfissures apparues dans des plaques de fibrociment à la suite d'un orage de grêle, si bien que la plaque perd son étanchéité longtemps après la chute de grêle et que le dommage n'est donc découvert qu'à ce moment-là. Il est alors difficile de dater le dommage avec précision.
- Les processus de dommages peuvent se dérouler à n'importe quel moment, et donc aussi la nuit, à cheval entre deux jours. La détermination de la date « correcte » du sinistre est alors compliquée.
- En cas de conditions météorologiques persistantes (sur une longue période), des dommages éléments naturels peuvent se produire plusieurs fois de suite dans une même région. Dans pareil cas, il est presque impossible de définir la date précise de chaque sinistre (notamment en ce qui concerne les dommages causés par des avalanches, la grêle ou des inondations ainsi que les dommages provoqués par une série de tempêtes).
- Lors du relevé des dommages, il n'est pas rare de constater que la date de la déclaration du sinistre est confondue avec la date du dommage. Ceci explique par exemple que la répartition hebdomadaire des dommages dus à la foudre affiche une valeur minimum le week-end et un pic marqué le lundi (voir illustration 1).

Le numéro du dommage

Chaque ECA attribue un numéro aux dommages selon ses propres critères. Étant donné qu'il est sans importance pour les analyses présentées dans ce document, ce point n'est pas abordé plus en détail ici.

L'ancien code et le nouveau code d'affectation

Le premier à deux chiffres, le second à quatre chiffres. Tous deux ont déjà fait l'objet d'explications au chapitre 4.

La cause du dommage

Dans le cas des **dommages incendie**, il s'agit principalement de dommages causés par l'effet d'une énergie (élévation de la température, hausse de la pression) ou par la formation de produits subséquents indésirables (fumée, suie) dans le cadre d'un processus de combustion.

On distingue les neuf catégories principales suivantes :

- 1x Installations de chauffage
- 2x Foyer déterminé
- 3x Combustion spontanée
- 4x Explosions
- 5x Électricité
- 6x Foudre
- 7x Incendies criminels
- 8x Autres causes connues
- 9x Causes inconnues

Chacune de ces catégories est divisée en sous-catégories plus précises. La cause de l'incendie est ainsi désignée par une suite de deux chiffres (par exemple : 23), le premier chiffre déterminant la catégorie principale et le second chiffre la sous-catégorie. Un aperçu complet des catégories de cause d'incendie se trouve en pièce jointe (chapitre 12).

Un **dommage élément naturel** est généralement provoqué par l'effet mécanique excessif de masses en mouvement (air, eau, neige, glace, matériaux meubles, roches, bois) sur un bâtiment. Le choc (énergie cinétique), la pression, la tension ou le poids de ces masses entraîne une charge excessive sur la structure du bâtiment, qui subit alors déformations, ruptures ou fissures. Dans la plupart des processus de dommages, la gravitation est le facteur déclencheur. Par ailleurs, les bâtiments peuvent également subir des dommages causés par des salissures, l'humidité ou divers processus chimiques (processus de dissolution, écoulements, contaminations) et processus biologiques (pourrissement, moisissure), notamment en relation avec l'effet de l'eau.

Depuis 2016, on distingue les douze catégories de dommages éléments naturels suivantes :

- 01 Chute de pierres, chute de rochers
- 02 Glissements, coulées de boue de versant, effondrements (mouvements du sol)
- 03 Avalanches
- 04 Pression de la neige / glissement de la neige (avalanches de toit)
- 05 Inondation par un cours d'eau (dynamique)
- 06 Inondation par des plans d'eau (statique)
- 07 Ruissellement de surface (eau sur les versants)
- 08 Lave torrentielle provenant du lit d'un cours d'eau
- 09 Érosion des berges
- 10 Vent tempétueux
- 11 Grêle
- 12 Impact de météorite

La publication « Guide pratique des causes de dommages éléments naturels » (Imhof, 2016) donne les définitions et informations nécessaires à ce sujet, par exemple : sur l'incidence en matière de dégâts.

Le processus des tremblements de terre n'est volontairement pas inscrit dans la liste des causes. Dans 18 des 19 ECA, les dommages dus aux tremblements de terre ne sont en effet pas couverts au sens d'une assurance proprement dite. Pour 17 ECA, l'indemnisation découle de l'adhésion au « Pool suisse pour la couverture des dommages sismiques (PSDS) », un fonds d'aide qui dispose d'une capacité limitée. Avec le PSDS, un montant de deux milliards de CHF est disponible, au maximum deux fois par an et par événement, comme indemnisation pour les dommages survenus aux bâtiments. Dans le cadre d'une couverture d'assurance limitée, l'établissement cantonal d'assurance de Zurich tient à disposition, au maximum deux fois par an et par événement, un milliard de CHF provenant d'un fonds propre. Dans les deux variantes, l'intensité du séisme doit atteindre au moins VII sur l'échelle macrosismique européenne EMS-98 pour qu'une indemnisation des dommages ait lieu. Dans le canton de Berne, aucun dommage dû aux tremblements de terre ne fait l'objet d'une indemnisation dans le cadre de l'assurance obligatoire des bâtiments. Dans tous les cantons de Suisse, il est toutefois possible de souscrire une assurance (complémentaire) tremblement de terre facultative auprès des assureurs privés, sans condition liée à une intensité minimale de séisme.

Les dommages liés à des chutes de météorites ne sont pour l'heure (année 2022) couverts que par seulement un établissement cantonal d'assurance (Schaffhouse). Jusqu'à présent, aucun ECA n'a dû verser d'indemnités pour des dommages causés par des météorites.

Comme une grande partie des dommages éléments naturels pris en compte dans la présente publication étaient encore saisis selon le code des causes de sinistre à six chiffres, appliqué avant 2016, les analyses portant sur de nombreuses années peuvent être réalisées uniquement selon l'ancien principe des catégories plus simples :

- 1 Tempête
- 2 Grêle
- 3 Crue, inondation
- 4 Glissement de terrain, éboulement
- 5 Pression de la neige, glissement de la neige
- 6 Avalanche

Ces catégories ne permettent malheureusement pas de distinguer des processus au développement très différent sur le plan de la physique, comme la chute de pierres et les coulées de boue de versant ou la crue d'un lac et les laves torrentielles à partir du lit d'un torrent. C'est justement cette lacune qui a donné l'impulsion à la décision d'affiner les catégories de cause.

La liste détaillée des causes assurées de dommages dus au feu et aux éléments naturels et les codes AEAI correspondants se trouvent en annexe (chapitre 12).

7. Dispositions d'assurance déterminantes pour les données

La somme assurée

La plupart des ECA ne relèvent la somme assurée, c'est-à-dire la valeur d'assurance estimée d'un bâtiment, qu'aux fins de l'assurance, et non pour des raisons de fiscalité. Le principal critère est le volume du bâtiment, déterminé selon les normes SIA 116, SIA 416 ou des documents en découlant. Les estimations sont généralement effectuées par des architectes, des maîtres d'ouvrage et des charpentiers indépendants. Ce système de milice présente l'avantage que les estimateurs sont actifs dans leur secteur d'activité propre ; ils sont donc à jour en ce qui concerne les dernières avancées dans leur domaine de spécialité et sont disponibles rapidement.

La somme assurée des bâtiments n'a aucune incidence sur la plupart des analyses présentées ici. En revanche, la valeur d'assurance totale et l'ensemble du parc immobilier sont utilisés pour l'indexation afin de tenir compte de l'effet de l'augmentation de la valeur et du nombre des bâtiments (illustration 6), les dommages étant transcrits non pas en valeurs pécuniaires absolues mais sous forme de taux de sinistres. Le taux de sinistres correspond au rapport entre le montant des dommages et la valeur d'assurance. Pour des raisons pratiques, il est indiqué en ct. / 1000 CHF (voir chapitre 7).

Le montant du dommage

Le montant du dommage incendie ne comprend pas uniquement les dommages matériels en CHF engendrés par la cause même du sinistre, mais englobe aussi les dommages consécutifs à l'extinction de l'incendie (dommages causés par l'eau, la mousse et la poudre d'extinction, dommages mécaniques causés lors de l'accès au foyer), ainsi que les frais de déblaiement et de nettoyage.

De même, le montant des dommages éléments naturels comprend parfois, outre les dégâts matériels, les frais de déblaiement, de nettoyage et de séchage. Dans les deux cas, le montant des dommages apparaît dans la statistique des dommages après déduction d'une éventuelle franchise (« dommages payés »), pour autant que le dommage soit considéré comme réglé / terminé. Le principe de la franchise est expliqué dans le chapitre suivant. Étant donné, toutefois, que les données sont demandées aux ECA l'année qui suit l'année du dommage, une partie du montant du dommage (surtout après des événements majeurs) n'apparaît que sous forme d'estimation au moment de l'extraction des données l'année suivante, et la franchise n'a donc pas encore été déduite. Ce mélange de dommages estimés et de dommages payés dans la statistique des dommages n'est pas idéal, mais il est inévitable. C'est la raison pour laquelle une « double statistique des dommages » est en cours d'élaboration à l'UIR, pour laquelle les dommages survenus trois ans avant l'année de référence seront aussi demandés, lorsque la grande

majorité des sinistres auront été traités. Ainsi, pour disposer d'une meilleure précision, il faut accepter de patienter.

7. Dispositions d'assurance déterminantes pour les données

Réglementation des franchises

Si la plupart des ECA appliquent des franchises pour les dommages éléments naturels, seule une minorité le font pour les dommages incendie. La formule de franchise utilisée influence directement les montants de dommages calculés. Globalement, les ECA appliquent trois principes différents en matière de franchise :

- a) aucune franchise n'est exigée ;
- b) une franchise fixe située selon les ECA entre 200 CHF et 500 CHF est prélevée par sinistre ;
- c) la franchise s'élève à 10 % du montant brut du dommage, avec cependant un minimum de 100 CHF à 400 CHF et un maximum de 1000 CHF à 4000 CHF.

En outre, certains ECA offrent à leurs clients la possibilité de négocier une règle en matière de franchise divergeant du modèle de base, comme l'octroi d'une prime réduite en échange d'une franchise plus élevée.

Le montant du dommage varie également selon que le dommage est indemnisé à la valeur actuelle ou à la valeur à neuf.

Indemnisation à la valeur actuelle / à la valeur à neuf

Tous les ECA ont décidé d'adopter l'indemnisation à la valeur à neuf, pour certains dès les années 1960, et pour les autres au plus tard à la fin des années 1990. Ce principe n'est toutefois pas appliqué aux bâtiments en mauvais état (valeur actuelle < 50 % de la valeur à neuf) et à ceux devant être détruits. Pour les bâtiments de valeur sur le plan historique, dont la valeur conceptuelle ou culturelle ne peut être fixée en termes pécuniaires, des valeurs sont fixées au cas par cas. Avec la généralisation de l'indemnisation à la valeur à neuf, les montants moyens de dommages ont inévitablement augmenté. Il est toutefois impossible de chiffrer cette hausse sans procéder à de longues recherches dans les archives des différents ECA.

Indexation

Au cours de la période analysée dans le cadre de cette publication, le portefeuille de bâtiments assurés par les 19 ECA a fortement augmenté (illustration 6) : entre 1950 et 2020, le nombre de bâtiments assurés a plus que doublé. La valeur (nominale) d'assurance a, quant à elle, enregistré une hausse encore plus forte. Cette valeur a été multipliée par 46 entre 1950 et 2020 et a ainsi enregistré une hausse fortement exponentielle par rapport au nombre de bâtiments. Ceci s'explique par le renchérissement de la

construction d'une part, mais aussi par la hausse du volume moyen des bâtiments (surfaces plus grandes) et les méthodes de construction toujours plus complexes et coûteuses (technique du bâtiment, isolation thermique) d'autre part.

Dans l'illustration 6, la légère « cassure » observée dans la courbe du nombre de bâtiments entre 1978 et 1979 s'explique par le fait que les bâtiments du nouveau canton du Jura sont certes déjà déduits de ceux du canton de Berne dans la statistique des dommages de 1979, mais les données du canton du Jura n'ont été prises en compte qu'à partir de 1980. Les bâtiments du Jura ne figurent donc pas non plus dans la courbe représentant la somme assurée, même si, visuellement, cela ne se remarque pas.

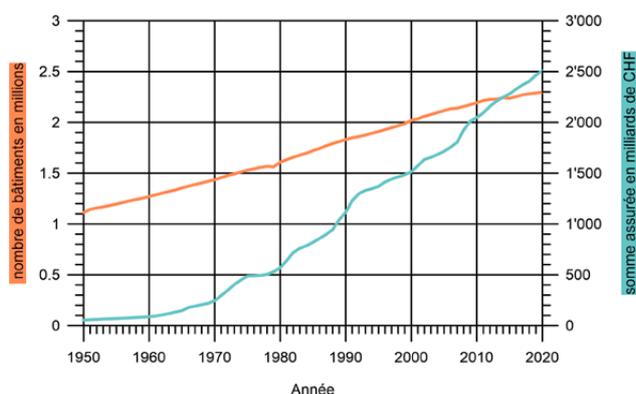


Illustration 6. Évolution du nombre et de la valeur d'assurance des bâtiments assurés par les ECA depuis 1950.

L'augmentation considérable du nombre et de la valeur doit être prise en compte lors de la comparaison de données de dommages de différentes années. Deux méthodes sont généralement employées :

a) L'indexation sur la valeur d'assurance :

En divisant le montant des dommages par la valeur d'assurance totale, on obtient un coefficient appelé « taux de sinistres ». Afin de rendre plus facile l'utilisation de la très petite valeur obtenue, le montant des dommages utilisé pour le calcul est en centimes et la valeur d'assurance est en milliers de francs. La (pseudo-) « unité » du taux de sinistres est donc le ct. / 1000 CHF. Si, pour une année déterminée, on enregistre des dommages éléments naturels de 90 millions de CHF sur un parc immobilier de 2000 milliards de CHF, on obtient alors un taux de sinistres éléments naturels de 0,000045 respectivement 4,5 ct. / 1000 CHF de la somme assurée. Ce dernier chiffre est nettement plus simple à utiliser (c'est pour cette même raison que les ECA communiquent aussi leurs taux de prime en centimes par millier de CHF de la somme assurée, par exemple : 35 ct. / 1000 CHF au lieu de 0,00035.)

Si l'on connaît le taux de sinistres d'un événement de l'année t_x , on peut estimer, pour une année donnée t_y , le montant du dommage si le même événement s'était produit durant l'année t_y , en prenant en considération le portefeuille d'assurance différent de l'année t_y . Cette méthode permet de convertir en différents moments de survenance des événements présentant un potentiel de dommages différent et ensuite de les comparer, en « faisant passer » l'événement d'une certaine année t_x sur le nouveau parc immobilier d'une année donnée t_y . Il faut cependant que la part relative des types d'affectation au sein du portefeuille de bâtiments n'ait pratiquement pas changé entre l'année t_x et l'année t_y et que l'augmentation du nombre de bâtiments ait été homogène sur le plan géographique. Bien que ces deux conditions ne soient quasiment jamais totalement remplies, l'impact sur le résultat devrait rester mineur. L'illustration 6 montre l'évolution de la valeur d'assurance du portefeuille de bâtiments des ECA depuis 1950.

b) L'indexation sur le renchérissement du coût de la construction :

Si l'on connaît le renchérissement dans la construction au fil des ans, il est possible de transposer le montant des dommages de l'année t_x sur la base du niveau des prix de l'année t_y . Cette méthode permet donc de déterminer ce qu'aurait coûté l'indemnisation d'un sinistre de l'année t_x si le sinistre en question était survenu au cours de l'année t_y . On ne s'intéresse donc pas à l'augmentation du potentiel de dommages, mais à l'évolution des prix due au renchérissement. Étant donné les fortes variations régionales concernant le renchérissement dans la construction, plusieurs indices du coût de la construction sont pris en compte par l'assurance des bâtiments en Suisse. L'indice le plus fréquemment utilisé est l'indice zurichois du coût de la construction (illustration 7). Cette méthode d'indexation se fonde également sur des postulats simplifiés (renchérissement dans la construction homogène dans tout le canton et identique pour toutes les catégories d'affectation).

L'une ou l'autre méthode d'indexation est utilisée dans cette publication, selon la problématique étudiée (avec indication de la méthode utilisée).

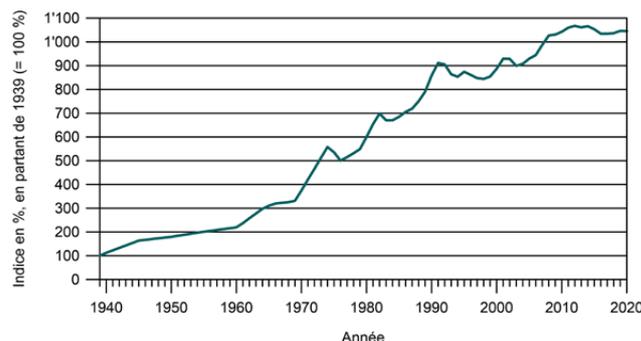


Illustration 7. Évolution de l'indice zurichois du coût de la construction depuis 1950.

8. Analyses

8. Analyses

8.1 Évolution des dommages incendie et éléments naturels

Taux de sinistres :

Si diverses améliorations dans le domaine de la protection incendie, du service du feu et de l'information du grand public ont permis de diminuer de près d'un tiers les taux de sinistres incendie au cours des 70 dernières années, les dommages éléments naturels ont suivi une tendance inverse (illustration 8) : leurs taux de sinistres ont presque triplé au cours de la première décennie du 21^e siècle par rapport au milieu du 20^e siècle, pour dépasser à plusieurs reprises les taux de sinistres incendie ces dernières années. Les causes de l'augmentation des taux de sinistres éléments naturels sont diverses. Outre l'augmentation de la fréquence de certains événements (grêle, crues), l'augmentation de la vulnérabilité des bâtiments doit aussi être prise en considération. Il existe des données concrètes, notamment en termes de dommages liés à la grêle (Imhof & Choffet, 2012 : 28s et Imhof et al., 2015 : 25s). De surcroît, la densité déjà importante du tissu bâti dans notre pays oblige à se tourner vers des régions plus risquées. L'élaboration et l'application de cartes des dangers naturels, couplées aux mesures de prévention correspondantes (par exemple : meilleure protection des objets), visent à répondre à cette évolution.

La hausse constante du nombre de bâtiments et de leur valeur au fil des ans est compensée dans les calculs par l'application du principe du taux de sinistres : montant des dommages en ct. / 1000 CHF de la somme assurée (cf. chapitre précédent).

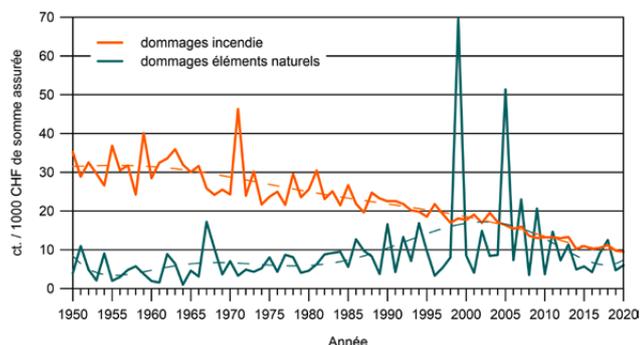


Illustration 8. Évolution des taux de sinistres des dommages éléments naturels et incendie et courbes de tendance (courbe polynomiale) depuis 1950 pour les 19 ECA.

Part de bâtiments endommagés dans le portefeuille total :

La prise en compte du seul nombre de bâtiments endommagés sur le nombre total de bâtiments (soit la part relative de bâtiments touchés) permet de dissocier complètement l'évolution des dommages de l'évolution de la valeur ou des prix (illustration 9).

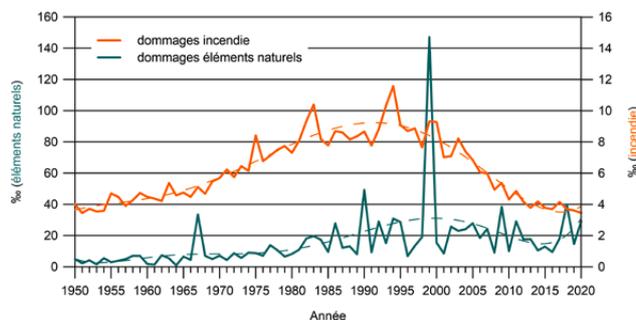


Illustration 9. Évolution de la part de bâtiments endommagés sur le nombre total de bâtiments et courbes de tendance correspondantes (courbe polynomiale) depuis 1950 pour les 19 ECA. Il convient d'observer la différence d'échelle pour les dommages éléments naturels et les dommages dus au feu.

Pour les dommages éléments naturels, la courbe de la part de bâtiments touchés suit globalement celle des taux de sinistres. En revanche, la courbe représentant la part de bâtiments endommagés par le feu s'écarte très fortement de la courbe des taux de sinistres. En hausse jusque dans les années 1990, la courbe affiche ensuite un net recul qui se poursuit encore aujourd'hui. Ce phénomène peut être interprété de la façon suivante : tandis que le nombre d'incendies continuait d'augmenter au début, les montants de dommages étaient déjà en recul. Manifestement, les dommages dus au feu ont pu être toujours mieux et/ou plus rapidement limités au fil du temps, ce qui est vraisemblablement dû aux progrès réalisés dans les domaines de la protection incendie et de la lutte contre le feu. Depuis les années 1990, le nombre d'incendies est fort heureusement également en recul, ce qui signifie qu'aujourd'hui, on ne parvient pas uniquement à limiter le montant des dommages par incendie, mais on réussit aussi de plus en plus à prévenir les incendies. Une amélioration qui découle très probablement de l'efficacité des efforts consentis en matière de protection incendie et de prévention. Ce recul ne s'explique toutefois pas directement par des causes isolées concrètes (par exemple : par les nouvelles prescriptions de protection incendie pour les nouveaux bâtiments en 1993 ou par l'introduction des disjoncteurs différentiels).

L'analyse de la part de bâtiments endommagés montre clairement le caractère beaucoup plus variable des dommages éléments naturels par rapport aux dommages incendie (à noter : l'échelle pour les dommages éléments naturels correspond à dix fois celle pour les dommages dus au feu). Alors que les incendies sont généralement des événements indépendants et que le nombre de bâtiments endommagés pendant un incendie n'est supérieur à dix que dans le cas très rare des très gros incendies, un seul dommage élément naturel peut toucher des dizaines de milliers de bâtiments. Les années où de tels événements se sont produits se repèrent facilement par les pics nets observés sur la courbe des dommages éléments naturels dans les illustrations 8 et 9. Ces pics sont souvent dus à des processus étendus, tels que des tempêtes hivernales (tempêtes de février 1967, « Vivian / Wiebke » en 1990, « Lothar / Martin » en 1999, « Éléonor » en 2018) et des orages de grêle importants (mai / juillet 2009, juillet 2011, juin 2013). La hausse extraordinaire de 1999 s'explique certes par les deux tempêtes qui ont fait rage cette année-là, mais aussi par les avalanches de l'hiver 1998/99, les crues survenues au printemps 1999 et les averses de grêle en été 1999. Par contre, la courbe des taux de sinistres révèle des pics qui ressortent à peine dans le graphique de la part de bâtiments endommagés. Il s'agit ici d'événements météorologiques (fortes crues et glissements importants) qui ont causé beaucoup de dégâts, mais qui sont restés très localisés (août 2005 et 2007).

8.2 Dommages éléments naturels

Évolution des dommages éléments naturels par cause

L'évolution des dommages pour les six causes (tempête ; grêle ; crue / inondation ; glissement de terrain / éboulement ; pression de la neige / glissement de la neige et avalanche) est présentée ci-après. Il convient de noter que lors du relevé des dommages, l'ensemble des dommages causés à un bâtiment est toujours attribué à une seule cause, même si, dans la réalité, les dommages sont dus à plusieurs causes.

Ainsi, les tempêtes, les orages de grêle ou les glissements de terrain causent souvent des dommages à l'enveloppe du bâtiment, ce qui a pour conséquence l'infiltration d'eau à l'intérieur des bâtiments. Les dommages consécutifs causés par l'eau peuvent parfois être beaucoup plus importants que le dommage initial. Ils sont néanmoins attribués à la cause à l'origine du premier dommage. De même, lors du relevé des dommages suite à un orage, on ne distingue pas systématiquement la part du dommage au bâtiment due à des rafales de vent et celle imputable à la grêle. Il convient d'en tenir compte dans l'interprétation du taux de sinistres et du montant moyen des dommages.



Illustration 10. À gauche, dommages causés par une tempête sur le toit d'une maison ; à droite, sapin blanc renversé par la tempête ; les chutes d'arbres entraînent souvent dans les zones construites des dommages indirects aux bâtiments (photo de gauche : M. Pfeuti).

Tempêtes

Sont qualifiés de vent tempétueux les mouvements d'air d'une violence extraordinaire, dus aux conditions météorologiques. Les ECA parlent de vent tempétueux si les rafales atteignent des vitesses d'au moins 100 km/h ou si la vitesse moyenne du vent pendant dix minutes dépasse 63 km/h.

Les illustrations 11 et 12 montrent une tendance à l'augmentation des dommages causés par les tempêtes depuis 1950. Cette tendance affiche un seuil de signification de 1 %. Toutefois, au vu des fortes variations et du fort impact du duo « Lothar / Martin » en 1999, il convient d'être prudent. Le montant moyen de dommages par bâtiment touché (illustration 13), qui varie de façon générale de quelque 2000 CHF, n'indique aucune hausse de la vulnérabilité des bâtiments ces dernières années. Il est toutefois fort probable que les assurés ont davantage déclaré ces derniers temps des petits dommages que les propriétaires choisissaient autrefois de réparer eux-mêmes (par exemple : remplacement de tuiles endommagées), ou même qu'ils laissaient en l'état s'il s'agissait de dommages purement esthétiques (attentes actuelles plus élevées par rapport aux prestations de l'assurance de bâtiments). En conséquence, ceci expliquerait le fait que le nombre de dommages ait augmenté, tandis que le montant moyen de

dommages a diminué. Il est intéressant de constater que les années à gros sinistres (1967, 1990, 1999 et 2018) n'affichent presque pas de hausse du montant moyen des dommages. Il s'agissait de tempêtes hivernales étendues causant de nombreux dommages aux bâtiments, parmi lesquels également bon nombre de dégâts de faible importance.

Les plus gros montants moyens de dommages sont plutôt apparus lors d'années calmes en ce qui concerne les tempêtes. Ils découlent probablement de violentes tempêtes localisées, comme la tempête de fœhn des 3 et 4 avril 1987, avec un dommage moyen de presque 8000 CHF (il est possible toutefois aussi qu'il existe un problème de données : les deux valeurs plus élevées concernent les deux années problématiques 1987 et 1988 ; voir à ce sujet le commentaire de l'illustration 33 dans la partie sur les avalanches).

Des informations détaillées sur les tempêtes exceptionnelles « Lothar / Martin » et sur les dommages qu'elles ont causés, ainsi que des comparaisons avec des sinistres antérieurs sont disponibles dans la publication du WSL et de l'OFEFP (2001). La publication MétéoSuisse (2018) analyse la tempête « Éléonor » et établit notamment des comparaisons avec les tempêtes précédentes.

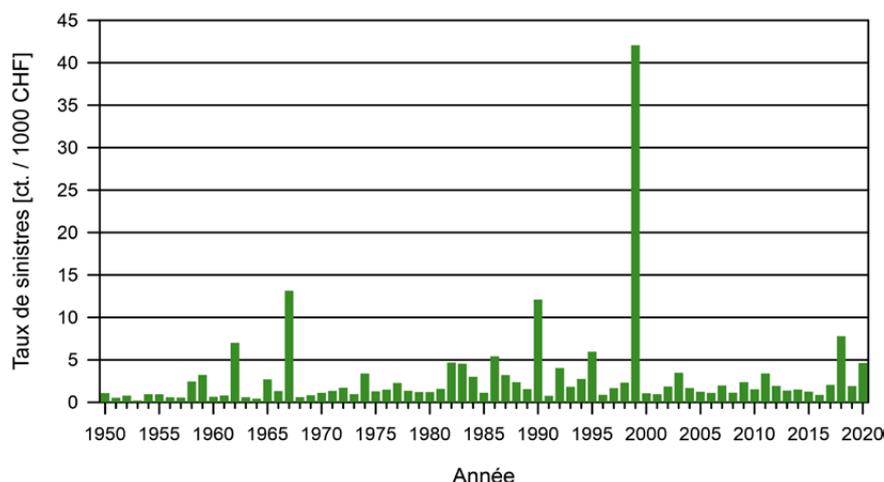


Illustration 11. Évolution du taux de sinistres Tempête en ct. / 1000 CHF de la somme assurée pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA.

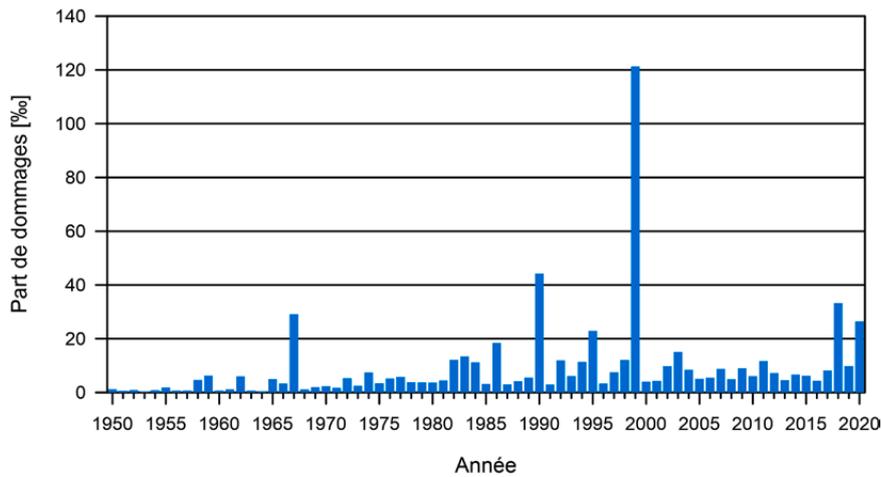


Illustration 12. Évolution de la part de bâtiments endommagés par des tempêtes pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA.

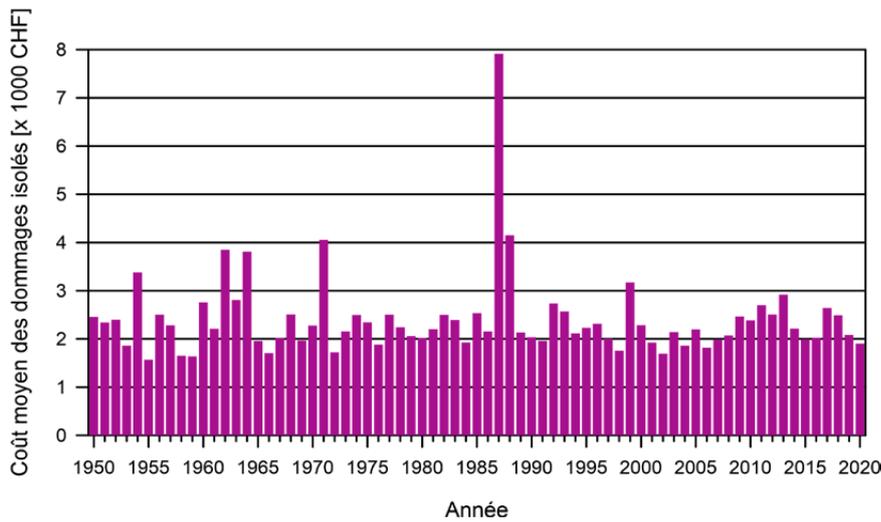


Illustration 13. Évolution du coût moyen des dommages isolés causés par des tempêtes (montant des dommages divisé par nombre des dommages) pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA, indexé sur l'indice zurichois du coût de la construction.



Illustration 14. À gauche : averse de grêle avec certains grêlons de plus de 6 cm de diamètre ; à droite : gros plan d'un grêlon tombé lors de cet événement.

Grêle

On appelle grêle une forme de précipitations constituées de billes de glace d'un diamètre d'au moins 0,5 cm. À partir d'environ 2 cm de diamètre, l'énergie dégagée lors de l'impact des grêlons suffit à provoquer des dommages fonctionnels au niveau de l'enveloppe d'un bâtiment. Dans certains cas très rares, le diamètre des grêlons peut même être supérieur à 10 cm.

Les illustrations 15 et 16 révèlent, avec un seuil de signification de 0,1 %, une hausse significative d'un point de vue statistique des dommages dus à la grêle au cours de la période observée, tant pour le nombre de dommages que pour leur montant. Le montant moyen des dommages (illustration 17) était également en hausse jusqu'à environ le changement de siècle. Mais il a connu au cours des vingt dernières années une stagnation, voire un léger recul. Existe-t-il un lien avec l'intensité de la grêle, ou bien la vulnérabilité des bâtiments a-t-elle changé ? Des études (Imhof et al., 2015) laissent à penser que c'est cette dernière supposition qui représenterait le principal facteur d'influence, notamment pour les bâtiments d'habitation.

La légère baisse du dommage moyen, observée depuis environ l'année 2000, découlerait-elle déjà de l'utilisation grandissante d'éléments de construction plus résistants ?

La variabilité du montant moyen de dommages est toutefois relativement importante. D'une part, l'intensité (déterminée surtout par la taille et la forme des grêlons, la durée de l'averse de grêle ainsi que par l'influence du vent) joue un rôle déterminant : la situation est bien différente lorsque la grêle endommage uniquement des éléments de construction fragiles, comme des volets roulants et des stores à lamelles, ou qu'elle détériore aussi des éléments plus résistants, comme la toiture. D'autre part, le montant moyen des dommages dépend essentiellement de l'existence de dégâts d'eau (et de leur ampleur) à la suite de l'endommagement par la grêle (par exemple : une fenêtre de toit perforée a permis à l'eau de pluie de pénétrer dans le bâtiment).

Les illustrations 15 et 16 mettent en évidence l'extrême violence des chutes de grêle survenues en 2009 : dans la statistique, aucun orage de grêle n'était jusqu'à cette date comparable avec celui du 23 juillet 2009 (Imhof & Choffet, 2012). Sur les deux graphiques, l'année 2009 constitue ainsi la valeur extrême, qui influence fortement la tendance calculée. Le « recul » qui s'ensuit ne devrait cependant pas être surinterprété car les dommages grêle de l'été 2021, qui ne sont pas encore pris en considération dans l'étude, viendront ajouter une nouvelle valeur extrême dans la statistique.

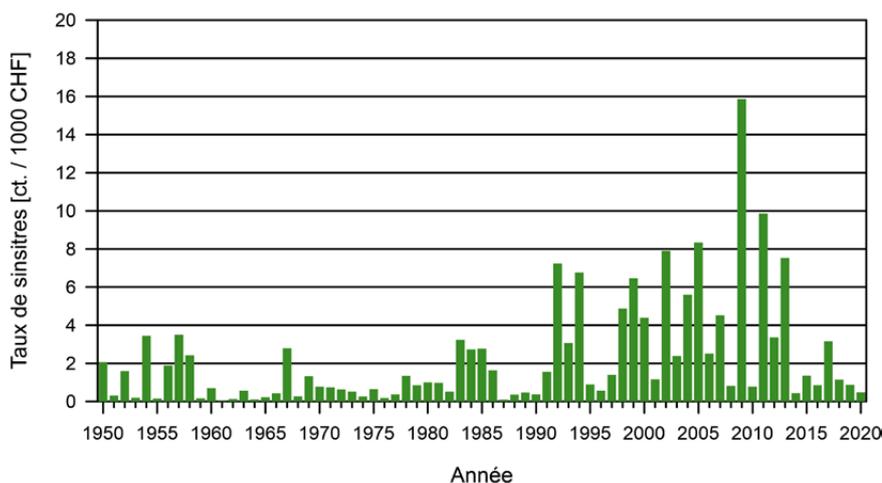


Illustration 15. Évolution du taux de sinistres Grêle en ct. / 1000 CHF de la somme assurée pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA.

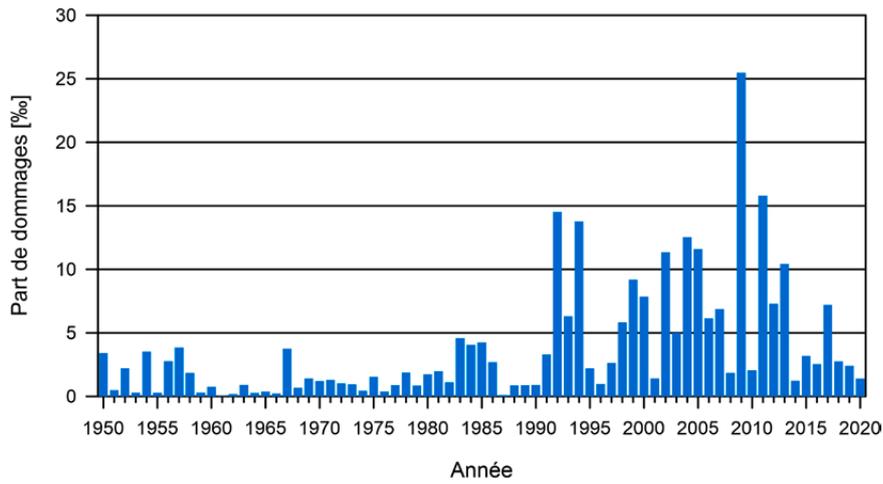


Illustration 16. Évolution de la part de bâtiments endommagés par la grêle pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA.

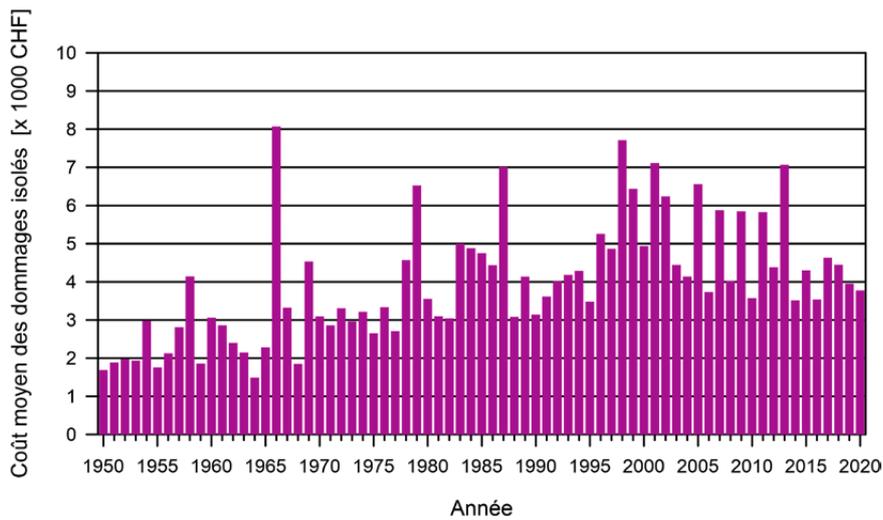


Illustration 17. Évolution du coût moyen des dommages isolés causés par la grêle pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA, indexé sur l'indice zurichois du coût de la construction.



Illustration 18. À gauche : inondation statique très étendue ; au centre : bâtiment et rue endommagés par l'érosion des berges ; à droite : dépôts de laves torrentielles (photos du centre et de droite : geo7 AG).

Crues, inondations

Sous les termes « crues et inondations », les ECA englobent tous les dommages liés à l'accumulation de grandes quantités d'eau (de surface) : niveau des lacs et débits des cours d'eau (ruisseaux, rivières) exceptionnellement élevés, ruissellements de surface intenses sur les terrains, mais aussi affouillements des berges (érosion des berges) et laves torrentielles qui se forment depuis le lit des torrents. Par contre, ne sont pas pris en considération les dommages causés par la remontée des nappes phréatiques ou par le refoulement de canalisations, car ces dommages doivent être couverts par une assurance dégâts d'eau bâtiments.

Comme pour la grêle, les tendances à la hausse, avec un seuil de signification de 0,1 %, sont aussi substantielles (illustrations 19 et 20). La hausse observée n'est constante qu'en apparence, car les données antérieures indiquent une période marquée par de fortes crues et inondations au 19^e et au début du 20^e siècle, suivie par une nette accalmie à partir de 1927 jusqu'en 1980, puis de nouveau, une augmentation des crues jusqu'au niveau beaucoup plus élevé d'aujourd'hui (Pfister, 1999, 2009; OFS & WSL, 2008). Les périodes de crues fréquentes et les phases d'accalmie se sont donc succédé, et les illustrations 19 à 21 ne montrent que les variations les plus récentes. Les causes de ces fortes fluctuations restent incertaines. Il existe probablement un lien entre les modèles de circulation atmosphérique et océanique à long terme et les taux d'humidité de l'air qui en résultent (Sturm et al., 2001 ; Schmocker-Fackel & Naef, 2010 ; Brönnimann et al., 2019, 2021).

La hausse des dommages aux bâtiments durant la période observée ne s'explique donc pas uniquement par une plus grande vulnérabilité ou par les performances des mesures de protection, mais également par la fluctuation de la fréquence et de l'intensité des crues et des inondations. Toutefois, il convient aussi de tenir compte du fait que ces dernières années, toujours davantage de bâtiments ont été édifiés dans des régions plus exposées aux crues (zones inondables potentielles et avérées), ce qui a entraîné une augmentation du potentiel de dommages. L'élaboration et la réalisation de cartes de dangers et les mesures correspondantes (protection du territoire et des objets) visent à endiguer ce phénomène.

L'élément marquant pour les crues est que, contrairement aux tempêtes et à la grêle, les inondations importantes causant de nombreux dommages semblent également provoquer un montant moyen de dommages plus élevé (illustration 21). En effet, les courbes des illustrations 19 et 21 suivent une progression globalement identique. Cela s'explique en partie par le fait que lors des petites inondations, les dégâts sont surtout causés par l'eau qui s'infiltré (humidité, salissures) ; tandis que lors de fortes crues, des

intensités plus fortes entrent en action : la structure porteuse elle-même des bâtiments risque d'être endommagée, notamment si de grandes quantités de matériaux solides (par exemple : bois flottant) sont charriées, si les fondations sont affouillées ou si des laves torrentielles se forment. Ce type de processus violents accroît considérablement le montant moyen des dommages. Autre facteur entrant en jeu : lors des petits événements, ce sont en premier lieu les sous-sols et en partie les rez-de-chaussée qui sont touchés, tandis que lors des événements majeurs, les rez-de-chaussée voire les étages sont largement endommagés et chaque étage supplémentaire touché entraîne une hausse du montant du dommage (illustration 22). En outre, lors d'événements majeurs, les bâtiments subissent souvent les effets de la présence de l'eau pendant une plus longue durée : les dommages augmentent de manière exponentielle (trempage de la construction, désagrégation et absorption, pourrissement, moisissure).

Le nombre de dommages n'est pas directement proportionnel à l'intensité des processus en action, comme le montre clairement la comparaison des crues de 1999, marquées surtout par des inondations statiques (fonte des neiges et précipitations persistantes ; dommages très nombreux, mais globalement peu importants), et de celles d'août 2005, caractérisées par des inondations dynamiques, de l'érosion, un important charriage de bois et de matériaux ainsi que par la formation de laves torrentielles (pluies intenses ; dommages moins nombreux, mais beaucoup plus coûteux). La crue d'août 2007 se situe entre ces deux extrêmes, tant en ce qui concerne ses caractéristiques que les dommages qu'elle a causés. Chaque événement majeur est donc différent et varie selon le contexte, les conditions météorologiques et le potentiel de dommages concerné.

Des informations détaillées sur les causes, le déroulement et les dommages des crues de 1987, 1999, 2005 et 2007 figurent dans les publications LHG & OFEE (1991), OFEG (2000), Aller et al. (2005), OFEV et WSL (2007, 2008), Imhof & Heuberger (2008), DETEC (2008) et OFEV (2009).

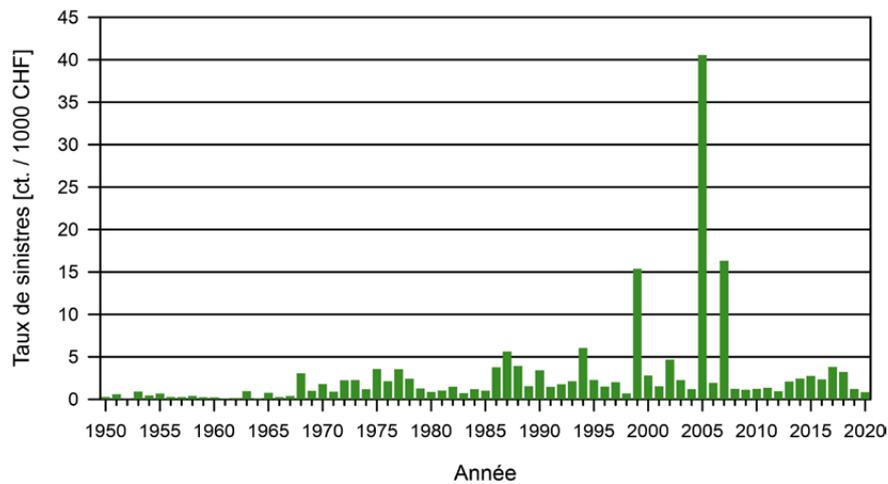


Illustration 19. Évolution du taux de sinistres Crues / Inondations en ct. / 1000 CHF de la somme assurée pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA.

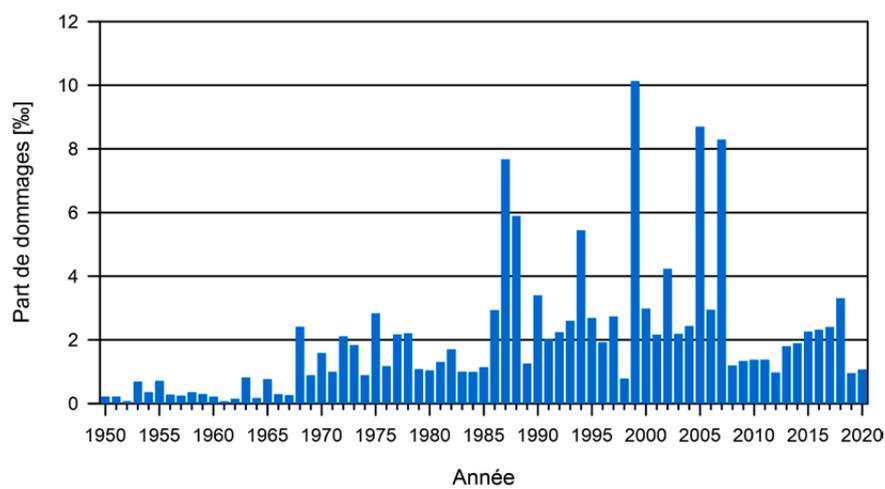


Illustration 20. Évolution de la part de bâtiments endommagés par des crues / inondations pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA.

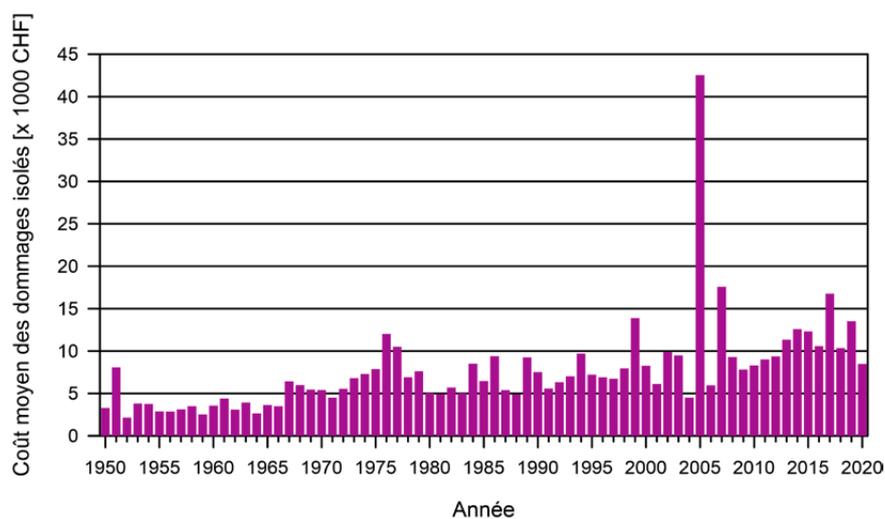


Illustration 21. Évolution du coût moyen des dommages isolés causés par des crues / inondations pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA, indexé sur l'indice zurichois du coût de la construction.

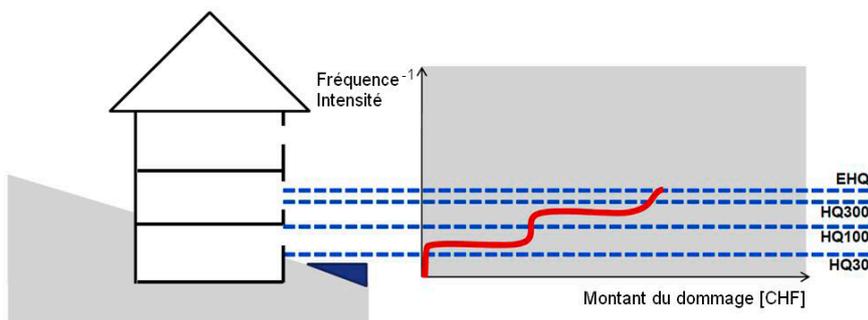


Illustration 22. Influence du niveau de l'eau sur les dommages aux bâtiments (définie selon la période de retour, où HQ300 = crue tricentennale) : dès que le niveau de l'eau atteint l'étage supérieur, le dommage augmente fortement (Weingardt, 2009).

Glissements de terrain / Éboulements



Illustration 23. À gauche : grand glissement très profond ; au centre : éboulement ; à droite : doline (tassement du sol). Ces trois phénomènes appartiennent à la catégorie des causes « Glissements de terrain / Éboulements ».

Le terme générique « Glissement de terrain / Éboulement » regroupe des processus très divers. Leur point commun est qu'il s'agit de mouvements du sol, plus exactement de mouvements du sous-sol rigide. Les processus qui se développent se distinguent toutefois nettement sur certains aspects. Ainsi, les glissements de terrain correspondent à des masses de matériaux meubles qui glissent vers l'aval. Le détachement est la plupart du temps dû à une (sur)saturation en eau des sols (perte de cohésion, pression d'eau interstitielle). Les chutes de pierres et les éboulements en revanche correspondent à des mouvements de la roche et à l'intérieur de la roche, souvent liés aux périodes d'alternance de gel et de dégel, aux pressions élevées des eaux de fissures (pression de la colonne d'eau dans des crevasses et des failles escarpées) ou parfois aussi aux tempêtes (effet de levier d'arbres enracinés dans des crevasses rocheuses et battus par le vent). Les chutes de blocs de glace (ruptures de sérac, décrochements de glace sur une falaise) et les tassements (abrupts) du sol (« effondrement de terrain », formation de dolines) entrent également dans cette catégorie. Pour ces derniers, il s'agit d'effondrements successifs et soudains de cavités dans un

sous-sol soluble comme le gypse et le calcaire, le terrain meuble s'affaisant ensuite lentement ou brusquement. Les ECA ne couvrent cependant que les dommages aux bâtiments dus à des tassements brusques du sol.

Au vu de la diversité des processus intégrés dans la catégorie « Glissement de terrain / Éboulement », il s'avère difficile d'interpréter les données de dommages qui portent sur un mélange de phénomènes. Une comparaison notamment entre l'illustration 25 et les documentations sur les dommages publiées chaque année (WSL : « Dommages dus aux intempéries en Suisse ») permet de supposer que les phénomènes de glissement dominant de loin la statistique. La colonne record de l'année 1987 qui ressort sur l'illustration 25 en est une caractéristique des plus marquantes. Ce pic est dû aux fortes précipitations qui se sont abattues en juillet notamment sur les cantons de Berne et Lucerne (LHG & BWW, 1991). Ces intempéries semblent avoir provoqué un très grand nombre de glissements de terrain mais globalement plutôt de faible ampleur, car le montant moyen des dommages sur l'illustration 26 est peu élevé. La colonne de l'année suivante (1988) n'est pas

beaucoup moins élevée : de nombreux glissements de terrain se sont produits à la suite des mois de mars et avril extrêmement pluvieux. Le canton de Berne a été, une fois de plus, particulièrement touché. Comme en 1987, le coût moyen des dommages isolés était étonnamment bas. Sur les illustrations 24 et 26 en revanche, l'année 1994 ressort clairement : le grand glissement de terrain de Falli Hölli dans le canton de Fribourg est à l'origine du montant des dommages exceptionnellement élevé enregistré cette année-là. La destruction d'une trentaine de bâtiments a fait augmenter le montant moyen des dommages jusqu'à un niveau jamais atteint auparavant. Des informations détaillées sur la cause et l'ampleur de cet événement extraordinaire sont disponibles dans la publication Raetzo & Laltin (1996).

D'autres pics liés à des événements (notamment concernant le taux de sinistres, illustration 24) ont été enregistrés dans les années de crues 1999 et 2005. Ils peuvent pour la plupart être attribués également principalement à des glissements de terrain. L'année 2014 constitue un cas à part, qui est frappant en raison d'une moyenne des dommages élevée. Les intempéries n'en sont pas la cause, mais une situation particulière dans la région Horlauri, commune de Weggis LU : comme un pan de falaise menaçait de se détacher, une interdiction d'accès a dû être prononcée pour une partie de la zone. Cinq bâtiments ont alors dû être détruits, car ils n'auraient pu être protégés qu'au prix d'efforts démesurés. Même si aucun dommage n'est survenu suite à un phénomène lié aux dangers naturels, l'établissement d'assurance du canton de Lucerne, dans le cadre de sa couverture dommages éléments naturels, a quand même indemnisé les propriétaires de la perte totale de leur bâtiment, ce qui explique la moyenne élevée du montant des dommages pour l'année 2014.

Les courbes ne montrent dans l'ensemble aucune tendance marquée. Les précipitations intenses de plus en plus fréquentes auxquelles il faut s'attendre à l'avenir d'après l'OFEV et al. (2020) pourraient certes entraîner une augmentation des glissements de terrain, mais les dommages aux bâtiments ne vont toutefois pas forcément augmenter, car on connaît parfaitement les zones menacées et les contre-mesures efficaces. Pour les processus de chute, par contre, les précipitations jouent un rôle moindre : « *Un éboulement est l'événement final d'un processus global de déstabilisation pouvant parfois durer des millénaires, et auquel participent [plusieurs] facteurs.* » (Kenner & Phillips, 2017). L'influence du changement climatique est par conséquent aussi contestée. Il est clair qu'avec l'avancement du dégel du pergélisol rocheux, il faut s'attendre à une augmentation des chutes de pierres et de blocs dans les hautes montagnes (Gruber et al., 2004). Mais à l'inverse, il apparaît aussi qu'une réduction des dommages dus aux processus de chute est plausible suite au raccour-

cissement de la saison marquée par les cycles gel-dégel. Sur la base d'analyses statistiques des phénomènes de chutes dans le canton de Berne, Gruner & Brönnimann (2016) concluent en tout cas : l'influence du réchauffement climatique sur les chutes de pierres et sur les éboulements ne peut pas être quantifiée actuellement. Au vu de la faible importance actuelle des dommages provoqués par des chutes, une éventuelle augmentation en raison du changement climatique devrait passer presque inaperçue.

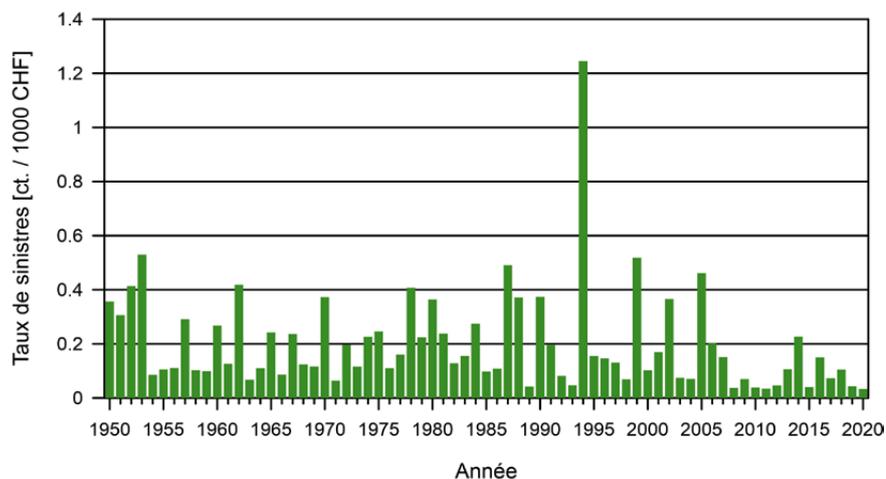


Illustration 24. Évolution du taux de sinistres Glissements de terrain / Éboulements en ct. / 1000 CHF de la somme assurée pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA.

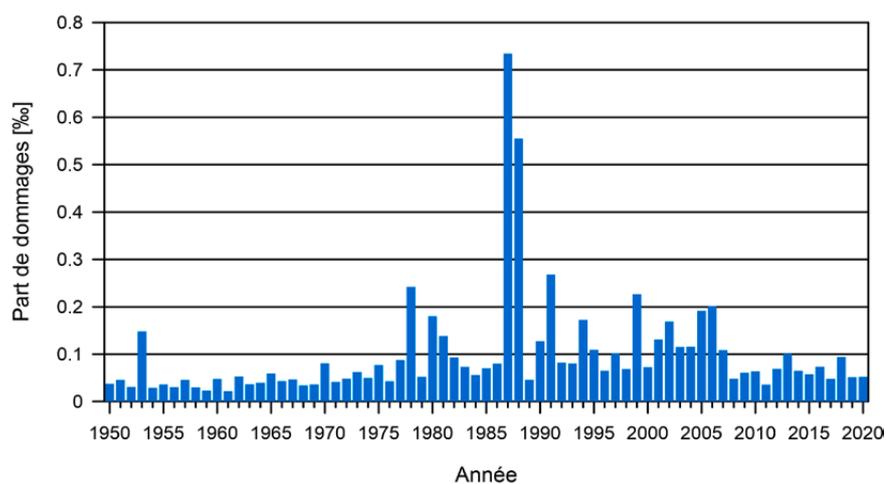


Illustration 25. Évolution de la part de bâtiments endommagés par des glissements de terrain / éboulements pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA.

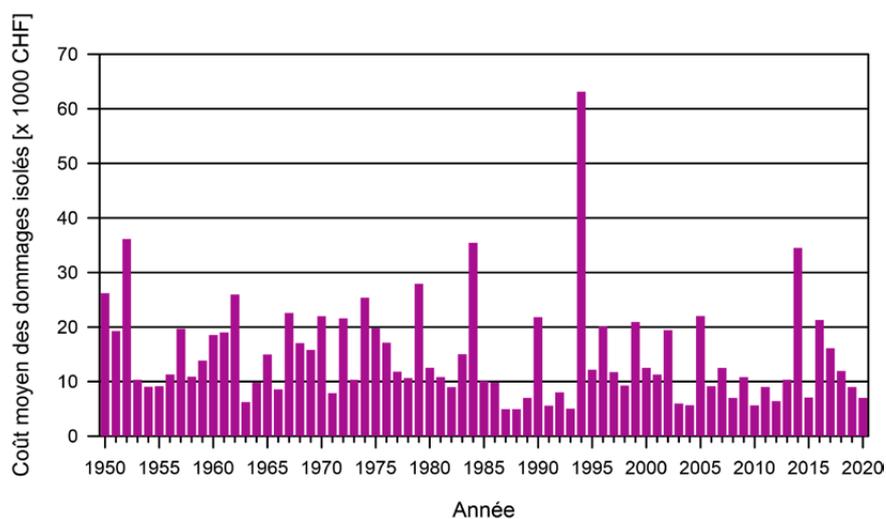


Illustration 26. Évolution du coût moyen des dommages isolés causés par des glissements de terrain / éboulements pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA, indexé sur l'indice zurichois du coût de la construction.

Pression de la neige / glissement de la neige



Illustration 27. À gauche : la neige accumulée (pression de la neige) a enfoncé la structure du toit de l'abri à voiture ; à droite : en glissant (avalanche de toit), la neige a endommagé des parties du toit et de l'installation photovoltaïque (photos : GVG).

Par pression de la neige, on entend la charge exercée par les masses de neige et de glace qui couvrent un bâtiment. Par glissement de neige, on entend le glissement / la chute de la neige et de la glace se trouvant sur les toits (avalanche de toit).

On ne relève aucune tendance notable sur les graphiques des dommages dus à la pression et au glissement de la neige (illustrations 28 à 30). Malgré la baisse observée ces dernières décennies du nombre de jours d'enneigement et de l'épaisseur de la neige, notamment à basse et moyenne altitude (OFEV et al., 2020 : 39s ; Matiu et al., 2021), on ne constate pas de réduction significative des dommages dus à la pression de la neige. Les taux de sinistres (illustration 28) tendent certes à diminuer légèrement, mais le graphique de la part de bâtiments endommagés (illustration 29) n'était pas ce constat. Il est à noter que la statistique englobe à la fois des dommages causés par le poids de la neige et des dommages causés à des superstructures de toits et à des éléments saillants de façade par le glissement de masses de neige. Les dommages dus à la pression de la neige surviennent généralement à la suite de chutes de neige (humide) particulièrement intenses (éventuellement combinées à un trempage par la pluie). En revanche, si les dommages causés par un glissement de neige présupposent une certaine couche de neige, le glissement est généralement déclenché par une phase de réchauffement entraînant le trempage de la couche de neige, qui perd alors son adhérence. Des glissements de neige sont donc à prévoir même lorsque la température moyenne de l'air augmente et que les quantités de neige ont tendance à diminuer. En conséquence, on n'observe pas de rapport direct entre le nombre de dommages et la valeur maximale relevée pour la quantité totale de neige ou la quantité de nouvelle neige.

Les dommages les plus importants ont été recensés par les ECA au cours de l'hiver 1962/63 avec exceptionnellement beaucoup de neige en janvier, de l'hiver 1967/68 marqué par de grandes quantités de neige en janvier suivies par un fort dégel, et de l'hiver 1998/99 où de nombreux dommages ont été enregistrés en février et en mars suite aux abondantes chutes de neige survenues les mois précédents.

Des informations détaillées sur le poids de la neige au cours de l'hiver 1998/99 ainsi que des comparaisons avec des hivers antérieurs sont disponibles dans la publication du SLF (2000).

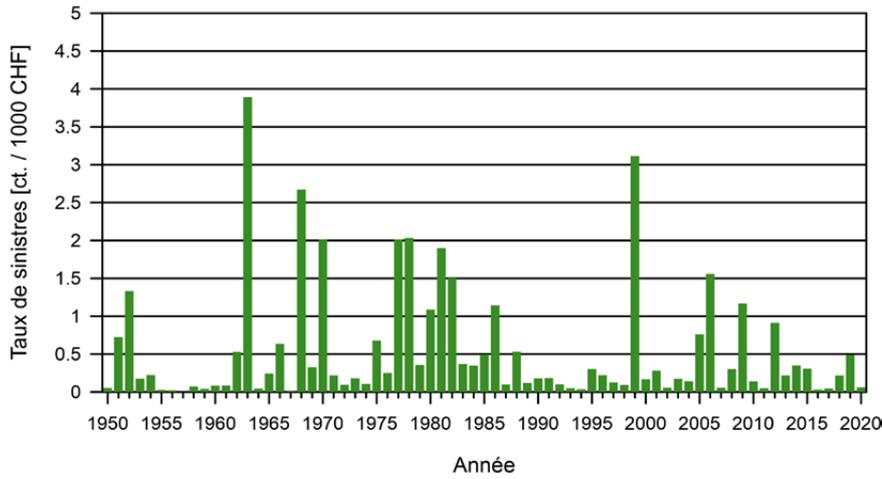


Illustration 28. Évolution du taux de sinistres Pression de la neige / Glissement de la neige en ct. / 1000 CHF de la somme assurée pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA.

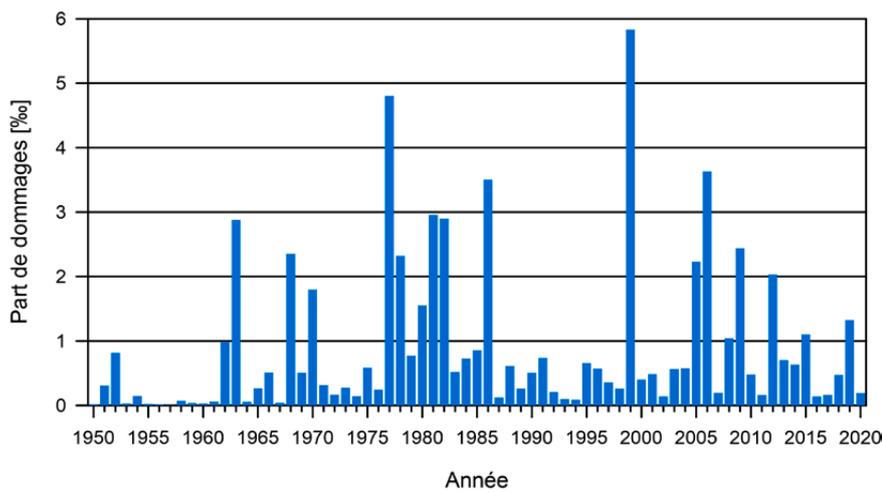


Illustration 29. Évolution de la part de bâtiments endommagés par la pression de la neige / le glissement de la neige pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA.

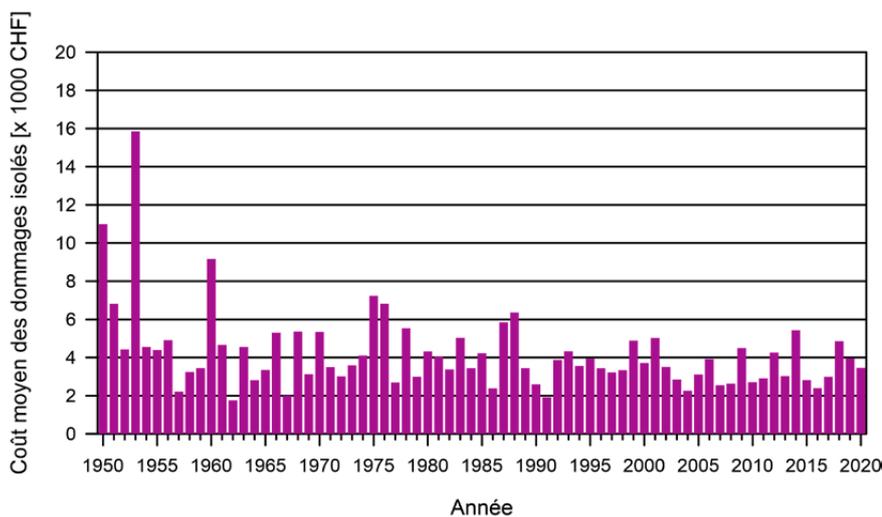


Illustration 30. Évolution du coût moyen des dommages isolés causés par la pression de la neige / le glissement de la neige pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA, indexé sur l'indice zurichois du coût de la construction.

Avalanches



Illustration 31. À gauche : arête de rupture d'une avalanche de plaques de neige ; à droite : avalanche de fond derrière un refuge d'alpage, à un emplacement protégé (sur la colline).

Par avalanche, on comprend le mouvement soudain et rapide de neige et/ou de glace (et éventuellement d'autres matières) vers l'aval, sous forme de masse glissante, coulante ou roulante ou sous forme de nuage de neige tourbillonnant sur les pentes et les parois rocheuses.

Tous les graphiques des dommages liés aux avalanches (illustrations 32 à 34) présentent un tableau réjouissant : ces dernières décennies, les dommages dus aux avalanches ont été de plus en plus rares et de moins en moins coûteux (statistiquement avec un seuil de signification de 0,1 %). Ce constat s'explique moins par une diminution des avalanches que par le fait que les avalanches sont, depuis longtemps déjà, saisies de manière systématique dans des cadastres, et que leur rayon d'impact a été calculé et pris en compte dans l'aménagement du territoire. La première carte du danger d'avalanches en Suisse a été réalisée dès 1954. En 1965, les bases légales pour l'élaboration de plans des zones exposées aux avalanches et leur prise en compte lors de l'aménagement du territoire ont été créées au niveau fédéral (OFEV, 2011 ; Kienholz, 2020). Au cours des vingt dernières années, les dommages aux bâtiments causés par des avalanches ont eu seulement une incidence extrêmement faible sur la charge de sinistres des ECA. Souvent, mais pas systématiquement, on peut tirer des parallèles avec les dommages dus à la pression de la neige.

Pour l'interprétation des graphiques, il convient d'observer que chaque année de sinistres englobe chaque fois une période de deux hivers différents (début de l'année civile et fin de l'année civile). En revanche, les rapports de l'hiver publiés par l'Institut pour l'étude de la neige et des avalanches (SLF) abordent chaque hiver à cheval sur deux années, en portant par exemple sur l'hiver 1998/99. Cette particularité mérite d'être prise en compte si l'on souhaite

se référer aux rapports du SLF pour comprendre les graphiques présentés (illustrations 32 à 34).

Qu'il s'agisse de la part de bâtiments endommagés (illustration 33) ou du taux de sinistres (illustration 32), les hivers 1951, 1954, 1968, 1984 et 1999 sortent du lot. En ce qui concerne le coût moyen des dommages isolés, ces années se situent certes au-dessus de la moyenne, sans pour autant se démarquer de manière frappante.

À l'inverse, l'hiver 1976 surprend avec un coût moyen des dommages isolés extrêmement élevé. Le taux de sinistres et la part des bâtiments touchés atteignaient quant à eux un niveau très faible. Il semble que le bilan des avalanches de cette année-là a donc été déterminé par quelques gros dommages. Il pourrait s'agir donc ici d'un cas extrême peu déterminant. Les rapports de l'hiver du SLF n'éclairent pas ce point.

Affichant un nombre anormalement élevé de sinistres dus aux avalanches, les années 1987 et 1988 (illustration 33) ne rentrent absolument pas dans le cadre. Le taux de sinistres et le coût moyen des dommages isolés sont, en revanche, remarquablement bas. Une constatation encore plus étrange peut être faite à partir de la statistique des dommages de l'année 1988 : rien que dans le canton de Soleure (dont la couverture n'inclut même pas les avalanches !), 286 dommages dus aux avalanches sont censés avoir été relevés. Dans d'autres cantons également, plusieurs centaines de dommages dus aux avalanches ont été enregistrés, tandis que dans les Grisons, le fameux « canton des avalanches » (voir illustration 50), le nombre de dommages avalanche n'est que de treize. D'après la statistique, au cours de la seule année 1988 ont été relevés plus du double de dommages avalanche qu'au cours de l'année 1999, année qui a pourtant connu de nombreuses ava-

lanches. Il y a donc lieu de supposer soit que les avalanches de toit (glissements de neige) ont été saisies comme des avalanches, soit que les dommages aux bâtiments de cause inconnue ont été « déversés » dans la catégorie des dommages dus aux avalanches. Les archives des données recueillies à l'origine tout comme les rapports de gestion des ECA des années 1987 et 1988 n'étant plus accessibles, il n'est plus possible de faire de recherches et de corriger cette erreur grossière. Cela peut nous servir d'avertissement sur le fait qu'il ne faut pas faire une confiance aveugle

à ces données (et à d'autres) (voir chapitre 1) : il est certain que d'autres erreurs de ce genre se cachent dans la grande étendue de données de la statistique des dommages des ECA.

L'article de Latenser / Ammann (2001) livre une analyse compacte de l'hiver 1950/51, fortement marqué par les catastrophes. La publication du SLF (2000) traite dans le détail du dernier hiver marquant 1998/99.

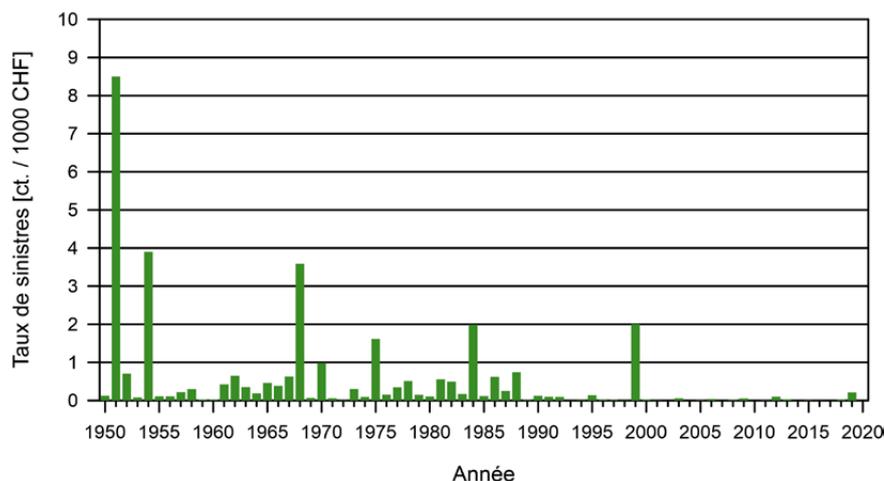


Illustration 32. Évolution du taux de sinistres Avalanches en ct. / 1000 CHF de la somme assurée pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA.

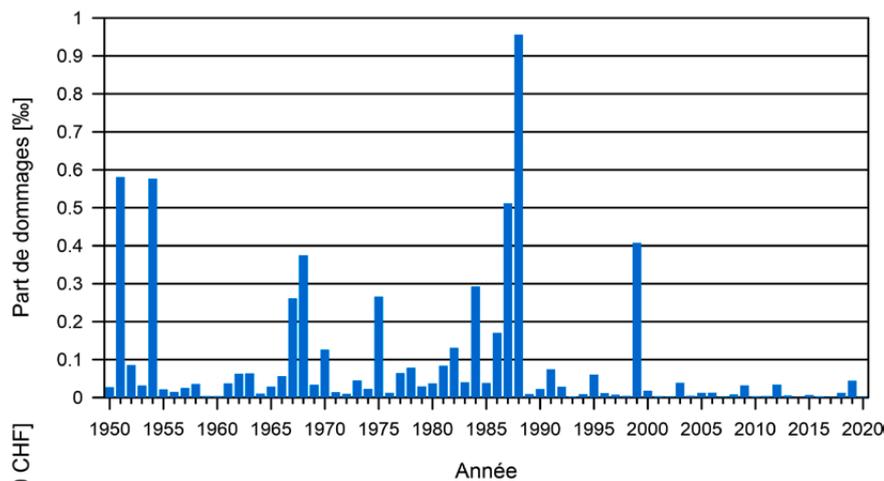


Illustration 33. Évolution de la part de bâtiments endommagés par des avalanches pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA.

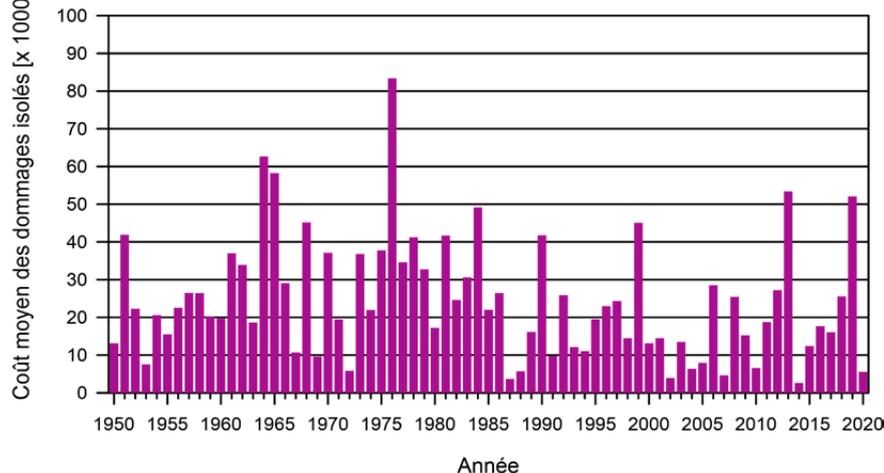


Illustration 34. Évolution du coût moyen des dommages isolés causés par les avalanches pour l'ensemble du portefeuille de bâtiments des 19 ECA, indexé sur l'indice zurichois du coût de la construction.

Part des différentes catégories de dommages éléments naturels dans les dommages aux bâtiments

Le graphique ci-dessous illustre l'importance des différentes catégories de dommages éléments naturels dans la charge totale des dommages.

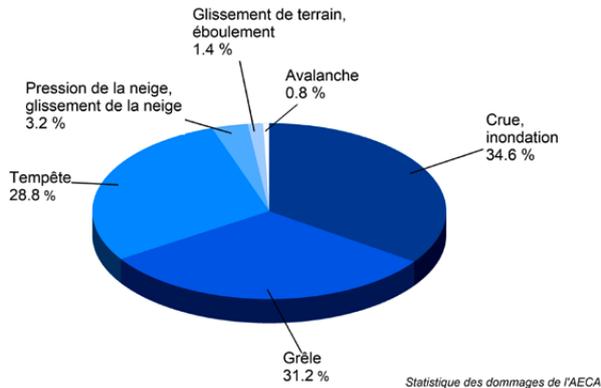


Illustration 35. Part relative des catégories de dommages éléments naturels selon le montant de dommage, pour tous les ECA, sur la période de 1991 à 2020 (indexation sur la somme assurée).

L'illustration 35 présente la part de chaque catégorie de dommages éléments naturels dans le montant de dommages pour les 19 ECA sur les 30 dernières années. Tempêtes, grêle et crues représentent environ 95 % du montant des dommages. En conséquence, l'importance de la pression de la neige (notamment des avalanches) et des glissements de terrain / éboulements est négligeable. Cet état de fait se reflète aussi dans les efforts de prévention entrepris par les ECA et par l'AEAI : ceux-ci se concentrent en effet principalement sur les trois causes de dommages onéreuses, car c'est dans ces domaines que l'on peut empêcher le plus efficacement les dommages avec un budget défini.

L'illustration 36 représente la part de chaque catégorie de dommages éléments naturels dans le nombre de dommages pour les 30 dernières années. Comme pour le montant des dommages, les trois premières catégories responsables d'environ 95 % des dommages sont les tempêtes, grêle et inondations. À la différence de l'illustration 35, les dommages dus aux tempêtes sont ici clairement prédominants. Et particulièrement les dommages dus aux inondations sont en net recul. Avec une part inférieure à 1 %, les dommages causés par des avalanches et des glissements de terrain / éboulements sont pratiquement insignifiants. La comparaison avec l'illustration 35 permet d'identifier les dommages les plus coûteux (inondations, avalanches, glissements de terrain / éboulements) et ceux qui n'entraînent généralement que des coûts modérés pour chaque dommage isolé (notamment les tempêtes). C'est encore plus marquant sur l'illustration 37 expliquée ci-après.

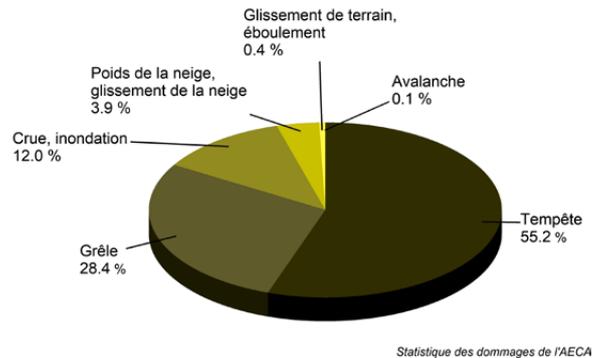


Illustration 36. Part relative des catégories de dommages éléments naturels selon le nombre de dommages, pour tous les ECA, sur la période de 1991 à 2020 (indexation sur le portefeuille assuré).

Fréquence moyenne et montant moyen des dommages éléments naturels par cause

En confrontant le nombre moyen de dommages éléments naturels par an et le montant moyen en CHF par dommage, c'est-à-dire en superposant le contenu des illustrations 35 et 36, on obtient le graphique de l'illustration 37. Ce graphique indique à quelle fréquence en moyenne annuelle un dommage est provoqué par une cause déterminée et ce qu'il coûte en moyenne.

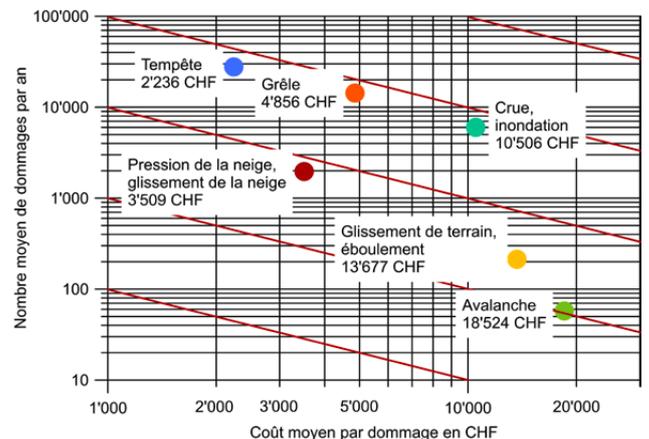


Illustration 37. Fréquence annuelle moyenne et coût moyen des dommages isolés pour chaque cause de dommages éléments naturels, pour les 19 ECA, entre 1991 et 2020 (indexation sur l'indice zurichois du coût de la construction). Les isolignes rouges correspondent au produit issu du calcul « nombres de dommages × montant moyen des dommages ». Ce produit reste constant pour chaque ligne.

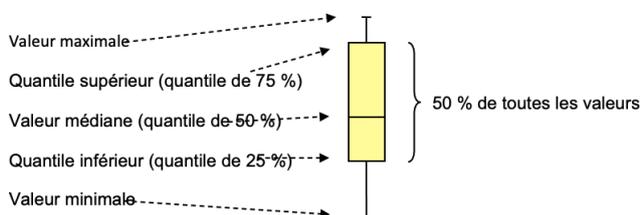
- Les dommages causés par les **tempêtes** sont les plus fréquents en moyenne annuelle : on en dénombre environ 28 000 par an. Ceci s'explique par le fait que les tempêtes (surtout les tempêtes hivernales) touchent souvent une vaste zone du pays (par exemple : toute la partie nord des Alpes). Avec un montant moyen de 2200 CHF, ces dommages sont toutefois les moins coûteux, car ils n'affectent généralement que l'enveloppe du bâtiment et rarement la structure porteuse. La plupart du temps, ce sont des éléments exposés du toit ou de la façade qui ne résistent pas à la force du vent et à la pression, et qui sont emportés (Weidmann, 2010 : 18, 24). En raison de leur nombre important, les dommages causés par les tempêtes tiennent toutefois une place importante dans le bilan à long terme des dommages des ECA.
- Si les cellules de **grêle** peuvent parfois parcourir plusieurs centaines de kilomètres, elles se concentrent généralement sur des distances relativement localisées de moins de 10 km. Dans certaines conditions orageuses intenses, il est néanmoins possible que plusieurs groupes d'orages (clusters) couvrent le pays. On recense quelque 14 000 dommages dus à la grêle par an. Le risque de dommages est donc très élevé. En moyenne, un dommage causé par la grêle coûte près de 5000 CHF. Il faut toutefois noter que les dommages varient fortement selon que le bâtiment touché se trouve au cœur de l'orage de grêle ou à sa périphérie. Comme pour les tempêtes, la fréquence des dommages fait de la grêle un facteur de coûts important pour les ECA.
- Parmi les dommages éléments naturels, les **crues / inondations** constituent la charge principale, avant même la grêle : non seulement, elles sont relativement fréquentes (en moyenne 6000 dommages par an), mais avec un coût moyen supérieur à 10 500 CHF, elles sont aussi très onéreuses, notamment parce que l'eau – contrairement aux autres processus cités – pénètre dans les bâtiments. Les frais de déblaiement, de séchage et de nettoyage viennent encore alourdir la note. Dans certains cas, la structure porteuse du bâtiment est également endommagée (surtout en cas d'érosion des berges et de laves torrentielles). Environ la moitié des dommages causés par des inondations ne seraient pas dus à des cours d'eau et plans d'eau pérennes, tels que les ruisseaux, les rivières et les lacs, mais à un ruissellement de surface lié aux fortes pluies (Bernet et al., 2018).
- Avec un montant moyen de 13 700 CHF pour les dommages aux bâtiments, les **glissements de terrain** et les **éboulements** sont aussi très coûteux, même si l'on observe de fortes variations dans le montant des dommages, du fait des intensités très diverses des processus : il peut s'agir d'une petite chute de pierres endommageant le crépi en façade ou d'un éboulement ou

même d'un grand glissement de terrain, détruisant complètement le bâtiment. Les processus de chutes surviennent toutefois majoritairement de manière localisée. En outre, leur zone d'impact est généralement connue et relativement limitée (carte des dangers naturels), et peut donc être évitée. Au vu de leur relative rareté, les dommages dus aux glissements de terrain et aux éboulements – en moyenne 200 cas par an – sont quasi négligeables pour les ECA.

- Représentant près de 2000 cas par an, les dommages dus à la **pression de la neige** sont assez fréquents, les chutes de neige qui en sont responsables touchant la plupart du temps une grande partie du pays. Avec 3500 CHF, le montant moyen de dommages reste néanmoins faible, car le plus souvent, seuls les toits et les superstructures de toits sont touchés, rarement la statique des bâtiments. Dès lors, ces dommages ne tiennent pas une place très importante dans la charge des dommages des ECA.
- Ce sont les **avalanches** qui coûtent le plus cher avec 18 500 CHF en moyenne, car elles sont généralement très intenses et endommagent la structure porteuse des bâtiments. Heureusement, les dommages dus aux avalanches sont rares (on ne dépasse pas 60 cas par an en moyenne), car aucun bâtiment n'est construit (n'est autorisé à être construit) sur les parcours d'avalanches connus. Ce n'est que lors d'hivers exceptionnels, où de grosses avalanches sortent de leurs trajectoires de coulée habituelles, que l'on dénombre un plus grand nombre de bâtiments endommagés. En temps normal, leur part dans le montant total des dommages est extrêmement faible.

Marge de fluctuation des montants mensuels des dommages éléments naturels pour tous les ECA

Interprétation des boîtes à moustaches :



Les graphiques suivants (illustrations 38 à 43) fournissent un aperçu du montant mensuel escompté pour les dommages éléments naturels. Ils se fondent sur les données des dommages des trente dernières années qui comprennent également les événements exceptionnels survenus au cours des dernières décennies, comme les tempêtes « Wilma » en 1995, « Lothar / Martin » en 1999 et « Éléonor » en 2018, les chutes de grêle de 2009, 2011 et 2013, les crues de 1999, 2005 et 2007 ainsi que l'hiver 1998/1999 marqué par de fortes chutes de neige et

de nombreuses avalanches. Du fait du type de représentation choisi, ce genre de sinistres n'influence toutefois pas le graphique de manière fondamentale ; ils allongent d'abord les « antennes » (moustaches) du mois en question, comme dans la boîte à moustaches du mois de décembre (« Lothar / Martin » 1999) dans le graphique « Tempêtes » (illustration 38) ou dans celle du mois d'août (événements d'août 2005 et 2007) dans le graphique « Crues » (illustration 40). Il ne faut donc pas accorder trop d'importance aux valeurs extrêmes. Les valeurs nulles (montant mensuel de dommages de 0 CHF) n'ont pas été prises en compte car, par définition, il ne s'agit pas de dommages.

Pour la cause de dommages « Avalanches », le nombre de cas étudiés est relativement faible. Il convient par conséquent d'interpréter le graphique (illustration 43) avec beaucoup de réserve.

Une attention particulière doit être portée à l'échelle logarithmique de l'axe y, qui donne une importance excessive aux petits dommages (voir les dommages dus à la grêle en hiver et ceux causés par la pression de la neige en été). Ce type de représentation a toutefois été choisi afin de pouvoir présenter tous les dommages malgré les fortes variations. Le schéma de la répartition annuelle des dommages dus aux **tempêtes** (illustration 38) présente deux sommets : le

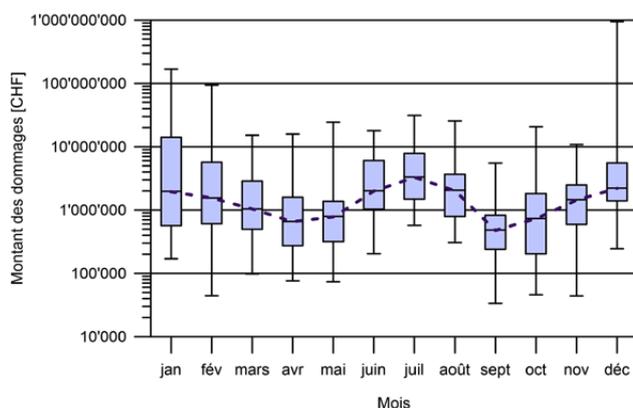


Illustration 38. Saisonnalité et variabilité des montants mensuels des dommages aux bâtiments dus aux tempêtes pour les 19 ECA sur la période de 1991 à 2020 (indexation sur la somme assurée).

premier se situe durant les mois d'hiver (en particulier en janvier et en décembre) et s'explique en grande partie par les tempêtes causées par les vents d'ouest ainsi que par le föehn ; le second correspond à l'été (juillet) et est principalement dû aux tempêtes orageuses. Les mois les plus calmes sont avril et septembre. Le plus gros montant mensuel de dommages, de l'ordre de 950 millions (indexé !), est imputable aux tempêtes hivernales « Lothar / Martin » survenues en décembre 1999, la deuxième valeur la plus

élevée d'environ 168 millions découle de la tempête « Éléonor » en janvier 2018.

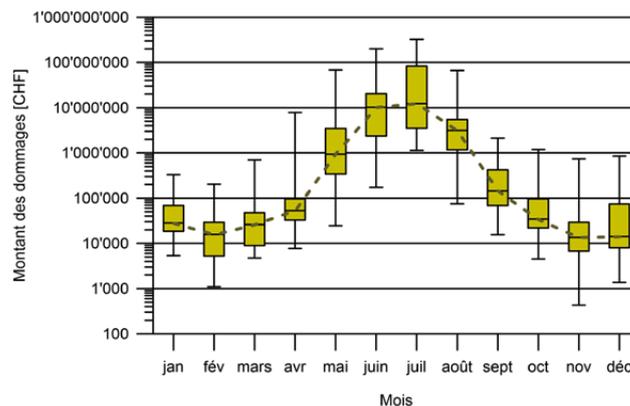


Illustration 39. Saisonnalité et variabilité des montants mensuels des dommages aux bâtiments dus à la grêle pour les 19 ECA sur la période de 1991 à 2020 (indexation sur la somme assurée).

Les dommages dus à la grêle (illustration 39) sont liés à des orages, ce qui se traduit par une hausse marquée en été (juin, juillet). Il est surprenant de constater que des dommages causés par la grêle ont également été déclarés durant les mois de novembre à février. Pour que la grêle cause des dommages notables aux bâtiments, les grêlons doivent avoir un diamètre d'au moins 2 cm, ce qui est peu probable en hiver. La cause des déclarations de dommages à cette période n'est pas claire. On peut envisager des artefacts actuariels découlant d'une mauvaise datation du dommage, ou des dommages découverts tardivement, comme des fissures dans des plaques de fibrociment qui ne sont découvertes que longtemps après l'orage de grêle et ne peuvent plus être datées avec précision. La valeur maximale de 324 millions (indexé !) est liée au violent orage de grêle de juillet 2009.

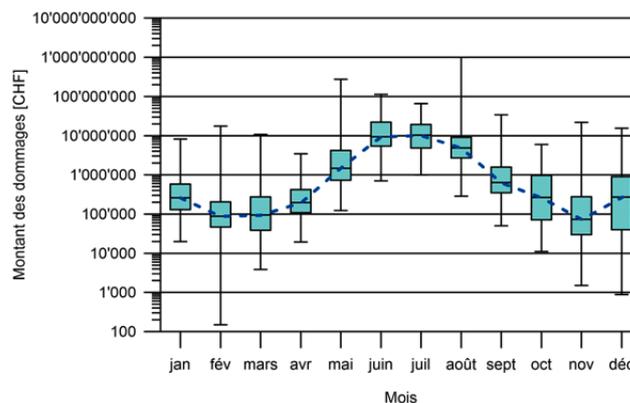


Illustration 40. Saisonnalité et variabilité des montants mensuels des dommages aux bâtiments dus aux inondations pour les 19 ECA sur la période de 1991 à 2020 (indexation sur la somme assurée).

Le graphique des dommages dus aux **crues** et aux **inondations** (illustration 40) présente une élévation marquée, mais étendue durant les mois d'été. Ces dommages sont causés par des orages d'été et des pluies persistantes. Les précipitations intenses surviennent le plus souvent lorsque l'atmosphère est fortement chargée en humidité. Lorsque la température extérieure est de +18 °C par exemple, la capacité d'absorption d'eau par l'air est trois fois plus élevée que lorsqu'il fait +1 °C. La courbe des dommages dus aux crues suit ainsi globalement celle de la température moyenne de l'air. Le deuxième pic en décembre et janvier pourrait s'expliquer par le dégel et la fonte des neiges qui se produisent souvent en début d'année (« redoux de Noël »). À cette saison, le sol est souvent déjà gelé, si bien que l'eau de fonte ne peut pas s'infiltrer. Elle s'écoule donc en surface et rejoint directement les ruisseaux et les rivières. La valeur maximale avec un montant mensuel de près de 1 milliard (indexé !) est la conséquence des inondations hors du commun d'août 2005.

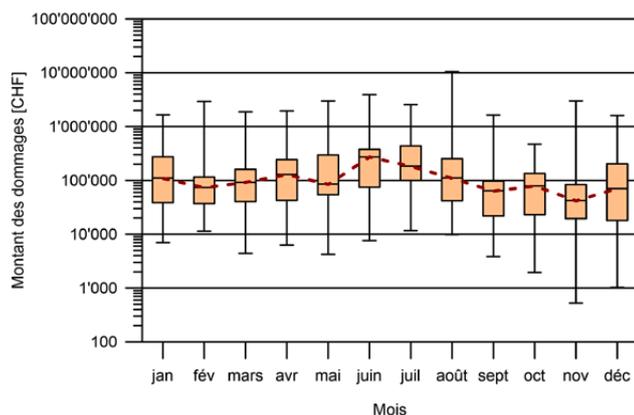


Illustration 41. Saisonnalité et variabilité des montants mensuels des dommages aux bâtiments dus aux phénomènes de glissement de terrain et d'éboulement pour les 19 ECA sur la période de 1991 à 2020 (indexation sur la somme assurée).

L'interprétation de la répartition des dommages dus aux **glissements de terrain** et aux **éboulements** (illustration 41) n'est pas aisée. Premièrement, cette catégorie regroupe des processus très divers d'un point de vue géomorphologique, comme les chutes de pierres, les éboulements, les glissements de terrain, les coulées de boue de versant, les chutes de blocs de glace et les tassements du sol. Ensuite, la part de chaque processus dans le montant total des dommages n'est pas claire. On peut supposer que la plupart des dommages sont causés par des glissements de terrain superficiels spontanés et des coulées de boue de versant, puisque ces phénomènes peuvent se produire sur la plupart des flancs escarpés (ces emplacements tant convoités avec la fameuse « vue imprenable ») à partir d'une déclivité de 20° environ. Ces processus sont probablement les plus fréquents et les plus étendus. Les dommages dus aux éboulements devraient quant à eux

être moins nombreux, les zones correspondantes étant bien définies sur les cartes des dangers naturels et généralement assez limitées. Ces zones sont donc évitées dans les plans d'aménagement du territoire. On relève un pic légèrement prononcé en juin et en juillet, période de l'année en Suisse où la somme des précipitations atteint de manière étendue les niveaux les plus élevés. Il n'est, de ce fait, pas impossible que principalement les processus de glissement de terrain soient responsables de ce maximum. Les deux principales valeurs « anormales » sont liées à des glissements de terrain en relation avec les intempéries d'août 2005 et de novembre 2002. Il ne faut pas oublier néanmoins que, pour l'année 1994, aucune donnée relative aux dommages mensuels du canton de Fribourg n'est disponible. Par conséquent, le grand glissement de terrain de Falli Hölli survenu en été 1994 (essentiellement en août) ne peut malheureusement pas être intégré en tant que dommage isolé majeur de la période considérée (le montant total indexé des dommages de cet événement a atteint environ 28 millions de CHF).

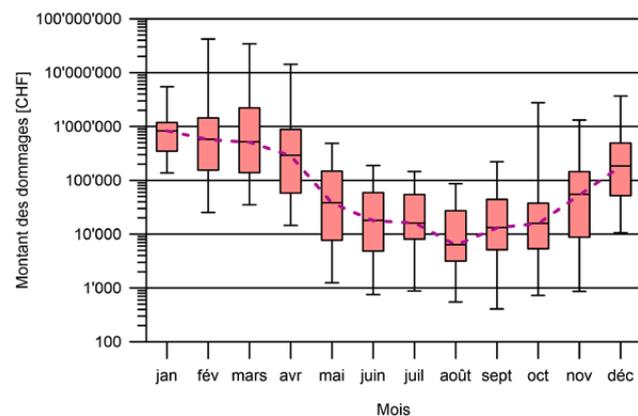


Illustration 42. Saisonnalité et variabilité des montants mensuels des dommages aux bâtiments dus à la pression de la neige et aux glissements de neige pour les 19 ECA sur la période de 1991 à 2020 (indexation sur la somme assurée).

Sans surprise, les dommages dus à la **pression de la neige** (illustration 42) affichent un maximum en hiver. En cause : les mois de janvier et février où les chutes de neige sont les plus importantes, ainsi que la forte teneur en eau à la fin de l'hiver (mars) résultant de la chute de neige humide ou de pluie sur le tapis de neige restant. L'enregistrement de dommages non négligeables durant les mois de mai à juillet s'explique par de grosses chutes de neige (souvent humide) tardives d'une part, et par la réouverture des exploitations d'alpage d'autre part. Un grand nombre des dommages causés à ces exploitations au cours de l'hiver précédent ne sont découverts qu'à ce moment-là et, à défaut de connaître la date du dommage, on utilise la date de la déclaration du sinistre. À l'approche de l'automne, les premières chutes de neige importantes (encore humide), surtout dans les hauteurs, peuvent déjà causer

quelques dommages. La valeur maximale de 42 millions de CHF (indexé !) est imputable aux grosses chutes de neige de février 1999 (« l'hiver du siècle »), et la valeur également très élevée de 34 millions de CHF est due aux grosses chutes de neige de mars 2006. La valeur extrême qui apparaît pour octobre est liée aux fortes chutes de neige de fin octobre 2018, qui avaient entraîné par endroits des hauteurs de neige record (pour la saison).

Comme déjà mentionné, le graphique des dommages dus aux **avalanches** (illustration 43) se base sur un volume de données restreint. Ce manque d'éléments se reflète d'une part dans la forme de la courbe irrégulière et grandement aléatoire, d'autre part dans le fait étrange que le mois hivernal de décembre (celui de l'année 1999) est le seul mois où des dommages dus aux avalanches ont été enregistrés une seule fois sur les trente années étudiées. Il est possible que les dommages subis par les bâtiments d'alpage à cause d'avalanches en décembre n'entrent dans les statistiques que l'année suivante au niveau des mois du printemps, car c'est la saison à laquelle ces bâtiments sont à nouveau exploités. Il est surprenant que l'influence des saisons ne ressorte que modérément. On constate néanmoins un

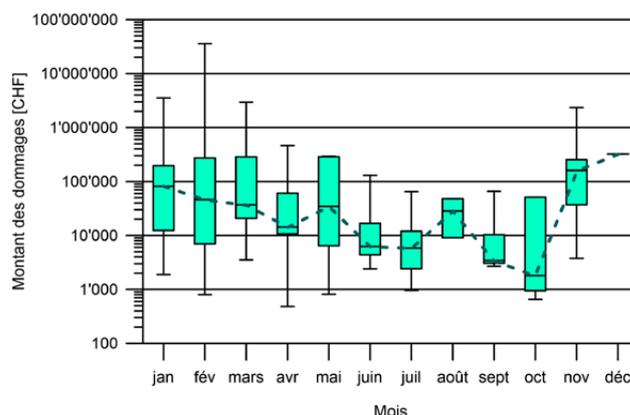


Illustration 43. Saisonnalité et variabilité des montants mensuels des dommages aux bâtiments dus aux avalanches pour les 19 ECA sur la période de 1991 à 2020 (indexation sur la somme assurée).

maximum en plein cœur et à la fin de l'hiver, et un minimum en automne, quand la quantité de neige est la plus faible en montagne. De même que pour les dommages dus à la pression de la neige, la valeur la plus élevée, soit 36 millions de CHF (indexé !), résulte du mois de février 1999.

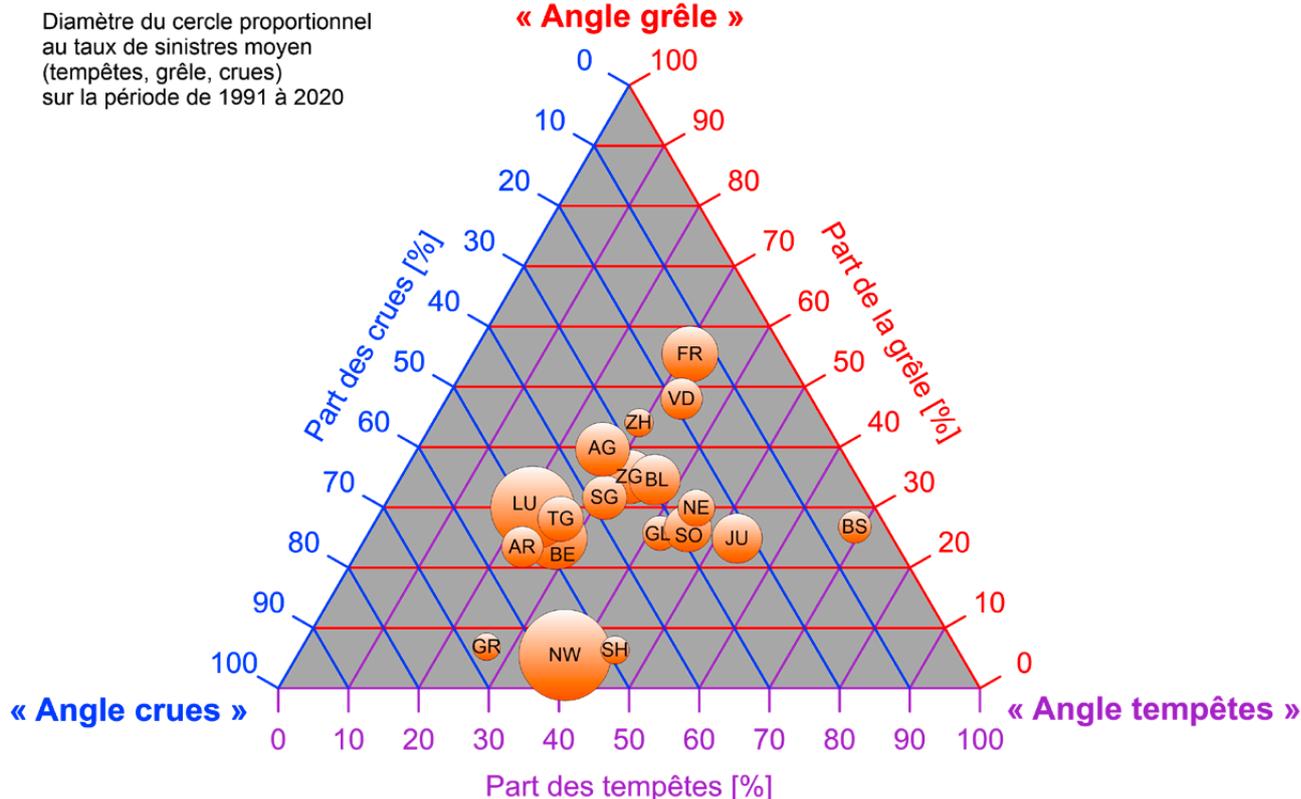


Illustration 44. Pourcentages des trois principales catégories de dommages éléments naturels pour chaque ECA sur la base du taux de sinistres, sur la période de 1991 à 2020.

La prédominance des différentes causes de dommages éléments naturels varie dans les différents cantons. Comme le montre l'illustration 44, on peut parler de cantons à tendance de tempêtes, de grêle ou de crues, selon la cause qui prédomine parmi ces trois phénomènes. En raison de leur faible importance et pour éviter que le graphique atteigne les limites de la lisibilité, les trois autres causes de dommages ne sont pas prises en compte (voir illustration 35). Il n'y a que dans les deux cantons de Glaris et des Grisons que les avalanches et la pression de la neige / le glissement de la neige prennent la place de la grêle dans le trio de tête des causes de dommages éléments naturels.

L'illustration 44 doit être interprétée comme suit : dans le canton de Fribourg par exemple, représentant plus de 55 % des dommages, la grêle est le principal aléa, suivi des tempêtes avec environ 32 %. Par contre, avec 13 %, les risques de crues sont assez peu importants. Dans le canton des Grisons, en revanche, l'aléa crues prédomine nettement avec environ 67 %, tandis que la grêle s'efface, avec moins de 10 %. Dans le canton de Bâle-Ville et dans le canton du Jura, le danger vient principalement des tempêtes. Par ailleurs, on ne constate pas de risque prédominant dans les cantons d'Argovie, de Bâle-Campagne, de Zoug et de Zurich par exemple.

En raison des superficies et des densités et structures d'urbanisation différentes, des cantons voisins ne sont pas forcément proches les uns des autres sur le graphique. Cela se vérifie pour les paires de cantons voisins Thurgovie et Saint-Gall, Neuchâtel et Jura, Berne et Lucerne, Argovie et Zurich, Fribourg et Vaud. Mais ce n'est pas le cas pour les paires de cantons Bâle-Ville et Bâle-Campagne, Schaffhouse et Thurgovie, Berne et Fribourg, Lucerne et Nidwald. La position sur le diagramme ne dépend donc pas en premier lieu de la situation géographique, car les différences entre les cantons ressortent manifestement plus fortement que les similitudes intercantionales.

Dans certains cas, la position sur le graphique semble évidente : le fait que le canton du Jura, avec ses sommets exposés au vent (tempêtes d'ouest), enregistre essentiellement des dommages dus aux tempêtes et peu de sinistres causés par des crues semble logique. En effet, les grands cours d'eau, notamment le Doubs, s'écoulent souvent dans des vallées et des gorges prononcées, et les eaux de surface s'infiltrant rapidement dans le sous-sol karstique. On n'y trouve par ailleurs aucun lac digne de ce nom. La menace vraiment faible de l'aléa inondations dans le canton de Bâle-Ville apparaît aussi plausible : le Rhin s'écoule dans son lit bien stable. Non loin, seulement trois rivières (la Birse, la Birsig et la Wiese) traversent des territoires densément urbanisés, mais seulement sur de courtes distances. Seule la commune de Riehen semble être prédestinée au ruissellement de surface.

Pour d'autres cas, par contre, la position sur le graphique est difficilement explicable : le fait que les cantons de Schaffhouse et Nidwald soient rarement touchés par des dommages grêle s'explique-t-il d'un point de vue météorologique, ou bien les deux cantons ont-ils simplement « échappé » jusqu'ici aux violents orages de grêle en raison de leur faible étendue ? La nouvelle carte des risques de grêle de MétéoSuisse (NCCS, 2021:7) indique pour ces deux cantons en tout cas un aléa identique au canton de Vaud, canton principalement menacé par la grêle. La situation de chaque canton doit en conséquence être considérée sur le graphique non pas comme immuable, mais plutôt comme une photographie de l'historique des dommages éléments naturels sur la période de 1991 à 2020. Les événements futurs déplaceront certainement la position de chaque canton dans le diagramme en triangle.

Il faut souligner, du reste, le fait que le graphique ne permet de tirer aucune conclusion quant au montant des dommages en soi. Par exemple, le taux de sinistres pour les crues dans le canton de Lucerne durant la période examinée (part des crues : 49 %) y apparaît comme nettement plus élevé que dans le « canton aux inondations », les Grisons (67 %).

Taux de sinistres sous forme graphique : « diagrammes d'espace-temps »

Les diagrammes présentés ci-après (illustrations 45 à 50) montrent, pour chaque ECA, les taux de sinistres enregistrés entre 1950 et 2020 pour chaque cause de dommages éléments naturels à l'aide de nuances de rouge. Les 5 % de taux de sinistres les plus bas pour tous les ECA et pour l'ensemble de la période considérée sont représentés en blanc et les 5 % de taux de sinistres les plus élevés en rouge foncé (correspondant respectivement au quantile de 5 % et au quantile de 95 %). La nuance de couleur fournit donc une indication de l'importance de la charge des dommages compte tenu de la « taille » d'un ECA (exprimée par la somme des valeurs assurées par l'ECA).

La coloration est effectuée selon les quantiles, les taux de sinistres variant tellement qu'un dégradé de nuances ne serait guère judicieux. À droite du diagramme, verticalement, sont représentées en gris les valeurs de tous les ECA pour l'ensemble de la période : elles fournissent un aperçu de la charge totale des dommages pour chaque année. De la même façon, les tons gris représentés horizontalement dans le bas du diagramme indiquent la charge des dommages pour chaque ECA sur l'ensemble de la période. Ainsi, l'ECA de Lucerne a dû indemniser beaucoup plus de dommages dus à la grêle ces 60 dernières années que l'ECA des Grisons par exemple.

Les croix indiquent l'absence de données : les valeurs de 1950 manquent pour le canton de Schaffhouse tandis que

pour le canton du Jura, des données séparées ne sont disponibles qu'à partir de 1980 ; les données antérieures sont comprises dans celles du canton de Berne.

Ces graphiques sont appelés « diagrammes d'espace-temps », car ils révèlent les rapports géographiques de sinistres éléments naturels au fil du temps. Ainsi, les processus à grande échelle (comme les tempêtes et, dans une moindre mesure, les crues et la pression / le glissement de la neige) se caractérisent par une bande horizontale (synchrone), que l'on ne retrouve pas pour les processus de faible étendue (glissements de terrain / éboulements, grêle et avalanches). On pourrait être tenté de tirer, sans distinction, des bandes horizontales pour les événements de grande étendue, mais il convient d'être prudent : des montants de dommages élevés ne sont pas tous imputables au même événement. Ainsi, en 2009, les cantons de VD, FR, BE et LU ont subi de grands dommages grêle et le canton TG également la même année. Mais pour ce dernier, il s'agissait des conséquences d'une autre averse qui s'est abattue un autre mois. De même en 1987, de graves dommages étendus liés aux crues se sont produits à des endroits et à des moments différents.

La gradation le long de l'axe du temps montre également des différences spécifiques aux processus : les dommages dus aux tempêtes et à la pression / au glissement de la neige surviennent plutôt de manière sporadique, tandis que la répartition des glissements de terrain / éboulements est plus homogène. Les dommages dus aux crues et à la grêle affichent une tendance à la hausse, alors que ceux causés par des avalanches tendent à diminuer.

Des « préférences » spécifiques aux processus pour chaque ECA sont également observables : les cantons de Lucerne et de Fribourg sont fortement touchés par les dommages dus à la grêle ; les Grisons et Glaris par les dommages dus aux glissements de terrain / éboulements, à la pression de la neige ainsi qu'aux avalanches. À l'inverse, les cantons de Zurich et des Grisons ont été largement épargnés par les dommages dus aux tempêtes et à la grêle ; Schaffhouse ne présente pas non plus beaucoup de dommages causés par la grêle. Zurich, Bâle-Ville et Vaud s'en sortent bien en ce qui concerne les dommages dus aux inondations. La Thurgovie ne subit pratiquement pas de dommages dus aux glissements de terrain / éboulements, tout comme Zurich et Schaffhouse. Finalement, plusieurs ECA n'ont pratiquement jamais enregistré de dommages dus aux avalanches (dans certains cantons, ce type de dommages ne figure même pas dans la couverture d'assurance). Il est possible de tirer des conclusions similaires de l'illustration 44 étudiée précédemment.

On constate que les taux de sinistres des cantons peu étendus ont tendance à se situer vers les valeurs extrêmes,

alors que les grands cantons affichent globalement des valeurs moyennes : si les grands cantons enregistrent davantage de dommages, la part relative de bâtiments endommagés par rapport au portefeuille immobilier est généralement faible. À l'inverse, la probabilité qu'un événement survienne est plus faible dans les petits cantons, mais lorsque cela arrive, la part de bâtiments endommagés est plus élevée. Ceci explique que le canton de Berne qui, sur la moyenne à long terme, présente les plus hautes valeurs absolues de dommages aux bâtiments, ne se démarque dans aucun des diagrammes.

À propos de chaque processus :

Tempêtes : La très grande superficie touchée par les tempêtes, notamment hivernales, se traduit par la formation d'une bande horizontale dans l'illustration 45 : les tempêtes de février 1967, les tempêtes « Vivian / Wiebke » de 1990 et les tempêtes « Lothar / Martin » de 1999 ainsi que « Éléonor » en 2018 ont entraîné des taux de sinistres élevés dans presque tous les cantons. On notera en revanche le faible taux de sinistres dus aux tempêtes dans les cantons de Zurich et des Grisons. Autre élément marquant : l'alternance de périodes tempétueuses (1958-1967, 1982-1999, depuis 2018) et de périodes d'accalmie.

Grêle : Les dommages dus à la grêle (illustration 46) présentent également un lien géographique, même s'il est moins évident que pour les tempêtes. Surtout dans les cantons dont une grande partie du territoire se situe dans les Préalpes (Fribourg, Berne, Lucerne, Nidwald et Saint-Gall), les dommages dus à la grêle présentent une structure comparable (ils forment des clusters régionaux) et une fréquence similaire. Cela s'explique par des trajectoires d'orages de grêle caractéristiques, par exemple : la « bande des Préalpes » représentée dans l'illustration 5. Ces dernières décennies ont connu de nombreux dommages dus à la grêle, ce qui pourrait laisser supposer qu'une tendance à la hausse se profile (voir illustrations 15, 16). Or, il convient d'être prudent avec ces conclusions, car d'éventuelles altérations de la vulnérabilité des bâtiments peuvent aussi jouer un rôle.

Crues, Inondations : L'illustration 47 présente un motif tacheté, signe d'un schéma très aléatoire. Ceci suggère qu'un grand nombre de dommages dus aux crues sont très localisés (type orages d'été). On observe des dommages d'envergure suprarégionale pour quelques années seulement : 1999, 2005 et 2007, en partie aussi 1975 et 1987. Des conditions météorologiques exceptionnelles sont à l'origine de ces événements (précipitations intenses et nombreuses durant plusieurs jours, très forte fonte des neiges, sols déjà saturés en eau). La période avant 1968 surprend par la faible part de dommages dus aux inondations (voir Pfister, 2009 ; Schmockler-Fackel & Naef, 2010 ; Brönnimann et al., 2019).

Glissements de terrain / Éboulements : L'élément le plus frappant dans l'illustration 48 est la fréquence des dommages dus aux glissements de terrain / éboulements dans le canton des Grisons. D'autres cantons au relief marqué enregistrent aussi régulièrement ce type de dommages, comme Berne, Lucerne, Glaris, Fribourg et Saint-Gall, ainsi que dans une moindre mesure, Nidwald, Soleure, Vaud et Neuchâtel. À l'inverse, les cantons de Zurich, Bâle-Ville, Schaffhouse, Thurgovie et Jura ne recensent (pratiquement) pas de dommages causés par des glissements de terrain ou des éboulements. On remarque la formation de clusters en 1987, 1999 et 2005, des années marquées par de gros dommages dus aux crues survenues en même temps. Ceci indique qu'il pourrait s'agir avant tout de dommages dus à des glissements de terrain, car d'ordinaire, les éboulements sont très isolés, tant sur les plans géographique que temporel, et ne sont pas liés aux précipitations intenses. Les dommages dus au tassement du sol surviennent si rarement qu'ils n'apparaissent pas sur le graphique.

Pression de la neige, glissement de la neige : Les chutes de neige exceptionnelles touchent généralement plusieurs régions, comme le confirment les bandes horizontales dans l'illustration 49. D'importants dommages dus au poids de la neige ont été enregistrés en 1963, 1968, 1970, 1999 et 2006. On remarque également des phases sans trop de dommages de 1953 à 1961 et de 1989 à 1998. Sans surprise, les dommages sont beaucoup plus fréquents dans les cantons montagnards que dans les cantons du Plateau. Malgré des quantités de neige en baisse, on ne distingue pas de tendance claire pour ce type de dommages (Matiu et al., 2021).

Avalanches : L'élément le plus marquant de l'illustration 50 est la formation de bandes verticales. Dans les cantons concernés (tous les cantons des Alpes et Préalpes), des dommages dus aux avalanches surviennent de manière régulière, tandis que les autres cantons n'en dénombrent pour ainsi dire aucun. Ce tableau dominant, mais peu surprenant, masque la structure verticale formée par les hivers « riches » (et « moins riches ») en avalanches de 1951, 1954, 1968, 1975, 1984 et 1999. On notera également la longue période d'accalmie initiée en 1989 – interrompue uniquement en 1999 et, à la rigueur, en 2019.

Tempêtes

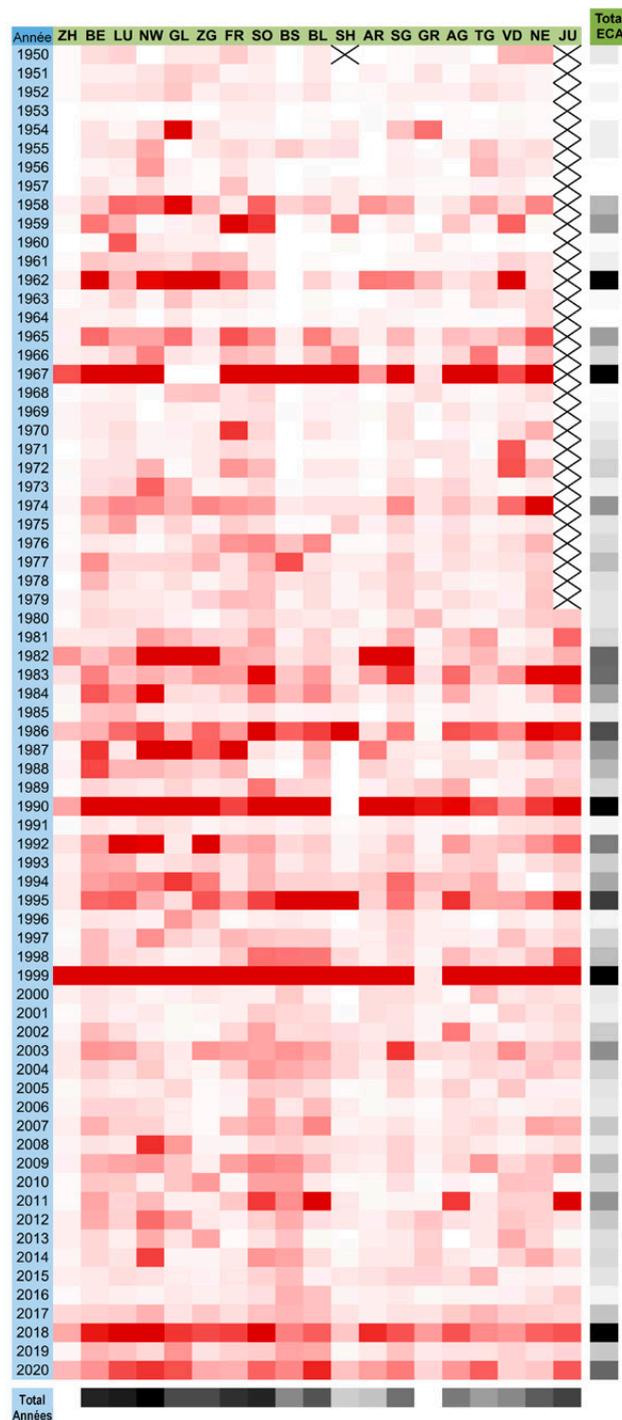


Illustration 45. Tempêtes : Taux de sinistres de tous les ECA depuis 1950.

Grêle

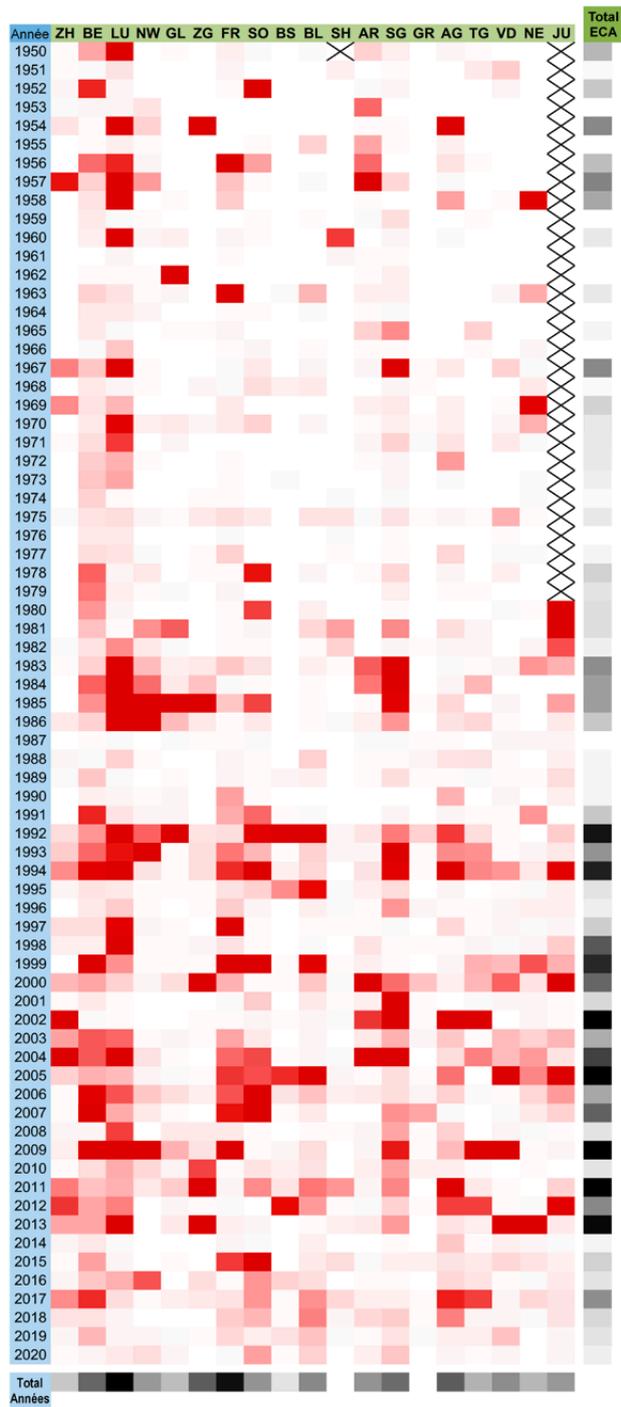
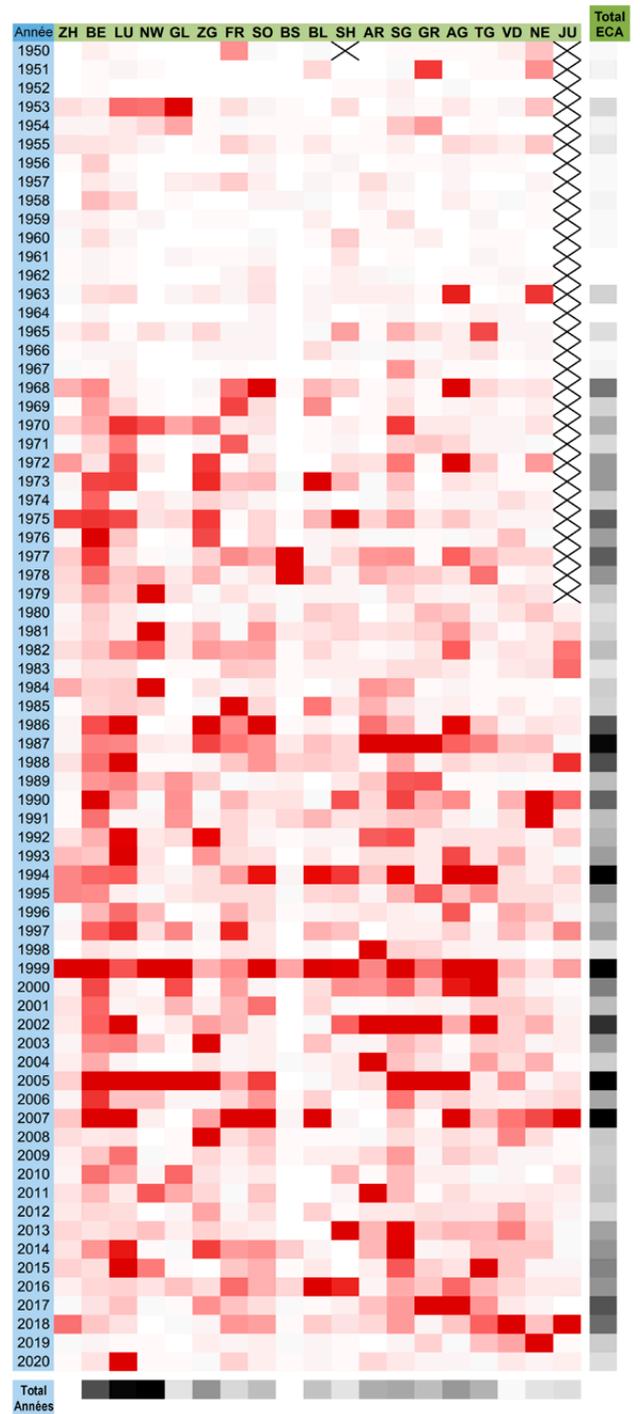


Illustration 46. Grêle : Taux de sinistres de tous les ECA depuis 1950.

Crues, Inondations



Glissements de terrain / Éboulements

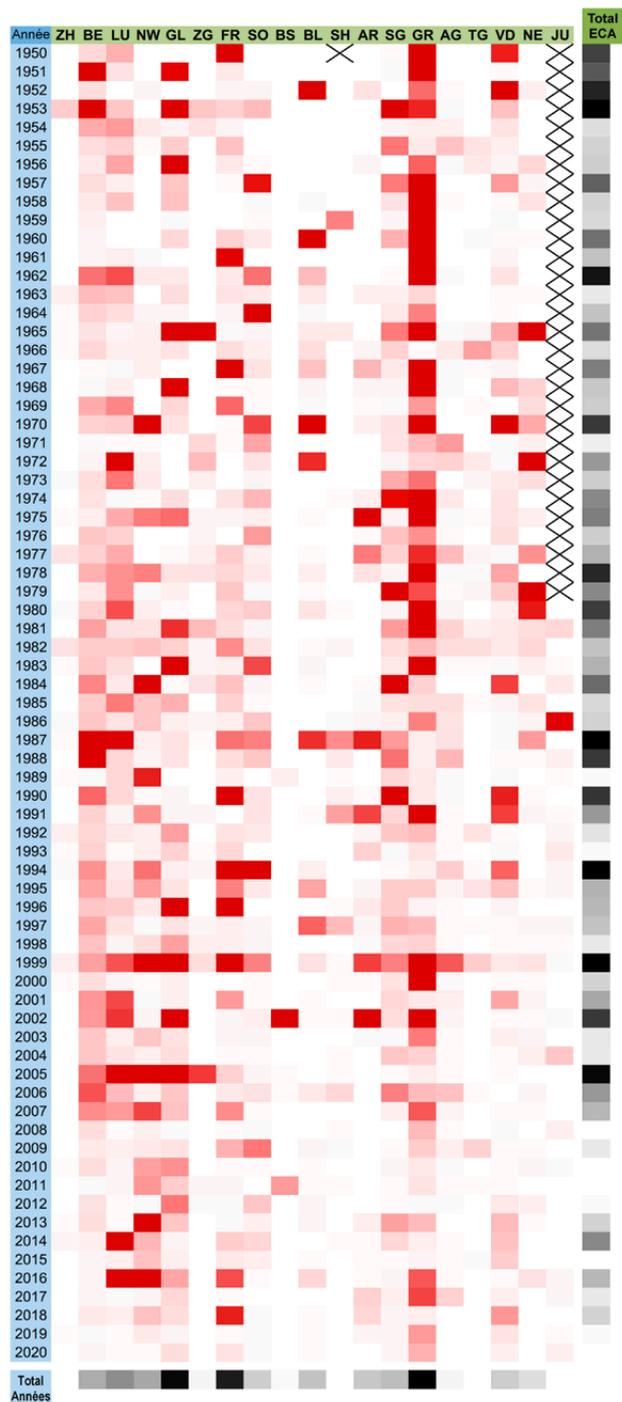


Illustration 48. Glissements de terrain / Éboulements : Taux de sinistres de tous les ECA depuis 1950.

Pression de la neige, glissement de la neige

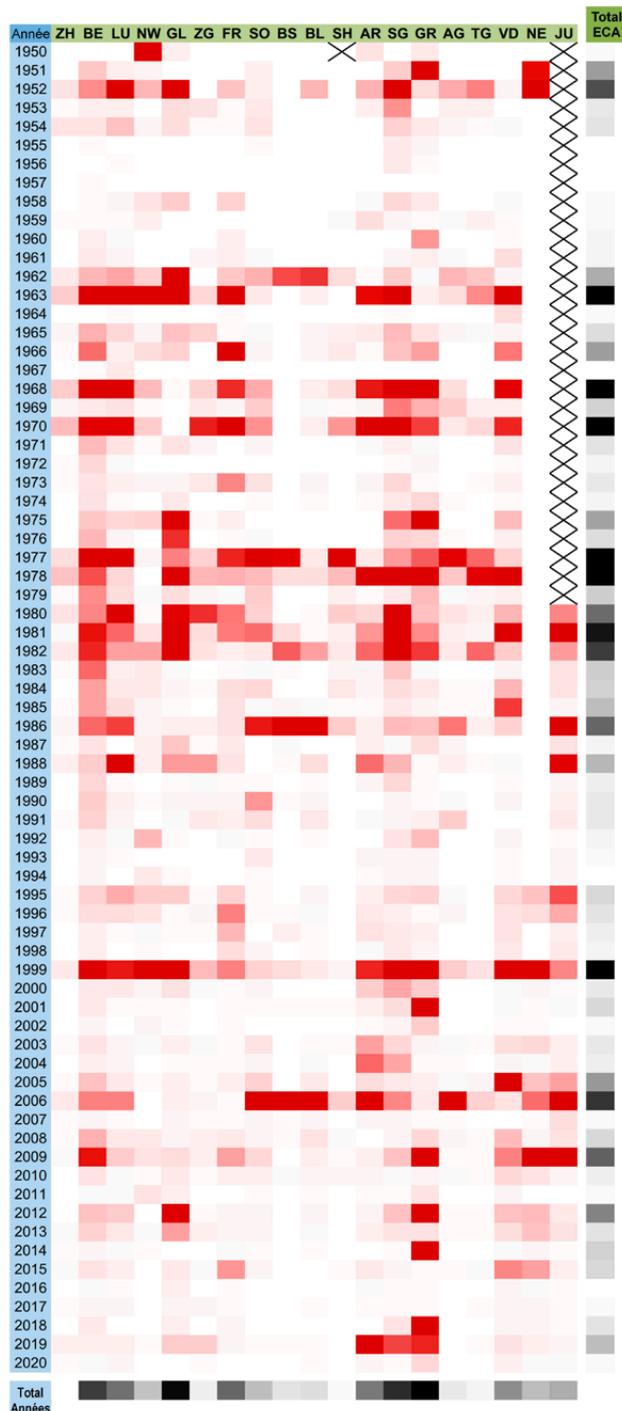


Illustration 49. Pression de la neige, glissement de la neige : Taux de sinistres de tous les ECA depuis 1950

Avalanches

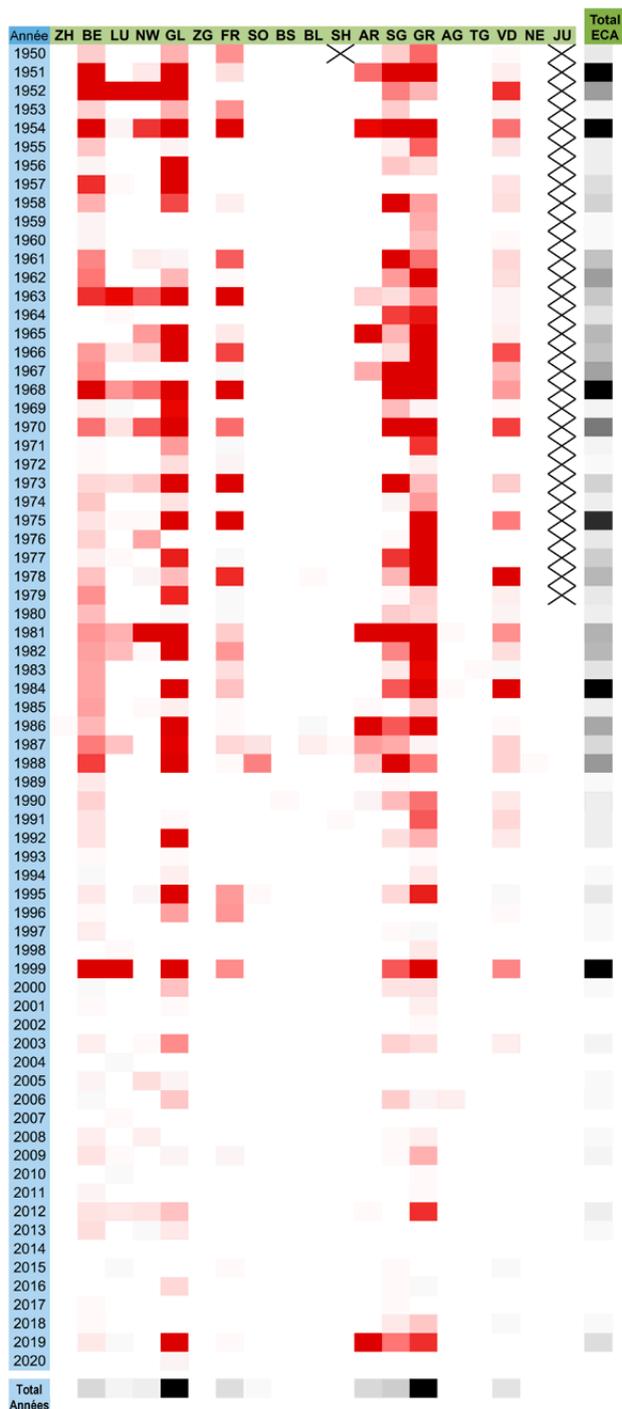


Illustration 50. Avalanches : Taux de sinistres de tous les ECA depuis 1950.

Répartition du montant total des dommages entre les sinistres déclarés

Les caractéristiques spécifiques aux différents processus de dommages éléments naturels se reflètent également dans la répartition du montant total des dommages entre les sinistres isolés. Les événements majeurs, entraînant un grand nombre de sinistres et des montants très variés pour les dommages isolés, se prêtent particulièrement bien à l'analyse. Les graphiques ci-dessous portent sur les événements majeurs des causes tempêtes, grêle, crues / inondations.

Les graphiques sont élaborés de telle sorte que le montant le plus élevé de dommages aux bâtiments enregistré pour un événement se trouve tout à gauche, suivi à sa droite du deuxième montant le plus élevé, et ainsi de suite jusqu'au plus petit montant tout à droite. La courbe est obtenue en additionnant au montant le plus élevé le deuxième montant le plus élevé, puis le troisième montant le plus élevé, et ainsi de suite jusqu'à la position tout à droite correspondant à l'accumulation de tous les dommages (100 % sur l'axe x) et jusqu'à ce que les courbes atteignent dans l'angle supérieur droit la position correspondant au montant total des dommages (100 % sur l'axe y).

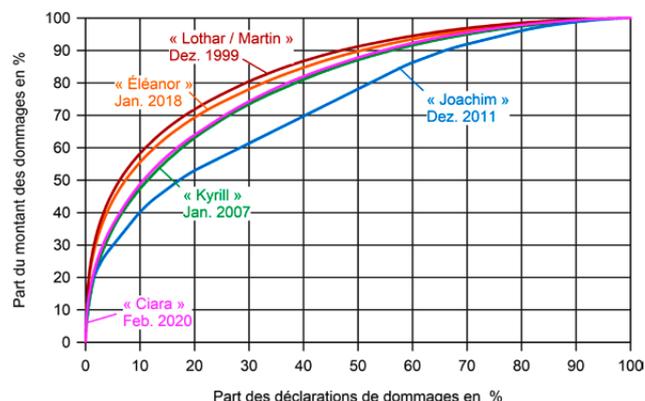


Illustration 51. Courbes des montants des dommages pour une sélection de cinq tempêtes.

L'illustration 51 montre la répartition des dommages pour cinq **tempêtes**. Avec un montant total de dommages dépassant environ les 950 millions de CHF (indexé sur la somme assurée) et quelque 180 000 sinistres déclarés, les tempêtes « Lothar / Martin » de décembre 1999 ont été des événements extrêmes. Avec quelque 60 000 sinistres déclarés pour un montant total de dommages d'environ 168 millions de CHF, la tempête « Éléonor » de janvier 2018 peut être considérée comme un très gros événement. Deux événements méritent toutefois d'être classés parmi les événements notables : la tempête « Ciara » qui s'est déchaînée en février 2020 et a donné lieu à quelque 33 000 sinistres déclarés pour environ 60 millions de CHF au total, ainsi que « Joachim » en décembre 2011 qui est la cause

de quelque 20 000 sinistres déclarés pour un montant total de dommages d'environ 47 millions de CHF. En revanche, la tempête « Kyrill » (janvier 2007), avec 5500 déclarations de sinistres et un montant total de dommages d'environ 11 millions de CHF, est à considérer pour la Suisse comme relativement peu importante. La comparaison des courbes montre une nette différence : les deux événements les plus importants présentent une courbe beaucoup plus abrupte que les événements plus modestes. La part des 10 % des plus gros dommages isolés est responsable de 56 et 58 % du montant total des dommages. Pour « Kyrill » et « Ciara » par contre, la part des plus gros dommages équivalant à 10 % du nombre total des dommages représente un peu plus de 48 % du montant total des dommages, soit près de la moitié. Avec sa courbe surprenante, pour « Joachim », cela correspond « seulement » à 40 % du montant total des dommages. On peut en déduire que, pour les événements extrêmes, l'écart est plus grand entre les plus gros et les plus petits dommages. En d'autres termes, les grosses tempêtes ont causé de gros dommages aux enveloppes des bâtiments, et ont même parfois détérioré la structure porteuse des bâtiments, entraînant ainsi des dommages totaux ; tandis que « Kyrill », « Ciara » et même aussi « Joachim » ont causé des dommages moins nombreux et moins importants, touchant les façades et les toits, ce qui rend la répartition des dommages plus équilibrée. La forme relativement plate et déséquilibrée de la courbe de « Joachim » est clairement atypique. On ne peut faire que des suppositions pour l'expliquer. Ainsi, avant même l'arrivée du front tempétueux dans les vallées alpines, un fœhn violent soufflait déjà. Ce fœhn pourrait avoir lui aussi provoqué des dommages en premier (il s'agirait en réalité de deux tempêtes distinctes). Il est possible que cette situation soit liée au fait que le vent tempétueux se soit déchaîné d'abord seulement dans les régions de moyenne et haute altitude, ne pouvant souffler plus bas qu'après le départ de l'air froid dans les régions de basse altitude (ce qui aboutit également à un événement quasi en deux parties). Les plus gros dommages isolés des cinq événements se chiffraient entre 0,2 million et 1,3 million de CHF.

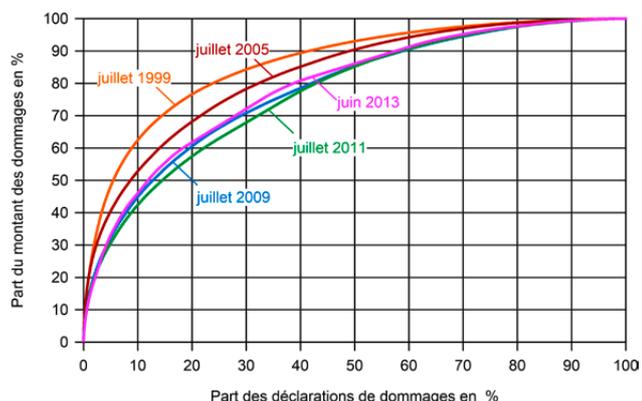


Illustration 52. Courbes des montants des dommages pour une sélection de cinq événements de grêle.

Les cinq chutes de **grêle** représentées dans l'illustration 52 sont des événements pouvant être qualifiés de très grande ampleur pour l'un (juillet 2009) et de grande ampleur pour les quatre autres. Le montant total des dommages se situe entre 110 millions de CHF et 320 millions de CHF (indexé sur la somme assurée !), et le nombre de sinistres déclarés oscille entre 10 000 et presque 42 000. Il ne semble pas y avoir de relation directe entre l'ampleur de l'événement et la forme de la courbe. C'est vraisemblablement bien plus le déroulement de l'événement (une seule colonne de grêle intense très nettement définie (voir illustration 5) contre plusieurs cellules de grêle dispersées dans tout le pays) qui donne à la courbe une forme abrupte ou plate. La répartition des tailles de grêlons et l'influence du vent jouent probablement aussi un rôle. Autre raison pouvant aussi être déterminante : l'analyse ne portait pas sur les dommages causés par certaines averses de grêle définies mais sur les données de dommages de tous les ECA pour toute une journée de grêle. Les dommages ne sont donc pas forcément imputables à la même cellule de grêle, mais ils proviennent pour ainsi dire de différents « échantillons ».

Dans les événements présentés, la part des 10 % des sinistres les plus onéreux varie entre presque deux tiers (1999) et près de 45 % du montant total des dommages. Les plus gros dommages isolés des cinq événements se chiffraient entre 0,4 million et 1,9 million de CHF.

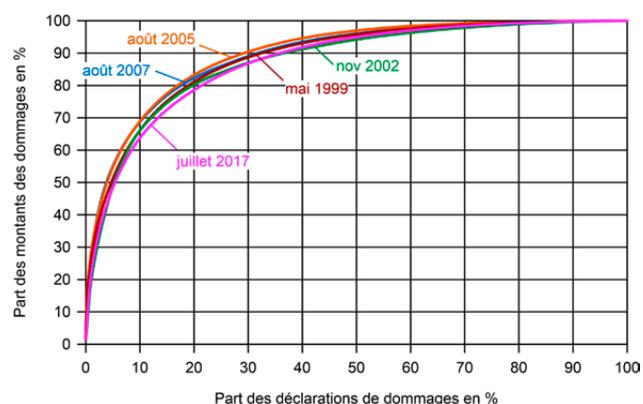


Illustration 53. Courbes des montants des dommages pour quelques événements de crue / inondation choisis.

Étant donné la diversité des événements liés aux **crues / inondations** (inondation statique et dynamique, érosion des berges, épandage d'alluvions, lave torrentielle, écoulement d'eau sur les versants), la quasi-similitude des courbes des cinq événements représentés sur l'illustration 53 est assez surprenante. Les événements retenus présentent des intensités très variées : un très grand (2005), deux grands (1999 et 2007) et deux moyens. Leur montant total des dommages varie entre quelque 60 millions de CHF (2002) et plus de 990 millions (2005), soit près de 17 fois plus (indexé sur la somme assurée !). Le nombre de dommages

varie entre 850 et environ 14 000, ce qui représente 16 fois plus. Les chiffres sont donc nettement moins homogènes que pour la grêle. Outre ce fait, l'aspect abrupt des courbes (la part des 10 % des plus gros sinistres représente 64 à 70 % du montant total des dommages), démontre que les inondations de moyenne importance déjà ont régulièrement des effets violents et/ou à long terme sur les bâtiments et causent ainsi certains dommages majeurs. Les plus gros dommages isolés des cinq événements se chiffraient entre 0,4 million et 12 millions de CHF. Malgré des courbes généralement identiques, les gradients ont légèrement tendance à être un peu plus abrupts pour les grands événements, tel que c'est le cas de manière plus marquée aussi pour les tempêtes.

L'observation des deux branches des courbes est particulièrement intéressante pour la prévention :

- Si seule la part des 10 % des sinistres les plus coûteux pouvait être évitée, le montant total des dommages correspondrait à environ 60 % (tempête 2011), dans certains cas même à 30 % (inondation 2005) des montants effectivement enregistrés. Il convient donc de procéder à une analyse approfondie des plus gros sinistres. Dans certains cas, il apparaît qu'au vu de la violence de l'événement, les mesures de prévention auraient été d'office vouées à l'échec. Dans d'autres cas par contre, des mesures préventives appropriées, telles que la protection des objets, un mode de construction adapté, une alerte en temps utile, auraient permis de réduire les dommages de manière significative.
- L'autre extrémité de la courbe se caractérise par une longue série de cas bagatelle. Il s'agit vraisemblablement ici surtout de dommages survenus dans la zone périphérique de l'événement, où le processus est relativement moins intense et où les dommages auraient pu être évités assez facilement ; par exemple, par l'installation sur les toits de crochets de fixation, la remontée des stores à lamelles, l'utilisation de matériaux d'une classe de niveau 3 de résistance à la grêle, la construction de bordures, le rehaussement des sauts-de-loup. Ces mesures n'auraient certes pas entraîné une forte diminution du montant total des dommages, mais un grand nombre de sinistres de petite ampleur occasionne une grosse charge de travail et mobilise le personnel de l'ECA déjà bien absorbé lors d'un événement. Dans un but d'efficacité, il convient donc de limiter de manière ciblée la charge pour les cas bagatelle.

8.3 Dommages incendie

L'analyse des dommages incendies dont il est question ci-dessous se révèle plus ardue. En effet, lors de gros événements de dommages éléments naturels, il est possible d'examiner un nombre important de dommages dans un

contexte commun, de les comparer, de les interpréter et de les classer – par exemple en fonction de leur période de retour. Ceci se traduit notamment par de nombreuses publications spécifiques aux événements (cartes, analyses d'événements, études de cas et de mesures à prendre). Les gros incendies, en revanche, sont généralement des événements isolés. En outre, les nombreux facteurs d'influence possibles pour ces sinistres rendent leur comparaison et leur quantification moins aisée. Aussi les publications sur les gros incendies sont-elles plutôt des études de cas individuels (par exemple dans « 118 swissfire.ch », le journal des sapeurs-pompiers suisses, la plupart du temps en lien avec le déroulement des interventions). Il s'agit aussi parfois d'explications sur certains aspects précis, comme les défauts techniques, la propagation du feu, les moyens utilisés ou la criminalistique. Les publications procèdent parfois à des comparaisons avec des cas similaires (par exemple, dans le magazine allemand « Schadenprisma »). Il est dès lors plus difficile d'obtenir une vue d'ensemble, de suivre les évolutions ou d'interpréter des modèles géographiques.

Pour cette raison, le chapitre consacré aux dommages incendie est plus concis et l'interprétation des données temporelles (évolution des taux de sinistres au cours des dernières décennies) s'apparente davantage à la présentation d'explications plausibles. L'objectif est avant tout de fournir des pistes de réflexion. Les explications avancées ne se veulent donc en aucun cas exhaustives. Des analyses et des interprétations plus poussées, notamment sur les risques pour les personnes, ainsi que des comparaisons avec l'étranger sont proposées par Fischer et al. (2018). Ces approches se basent toutefois en partie sur les mêmes données (« Statistique des dommages de l'AECA ») que les études précédemment citées.

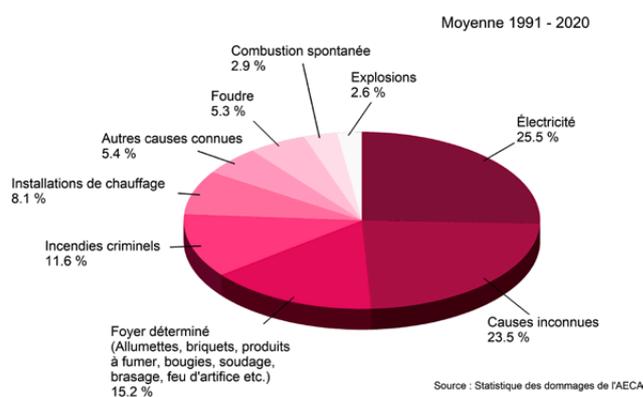


Illustration 54. Part relative des causes d'incendie selon le montant de dommages, pour tous les ECA, sur la période de 1991 à 2020 (indexation sur la somme assurée).

L'illustration 54 présente la part des différentes causes d'incendie (principales catégories) dans les dommages aux bâtiments au cours des trente dernières années. Pour la

définition des termes utilisés, par exemple pour savoir ce qu'il faut comprendre exactement par « Installations de chauffage » ou « Autres causes connues », il convient de consulter le code AEAI en annexe. D'après l'illustration 54, les causes électriques sont à l'origine d'une grande part du montant des dommages incendie. Cela n'a rien d'étonnant, au vu de la place prépondérante que tiennent aujourd'hui l'électricité respectivement les appareils et installations électriques dans notre quotidien.

La part importante de causes inconnues suscite des questions. Par définition, cette catégorie ne peut faire l'objet d'un examen plus approfondi. Les causes qui s'y cachent correspondent naturellement à des causes connues. Leur part relative ne correspond cependant pas obligatoirement à la répartition de l'illustration 54, car il est plus ou moins facile d'apporter des preuves selon les causes d'incendie.

La part élevée de dommages en lien avec un foyer déterminé ne surprend pas non plus. Les puits ardents, les fumoirs ou les lampes à pétrole sont largement passés de mode au cours des derniers siècles, c'est un fait. Et pourtant, le feu tient toujours une place dans notre société. On allume aujourd'hui encore cigarettes et autres articles de tabac avec une flamme nue ; succombant à son instinct primaire, l'homme a toujours plaisir à faire griller un morceau de viande au-dessus du feu ; les bougies créent des ambiances cosy et les feux d'artifice s'invitent à de nombreuses fêtes. Avec les toits plats qui gagnent du terrain, les travaux de soudure sur les chantiers sont plus fréquents qu'il y a des décennies. Pour certains foyers déterminés, la nécessité d'adopter un comportement responsable avec les objets utilisant des flammes se révèle particulièrement importante. Dans ce cas et pour les incendies criminels, l'homme est directement responsable, par son comportement, de l'éclosion d'un incendie. Dans les autres causes, il est généralement impliqué seulement indirectement (par exemple : manquements dans l'exécution de travaux sur des installations électriques), c'est-à-dire qu'il ne provoque pas intentionnellement l'apparition d'une flamme nue.

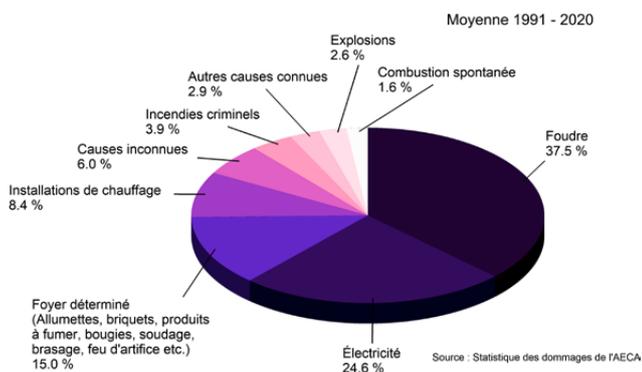


Illustration 55. Part relative des causes d'incendie selon le nombre de dommages, pour tous les ECA, sur la période de 1991 à 2020 (indexation sur le portefeuille assuré).

L'illustration 55 représente la répartition des causes par rapport au nombre d'incendies. On constate que la foudre domine nettement, alors qu'elle occupe une place relativement mineure dans le montant des dommages (illustration 54). Cela s'explique essentiellement par les coups de foudre indirects qui ne causent généralement que des dommages mineurs (surtension sur des installations et appareils électriques). Les coups de foudre directs ne provoquent généralement pas non plus de véritables incendies, mais uniquement des dommages mécaniques (effet explosif à la suite de l'évaporation instantanée de l'humidité résiduelle dans une matière poreuse). Par contre, les incendies criminels sont relativement rares si l'on compare avec les dommages qu'ils occasionnent. L'importance du montant moyen de dommages qui en découle peut s'expliquer par le fait que lors d'incendies criminels, surtout en cas de tentative de fraude à l'assurance ou de dissimulation d'autres délits, les auteurs cherchent à causer le plus de dommages possible. Ainsi, la méthode d'allumage du feu, le lieu et le moment sont choisis de manière réfléchie et des actions peuvent même être entreprises pour retarder ou entraver les mesures d'extinction.

Un autre point saute également aux yeux : en termes de montant des dommages, les incendies relevant de « Causes inconnues » occupent une place très importante avec 11 à 38 % du montant annuel des dommages dus au feu (illustration 54). On ne peut dès lors s'empêcher de se demander pourquoi une telle proportion de causes d'incendie n'ont pas pu être élucidées. Plus précisément, la question doit néanmoins être abordée en se référant au nombre de sinistres incendie annuels (illustration 55). Sous cet angle, le taux de causes élucidées dans 90 à 98 % des incendies sur la période 1991–2020 est considérable. La place tellement plus élevée que tiennent les « Causes inconnues » dans le montant annuel des dommages en comparaison avec leur place dans le nombre d'incendies pourrait être due au fait que les incendies avec un fort montant de dommages s'accompagnent d'un degré de destruction particulièrement important. Il est par conséquent très difficile de trouver des indices sur la cause de l'incendie.

Évolution du taux de sinistres et de la part de bâtiments endommagés, par cause d'incendie, sur les trente dernières années

Les graphiques suivants (illustrations 56 à 59) présentent, pour chaque cause d'incendie, l'évolution du taux de sinistres (courbes épaisses) et de la part touchée du portefeuille de bâtiments (courbes fines) au cours des trente dernières années. Il convient de noter le changement d'échelle pour l'axe y dans les différents graphiques. Étant donné que les données disponibles couvrent une période relativement courte de trente années, une certaine prudence s'impose lors de l'interprétation de tendances. Néanmoins, la plupart des courbes présentent une ten-

dance à la baisse. Même si, après l'observation des illustrations 8 et 9, cette évolution ne devrait pas surprendre, le recul visible pourrait se limiter à seulement quelques causes de dommages dominantes, mais il apparaît qu'il s'agit ici bien d'un phénomène général. Cette réalité est vraisemblablement due en grande partie aux systèmes de surveillance automatique et de sécurité mis en place (détecteurs de flamme et de fumée, installations sprinklers, portes coupe-feu, etc.) – avec un impact variable selon la cause d'incendie.

Ainsi, les **cheminées de salon** et les **poêles** (illustration 56) présentent un recul plus ou moins net, tant pour le taux de sinistres que pour la part de bâtiments endommagés. Cheminées de salon et poêles ont en commun le fait que le risque principal résulte avant tout d'une mauvaise manipulation par les utilisateurs, et moins de la technique en elle-même. Les causes sont souvent des feux de suie dus à l'utilisation de combustibles inadéquats (bois humide, déchets) et/ou un chauffage excessif ou la projection d'étincelles. Le recul observé, surtout dans le nombre de bâtiments touchés, pourrait dès lors s'expliquer par l'utilisation accrue de bois sec à l'état naturel ainsi qu'éventuellement par l'utilisation d'installations plus sûres. Il se peut que la diminution du nombre absolu de cheminées de salon et de poêles en service y soit aussi pour quelque chose, mais les données disponibles ne permettent pas à elles seules d'en décider. On ne peut pas non plus dire clairement si le changement, au cours du temps, des combustibles utilisés a une influence : lignite et houille (briquettes) ne sont vraisemblablement presque plus utilisés dans les poêles en Suisse aujourd'hui. À la place, outre les bûches, on préfère de plus en plus les pellets de bois, le gaz et l'éthanol. Il est intéressant de noter que le tracé de la courbe de la part de bâtiments endommagés ici est similaire au tracé de la courbe correspondante pour les allumettes et les briquets, ces derniers étant la plupart du temps utilisés pour allumer les cheminées de salon. Cette similitude pourrait signifier que l'attribution de la cause du dommage est souvent inconséquente dans la mesure où aucune distinction stricte n'est établie entre « foyer » et « source d'ignition ».

Notons que les poêles électriques ne sont pas classés dans la catégorie des poêles, mais dans celle des appareils électriques.

Les **chauffages centraux** (illustration 56) révèlent également, avec de fortes fluctuations, une légère tendance à la baisse pour le taux de sinistres et la part de bâtiments endommagés. Depuis de nombreuses années déjà, les chauffages au gaz et au mazout sont des systèmes sûrs et éprouvés. La faible variation n'est donc guère surprenante. Une part non négligeable des incendies classés dans cette catégorie est probablement causée par des chauffages à bois, mais les chiffres à la disposition de l'UIR ne permettent

pas de confirmer cette hypothèse. Même si cette supposition s'avère correspondre à la réalité, l'abandon progressif des chauffages à bois à chargement manuel au profit de chauffages à pellets automatiques pourrait contribuer au recul : tandis que la tentation est grande avec les chauffages à bois d'utiliser aussi du combustible inapproprié (pour « se débarrasser »...), cela n'est probablement pas le cas avec les pellets standardisés. À cela s'ajoutent les possibilités techniques toujours plus abouties de surveillance et de contrôle du processus de combustion. Toutefois, la majeure partie du recul peut s'expliquer par le fait que, dans le cadre du « tournant énergétique », le choix se porte de plus en plus sur des systèmes de pompe à chaleur et de chauffage urbain sans combustion dans le bâtiment, ce qui réduit considérablement le risque d'incendies liés au chauffage.

Les fortes variations dans la courbe représentant le taux de sinistres pour les **chauffages industriels et autres grandes installations** (illustration 56) signalent quelques rares sinistres isolés survenant de manière aléatoire. On ne peut dès lors pas affirmer définitivement que la tendance à la baisse difficilement visible de la courbe du taux de sinistres s'inscrit dans la durée. La courbe représentant la part de bâtiments endommagés montre, pour sa part, un recul constant. Manifestement, les installations sont devenues plus sûres. Dans l'ensemble, l'importance de cette cause d'incendie pour le taux de sinistres global est relativement modeste.

Pour les **canaux de fumée** (illustration 56), une nette diminution du taux de sinistres est observable (de plus de 0,5 à env. 0,2 ct. / 1000 CHF). La part de bâtiments endommagés affiche également une baisse. Ceci signifie que le montant moyen des dommages par incendie diminue pareillement. Tandis que les canaux de fumée étaient autrefois la plupart du temps réalisés en maçonnerie, ils sont aujourd'hui composés généralement de tuyaux en acier ou en plastique. Seuls des chauffages à combustibles solides peuvent être désormais à l'origine de feux de suie (par manque de surveillance ou en raison d'un combustible inapproprié). En effet, il n'y a aucun dépôt de suie avec les chaudières à mazout modernes. Autre facteur probable de cette diminution : les températures de fumée relativement basses imposées par les prescriptions énergétiques (efficacité énergétique), qui sont nettement inférieures à +100 °C pour les chaudières à mazout tandis qu'elles atteignent environ entre +200 et 400 °C pour les chauffages à bois et à charbon. En outre, les températures sont contrôlées en permanence par un capteur. Il est intéressant de relever que les courbes des parts des dommages, notamment des poêles, des chauffages centraux et des canaux de fumée, suivent une progression très similaire. On est dès lors en droit de se demander si une distinction toujours stricte a été (ou a pu être) établie entre la chambre de combustion et le canal de fumée pour déterminer la cause de l'incendie.

L'essor croissant des pompes à chaleur et des chauffages urbains pourrait bien être principalement à l'origine du recul observé pour les dommages incendie liés aux canaux de fumée, étant donné que ces technologies ne nécessitent pas de canaux de fumée. D'où peut-être aussi la similitude de la courbe des canaux de fumée avec celle des chauffages centraux.

La diminution notable des incendies causés par des **résidus de combustion** (illustration 56), tant pour le taux de sinistres que pour la part de bâtiments touchés, peut s'expliquer par les campagnes de sensibilisation menées par le « Centre d'information pour la prévention des incendies » et par les ECA. « *Laissez refroidir les cendres dans un récipient incombustible muni d'un couvercle pendant au moins 48 heures, avant de les jeter.* » (conseils de prévention incendie du « Centre d'information pour la prévention des incendies CIPI »). Il semble que les résidus de combustion sont aujourd'hui manipulés d'une manière plus appropriée qu'il y a quelques années. On peut aussi envisager que, de façon générale, la quantité de résidus de combustion diminue proportionnellement à la diminution des bâtiments équipés de cheminées de salon et/ou de poêles, ou parce que les équipements de ce genre sont remplacés par des installations sans résidus, comme les cheminées au gaz ou à l'éthanol.

Tant le taux de sinistres que la part de bâtiments touchés par des incendies causés par des **allumettes et des briquets** (illustration 57) ont massivement diminué au cours

des trente dernières années. Ces objets ne sont probablement pas beaucoup plus sûrs qu'auparavant. Notre hypothèse : par rapport aux briquets et aux allume-gaz, les allumettes présentent comme dangereux inconvénient le fait que l'apport en combustible n'est pas automatiquement interrompu après leur utilisation. En outre, les allumettes – à la différence des autres systèmes d'allumage – sont souvent jetées immédiatement après avoir été utilisées. Une allumette que l'on croit éteinte peut dès lors continuer à brûler et déclencher un incendie. Du fait de leurs inconvénients par rapport aux briquets et aux allume-gaz, les allumettes ont probablement été de moins en moins utilisées au cours de la période analysée : elles sont beaucoup plus vite consommées (pour un volume équivalent), elles sont moins pratiques et ne peuvent être allumées que difficilement avec une seule main. La question reste de savoir si cette hypothèse explique totalement la diminution des dommages. Il existe probablement un lien assez étroit avec l'évolution de la consommation de cigarettes et autres articles de tabac.

Les incendies imputables aux **cigares, cigarettes et pipes** (illustration 57) ont en effet également tendance à baisser, mais pas aussi nettement. C'est environ dans les années qui ont suivi 2005 que sont entrées en vigueur les premières interdictions de fumer à l'échelle nationale dans les bâtiments publics et les restaurants. L'interdiction est toutefois entrée en vigueur à des moments différents selon les cantons ; son éventuel impact sur le tracé de la courbe est dès lors difficile à démontrer. En outre, si le nombre de fu-

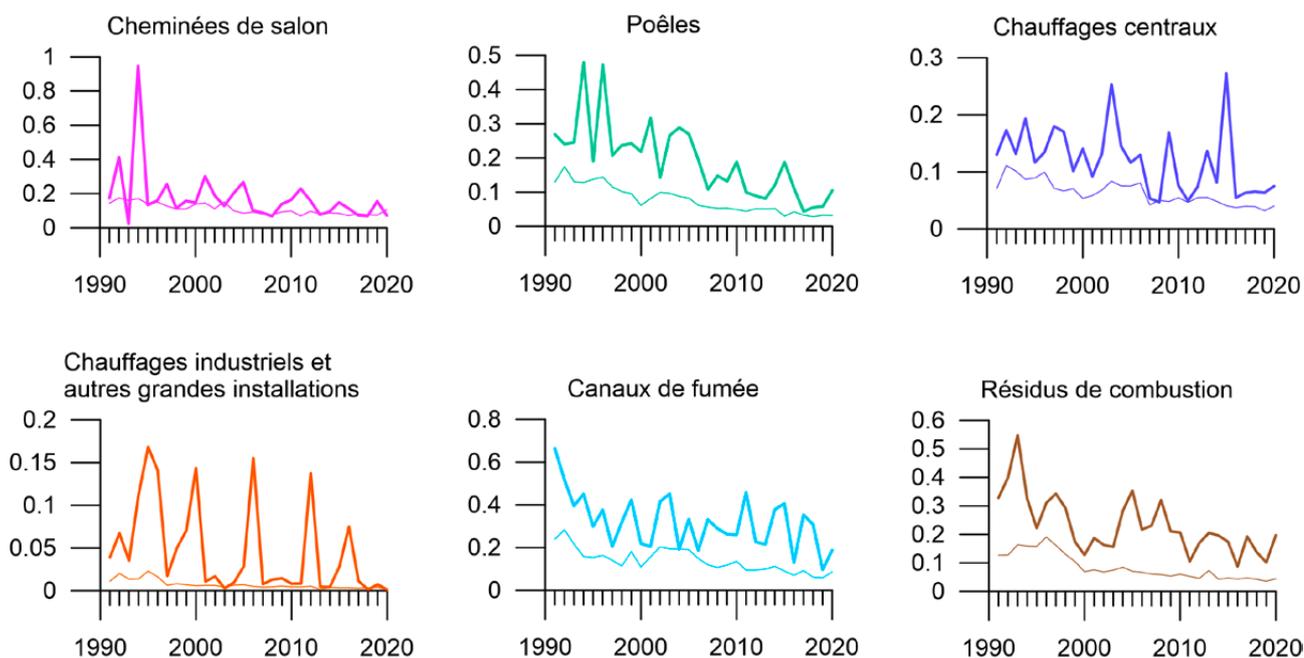


Illustration 56. Évolution des taux de sinistres incendie (courbe épaisse) et de la part de bâtiments touchés (courbe fine) depuis 1991, en ct. / 1000 CHF de la somme assurée ou en %.

meurs est effectivement en baisse ces dernières années, cette baisse n'est pas aussi marquée que le recul des dommages incendie liés aux articles de tabac : « *Entre 1992 et 2017, le pourcentage de fumeurs est passé de 37 % à 31 % chez les hommes, mais il est resté stable chez les femmes [environ 23 %]. La part des personnes fumant au moins 20 cigarettes par jour a été divisée par deux en 20 ans.* (<https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/sante/determinants/tabac.html>, relevé le 6 sept. 2021). Ainsi, il est vrai que le nombre des fumeurs diminue, mais aussi la consommation journalière. Également concernant le recul des dommages, il reste à savoir quel rôle joue l'introduction récente des cigarettes difficilement inflammables ainsi que le recours de plus en plus fréquent à des alternatives (cigarettes électroniques, tabac à priser, snus).

Les courbes des incendies déclenchés par des **bougies** (illustration 57) affichent elles aussi un léger recul, mais tout à fait visible. Il est intéressant de relever également une baisse marquée depuis 2005, comme pour les articles pour fumeurs. Ici, par contre, il n'est pas aussi facile d'avancer une explication. La raison la plus vraisemblable qui vient à l'esprit est l'abandon des bougies en cire au profit des guirlandes LED sur les sapins de Noël et dans les décorations lumineuses saisonnières du même genre. La dangerosité des vraies bougies n'a en tout cas probablement pas changé énormément au cours de la période examinée.

Les incendies dus au **soudage** et au **brasage** (illustration 57) sont légèrement en baisse. Toutefois, la courbe du montant des dommages illustre peu cette tendance, car

quelques gros dommages influent sur le tracé. Ainsi, le pic de 2010 est principalement imputable à l'incendie de l'entrepôt frigorifique « Bell » à Bâle (près de 10 millions de dommages aux bâtiments). Celui de 2015 est surtout lié aux incendies de deux immeubles d'habitation, l'un à Olten SO et l'autre à Rolle VD (au total pour les deux bâtiments : environ 11 millions CHF de dommages). Comme pour les foyers déterminés, les cheminées de salon et les poêles, le comportement humain joue un rôle essentiel dans les incendies dus au soudage et au brasage. Les chiffres disponibles ne permettent toutefois guère de dire si la diminution des dommages est due à un meilleur respect des réglementations et à une plus grande prudence ou à d'autres raisons (notamment techniques). Quoiqu'il en soit, l'homme reste le facteur déterminant.

On notera la forte diminution des incendies causés par des **feux d'artifice** (illustration 57), qui est d'autant plus surprenante que le tir de feux d'artifice a fortement augmenté au cours de la période sous revue non seulement le jour de la fête nationale (1^{er} août), mais depuis quelque temps au Nouvel An aussi. Ainsi, d'après Von Arx (2014 : 18), la consommation annuelle totale d'engins pyrotechniques en Suisse a plus que doublé en passant de 800 à 900 t au début des années 1990 à plus de 2000 t dans les années 2010. Or, les prescriptions concernant le stockage, la vente (où, à qui et par qui ?) et l'utilisation de feux d'artifice se sont également multipliées durant la période considérée (voir les conseils de prévention incendie du CIPI pour l'utilisation des feux d'artifice sur www.bfb-cipi.ch). Les feux d'artifice eux-mêmes ne sont certainement pas devenus « plus

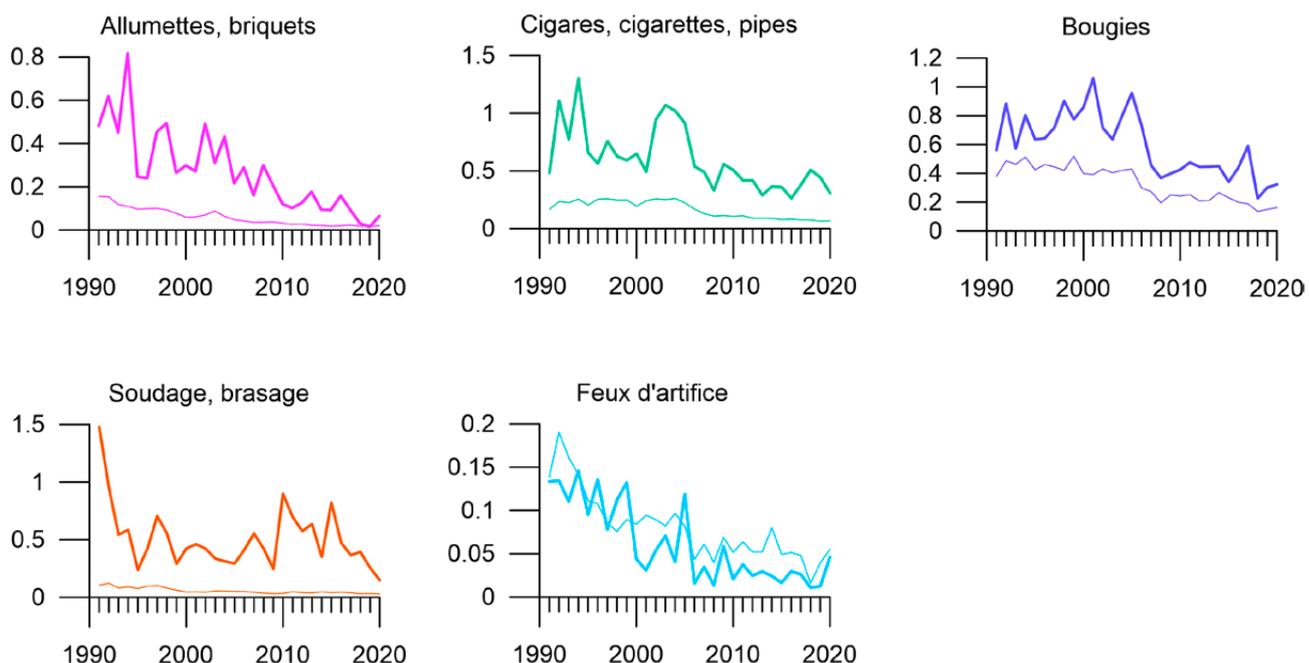


Illustration 57. Évolution des taux de sinistres incendie (courbe épaisse) et de la part de bâtiments touchés (courbe fine) depuis 1991, en ct. / 1000 CHF de la somme assurée ou en %.

sûrs » ces derniers temps. Il s'agit d'ailleurs pour un grand nombre d'articles bon marché souvent de piètre qualité. Le recul important a beau être réjouissant, il manque une explication vraiment convaincante. Faudrait-il plutôt en chercher les causes dans la combustibilité des bâtiments et l'efficacité des services du feu ?

Malgré de fortes variations, le taux de sinistres des incendies dus à la **combustion spontanée de tas de foin** (illustration 58) est nettement en recul : il a pratiquement diminué de moitié durant la période examinée. La part de bâtiments touchés suit la même tendance, cependant de manière nettement moins marquée (guère visible dans le graphique). La cause première de cette diminution ne se trouve vraisemblablement pas dans le fait que, selon l'Office fédéral de la statistique (www.bfs.admin.ch : tableaux interactifs STAT-TAB), près de 47 % des exploitations agricoles (activité principale et secondaire) ont disparu entre 1990 et 2020, car le taux de sinistres et la part de bâtiments endommagés compensent explicitement l'évolution du portefeuille de bâtiments. Selon l'OFS, le cheptel bovin a diminué de 18 % entre 1990 et 2020 (www.bfs.admin.ch : tableau « Effectifs d'animaux de rente des exploitations agricoles, évolution »), le cheptel de moutons et chèvres, également représentant du fourrage, n'a à l'inverse que peu changé. Les besoins en foin diminuent donc d'autant, ce qui pourrait aussi avoir contribué à la baisse du nombre d'incendies des greniers à foin. Peter Sidler, chef du service Assurance de l'établissement cantonal d'assurance de Lucerne, s'exprime en ces termes sur l'impact qu'ont eu les campagnes de prévention relatives au stockage correct et à la surveillance du fourrage : « Les informations et les explications fournies par les autorités de protection incendie permettent aux agriculteurs de mieux contrôler les greniers à foin » (magazine « BauernZeitung » du 23 janvier 2020).

Comparé au recul du taux de sinistres, le nombre de dommages ne diminue que timidement. On peut en conclure surtout que c'est le montant moyen des dommages qui a principalement baissé. Ainsi, on est parvenu à limiter les conséquences des incendies de greniers à foin, sans doute grâce aussi à l'action toujours plus efficace des sapeurs-pompiers. Cette évolution a permis de rétrécir un peu l'écart frappant entre les deux courbes du diagramme. Mais les dommages dus à la combustion spontanée de tas de foin sont généralement élevés, en raison de la charge thermique considérable dans les bâtiments où ils se déclarent.

Les deux courbes de la catégorie **explosions de gaz** (illustration 58) sont clairement descendantes. Cette baisse s'explique en grande partie par les améliorations techniques, tant pour les réservoirs de gaz que pour les appareils au gaz, mais aussi par les progrès réalisés dans le domaine de la surveillance (appareils de mesure / d'alerte

pour le gaz) et le durcissement des prescriptions en termes de stockage et d'utilisation.

La courbe du taux de sinistres pour les incendies dus à des **explosions de matières explosives** (illustration 58) n'indique aucune tendance claire. On ne peut que spéculer au sujet des causes de cette stagnation. Il existe un lien étroit avec la catégorie des feux d'artifice. Les deux catégories présentent d'ailleurs une fréquence maximale très marquée le jour de la fête nationale (voir l'illustration 63 pour les feux d'artifice). Dès lors, une partie de la baisse des dommages dus aux feux d'artifice pourrait être responsable de l'augmentation des explosions de matières explosives. Il ne pourrait donc s'agir que d'un changement de pratique dans la classification de la cause des dommages : la destruction intentionnelle de boîtes aux lettres au moyen de pétards ressemble plus à une explosion de matières explosives qu'à une fusée perdue qui pénètre par malchance dans un appartement par une fenêtre ouverte.

Le tracé irrégulier de la courbe du taux de sinistres de la catégorie des **installations électriques défectueuses** (illustration 58) semble dû au hasard. Tandis que le taux de sinistres laisse deviner un léger recul, il n'en est pas de même en ce qui concerne le nombre de dommages. Il semble néanmoins plausible que la guerre des prix acharnée dans ce secteur (la plupart du temps, le mandat est attribué au prestataire le moins cher) se répercute de manière guère positive sur la qualité des installations. Le faible recul du taux de sinistres serait dès lors surtout attribuable aux performances croissantes des sapeurs-pompiers et des équipements de protection incendie.

La courbe du taux de sinistres pour les **appareils électriques défectueux** (illustration 58) est en revanche plus réjouissante : malgré quelques pics, elle suit dans l'ensemble une ligne descendante. On constate une nette baisse du nombre de bâtiments touchés depuis le début des années 1990. Les disjoncteurs différentiels pourraient bien avoir grandement contribué à cette tendance vers le bas. À partir de la moitié des années 1980, les installations de disjoncteurs différentiels se sont en effet multipliées. Ces équipements coupent automatiquement le courant s'ils détectent des courants de défaut et mettent ainsi hors service l'appareil responsable. En Allemagne, les sèche-linge, les téléviseurs et les lave-linge sont les appareils électriques le plus souvent à l'origine d'incendies (Lucks et Voigtländer, 2009). Il doit en être de même en Suisse. Toujours est-il que, depuis, presque tous les téléviseurs à tubes cathodiques, proportionnellement davantage sujets aux incendies, ont fait place à des appareils à écran plat LED. En parallèle, la part des appareils munis d'une batterie a massivement progressé : téléphones mobiles, ordinateurs portables, véhicules électriques et appareils de jardinage électriques (débroussailleuses et tondeuses,

tronçonneuses, taille-haies, souffleurs à feuilles, etc.) fonctionnent avec des batteries lithium-ion. En raison de leur énergie fortement concentrée et de leur sensibilité mécanique, ces batteries sont assez souvent responsables de départs de feu.

Depuis 1999, l'institut allemand pour la prévention des dommages et la recherche en matière de dommages (« *Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung* ») gère une base de données permettant d'identifier des dommages en série causés par certains modèles d'appareils dans le but d'examiner les appareils en question, à la recherche de défauts de construction (Drews, 2011; Voigtländer, 2012). Il est ensuite possible d'intenter un recours contre le fabricant et de déclencher des campagnes de rappel. Directement, cela permet d'éviter des dommages supplémentaires et, indirectement, cela exerce une pression sur les fabricants pour qu'ils accordent une plus grande attention à la protection incendie lors de la conception des appareils. Étant donné qu'un grand nombre d'appareils vendus ou produits en Allemagne sont également disponibles en Suisse, on peut supposer que l'effet de la démarche allemande transparaît également dans la courbe représentant la part de bâtiments endommagés. Un projet de base de données similaire a été envisagé pour la Suisse, sans parvenir malheureusement à dépasser le stade d'avant-projet.

On observe une très forte diminution, d'environ la moitié en trente ans, pour les deux courbes des dommages incendie causés par **des appareils électriques utilisés de manière inappropriée** (illustration 58). Cette baisse est davantage due à des facteurs techniques, et moins aux utilisateurs eux-mêmes. Si les utilisateurs sont aujourd'hui familiarisés avec les appareils, ils ont justement tendance à les manipuler par routine, sans réfléchir. Les appareils modernes ne sont certes pas forcément plus simples à utiliser aujourd'hui qu'il y a encore dix ou vingt ans, mais on peut supposer que les fabricants veillent davantage à ce qu'on ne puisse pas se servir d'un appareil de manière inappropriée ou qu'il ne puisse pas y avoir de surcharge, notamment en intégrant des fonctions de sécurité comme l'arrêt automatique en cas de surchauffe (sur les cuisinières à induction et les fers à repasser modernes, par exemple) ou en cas d'inutilisation prolongée. Par ailleurs, il n'est pas impossible que l'introduction des disjoncteurs différentiels (voir plus haut) ait aussi contribué à la baisse, en empêchant souvent les conséquences d'erreurs grossières de manipulation. En outre, il n'est généralement plus possible d'ouvrir les nouveaux appareils avec un simple tournevis, contrairement aux anciens modèles. On peut par contre douter de l'efficacité des avertissements, parfois étranges, concernant des utilisations inappropriées (avertissements inspirés du modèle anglo-saxon pour la responsabilité du fait des produits, du type « Ne pas repasser le vêtement à même le corps »).

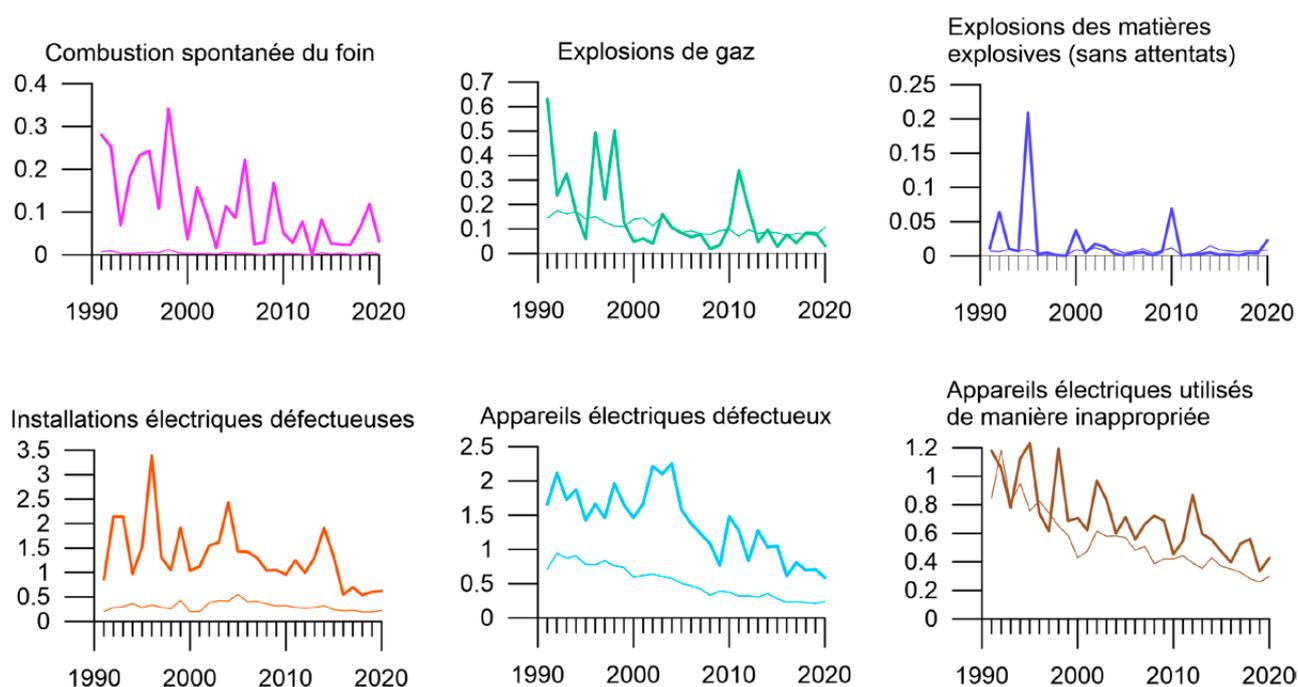


Illustration 58. Évolution des taux de sinistres incendie (courbe épaisse) et de la part de bâtiments touchés (courbe fine) depuis 1991, en ct. / 1000 CHF de la somme assurée ou en %.

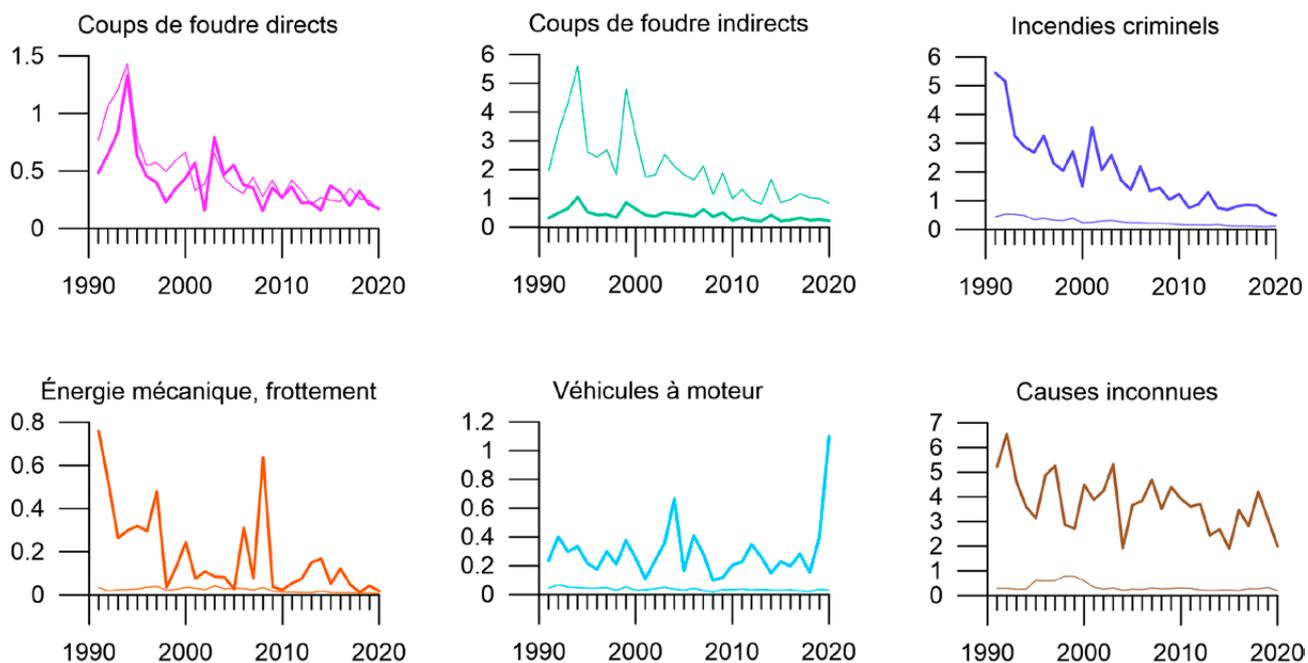


Illustration 59. Évolution des taux de sinistres incendie (courbe épaisse) et de la part de bâtiments touchés (courbe fine) depuis 1991, en ct. / 1000 CHF de la somme assurée ou en %.

Le recul des dommages (incendies et dommages mécaniques) causés par des **coups de foudre directs** (illustration 59) est intéressant. Les deux courbes évoluent de manière très parallèle. Puisqu'il y a peu de chances que le nombre moyen d'éclairs par année ait fortement diminué ces dernières décennies, il est très probable que les causes techniques jouent un rôle déterminant dans cette évolution : depuis le 1^{er} septembre 2004, les installations de protection contre la foudre ne peuvent être installées que par des spécialistes certifiés, et depuis le 1^{er} janvier 2005, ces installations sont en outre soumises aux nouvelles directives de protection incendie, qui définissent les exigences à remplir et les établissements devant être dotés d'une protection contre la foudre.

La courbe de la part de bâtiments endommagés par des **coups de foudre indirects** (illustration 59) présente de fortes similitudes avec celle des dommages causés par des coups de foudre directs. Les fortes fluctuations dans les courbes indiquent ainsi les années ayant enregistré beaucoup ou, au contraire, très peu d'éclairs (« beaucoup d'éclairs » ne signifiant pas nécessairement « beaucoup d'orages », car la fréquence des éclairs peut être très variable). En ce qui concerne la tendance de la courbe et son interprétation, le lecteur se reportera au paragraphe précédent. On notera toutefois l'écart important entre les deux courbes du graphique : en comparaison, les coups de foudre indirects ont tendance à provoquer des montants de dommages moins importants. Cela tient à la notion de « coups de foudre indirects », qui couvre des dommages dus à une surtension d'appareils et d'installations élec-

triques causée par l'énergie électrique de la foudre. Dans la plupart des cas, aucun incendie ne se déclare et seuls les systèmes électroniques sont endommagés.

Une baisse particulièrement réjouissante est observée pour les dommages dus à des **incendies criminels** (illustration 59). Depuis le début des années 1990, les deux courbes ont diminué de manière radicale, pour atteindre 1/6 de la valeur de l'époque concernant le taux de sinistres, et environ 1/4 de la part des bâtiments endommagés relevés dans les années 2010. Cette diminution est d'autant plus étonnante que la population a augmenté de plus de 25 % sur la même période. Mais il est vrai que l'indexation portant sur le nombre et la valeur des bâtiments (taux de sinistres et part de dommages) a permis de compenser largement la croissance de la population. On ne peut toutefois que spéculer sur les causes de ce recul des incendies criminels. Étant donné que le taux de sinistres et la part de bâtiments endommagés diminuent de manière considérable, une intervention plus efficace des services du feu n'apporte qu'une partie de l'explication. Il existe probablement un rapport avec le développement de matériaux de construction moins facilement inflammables. On pourrait aussi s'imaginer que les progrès réalisés dans les enquêtes policières, qui permettent d'élucider un plus grand nombre d'affaires, peuvent avoir un effet dissuasif. Nous ne sommes pas en mesure d'évaluer si d'éventuels facteurs sociaux pourraient aussi avoir contribué à la baisse. On remarque en revanche un montant moyen de dommages très élevé, comme déjà observé aux illustrations 54 et 55.

Que ce soit pour le taux de sinistres ou pour la part de bâtiments endommagés, les courbes des dommages dus à **l'énergie mécanique et au frottement** (illustration 59) révèlent principalement de fortes fluctuations, tout en faisant ressortir une tendance à la baisse, notamment en ce qui concerne le taux de sinistres. Étant donné la définition très floue de cette cause d'incendie, il est difficile d'établir un parallèle avec l'évolution de la technologie. Outre cette dernière, il est fort probable que les prescriptions et les mesures de protection incendie améliorées démontrent ici leurs effets positifs.

Une légère baisse de la part de bâtiments endommagés s'observe pour les incendies déclenchés par des **véhicules à moteur** (illustration 59). Le taux de sinistres, en revanche, ne permet pas de dégager de tendance évidente. Il est difficile de savoir si la diminution de ces dommages est imputable à la baisse du risque d'incendie des véhicules ou à des normes de protection incendie plus strictes pour les bâtiments. La valeur extrême de l'année 2020 est imputable en premier lieu à un grand incendie qui a éclaté à Laufon (BL), déclenché par la batterie lithium-ion défectueuse d'un scooter électrique. Cet événement a été saisi dans la catégorie « Véhicules à moteur ». On peut voir ici comment l'essor de l'électromobilité (vélos, motos et voitures électriques) brouille les frontières par rapport aux autres catégories : la cause du dommage aurait tout aussi bien pu être classée dans la catégorie « Appareils électriques défectueux ».

La catégorie des **causes inconnues** (illustration 59) présente une tendance à la baisse en ce qui concerne le taux de sinistres, la part des bâtiments touchés n'affiche par contre que peu de changement. Le recul pourrait être dû au fait que les incendies peuvent être détectés et éteints plus rapidement qu'au cours des décennies précédentes. On ne peut que spéculer sur les causes qui se cachent derrière la catégorie « Causes inconnues ». Il est vrai qu'une part non négligeable des dommages dont la cause ne peut être attribuée à une catégorie précise pourrait être imputable à des incendies criminels, mais l'on ne peut qu'estimer cette part. Son impact sur l'évolution de la courbe durant la période examinée est encore plus difficile à déterminer. On ne peut ignorer toutefois la forte divergence entre le taux de sinistres et la part des bâtiments touchés. Cet écart indique un montant de dommages très élevé, comparable à celui enregistré pour les incendies criminels. Il est clair que les incendies particulièrement destructeurs vont de pair avec des montants de dommages élevés, et qu'il y a plus de risque que les preuves soient détruites et donc que la cause de l'incendie reste indéterminée.

Nombre moyen d'incendies par jour sur un an, en fonction de la cause d'incendie

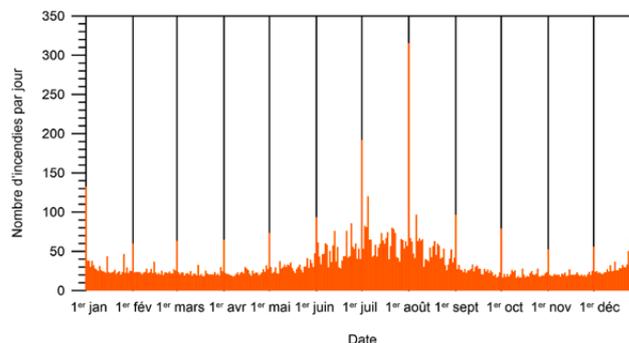


Illustration 60. Nombre moyen d'incendies par jour sur un an (toutes causes confondues) durant la période de 1991 à 2020, pour tous les ECA.

En plus de l'étude de l'évolution sur plusieurs décennies des dommages incendie, il est aussi très instructif d'observer la fréquence moyenne des incendies, selon les causes, sur un an.

L'illustration 60 présente le nombre moyen d'incendies ayant causé des dommages à des bâtiments, par jour calendrier, au cours des trente dernières années, dans les 19 ECA, indépendamment de la cause de l'incendie (à des fins de comparaison, le nombre d'incendies survenus un 29 février a été multiplié par quatre). Les graphiques suivants présentent le nombre moyen d'incendies par jour pour des causes nettement liées aux saisons. On renoncera à représenter les autres causes qui ne présentent pas un lien intéressant avec les saisons.

Les pics marqués observables chaque premier jour du mois, surtout visibles sur les illustrations 60 et 62, correspondent vraisemblablement aux événements dont la date exacte de survenance n'était pas connue lors du recensement des dommages, et que la majorité des ECA ont dès lors fixés par défaut au premier jour du mois. Il apparaît que certains ECA attribuent ce genre de cas au 15 du mois, tel que le montrent les pics, bien que moitié moins élevés, visibles à ces dates (particulièrement net sur l'illustration 64).

Comme le montre l'illustration 60, on observe un niveau de base relativement constant de 20 à 30 incendies par jour tout au long de l'année. En plus de celui-ci, on constate une large « bosse » pour les mois de juin, juillet et août équivalant en moyenne à trois fois le niveau de base. Cette augmentation s'explique surtout par les coups de foudre indirects qui sont la cause la plus fréquente d'incendie dans la plupart des cantons pour la catégorie des dommages incendie.

L'illustration 61 porte uniquement sur les sinistres causés par des coups de foudre directs et indirects. L'influence de la saison (période de l'année avec des orages fréquents) ressort ici encore plus que sur l'illustration 60. Le maximum atteint le 1^{er} août relève toutefois du mystère : le ciel prendrait-il part aux festivités de la population suisse en se mêlant aux feux d'artifice ?... Dans l'ensemble, les impacts de foudre affichent une préférence pour le premier du mois (voir plus haut). On a tout lieu de penser que particulièrement les dommages liés à des coups de foudre indirects ne sont pas constatés sur le moment et peuvent ensuite rarement être attribués à une date précise.

Pour les installations de chauffage, la courbe est inverse par rapport à la foudre (illustration 62). Elle révèle une répartition saisonnière avec un maximum de six incendies en moyenne par jour pendant la période de l'année la plus froide et un minimum d'un à deux incendies par jour durant la période la plus chaude. Cette variation saisonnière est certainement due avant tout aux poêles et aux chauffages inclus dans cette catégorie. Il n'est pas étonnant que la forme de la courbe du nombre d'incendies dus à des installations de chauffage coïncide avec la courbe des degrés-jours (points).

Le maximum vertigineux sur l'illustration 63 saute immédiatement aux yeux, avec 80 incendies par jour liés aux feux d'artifice le jour de la fête nationale (1^{er} août). On remarque un second maximum, nettement moins prononcé, avec neuf incendies par jour, à la date de la Saint-Sylvestre

correspondant au passage au Nouvel An. Il est difficile d'affirmer définitivement dans quelle mesure les maximums de chaque premier du mois (voir explications ci-dessus) renforcent les fluctuations du 1^{er} janvier et du 1^{er} août. L'illustration 63 ne montre en tout cas pratiquement pas de tel phénomène sur les autres premiers du mois. Une observation attentive permet de constater que les tirs de feux d'artifice commencent dès la mi-juillet et se prolongent quelques jours après le 1^{er} août, jusqu'à ce que le stock de « munitions » soit épuisé ou le besoin de « pétarades » assouvi. La courbe annuelle de la cause « Explosions » (non représentée ici) a par ailleurs un tracé très similaire. Manifestement, un certain nombre d'incendies causés par des feux d'artifice sont classés dans cette catégorie, comme déjà constaté avec l'illustration 58.

Une autre tendance ne ressort pas spécialement dans l'illustration 60, mais apparaît très clairement dans l'illustration 64 consacrée aux incendies causés par des bougies : la multiplication des incendies durant la période de l'Avent et de Noël, qui atteint son apogée le 24 décembre avec environ 23 incendies par jour. Elle est suivie par une nouvelle nette diminution, interrompue par le pic du Nouvel An, jusqu'à la mi-janvier. Le niveau de base de un à deux incendies par jour est de nouveau atteint fin février au plus tard. Entretemps, la plupart des sources d'incendie liées à la période de Noël (sapins, couronnes et compositions florales de l'Avent) ont été débarrassées (ou ont brûlé...) et ne représentent donc plus aucun danger. Ici aussi, les pics du premier jour du mois apparaissent nettement accentués.

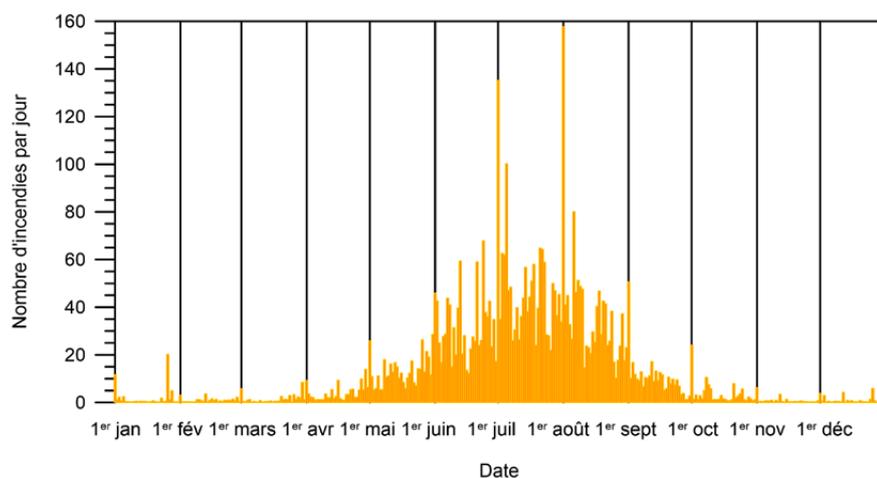


Illustration 61. Nombre moyen de dommages par jour, causés aux bâtiments par des coups de foudre (directs et indirects) sur un an, durant la période de 1991 à 2020, pour tous les ECA.

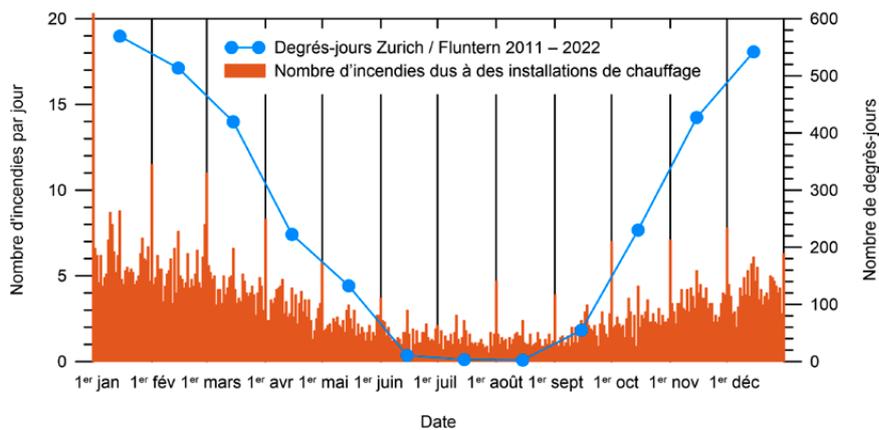


Illustration 62. Nombre moyen d'incendies par jour, causés par des installations de chauffage sur un an, durant la période de 1991 à 2020, pour tous les ECA. À titre de comparaison, une courbe des degrés-jours à Zurich / Fluntern a été superposée sur le graphique. (Source degrés-jours : www.stadt-zuerich.ch, dernière consultation le 3 décembre 2021)

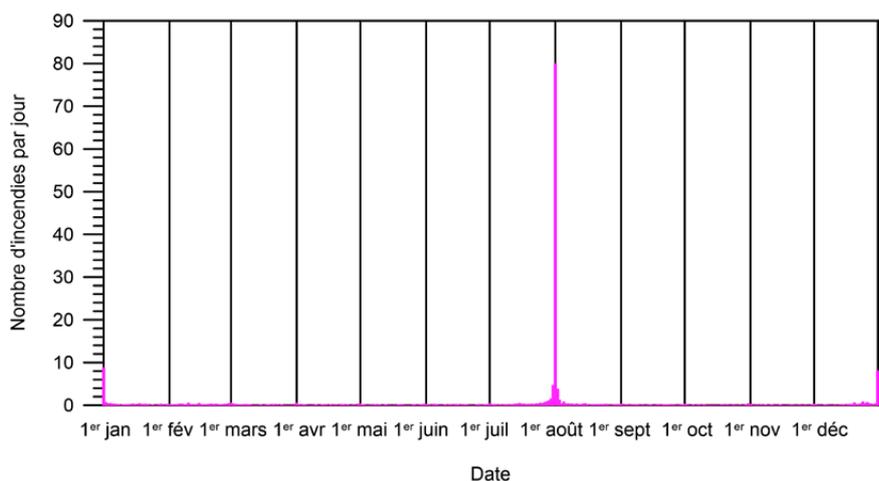


Illustration 63. Nombre moyen d'incendies par jour, causés par des feux d'artifice sur un an, durant la période de 1991 à 2020, pour tous les ECA.

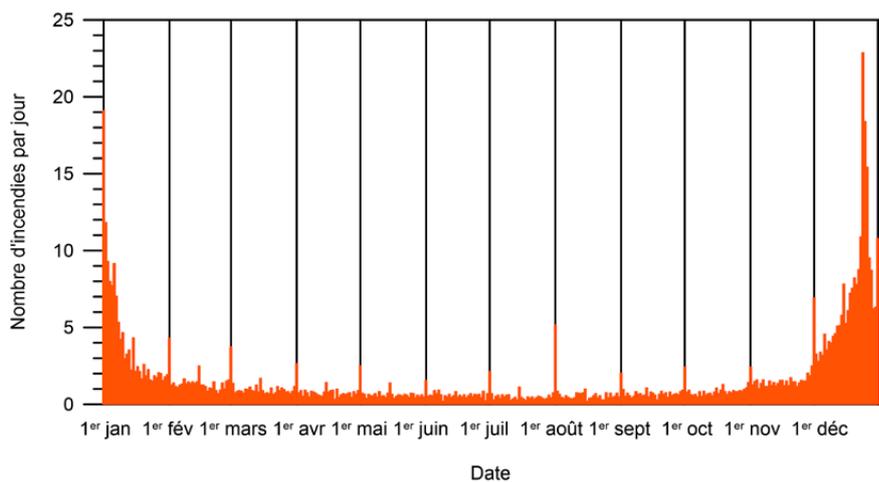


Illustration 64. Nombre moyen d'incendies par jour, causés par des bougies (sous-catégorie du foyer déterminé) sur un an, durant la période de 1991 à 2020, pour tous les ECA.

Comme indiqué, les autres causes d'incendie ne révèlent aucune évolution saisonnière marquée, et ne sont donc pas représentées. Les incendies des catégories « Électricité » et « Combustion spontanée » en particulier ne fluctuent que très peu au cours de l'année : en moyenne, la première catégorie représente neuf incendies par jour et la seconde un incendie tous les deux jours.

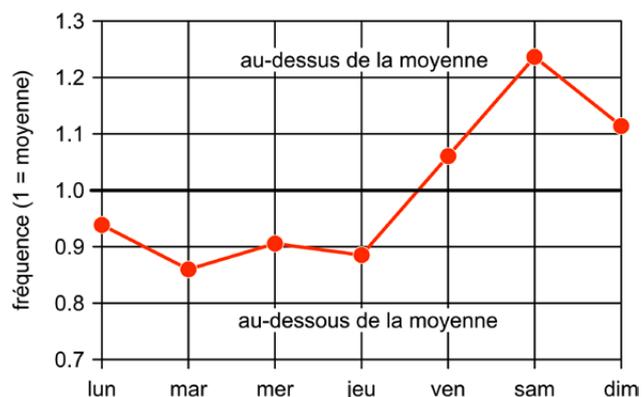


Illustration 65. Fréquence des incendies criminels au cours de la semaine, durant la période de 1991 à 2020, pour tous les ECA.

À défaut de présenter une évolution annuelle caractéristique, certaines causes se distinguent par leur répartition hebdomadaire. C'est notamment le cas de la fréquence relative d'incendies criminels en fonction du jour de la semaine (illustration 65). Les valeurs supérieures à 1 signifient que la cause se produit plus souvent que la moyenne le jour de la semaine correspondant ; les valeurs inférieures à 1, que la cause se produit moins souvent que la moyenne le jour en question. Selon le graphique, la fréquence des incendies criminels est supérieure à la moyenne le week-end, alors qu'elle est inférieure à celle-ci pratiquement tous les autres jours de la semaine. Il semble qu'un facteur lié au jour de la semaine (la disponibilité de temps libre) joue un rôle important. La répartition des dommages en fonction de la période de la journée serait intéressante, mais les données disponibles ne permettent malheureusement pas une telle analyse. Il devrait néanmoins y avoir beaucoup plus d'incendies criminels le soir et la nuit, et un parallèle, voire un lien, avec le vandalisme et la consommation de drogues semble plus que probable.

En revanche, pour les autres causes d'incendie, on ne note aucun lien pertinent entre le jour de la semaine et la fréquence des incendies, comme on l'a vu avec les dommages dus à la foudre dans l'illustration 1.

Importance des causes d'incendie selon la catégorie d'affectation des bâtiments

Comme évoqué au chapitre 9, certains ECA établissent une distinction dans leur portefeuille d'assurance selon la com-

bustibilité des bâtiments en fonction de leur mode de construction. Les bâtiments apparaissent ainsi plus ou moins susceptibles d'être touchés par des incendies. En plus du type de construction, d'autres facteurs influencent également la probabilité d'un incendie, par exemple : le type d'activités exercées dans le bâtiment, la présence de matières combustibles (charge thermique), la situation topographique (foudre), la qualité des mesures de protection incendie, l'état du bâtiment et le soin des utilisateurs.

Il serait très intéressant d'analyser les incendies selon l'influence exercée par les facteurs précités, mais il est très difficile, voire impossible, de récolter bon nombre des informations à ce sujet. Les données disponibles auprès de l'UIR permettent néanmoins une analyse de la fréquence des incendies en fonction de l'affectation des bâtiments. Rien que ces éléments sont déjà très instructifs. La liste ci-après cite, pour chaque catégorie d'affectation, la part relative de chaque cause par rapport au nombre total d'incendies, sur la période de 1991 à 2020, pour les 19 ECA.

Comme l'analyse se concentre sur le nombre d'incendies, les coups de foudre indirects dominent considérablement. Ils sont en effet la cause de dommages de loin la plus fréquente pour tous les types d'affectation. Ils sont donc abordés ci-après seulement pour certains points. À l'inverse, il existe des causes d'incendie généralement rares et qui ne ressortent donc nulle part. Parmi ces causes, on trouve notamment les catégories « Chauffages industriels et autres grandes installations », « Combustion spontanée du foin », « Explosions de matières explosives » et « Incendies volontaires par le propriétaire ou un proche ». Il n'est pas non plus nécessaire de revenir sur ces causes. La part des « Causes inconnues » n'est pas non plus très parlante. À côté de cela, plusieurs catégories d'affectation révèlent un profil caractéristique qui mérite d'être regardé de plus près.

1199 – Bâtiments d'habitation :

Avec respectivement plus de 5 % chacune, les causes qui dominent dans les bâtiments d'habitation sont, outre les « Coups de foudre directs » (moins courants), les « Appareils électriques défectueux » (8 %) et les « Appareils électriques utilisés de manière inappropriée » (10 %, part la plus élevée sur tous les bâtiments). Avec les « Bougies » (6 %), les appareils électriques sont omniprésents dans les logements (appareils ménagers, appareils électroniques de divertissement, ordinateurs et leurs accessoires). Leur part relativement élevée en tant que causes d'incendie n'est donc pas surprenante.

1219 – Hébergement et restauration :

C'est clair d'emblée : inutile de miser sur les « Incendies criminels par le propriétaire ou un proche » comme première cause d'incendie, en présumant une intention de « rénovation par le feu ». Dans cette catégorie de bâtiments

aussi, ce sont les « Appareils électriques défectueux » (9 %), leur « Utilisation inappropriée » (7 %) et les « Installations électriques défectueuses » (6 %) qui sont en première position. Ils sont rejoints par les « Bougies » (5 %) et les « Articles de tabac » (5 %) (l'analyse comprend aussi les données avant l'interdiction de fumée générale dans les établissements de restauration, entrée en vigueur en 2010). Les incendies criminels (en tout cas « par des inconnus ») sont également responsables de 5 % des incendies.

1220 – Bâtiments administratifs :

Dans les bâtiments administratifs, les incendies ont souvent pour causes les « Appareils électriques défectueux » (9 %) et leur « Utilisation inappropriée » (7 %), suivis des « Installations électriques défectueuses » (6 %). Même si la part des appareils électroniques de divertissement et des appareils électroménagers est moindre, toute la palette des appareils de bureau classiques tient quant à elle la première place : aujourd'hui, on trouve sur le devant de la scène l'infrastructure informatique (successeur des machines à écrire électriques et des télécopieurs), sans oublier les déchiqueteuses, les machines à café, les réfrigérateurs et les distributeurs automatiques. En revanche, avec un taux de 9 %, la part des « Incendies criminels par des inconnus » est frappante. Les données ne nous disent cependant pas si les « inconnus » sont plutôt des employés mécontents ou des personnes irritées par la « bureaucratie ». Conformément à l'expression « aux heures de bureau », les bâtiments administratifs sont peu occupés la nuit et le week-end : l'incendiaire court donc peu de risque d'être découvert.

1230 – Bâtiments commerciaux :

La question se pose aussi pour les bâtiments commerciaux : les « Incendies criminels par des inconnus » dont la part dépasse 8 % ont-ils pour auteurs des employés frustrés ou des clients mécontents ? Les bâtiments commerciaux se caractérisent par le faible nombre de personnes présentes sur place en dehors des heures d'ouverture, ce qui laisse le champ libre aux incendiaires pour commettre leur forfait. Les valeurs pour les autres causes (électricité) mentionnées dans la catégorie « Bâtiments administratifs » sont également presque identiques. Seuls ressortent les quasi 9 % atteints par la catégorie « Foyer déterminé, autres ». Cette catégorie est toutefois tellement large, qu'il semble vain de spéculer sur la question.

1241 – Communication et transport :

Les bâtiments de communication et transport révèlent une répartition marquée des causes d'incendie : par exemple, la catégorie « Incendies criminels par des inconnus » domine clairement, avec presque 13 %. Sommes-nous dans le vrai si l'on a en tête l'image de salles d'attente et d'abris des transports publics, non surveillés, souvent à l'écart, et équipés d'une poubelle qui déborde ou d'une boîte remplie de

journaux gratuits auxquelles les « Inconnus » ne peuvent s'empêcher de mettre le feu ? Les postes d'enclenchement abandonnés et les remises sur les sites ferroviaires peuvent aussi avoir un certain attrait, tout comme les ponts couverts en bois. Plus de 8 % des sinistres sont imputables aux coups de foudre directs qui touchent essentiellement les bâtiments de communication exposés (par exemple : les émetteurs comme on le voit sur l'illustration 66 à gauche). Dans bien 6 % des cas, les incendies ont été déclenchés par des véhicules à moteur, par exemple par des bus dans leur dépôt.

1242 – Garages :

Pour les garages également (abris pour véhicules, parkings souterrains, hangars à bateaux et autres), la cause d'incendie la plus frappante correspond aux « Incendies criminels par des inconnus » qui compte pour plus de 10 %. Dans ce cas aussi, la surveillance souvent inexistante pourrait bien être une source de motivation pour les auteurs d'actes criminels. À ce chiffre viennent s'ajouter les 2 % de la cause « Incendies criminels par un tiers ». Dans bien 4 % des cas, les incendies ont pour origine des véhicules à moteur. Ce taux est relativement bas en comparaison, par exemple, avec les coups de foudre directs, qui sont deux fois plus souvent responsables des incendies. Il est intéressant de constater que, parmi les différents types de bâtiments touchés par des incendies provoqués par des résidus de combustion, les bâtiments servant de garage représentent la part la plus élevée (3 %). Ces garages sont-ils considérés, à tort, comme des lieux apparemment sûrs pour entreposer les cendres de cheminée en attendant qu'elles refroidissent ?

1252 – Entrepôts :

Ce qui interpelle le plus ici, c'est que ces bâtiments (entrepôts pour réservoirs de gaz et de liquides tout comme entrepôts frigorifiques) comptent la plus grande part des incendies inexplicables (15 %). Ce taux peut-il être lié au fait que, dans de telles situations, l'embrassement est rapide, l'incendie détecté tardivement et la destruction étendue ? Comme pour les deux catégories de bâtiments précédentes, on constate que la cause « Incendies criminels par des inconnus » est fréquente (9 %). Pour les trois catégories, il est vrai que peu de personnes sont présentes dans les bâtiments en question, surtout la nuit. Plus de 5 % des incendies sont dus à une défaillance d'installations ou d'appareils électriques. Les entrepôts frigorifiques semblent prédestinés sur ce point, car les appareils y fonctionnent en permanence.

1259 – Industrie et artisanat :

Dans les bâtiments à usage industriel ou artisanal, on travaille souvent avec des machines et des appareils électriques puissants qui consomment beaucoup de courant. Il n'est donc pas étonnant que ces appareils justement, tout comme les installations électriques fortement sollicitées,

soient fréquemment responsables d'incendies, avec un taux de respectivement 9 % et 6 %. Avec 3 % pour le « Sou dage, brasage » et 1,3 % pour l'« Énergie mécanique, frottement », ces deux causes inhérentes à l'affectation atteignent, pour les bâtiments industriels et artisanaux, les parts de loin les plus élevées de tous les bâtiments (ces taux sont malgré tout assez négligeables en comparaison avec d'autres causes).

1263 – Enseignement :

Les bâtiments de formation semblent être des lieux particulièrement mal-aimés ; c'est en tout cas ce que peut laisser sous-entendre la part de 12 % (deuxième valeur la plus élevée) des « Incendies criminels par des inconnus ». À ce chiffre viennent s'ajouter les 2,5 % de la cause « Incendies criminels par un tiers ». On note également la part la plus élevée de tous les bâtiments pour la cause d'incendie « Allumettes, briquets », équivalant à 2 %. La manipulation de tels objets étant rarement au programme des instituts de formation, il est probable que la règle suivante s'applique pour les incendies criminels dans les établissements scolaires : les enfants et adolescents ne sont pas responsables devant la loi et ils n'entrent donc absolument pas en considération, d'un point de vue strictement juridique, dans le cadre d'un incendie criminel. C'est la raison pour laquelle un incendie résultant d'un acte malveillant ou irréfléchi, commis par des mineurs, est simplement inscrit sous la cause « Allumettes, briquets ». Une étude allemande sur les incendies criminels dans les établissements scolaires (Lindner, 2020) est parvenue à la conclusion que les incendies sont allumés principalement en dehors des heures de fonctionnement des bâtiments, soit le soir et la nuit. Les chiffres dont dispose l'UIR pour la période de 1991 à 2020 vont dans le même sens : le samedi est clairement le jour préféré pour les incendies criminels dans les bâtiments de formation.

1264 – Santé :

Paradoxalement, dans les établissements de soins, le deuxième taux le plus élevé de 5 %, toutes catégories de bâtiment confondues, est atteint par la cause « Articles de tabac ». Cette situation s'explique vraisemblablement en particulier par le fait que, d'une part, bon nombre d'activités présentant un risque d'incendie (habituelles dans les bâtiments industriels et artisanaux) sont largement absentes. La part des autres causes augmente donc d'autant, vu que la somme de tous les taux aboutit toujours à 100 %. D'autre part, les usagers des bâtiments de soins sont par définition des personnes en mauvaise santé, susceptibles de moins bien percevoir le danger et/ou de réagir moins rapidement. Dans l'ensemble, les chiffres se rapprochent assez fortement de ceux des bâtiments d'habitation, c'est-à-dire que les incendies dus aux appareils électriques défectueux (8 %) et à leur utilisation inappropriée (7 %) tiennent la première place.

1265 – Sport :

Quand on voit l'agressivité souvent inquiétante de certains supporters, on n'est pas surpris que les bâtiments dédiés au sport affichent une part particulièrement élevée (12 %) d'« Incendies criminels par des inconnus ». Les « Incendies criminels par des tiers » participent à hauteur de 2 %. Le petit nombre de personnes généralement présentes en dehors des heures d'ouverture pourrait favoriser les incendies criminels. Les causes restantes atteignent quant à elles, sans exception, des valeurs peu marquées.

1269 – Culture et loisirs :

Les chiffres des bâtiments en lien avec la culture et les loisirs sont pratiquement du même ordre que ceux des bâtiments dédiés au sport, à savoir : également 14 % d'incendies criminels par des inconnues / un tiers. Ce taux est sûrement moins imputable à d'impitoyables usagers des bibliothèques et amateurs d'opéra, qu'au fait qu'une grande partie des données prises en compte repose sur l'ancien code d'affectation avant d'être transcrites dans le nouveau code d'affectation selon un schéma défini (voir chapitre 4). Ainsi, les données de l'ancien code d'affectation « 16 – Bâtiments consacrés à l'art, à la culture et au sport » qui ont été fractionnées dans les nouveaux codes d'affectation 1265 et 1269, proviennent du même pool de données. L'interprétation des chiffres est par conséquent assez délicate et il serait préférable de considérer les deux catégories en même temps. L'expérience montre que, dans le vaste champ des bâtiments dédiés à la culture et aux loisirs, les cabanes forestières sont souvent victimes d'incendies criminels. Cette situation peut s'expliquer par l'emplacement isolé des cabanes et le faible risque pour l'incendiaire d'être découvert.

1271 – Exploitation agricole :

Les bâtiments (d'exploitations) agricoles s'écartent nettement des autres catégories de bâtiments en ce qui concerne les taux des différentes causes d'incendie. Par exemple, avec presque 5 % pour les canaux de fumée et 1,6 % pour les poêles, ils affichent pour ces causes les parts de loin les plus élevées de toutes les catégories de bâtiments. Il est question, pour les deux, de chauffage au bois (car les poêles électriques tombent dans la catégorie des appareils électriques). À cela s'ajoute aussi la part relativement élevée d'incendies causés par des résidus de combustion (cendres pas assez refroidies). Il convient de noter à ce sujet qu'on ne trouve généralement pas d'installations de chauffage dans les bâtiments d'exploitation classés sous le code 1271. Précisons également que les parties habitation et exploitation partagent souvent le même toit, avec une surface plus importante occupée par l'exploitation. D'où le code 1271 pour l'ensemble du bâtiment. Et même en cas de propagation du feu depuis un bâtiment d'habitation vers un bâtiment d'exploitation distinct, la cause constatée pour l'incendie sera reportée sur ce dernier.

Il est intéressant de relever que la cause « Articles de tabac » représente la plus faible part pour les bâtiments agricoles. Clairement, on respecte la consigne dans l'agriculture : « Interdiction de fumer à l'intérieur ». Ce qui semble porter ses fruits. Les trois catégories d'incendies criminels aussi occupent toutes les valeurs les plus basses par rapport à tous les bâtiments. Cette constatation s'avère plus difficile à expliquer. Est-ce dû à la crainte des conséquences particulièrement graves que peut provoquer un incendie dans une ferme ? Ou est-ce le fait qu'il y a quelqu'un présent en permanence sur place ? Ou bien même a-t-on peur du chien qui est toujours aux aguets ? On peut aussi se demander si la raison ne serait pas simplement le fait que les fermes sont souvent situées dans des endroits éloignés, et donc en dehors des zones où traînent les voyous désœuvrés en quête d'occupation le week-end (voir illustration 65). Avec presque 50 %, les coups de foudre indirects détiennent le record parmi l'ensemble des causes d'incendie, toutes catégories de bâtiments confondues. Avec un bon 8 %, les coups de foudre directs sont aussi en bonne place.

1272 – Édifices culturels et religieux :

Cette catégorie de bâtiments interpelle aussi par certaines caractéristiques : avec 21 %, les coups de foudre directs sur les édifices culturels et religieux représentent la part la plus importante parmi toutes les catégories de bâtiments. L'explication est aisée : en Suisse, la majorité de ces bâtiments sont des églises et des chapelles. Les églises sont pourvues traditionnellement d'un clocher qui dépasse en

hauteur la plupart des autres bâtiments de la localité et se dresse à la rencontre des nuages orageux (illustration 66 à droite). Les chapelles sont, quant à elles, souvent construites à des emplacements exposés d'un point de vue topographique, sur des hauteurs, ce qui a au final le même effet. Avec les bâtiments d'habitation, les bâtiments religieux affichent le taux le plus élevé de la cause d'incendie « Bougies » (6%). Rien d'étonnant à cela non plus. La part des « Incendies criminels par des inconnus » atteint aussi 6 %, ce qui peut s'expliquer par l'accès libre la plupart du temps et le faible nombre de personnes présentes, en tout cas en dehors des offices. De plus, la religion est pour certains un sujet sensible qui peut manifestement inciter à allumer un incendie.

1274 – Bâtiments publics spéciaux :

Cette catégorie est extrêmement peu homogène, car elle regroupe des bâtiments très différents tels que les établissements pénitentiaires, les casernements de pompiers, les toilettes publiques et les déchetteries publiques. L'interprétation n'en est que plus compliquée. Le plus frappant est la part relativement élevée (presque 14 %) d'incendies criminels par des inconnus ou par un tiers. Par expérience, ce taux trouve une explication plausible dans les actes de vandalisme souvent perpétrés dans les toilettes. Les données disponibles ne permettent pas de déduire la part des feux boutés par des prisonniers dans leur cellule. Tout comme les coups de foudre, les appareils électriques défectueux et leur utilisation inappropriée dépassent aussi le taux de 5 %.



Illustration 66. Position en hauteur + tour = double risque d'être touché par la foudre : à gauche la tour émettrice du Gbloux FR (1205 m), à droite l'église de Wahlern BE (836 m). Pour ces deux sites, la chronique locale des six derniers siècles relate pas moins de 8 coups de foudre ayant engendré des dégâts.

Incendies mortels

Outre les dommages aux bâtiments causés par le feu, l'AECA recense également les décès survenus dans des incendies de bâtiments. Contrairement aux dommages aux bâtiments, ce relevé ne porte pas seulement sur les cantons avec un établissement cantonal d'assurance, mais sur les 26 cantons de Suisse. Il est à noter que les statistiques ne prennent en compte que les cas où le décès lié à un incendie a lieu sur place (à l'intérieur ou près du bâtiment). Les statistiques ne comptabilisent pas les décès survenus durant ou après le transport à l'hôpital. Ne sont pas non plus pris en compte les membres des sapeurs-pompiers qui perdent la vie pendant l'intervention. Il en est de même pour les suicides commis par le feu ou en déclenchant une explosion. La non-prise en compte de ce dernier cas de figure découle du fait que l'éclosion de l'incendie ne se trouve pas au début de l'enchaînement des événements ayant conduit au décès : il s'agit dans ce cas de la concrétisation de l'intention de se donner la mort en déclenchant un incendie. Les personnes concernées alors ne sont pas victimes de l'incendie : le feu est, au contraire, bouté avec la volonté claire de se suicider.

Ces différents critères précités doivent impérativement être pris en considération quand on compare les chiffres annuels de différents pays portant sur le nombre de décès dus au feu pour 1 million d'habitants. En effet, dans d'autres pays (par exemple en Allemagne et en Norvège), on comptabilise aussi les décès liés à des incendies de cultures et de forêt ainsi que ceux survenus dans des moyens de transport en flammes (voitures, bateaux, avions). Les décès qui surviennent plusieurs mois après l'incendie entrent aussi dans les chiffres.

L'analyse de ces statistiques livre quelques informations intéressantes (voir à ce sujet aussi Fischer et al., 2018).

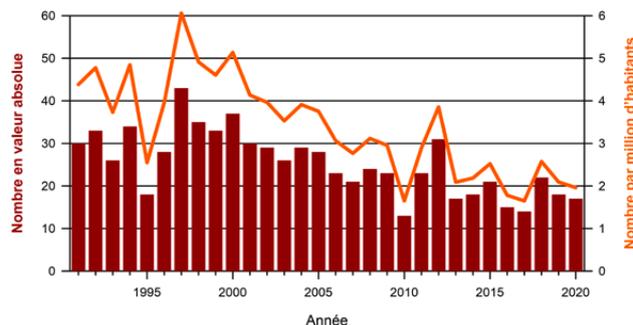


Illustration 67. Évolution des incendies mortels pendant la période de 1991 à 2020, en valeur absolue et par million de personnes de la population résidente.

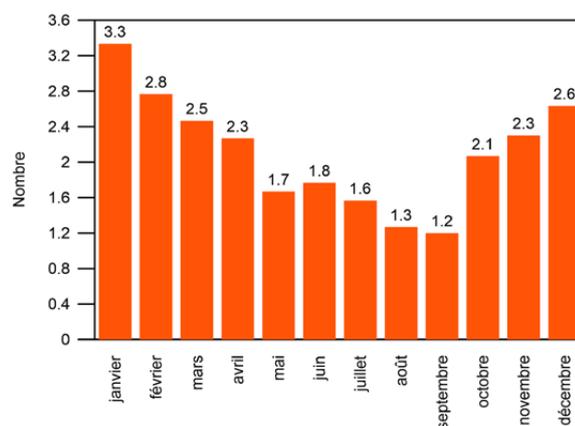


Illustration 68. Nombre moyen de décès dus aux incendies par mois en Suisse, sur la période de 1991 à 2020.

L'évolution sur trente ans révèle une tendance réjouissante. L'illustration 67 montre en effet une baisse clairement visible : nous sommes passés de plus de 30 personnes à

Utilisation de la notion de « risque » en lien avec la statistique du nombre de décès dus au feu

Par « risque », on entend communément la possibilité qu'un dommage puisse survenir à partir d'un état, d'une situation ou d'un processus. Le terme se rapporte ainsi à une vision dans l'avenir, c'est-à-dire un événement qui peut potentiellement se produire.

Si dans la présente étude, notamment en considération des graphiques des illustrations 69 à 71, il est question de risque pour des personnes appartenant à un certain groupe d'âge ou en référence au séjour dans des bâtiments d'un certain type d'affectation, alors l'approche n'est pas correcte d'un point de vue de la logique pure : les personnes prises en compte dans les statistiques sont déjà décédées ; il n'existe (plus) aucun risque pour elles. Une alternative consisterait à utiliser le terme « atteinte ».

Mais dans la mesure où les circonstances déterminantes n'ont pas fondamentalement changé par rapport à la période considérée (1991–2020), on peut conclure en toute confiance de la statistique bien alimentée ($n > 700$) que les hommes âgés de plus de 80 ans courent en général un risque sensiblement plus élevé de mourir dans l'incendie d'un bâtiment que les femmes de moins de 20 ans. Vue sous cet angle, l'affirmation est strictement logique.

moins de 20 personnes pendant la période observée. Le seuil de signification est ici de 0,1 %, aussi bien en valeur absolue qu'en nombre pour 1 million de personnes. La courbe suit (sans surprise) de manière assez étroite la courbe descendante correspondant à la part des bâtiments endommagés par le feu (illustration 9).

L'illustration 68 montre la « saisonnalité » des décès dus aux incendies en Suisse. Les valeurs oscillent entre un et trois à quatre cas par mois. Il existe visiblement une nette tendance à la hausse pendant les mois plus froids (d'octobre à avril) durant lesquels les gens passent davantage de temps dans les bâtiments. Les deux causes les plus fréquentes, « Cigares, cigarettes, pipes » et « Bougies » (outre la catégorie « Causes inconnues », difficile à interpréter) expliquent de manière plausible le caractère saisonnier (voir illustration 69) : durant les mois d'hiver, on fume davantage à l'intérieur des bâtiments ; de même, on allume plus souvent des bougies pendant la « période sombre de l'année », afin de créer de la lumière, de la chaleur et une ambiance agréable (voir illustration 64). À un moindre niveau, la saisonnalité des incendies en lien avec les installations de chauffage (illustration 62) pourrait aussi contribuer aux valeurs élevées pendant les mois d'hiver. En revanche, on ne distingue pas de raison évidente pour expliquer la valeur minimum à la fin de l'été / début de l'automne (août, septembre), soit tout de suite après le chaud mois de juillet.

L'illustration 69 montre clairement l'importance des causes d'incendies mortels (généralement) imputables à des personnes : plus de 30 % des cas sont dus à des articles de

tabac ou à des bougies et seraient donc facilement évitables grâce à des mesures de précaution et un comportement adéquat. Avec presque 16 %, la part de cas dus à l'électricité (« Appareils électriques défectueux », « Installations électriques défectueuses », « Appareils électriques utilisés de manière inappropriée », « Autres ») est également préoccupante. Du fait de l'omniprésence de l'électricité dans notre quotidien, le danger lié à cette source d'énergie semble sous-estimé. Parmi le taux de 8 % de décès dus à des explosions et à des déflagrations, bon nombre d'entre eux auraient sans doute pu être évités avec quelques mesures de précaution. Même si ces événements se produisent rarement, la part élevée qu'ils représentent en termes de nombre de décès (voir illustration 55) est liée à la violence et à la soudaineté, qui rendent la fuite impossible dans la plupart des cas. Représentant tout de même 6 % des incendies mortels, la part des incendies criminels ayant entraîné la mort est tristement élevée (somme des trois catégories). Et c'est sans compter les incendies criminels qui ont été attribués à la catégorie « Causes inconnues ».

Il est instructif d'observer le nombre de décès selon l'âge et le sexe. L'aspect le plus marquant de l'illustration 70 est la forte différence entre les valeurs maximums correspondant au nombre de victimes d'incendies masculines et féminines par catégorie d'âge et par année : tandis que les valeurs les plus élevées pour les femmes sont atteintes dans les deux tranches d'âge supérieures, la plupart des victimes d'incendies masculines sont encore en âge de travailler.

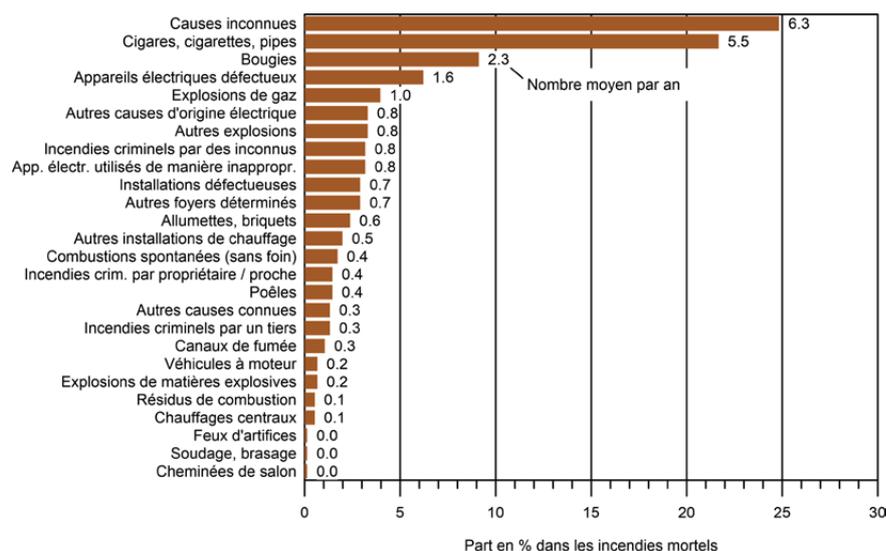


Illustration 69. Part relative des différentes causes d'incendies mortels en Suisse, de 1991 à 2020 (nombre de cas étudiés (n) = 757). Les chiffres au bout des barres indiquent la moyenne annuelle de décès dus à la cause correspondante.

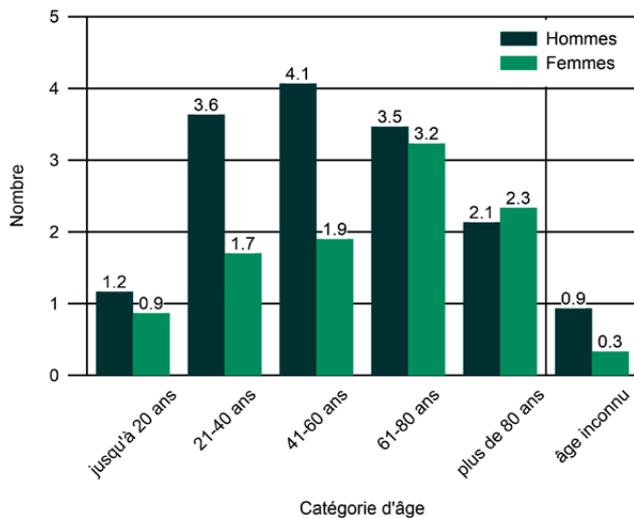


Illustration 70. Nombre annuel moyen de victimes d'incendie en Suisse selon l'âge et le sexe, sur la période de 1991 à 2020 (nombre de cas étudiés (n) = 773).

Contrairement à l'illustration 70, l'illustration 71 tient compte de la structure d'âge de la population, c'est-à-dire du pourcentage de personnes d'une classe d'âge déterminée et de chaque sexe par rapport à la population totale. Elle montre que la probabilité de perdre la vie dans un incendie de bâtiment dépend en premier lieu de l'âge, et seulement en deuxième lieu du sexe. En dépit de la baisse, en chiffres absolus, du nombre de décès dans les classes d'âge les plus élevées (illustration 70), il est clair que le risque augmente de manière considérable dès 70 à 80 ans parce que le pourcentage de personnes appartenant à la catégorie d'âge en question dans la population est plus faible. Les données ne permettent pas de déterminer dans quelle mesure les personnes décédées, appartenant à la catégorie d'âge la plus élevée, ont elles-mêmes causé l'incendie, et donc si leur âge constitue aussi un facteur de risque important dans le rapport au feu, ou si les personnes âgées sont avant tout victimes de leur moins grande capacité de fuite (Herweg, 2020 ; Herweg et al., 2016). On constate aussi dans ce graphique que les hommes sont davantage touchés, et ce pour chaque catégorie d'âge. On ne peut déterminer de manière définitive s'il faut y voir une plus grande affinité avec le danger de la part des hommes ou si ceux-ci se trouvent plus souvent dans des bâtiments davantage exposés aux risques d'incendie (de par leur profession, leur intérêt pour les travaux de bricolage ?). Une analyse non reproduite ici, avec une répartition en fonction du sexe d'une part et de l'affectation des bâtiments d'autre part, montre cependant que les femmes meurent beaucoup plus souvent dans des bâtiments simplement d'habitation, tandis que les hommes victimes d'incendie se trouvent beaucoup plus souvent dans des bâtiments mixtes (bâtiment d'habitation avec affectation complémentaire), ce qui pourrait confirmer un lien avec l'activité professionnelle.

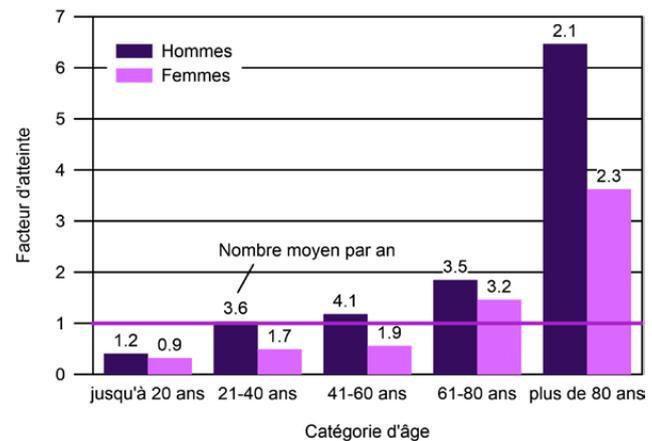


Illustration 71. Atteinte par des incendies mortels dans des bâtiments, selon le sexe et la catégorie d'âge, rapportée à l'ensemble de la population en Suisse, sur la période de 1991 à 2020 ; atteinte moyenne = 1 (n = 729).

L'illustration 72 présente les différentes parts de décès dus au feu par rapport au nombre de victimes présentes dans des bâtiments de chaque catégorie d'affectation. Par analogie avec l'illustration 71, mais en ce qui concerne l'affectation des bâtiments au lieu de la catégorie d'âge, la part relative des différents types de bâtiments sur l'ensemble du parc immobilier a été prise en compte. Cette approche a pour conséquence que les 22 décès environ en moyenne par année dans des bâtiments d'habitation uniquement (au vu de leur forte proportion dans l'ensemble du parc immobilier) correspondent à un « facteur d'atteinte » nettement inférieur au chiffre équivalent à un décès environ par année dans des bâtiments de soins, ces derniers représentant, par comparaison, une faible part du parc immobilier.

Il convient de noter qu'outre l'affectation du bâtiment, la probabilité de se trouver dans le bâtiment (nombre de personnes se trouvant dans le bâtiment × durée de la présence dans le bâtiment par jour) détermine aussi en grande partie le risque : cette probabilité est relativement élevée pour les bâtiments d'habitation ainsi que pour les bâtiments de soins, les bâtiments administratifs et les établissements de restauration ; en revanche, elle est faible pour les bâtiments de la catégorie de la communication et des transports, pour les entrepôts et pour les édifices culturels et religieux.

Le facteur d'atteinte exceptionnellement élevé de 4,5 pour les bâtiments de soins est vraisemblablement dû au fait que ces bâtiments se caractérisent par un nombre élevé d'occupants, une capacité réduite de fuite et une certaine maladresse dans l'utilisation du feu. À cela s'ajoute le fait que les articles de tabac représentent de loin la cause d'incendies mortels la plus importante dans ces bâtiments. On peut

supposer que les articles de tabac incriminés sont peu consommés dans les hôpitaux et les cabinets médicaux, mais davantage dans les bâtiments de résidence assistée.

À première vue, on peut être surpris par le facteur d'atteinte (1,5) qui est seulement modérément élevé dans les bâtiments d'habitation (habitation uniquement et affectation mixte). Il apparaît comme contradictoire avec le fait que 86 % de l'ensemble des victimes d'incendie perdent la vie dans des bâtiments d'habitation. Mais si l'on considère que plus de 56 % des bâtiments comptent comme des bâtiments d'habitation et que la plupart des personnes y passent une part importante de leur vie, on réalise que la moyenne de 22 décès par an dans des bâtiments d'habitation ne sort pas du lot, sans vouloir en minimiser l'aspect tragique. Quelles sont les causes à l'origine de la plupart des décès dans des bâtiments d'habitation ? Les statistiques le montrent : sur 654 décès liés à des causes d'incendie connues dans des bâtiments d'habitation entre 1991 et 2020, 22 % reviennent aux articles de tabac, 10 % aux bougies et également 10 % aux installations électriques défectueuses ou à leur utilisation inappropriée ; des

causes d'incendie qui pourraient largement toutes être maîtrisées en faisant preuve d'attention et de prudence (voir aussi l'illustration 69).

Avec le facteur 1.1, le risque est aussi élevé dans les établissements de restauration. On peut être tenté de soupçonner la proximité des températures élevées (cuisine), la présence de matériaux combustibles (gaz, huile, graisses, alcool à brûler, produits de nettoyage) ainsi que le grand nombre de téléviseurs et de fumeurs dans les chambres d'hôtel. Mais si l'on regarde de plus près les causes des décès, la réalité est tout autre : les incendies criminels par un inconnu sont bien plus souvent en cause. Les données disponibles ne permettent pas de définir qui se cache derrière « l'inconnu » : Est-ce le propriétaire (« pour une démolition par le feu ») ? Ou un tiers (par vengeance par exemple après s'être vu refuser l'accès au bâtiment) ? Il reste malgré tout difficile de supporter l'idée que les victimes ne sont pas mortes dans un accident, mais bien par l'acte délibéré d'une personne qui a mis le feu en toute conscience. Les allumettes / briquets et les articles de tabac arrivent loin derrière, comme deuxième et troisième cause.

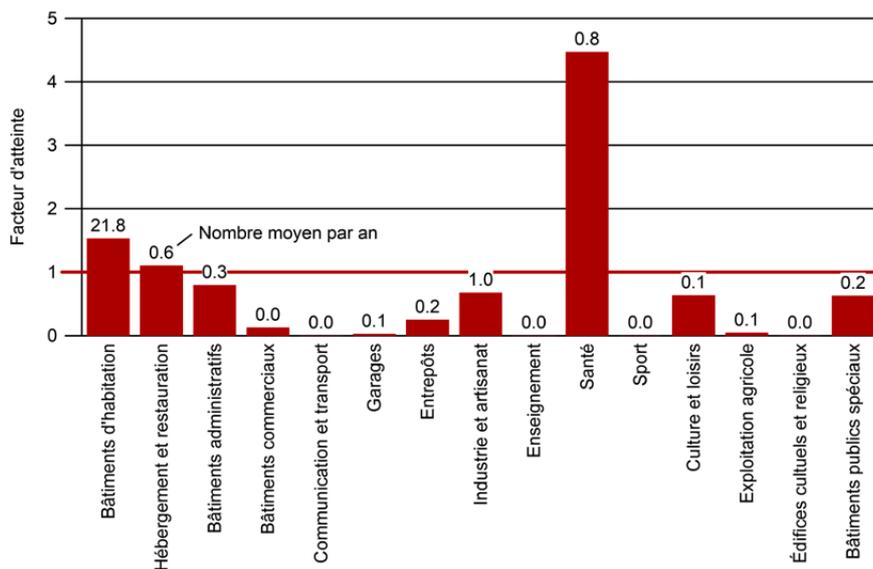


Illustration 72. Répartition des victimes d'incendie en fonction des types d'affectation en Suisse, en tenant compte de leur proportion dans l'ensemble du parc immobilier, sur la période de 1991 à 2020 ; atteinte moyenne = 1 (n = 761).

9. Réflexions relatives aux données des ECA sur les dommages

9. Réflexions relatives aux données des ECA sur les dommages

En dépit de certaines lacunes incontestées (voir par exemple les observations relatives à l'illustration 33), il convient de souligner avant toute chose que les données portant sur les dommages, qui sont collectées et gérées par les établissements cantonaux d'assurance, sont de très grande qualité, aussi bien en ce qui concerne leur précision que leur uniformité et leur exhaustivité. Une qualité qui a été confirmée à maintes reprises par des experts externes (notamment SwissRe, MunichRe, PERILS). Le fait que tous les bâtiments d'un canton (à l'exception des bâtiments fédéraux) soient assurés auprès du même prestataire constitue un précieux avantage pour le traitement et l'interprétation des données : nul besoin d'extrapoler des données partielles pour obtenir des valeurs pour l'ensemble des dommages dans un canton, puisque le contenu des données disponibles représente l'ensemble des dommages.

Toutefois, il est apparu au cours de la présente analyse que des mesures ciblées permettraient d'améliorer encore le poids de l'argumentation et donc la valeur des analyses pour la prévention et l'appréciation des dommages.

Causes de dommages

Alors que les causes des dommages incendie sont proportionnellement bien détaillées, il n'en était pas de même pour les dommages éléments naturels jusqu'en 2016. Par exemple, aucune distinction n'était faite entre les glissements de terrain, les chutes de pierres et le tassement du sol, alors qu'il s'agit de processus bien distincts, qui se produisent en outre dans des conditions météorologiques et géologiques totalement différentes. Leur impact en termes de dommages aux bâtiments varie aussi très fortement. Deux exemples sont repris ci-dessous :

- Les termes de crue / inondation sont très génériques et englobent des processus très divers, consécutifs à des précipitations abondantes. S'agit-il concrètement d'une inondation statique (par exemple à la suite de la hausse du niveau d'un lac) ou d'une inondation dynamique (cours d'eau impétueux) ? S'accompagne-t-elle du charriage de bois et d'autres matériaux (épandage d'alluvions) ou d'un mélange épais de matériaux solides et d'eau (laves torrentielles) ? Les dommages causés par de telles inondations sont encore très différents de ceux résultant de l'érosion des berges (creusement). Finalement, il est possible qu'en fonction du terrain, des eaux de surface formées lors de fortes précipitations causent des dommages aux bâtiments et que ces derniers soient classés sous la catégorie « Crue / Inondation » (illustration 18).
- La catégorie « Glissement de terrain / Éboulement » est caractérisée par une plus grande hétérogénéité encore.

Les éboulements touchent les bâtiments avec une vitesse considérable et de manière très ponctuelle, ce qui accroît les dommages. Par contre, les masses en glissement qui heurtent un bâtiment sont généralement plastiques et répartissent la pression sur une plus grande surface. La plupart du temps, les glissements surviennent beaucoup plus lentement et sont souvent accompagnés de très grandes quantités d'eau qui augmentent les dommages (coulées de boue de versant). Si les bâtiments touchés se trouvent directement sur la masse en glissement et que leurs fondations et leur structure porteuse s'effondrent à la suite de mouvements disparates du sous-sol, il n'existe plus aucune similitude avec le processus des chutes de pierres et de blocs (illustration 23).

C'est pour cette raison que les six causes traditionnelles de dommages éléments naturels ont été affinées : on distingue désormais douze causes (voir chapitre 6). Cette nouvelle subdivision n'a toutefois pas encore été adoptée par tous les ECA. Pour les analyses portant sur plusieurs années comme celle présentée ici, il faut donc obligatoirement se référer encore aux six « anciennes » catégories.

Par ailleurs, il serait intéressant d'obtenir des informations sur le type de dommage, surtout pour la prévention des dommages éléments naturels : Est-ce l'enveloppe « seule » ou la structure porteuse du bâtiment qui a été endommagée ? Quels éléments de construction ont été endommagés et en quels matériaux étaient-ils fabriqués ? Existait-il des mesures de protection avant le sinistre et pourquoi se sont-elles avérées défaillantes le cas échéant ? Quels bâtiments n'ont subi aucun dommage et grâce à quelles mesures de protection ?

Une connaissance la plus détaillée possible de la structure du bâtiment, du foyer d'incendie et du développement de l'incendie présenterait un grand intérêt pour la modélisation de la propagation d'un incendie et pour la réalisation de mesures de protection incendie à partir de cette modélisation. En Suisse aujourd'hui, on ne relève pas ce genre d'informations, ou en tout cas pas assez rigoureusement.

Pour la résistance au feu, la plupart des ECA différencient les bâtiments selon leur mode de construction (les catégories « non massif », « mixte » et « massif », par exemple). Par contre, la vulnérabilité face aux dommages éléments naturels n'est pas déterminée. Il s'agit cependant d'une information cruciale qui permettrait d'analyser de manière plus fiable de futurs sinistres éléments naturels (potentiel de dommages, études PML). Toutefois, il n'est pas possible de définir une vulnérabilité uniforme par rapport à tous les processus de dommages éléments naturels : ainsi, la sensibilité à la grêle et la sensibilité aux crues dépendent de facteurs totalement différents.

Enfin, il faut ajouter qu'aussi longtemps que les différentes catégories seront interprétées différemment, une catégorisation uniforme et détaillée des causes de dommages n'empêchera pas totalement les erreurs d'interprétation et les incertitudes. Ainsi, le nombre de dommages causés par des feux d'artifice (illustration 63) et par des explosions de matières explosives (non représentées graphiquement) augmente de manière notable le jour de la fête nationale (1^{er} août). Il y a manifestement ici une différence d'interprétation quant à la classification de la cause d'incendie « Feux d'artifice ».

Géoréférencement

Un vaste champ d'analyse et d'interprétation vient s'ajouter à l'analyse déjà menée si, en plus de leur évolution temporelle, la répartition géographique des dommages peut être étudiée. Les dommages éléments naturels, en particulier, ne se produisent pas à des endroits aléatoires, mais présentent des schémas de propagation caractéristiques que l'on peut interpréter sur le plan géographique (voir chapitre 5). Pour pouvoir réaliser des interprétations valables, la répartition géographique au niveau cantonal ne suffit toute-

fois pas. Il faudrait définir au moins la commune politique, la localité ou le code postal pour chaque dommage. L'indication des coordonnées précises (coordonnées nord/est selon le réseau kilométrique suisse), soit le géoréférencement des lieux de dommages, serait encore plus utile. On peut opposer aux éventuelles réserves en relation avec la protection des données / de la personnalité que les données des dommages originales contiennent déjà des informations personnelles sur les propriétaires des bâtiments, mais que l'analyse ne s'effectue pas à ce niveau-là ; pour obtenir une vue d'ensemble, elle est réalisée à une échelle beaucoup plus petite, qui ne permet plus l'identification de dommages individuels, comme le montre l'illustration 73.

Distinction entre la date du sinistre et la date de son enregistrement

Comme le montrent notamment les illustrations 1, 62 et 64, on ne distingue pas toujours clairement, dans le dossier du dommage, la date du sinistre et la date de sa saisie, respectivement une date par défaut est souvent attribuée aux sinistres dont la date n'est pas connue (le 1^{er} ou le 15^e jour du mois, parfois même le 1^{er} janvier). Il est évident que les

Pourcentage des bâtiments touchés par km²

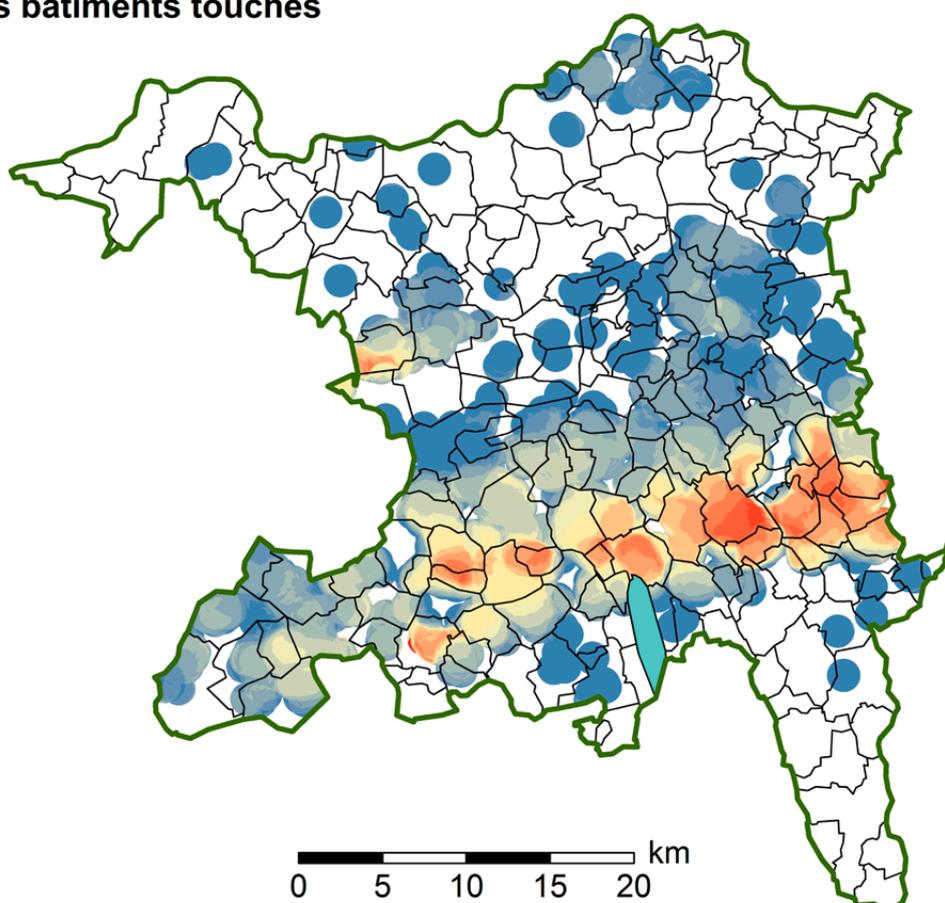
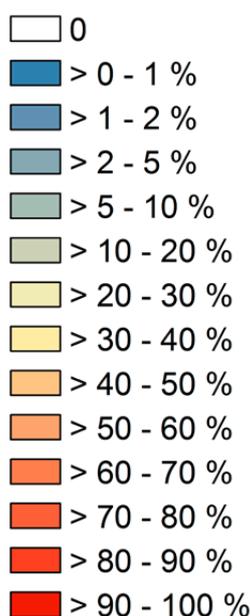


Illustration 73. Pourcentage de bâtiments endommagés au km² après l'orage de grêle des 12 et 13 juillet 2011 dans le canton d'Argovie (Imhof et al., 2015 ; base cartographique : swisstopo).

10. Perspectives

sinistres ne peuvent pas toujours être datés avec certitude (par exemple pour les dommages causés par la pression de la neige à des bâtiments dans les montagnes qui ne sont pas habités toute l'année). Or, il conviendrait de le signaler afin d'éviter les erreurs d'interprétation. Les dommages causés par un foyer déterminé le jour de la fête nationale (1^{er} août) sont un exemple simple d'analyse influencée par une date de sinistre imprécise : Quels cas concernent effectivement des dommages survenus ce jour-là, et ont donc un rapport avec les feux de joie, les grillades et les feux d'artifice de la fête nationale, et lesquels ont été attribués « par défaut » au 1^{er} jour du mois ?

10. Perspectives

Comme mentionné en introduction, les données du passé ne « savent », au fond, rien du futur. Ainsi, il ne suffit pas de projeter aveuglément des tendances dans le futur pour savoir ce qui nous attend. Même s'il serait facile de succomber à la tentation de prolonger la tendance initiée par la courbe des taux de sinistres incendie de l'illustration 8 pour « découvrir » qu'en 2040, les dommages aux bâtiments causés par des incendies feraient définitivement partie du passé... Il est plus sensé et plus réaliste de mener des réflexions plausibles et de concevoir des scénarios fondés.

Le meilleur exemple est le changement climatique, qui se fait déjà sentir : les courbes de température (ou les idéologies politiques) ne sont pas simplement extrapolées et projetées dans l'avenir, comme d'aucuns le croient. Divers scénarios plausibles basés sur des hypothèses réalistes sont élaborés et vérifiés à l'aide de modèles informatiques. Ces derniers tiennent compte des lois de la physique : il ne s'agit donc pas d'élucubrations ésotériques lues dans des boules de cristal ou de vagues suppositions, mais bien de calculs basés sur des faits. Grâce à l'élaboration d'un grand nombre de scénarios ne variant que légèrement les uns des autres et à la comparaison des résultats, il est possible d'identifier à quels changements de paramètres le système est particulièrement sensible et auxquels il l'est moins (modélisations d'ensemble). Si les modèles restituent correctement la réalité, il est également possible de faire des déductions concernant la sensibilité du système climatique. Le fait que les modèles actuels ne permettent encore que de vagues prévisions ne tient pas tant à la qua-

lité des modèles, mais plutôt à l'incertitude quant aux émissions futures de gaz à effet de serre : Réussirons-nous à les réduire efficacement ou resterons-nous tous passifs en espérant que les « autres » finiront par prendre leurs responsabilités ? Les conclusions des dernières conférences sur le climat (la dernière a eu lieu en 2021 à Glasgow) ne donnent en tout cas que de modestes raisons de garder confiance.

Présager l'évolution future des dommages éléments naturels en Suisse est tout aussi délicat. Certaines tendances générales sont toutefois connues. Elles sont mentionnées dans les publications récemment parues sur le sujet (par exemple : OFEV et al., 2020 ; MétéoSuisse, 2021 ; Académies suisses des sciences, 2016). Il n'est pour autant pas encore possible de distinguer l'influence du changement climatique sur l'évolution des dommages dus aux intempéries en Suisse par rapport à d'autres facteurs (vulnérabilité, renchérissement, augmentation de la valeur, augmentation des surfaces utilisées) (Andres & Badoux, 2019).

Les futurs dommages aux bâtiments, tant pour la catégorie éléments naturels que pour la catégorie incendie, dépendront fortement des éléments et matériaux de construction qui seront choisis alors pour construire. Les nouveaux produits, qui n'en sont aujourd'hui encore qu'au stade des balbutiements (panneaux solaires, revêtements nanotechnologiques, commandes intelligentes et « Building Information Modelling » (BIM), pour ne citer que quelques exemples) engendreront leur lot de problèmes, mais seront aussi porteurs de solutions. Les développements techniques dans les secteurs de la surveillance, de l'alerte/alarme et de la planification des interventions devraient, eux aussi, réserver quelques surprises. Il suffit de regarder les possibilités aujourd'hui évidentes que nous offrent par exemple des systèmes comme Internet, la télécommunication mobile et les systèmes d'information géographique (SIG), et tout ce dont nous n'avions pas idée il y a trente ans.

Il s'agit de continuer à être vigilant et de suivre attentivement l'évolution des dommages afin de pouvoir se montrer proactif si nécessaire et de pouvoir influencer sur les tendances le plus vite possible. Outre le secteur de l'assurance, celui de la prévention est aussi concerné ici.

11. Bibliographie

- Académies suisses des sciences (éd. ; 2016) : Coup de projecteur sur le climat suisse. État des lieux et perspectives. Swiss Academies Reports vol. 11, N° 5, Bern. 217 p.
- Aller, D., Egli, T., Kozłowski, E. & Kubli, S. (2005) : Inondations août 2005. Analyse des dommages un mois après. Union intercantonale de réassurance, Berne. 24 p.
- Andres, N. & Badoux, A. (2019): Normalisierung und Trends der Unwetterschäden in der Schweiz (1972-2016). Wasser Energie Luft, 111. Jahrgang, Heft 1, p. 39-43.
- Bernet, D. B., Sturny, R. A., Berger, C., Kipfer, A., Prasuhn, V., Staub, B., Stoll, S. & Thomi, L. (2018): Werkzeuge zum Thema Oberflächenabfluss als Naturgefahr – eine Entscheidungshilfe. Beiträge zur Hydrologie der Schweiz, Nr. 42. Bern. 94 p.
- Brönnimann, S., Frigerio, L., Schwander, M., Rohrer, M., Stucki, P. & Franke, J. (2019): Causes of increased flood frequency in central Europe in the 19th century. *Climate of the Past*, 15; Copernicus Publications, p. 1395-1409.
- Brönnimann, S., Stucki, P., Franke, J., Valler, V., Brugnara, Y., Hand, R., Slivinski, L. C., Compo, G. P., Sardeshmukh, P. D., Lang, M. & Schaeffli, B. (2021): Influence of warming and atmospheric circulation changes on multidecadal European flood variability. *Climate of the Past*, Preprint; Copernicus Publications. 18 p.
- DETEC (éd.; 2008) : Crues de 2005 en Suisse. Rapport de synthèse de l'analyse des événements. Office fédéral de l'environnement, Berne. 23 p.
- Drews, H.-H. (2011): Produktrückrufe. Wie unsichere Produkte vom Markt verschwinden – und wie man davon erfährt. *Schadenprisma – Zeitschrift für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer* Nr. 3/2011, p. 11-15.
- Eurostat (éd.; 1997) : Nomenclature des ouvrages de construction. Version finale du 15.10.1997. 19 p. ([https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Classification_of_types_of_construction_\(CC\)/fr;_derniere_consultation_le_08.07.2022](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Classification_of_types_of_construction_(CC)/fr;_derniere_consultation_le_08.07.2022)).
- Fischer, K., Bürge, M. & Michel, C. (2018): Personenrisiken aus Brand. Recherche für die Spurgruppe BSV 2025 der VKF. Schlussbericht Version 1.1 im Auftrag der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen, Bern. 121 p.
- Glaus U. et Honsell, H. (éd.; 2010): Assurance des bâtiments. Commentaire systématique. Helbing Lichtenhahn Verlag, Bâle. 500 p.
- Gruber, S., Hölzle, M. & Haeberli, W. (2004): Permafrost thaw and destabilization of Alpine rock walls in the hot summer of 2003. *Geophysical Research Letters*, Vol. 31. 4 p.
- Gruner, U. & Brönnimann, C. (2016): Felsstürze und Klimawandel – Auswertung historischer Daten aus dem Kanton Bern. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern*, Neue Folge Band 73, Bern, p. 135-149.
- Herweg, H. & Wagner, P. (2016): Trautes Heim, (Un-)Glück allein! Auswertung einer Stichprobe von 258 Brandtoten. *Schadenprisma – Zeitschrift für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer* Nr. 2/2016, p. 12-19.
- Herweg, H. (2020): Senioren als Brandopfer. *Schadenprisma – Zeitschrift für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer* Nr. 1/2020, p. 4-12.
- Imhof, M. & Heuberger, S. (2008) : Analyse des événements. Inondations des 8 et 9 août 2007. Union intercantonale de réassurance, Berne. 28 p.
- Imhof, M. (2011) : Analyse de données à long terme relatives à des dommages causés à des bâtiments. Analyse des données de la statistique des dommages AEAI sur plusieurs années. Union intercantonale de réassurance, Berne. 45 p.
- Imhof, M. & Choffet, M. (2012) : Analyse des événements grêle 2009. Étude des orages de grêle du 26 mai et du 23 juillet 2009. Union intercantonale de réassurance, Berne. 51 p.
- Imhof, M., Nicolet, P., Voumard, J. & Jaboyedoff, M. (2015) : Analyse des événements grêle 2011. Étude de l'orage de grêle des 12 et 13 juillet 2011 dans le canton d'Argovie. Union intercantonale de réassurance, Berne. 62 p.
- Imhof, M. (2016) : Guide pratique des causes des dommages éléments naturels pour les experts en sinistres des établissements cantonaux de bâtiments. Union intercantonale de réassurance, Berne. 16 p. (Léporello).
- Imhof, M. (2017) : Guide du nouveau code d'affectation. Union intercantonale de réassurance, Berne. 12 p. (Disponible uniquement sous forme de document pdf.).

- Kienholz, H. (2020): Gefahrenkarten in der Schweiz – Entwicklung und Umsetzung. Fachleute Naturgefahren, FAN-Agenda 2/20, Birmensdorf, p. 33-44.
- LHG & BWW (Hrsg.; 1991): Ursachenanalyse der Hochwasser 1987. Ergebnisse der Untersuchungen. Mitteilung des Bundesamtes für Wasserwirtschaft Nr. 4, Mitteilung der Landeshydrologie und -geologie Nr. 14, Bern. 184 p.
- Laternser, M. & Ammann, W. J. (2001): Der Lawinenwinter 1951. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen Vol. 152 1, p. 25-35.
- Lindner, J. (2020): Brandstiftung in Erziehungseinrichtungen. Schadenprisma – Zeitschrift für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer Nr. 3/2020, p. 4-9.
- Lucks, K. & Voigtländer, R. (2009): Brandgefahren durch elektrische Haushaltsgeräte. Schadenprisma – Zeitschrift für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer Nr. 3/2009, p. 4-9.
- Matiu, M., Crespi, A., Bertoldi, G., Carmagnola, C. M., Marty, C., Morin, S., Schöner, W., Cat Berro, D., Chiogna, G., De Gregorio, L., Kotlarski, S., Majone, B., Resch, G., Terzago, S., Valt, M., Beozzo, W., Cianfarra, P., Gouttevin, I., Marcolini, G., Notarnicola, C., Petitta, M., Scherrer, S. C., Strasser, U., Winkler, M., Zebisch, M., Cicogna, A., Cremonini, R., Debernardi, A., Faletto, M., Gaddo, M., Giovannini, L., Mercalli, L., Soubeyroux, J.-M., Sušnik, A., Trenti, A., Urbani, S. & Weilguni, V. (2021): Observed snow depth trends in the European Alps: 1971 to 2019. *The Cryosphere*, 15, p. 1343-1382.
- MétéoSuisse (éd.; 2018) : La tempête hivernale *Éléonor/Burglind* en Suisse. Rapport technique MétéoSuisse N° 268, 35 p.
- MétéoSuisse (éd.; 2021) : Rapport climatologique 2020. Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse, Zurich. 96 p.
- NCCS (éd.; 2021) : Climatologie de la grêle en Suisse - Les cartes nationales du danger de grêle. National Centre for Climate Services, Zurich. 8 p.
- OFEG (éd.; 2000): Hochwasser 1999 – Analyse der Ereignisse. Studienbericht des Bundesamtes für Wasser und Geologie Nr. 10, Bienne. 165 p.
- OFEV (éd.; 2009) : Analyse d'événements naturels. Crues d'août 2007. Analyse des prévisions météorologiques et hydrologiques. Analyse approfondie de la régulation des crues du pied du Jura. Office fédéral de l'environnement, Berne. 209 p.
- OFEV (éd.; 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, Berne. 8 p.
- OFEV et WSL (éd.; 2007): Ereignisanalyse Hochwasser 2005. Teil 1 – Prozesse, Schäden und erste Einordnung. Office fédéral de l'environnement, Berne, et Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage, Birmensdorf. 215 p.
- OFEV et WSL (éd.; 2008): Ereignisanalyse Hochwasser 2005. Teil 2 – Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahrengrundlagen. Office fédéral de l'environnement, Berne, et Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage, Birmensdorf. 426 p.
- OFEV, MétéoSuisse & NCCS (éd. ; 2020) : Changements climatiques en Suisse. Indicateurs des causes, des effets et des mesures. État de l'environnement no UZ-2013F, Gossau. 105 p.
- OFOR, OPC & OACOT (éd., 1999) : Attention, dangers naturels ! Responsabilité du canton et des communes en matière de dangers naturels. Office des forêts, Office des ponts et chaussées, Office des affaires communales et de l'organisation du territoire, Berne. 28 p.
- OFS (éd.; 2018) : Catalogue des caractères. Registre fédéral des bâtiments et des logements, version 4.1. Office fédéral de statistique, Neuchâtel. 125 p.
- OFS (éd.; 2021) : Directive sur la saisie des bâtiments dans la mensuration officielle et le Registre fédéral des bâtiments et des logements. Version 1.1. Office fédéral de statistique, Neuchâtel. 55 p.
- Pfister, C. (1999): *Wetternachhersage. 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen (1496-1995)*. Verlag Paul Haupt, Bern – Stuttgart – Wien. 304 p.
- Pfister, C. (2009): Die «Katastrophenlücke» des 20. Jahrhunderts und der Verlust traditionellen Risikobewusstseins. *GAIA* 18/3 (2009), p. 239-246.
- Raetzo, H. & Lateltin, O. (1996): Rutschung Falli Hölli – ein aussergewöhnliches Ereignis? Tagungspublikation Interpraevent, Garmisch-Partenkirchen Band 3, p. 129-140.
- Scherrer, S. (2013): Die Mär vom schlechten Wochenendwetter. Rapport technique MétéoSuisse, no 244. 22 p.

12. Annexe : Codes pour les causes de dommages et les types de bâtiment

Schmocker-Fackel, P. & Naef, F. (2010): Changes in flood frequencies in Switzerland since 1500. Hydrology and Earth System Sciences Discussions, 7, p. 529-560.

SLF (2000): Der Lawinenwinter 1999. Ereignisanalyse. Institut pour l'étude de la neige et des avalanches, Davos. 588 p.

Sturm, K., Glaser, R., Jacobeit, J., Deutsch, M., Brázdil, R., Pfister, C., Luterbacher, J. & Wanner, H. (2001): Hochwasser in Mitteleuropa seit 1500 und ihre Beziehung zur atmosphärischen Zirkulation. Petermanns Geographische Mitteilungen 145, 2001/6, Justus Perthes Verlag, Gotha, p. 14-23.

Voigtländer, R. (2012): Schadenverhütung mit Systematik: Die Schadendatenbank des IFS. Schadenprisma – Zeitschrift für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer Nr. 2/2012, p. 12-15.

Von Arx, U. (2014): Feuerwerkskörper. Umweltauswirkungen und Sicherheitsaspekte. Office fédéral de l'environnement, Berne. Umwelt-Wissen Nr. 1423. 139 p.

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. Fondation de prévention des Etablissements cantonaux d'assurance, Berne. 67 p.

Weingardt, F. (2009): Schutzziele – Methodik und Definition. Vortrag im Rahmen des VKF-Lehrgangs «Bauen und Naturgefahren», 9. Dez. 2009 in Horw. Aargauische Gebäudeversicherung, Aarau. 96 S.

WSL & OFEV (éd.; 2001): Lothar. Der Orkan 1999. Ereignisanalyse. Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage, Birmensdorf; Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne. 365 p.

12. Annexe : Codes pour les causes de dommages et les types de bâtiment

Nouveau code des causes de dommages éléments naturels (en vigueur)

- 01 Chute de pierres, chute de rochers
- 02 Glissements, coulées de boue de versant, effondrements (mouvements du sol)
- 03 Avalanches
- 04 Pression de la neige / glissement de la neige (avalanches de toit)
- 05 Inondation par un cours d'eau (dynamique)
- 06 Inondation par des plans d'eau (statique)
- 07 Ruissellement de surface (eau sur les versants)
- 08 Lave torrentielle provenant du lit d'un cours d'eau
- 09 Érosion des berges
- 10 Vent tempétueux
- 11 Grêle
- 12 Impact de météorite

Code AEAI des causes de dommages éléments naturels (caduc)

- 1 Tempête
- 2 Grêle
- 3 Crue, inondation
- 5 Pression de la neige, glissement de la neige
- 4 Glissement de terrain, éboulement
- 6 Avalanche

Code AEAI des causes de dommages incendie (en vigueur)

Installations de chauffage

- 11 Cheminées de salon
- 12 Poêles
- 13 Chauffages centraux
- 14 Chauffages industriels et autres grandes installations
- 15 Canaux de fumée
- 16 Résidus de combustion
- 19 Autres

Foyer déterminé

(sans installations de chauffage)

- 21 Allumettes, briquets
- 22 Cigares, cigarettes, pipes
- 23 Bougies
- 24 Soudage, brasage
- 25 Feux d'artifice
- 29 Autres

Combustion spontanée

- 31 Foin
- 39 Autres

Explosions

- 41 Explosions de gaz
- 42 Explosions de matières explosives (sans attentats)
- 49 Autres

Électricité

- 51 Installations défectueuses
- 52 Appareils défectueux
- 53 Appareils utilisés de manière inappropriée
- 59 Autres

Foudre

- 61 Coups de foudre directs
- 62 Coups de foudre indirects

Incendies criminels

- 71 Par le propriétaire ou un proche
- 72 Par un tiers
- 73 Par des inconnus

Autres causes connues

- 81 Énergie mécanique, frottement
- 82 Véhicules à moteur
- 89 Autres

Causes inconnues

- 91 Causes inconnues

Nouveau code d'affectation (en vigueur)

1199 – Bâtiments d'habitation

Maisons individuelles et à plusieurs logements, résidences secondaires, fermes affectées essentiellement à l'habitat, foyers d'étudiants, maisons de retraite, foyers pour sans-abris, maisonnettes de jardin pouvant accueillir des personnes

1219 – Hébergement et restauration

Hôtels, motels, auberges, restaurants, tea-rooms, bars, discothèques, fast-foods, restaurants universitaires, cantines, cabanes CAS, auberges de jeunesse, pensions de famille, maisons de colonie de vacances, bungalows de vacances

1220 – Bâtiments administratifs

Immeubles de bureaux, banques, bureaux de poste, bâtiments du gouvernement, bâtiments administratifs, palais de justice, centres de conférence

1230 – Bâtiments commerciaux

Boutiques et magasins, pharmacies, drogueries, centres commerciaux, marchés cash and carry, halles de foire, de marché et d'exposition, stations-service, kiosques

1241 – Communication et transport

Centres de télécommunications, gares, dépôts de trains, de bus et de tramways, postes d'aiguillage, bâtiments aéroportuaires, stations de funiculaire / téléphériques, de télésiège et de télésiège, bâtiments de compagnies de transport navigation, d'entretien des ponts et des chaussées, abribus, centrales téléphoniques, ponts couverts, studios de radio et de télévision

1242 – Garages

Bâtiments pour le stationnement de véhicules, tels que parkings, garages souterrains, auvents pour voiture, hangars à bateau, remises à vélos et abris pour machines agricoles

1252 – Entrepôts

Bâtiments d'entreposage, dépôts, réservoirs d'huile et de gaz, entrepôts frigorifiques, halles de chargement, remises à outils, silos (mais non dédiés à l'agriculture)

1259 – Industrie et artisanat

Fabriques, halles d'assemblage, halles de chargement, entreprises de transformation, ateliers, abattoirs, laiteries, pépinières et leurs serres, installations de séchage de céréales et d'herbe, réservoirs d'eau, stations de pompage, stations d'épuration, centrales électriques, installations de chauffage urbain, postes de transformation, usines d'incinération des déchets, centres de recyclage, stations de lavage, chantiers navals, exploitations commerciales de recherche et de développement, ateliers protégés

1263 – Enseignement

Crèches, bâtiments scolaires, établissements spécialisés, bâtiments d'internat, hautes écoles spécialisées, ateliers de formation, bâtiments universitaires, bâtiments pour l'enseignement et la recherche, laboratoires de recherche, observatoires

1264 – Santé

Hôpitaux, sanatoriums, bâtiments d'hébergement hospitaliers, pharmacies d'hôpital, établissements médico-sociaux et foyers pour personnes handicapées avec personnel soignant / médical (pas de simples foyers), hôpitaux psychiatriques, bâtiments de thérapie, maternités, locaux d'injection, cabinets médicaux et dentaires, cliniques vétérinaires

1265 – Sport

Salles de sport, centres de fitness, piscines couvertes, stades de football et de hockey, salles d'escalade, halles de tennis, stands de tir, cibleries, vestiaires avec et sans douches, bâtiments de tribunes

1269 – Culture et loisirs

Salles de cinéma, de concert, d'opéra, de théâtre, musées, galeries d'art, bibliothèques, bâtiments d'archives, casinos, ruines, salles polyvalentes, dancings, locaux de sociétés, club-houses, discothèques, manèges couverts, halles de karting, réceptions de camping, locaux de scouts, maisons des jeunes, bâtiments de jardins botaniques et zoologiques (y compris bâtiments pour les animaux et volières), bâtiments de sauna, cabanes forestières

1271 – Exploitation agricole

Bâtiments d'exploitation et bâtiments d'entreposage (étables, greniers, granges, remises), halles d'engraissement, haras, serres (d'exploitations agricoles), caves viticoles, pavillons de chasse, cabanes de pêcheurs et de bûcherons, étables de petits animaux, ruches (y compris celles de personnes privées).

1272 – Édifices culturels et religieux

Églises, chapelles, monastères, synagogues, mosquées, maisons paroissiales, constructions funéraires, funéraires, crématoriums

1274 – Bâtiments publics spéciaux

Casernes de l'armée, de la police et des pompiers, établissements pénitentiaires, abris de la protection civile, arsenaux, toilettes publiques, déchetteries publiques

Ancien code d'affectation de l'AEAI (caduc)

Bâtiments administratifs et bâtiments publics

10	Bâtiments de l'administration
11	Bâtiments scolaires
12	Bâtiments ecclésiastiques
13 (14)	Hôpitaux, maisons spécialisées dans les soins
16	Bâtiments consacrés à l'art, à la culture et au sport
19 (15)	Autres

Maisons d'habitation

20	Habitation uniquement
29 (21–29)	Affectation mixte

Bâtiments agricoles

30	Bâtiments agricoles habités
39 (31–39)	Autres bâtiments agricoles
40 (40–49)	Transports

Commerce

50 (55)	Magasins et immeubles commerciaux
51	Entrepôt

Industrie et artisanat

60 (61)	Travail de la pierre et de la terre
62	Industrie du bâtiment (sans le bois)
63	Produits alimentaires et de luxe
64 (65,69)	Industrie textile, vêtements, cuir
66	Travail du bois (y compris ind. du bâtiment)
67 (68)	Industrie du papier, arts graphiques
70	Industrie des matières synthétiques
71	Industrie chimique
72 (73)	Industrie métallurgique et mécanique
74	Industrie horlogère
76	Approvisionnement et élimination des déchets
79 (75,77–79)	Autres

Hôtellerie

80	Hôtels
81 (89)	Restaurants
90	Petits bâtiments et dépendances

