



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

National Centre for Climate Services NCCS
Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse

Climatologie de la grêle en Suisse

Les cartes nationales du danger de grêle



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse
Office fédéral de l'environnement OFEV
Office fédéral de l'agriculture OFAG
Office fédéral de la protection de la population OFPP



Schweizer Hagel
Suisse Grêle
Grandine Svizzera

sia

schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
société suisse des ingénieurs et des architectes
società svizzera degli ingegneri e degli architetti
swiss society of engineers and architects

ASA | SVV

Schweizerischer Versicherungsverband
Association Suisse d'Assurances
Associazione Svizzera d'Assicurazioni
Swiss Insurance Association



VKG Vereinigung Kantonalen
Gebäudeversicherungen
AECA Association des établissements
cantonaux d'assurance

UNE EXPERTISE COMMUNE COMME RÉFÉRENCE NATIONALE EN MATIÈRE DE GRÊLE

Les orages de grêle causent chaque année des dégâts s'élevant à plusieurs millions de francs suisses. Ils représentent l'un des plus grands risques naturels en Suisse. Pour les secteurs les plus touchés de l'agriculture et de la sylviculture, des assurances et de la construction, ainsi que pour d'autres secteurs tels que la gestion opérationnelle des pompiers et de la protection civile, il est nécessaire de disposer d'une base climatologique uniforme et spatialement différenciée pour évaluer le risque de grêle. Les bases existantes reposent sur des jeux de données obsolètes, utilisent des méthodes différentes et ne sont comparables entre elles que dans une mesure limitée. Afin de développer une référence nationale uniforme sur le danger de grêle, divers acteurs des secteurs privés et publics ont uni leurs forces dans le projet «Climatologie de la grêle en Suisse» sous la direction de l'Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse. Tous les partenaires du projet ont bénéficié de cette collaboration intense : la Fondation de prévention des établissements cantonaux d'assurance (FP), l'Association Suisse d'Assurances (ASA), la Société suisse d'assurance contre la grêle (Suisse Grêle) et la Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA), ainsi que les Offices fédéraux de la protection de la population (OFPP), de l'agriculture (OFAG), de l'environne-

ment (OFEV) et MétéoSuisse. Cette collaboration a permis de mettre en commun l'expertise pratique, ainsi que les compétences dans le domaine de l'administration et de la recherche, créant ainsi une valeur ajoutée pour les utilisateurs intéressés par les informations sur la grêle. Les résultats du projet peuvent être utilisés pour planifier des mesures préventives contre les dommages causés par la grêle, évaluer les événements de grêle et calculer les primes d'assurance. Les différents produits de protection contre la grêle développés, tels que les cartes de fréquence de grêle ou de danger de grêle, sont basés sur le réseau des radars météorologiques de MétéoSuisse couvrant toute la région et sur une méthode statistique spécialement développée pour évaluer les données radars. Le projet «Climatologie de la grêle en Suisse» a été mis en œuvre en tant que thème prioritaire dans le cadre du National Centre for Climate Services NCCS et élargit les services de la Confédération à des bases climatiques orientées vers l'application pour la Suisse.

Peter Binder
Directeur de MétéoSuisse et président de la Conférence des directeurs du NCCS

Avril : 2
Juillet : 9
jours de grêle dans le canton de Berne*

Canton du Tessin : 31
Canton de Vaud : 25
jours de grêle par année*

Suisse :
32 fois
des grêlons à partir de 2 cm par année*

Canton de Berne : 16 fois
Canton des Grisons : 5 fois
des grêlons à partir de 4 cm par année*



FRÉQUENCE DE LA GRÊLE

Sophie, viticultrice, assure sa récolte contre les orages de grêle, qui surviennent fréquemment en été et peuvent détruire toutes ses vignes. En Suisse, la grêle frappe particulièrement souvent les cantons du Tessin, de Berne et de Lucerne, ainsi que les régions le long du Jura.

→ Page 4



TAILLE DES GRÊLONS

Lucia, agente d'assurances, recommande à une entreprise d'abriter sa flotte de véhicules, déjà menacée par des grêlons de la taille d'une pièce de 1 franc (2 cm). Les grêlons de cette taille sont fréquents en Suisse.

→ Page 5

NOUVEAUX PRODUITS DE PROTECTION CONTRE LA GRÊLE POUR LA SUISSE

Les produits suivants sont disponibles : informations sur la **fréquence de la grêle, la taille des grêlons** et les **périodes de retour**. Les produits se réfèrent à la période pour laquelle les données radars sur la grêle sont disponibles, c'est-à-dire de 2002 à 2020, et sont mis à jour mensuellement et annuellement avec les données les plus récentes. Dans chaque cas, on considère la saison de la grêle du semestre d'été, d'avril à septembre. En outre, les cartes sur le danger de grêle fournissent la base temporelle et spatiale la plus précise pour évaluer les risques de dommages causés par la grêle dans toutes les régions de Suisse. Cela permet aux parties concernées des secteurs respectifs de prendre des mesures ciblées pour atténuer ou traiter les risques liés à la grêle.

PROJET «CLIMATOLOGIE DE LA GRÊLE EN SUISSE»

Le projet a été mis au défi à de nombreux égards. En tant que phénomène météorologique local, la grêle est difficile à mesurer systématiquement. En raison de la brièveté des séries de données, il est difficile de faire des déclarations sur des événements rares, et l'éventail des demandes des secteurs utilisateurs est large. C'est pourquoi MétéoSuisse a traité ses archives des données radars sur la grêle et a appliqué de nouvelles méthodes statistiques pour produire des cartes nationales du danger de grêle. L'expertise partagée de tous les participants au projet et le lien étroit avec la pratique ont été d'une importance capitale dans la mise en œuvre de ce projet orienté vers l'applicabilité. Les nouveaux produits de protection contre la grêle décrivent la fréquence et l'intensité des épisodes de grêle en Suisse et sont disponibles gratuitement pour toutes les parties intéressées.

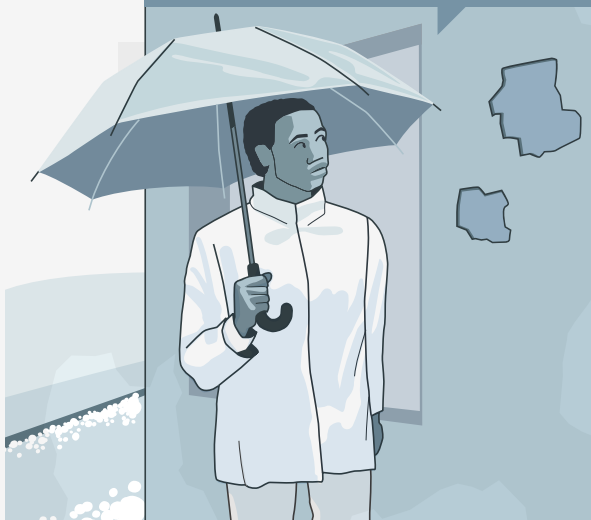
Vous trouverez des informations supplémentaires à l'adresse www.climatologie-grele.ch de la plateforme web du NCCS

Canton de Lucerne :
5–6 cm
en moyenne tous les
50 ans par km²

Répandu en Suisse :
au moins 3 cm
en moyenne tous les 50 ans sur le toit de la maison

2 %
probabilité d'excéder une taille des
grêlons de 5-6 cm par année et km²

2 %
probabilité d'excéder une taille des grêlons
de 3 cm par année sur le toit de la maison



MÉTHODES

La commandante des pompiers, Anna, est bien préparée pour sa prochaine intervention en cas d'orage de grêle. Grâce aux nouvelles méthodes, elle peut également tenir compte du risque posé par les grêlons lors de la planification des opérations.

→ Page 6

PÉRIODES DE RETOUR

Nico, propriétaire d'une maison, doit tenir compte du danger de grêle local lorsqu'il rénove la façade de son bâtiment. Il choisit le matériau approprié en fonction de la taille des grêlons que l'on peut attendre dans sa région tous les 50 ans environ.

→ Page 7

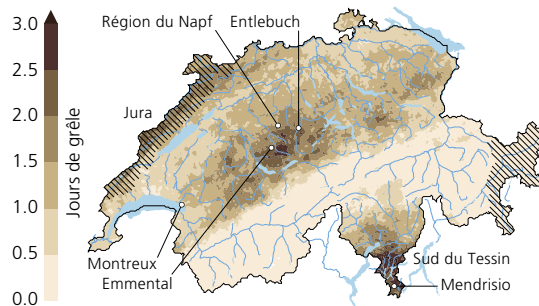


FRÉQUENCE DE LA GRÊLE

Les informations sur la fréquence des épisodes de grêle sont importantes pour l'agriculture, car même de petits grêlons peuvent causer des dégâts considérables. Les dommages causés aux cultures agricoles s'élèvent à environ 65 millions de francs suisses par an. La grêle est plus susceptible de se produire pendant les mois d'été. Les régions les plus touchées sont le sud du Tessin, l'Emmental, l'Entlebuch, la région du Napf et le long du Jura.

Jours de grêle en Suisse

Nombre moyen de jours de grêle par km² pendant le semestre d'été
 ▨▨▨▨ Qualité des données légèrement inférieure

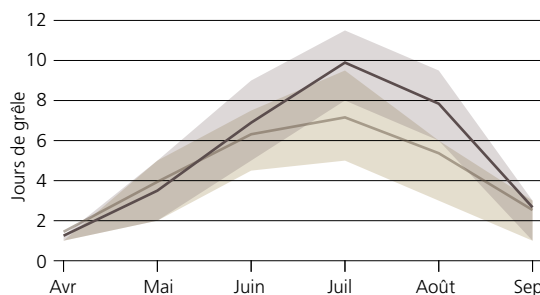


«Les plantes sont particulièrement vulnérables à la grêle. Les informations spatiales et temporelles sur la fréquence de la grêle indiquent le risque de grêle régional et peuvent servir de base aux décisions sur les mesures de réduction des risques telles que les systèmes de protection contre la grêle ou les assurances.»

Pascal Forrer
 Directeur de Suisse Grêle

Cycle annuel des jours de grêle

Nombre moyen de jours de grêle par mois dans les cantons du Tessin et de Vaud
 — Moyenne pour le canton du Tessin ▨ Variabilité pour le canton du Tessin**
 — Moyenne pour le canton de Vaud ▨ Variabilité pour le canton de Vaud**



Evolution temporelle des jours de grêle

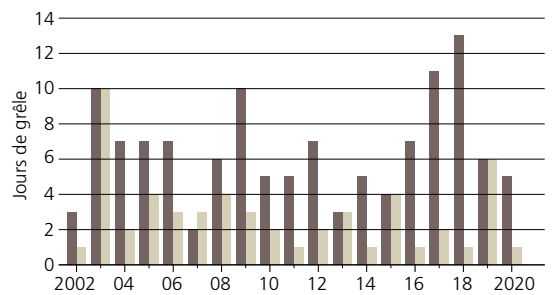
Les jours de grêle sont plus rares d'octobre à mars que pendant le semestre d'été. Le nombre maximum de jours de grêle par mois se situe entre juin et août. Cela est dû au fait que les nuages d'orage, dans lesquels peuvent se former des grêlons, sont plus fréquents en été.

Jours de grêle en Suisse

La fréquence de la grêle est indiquée ici par le nombre de jours de grêle. Les jours de grêle se produisent régulièrement en Suisse. Sur l'ensemble de la série de données, la Suisse compte en moyenne 33 jours de grêle* par semestre d'été. Le nombre de jours de grêle est réparti de manière très disparate en Suisse. Dans le sud du Tessin en particulier, dans l'Emmental, l'Entlebuch et dans la région du Napf, ainsi que le long du Jura, il y a des régions où la grêle est à prévoir plus fréquemment. Dans le sud du Tessin, la grêle se produit en moyenne jusqu'à trois fois par an à certains endroits. Le nombre minimal de jours de grêle se trouve dans les régions au cœur des Alpes, où dans des cas isolés aucun jour de grêle n'a été enregistré depuis 2002.

Série chronologique des jours de grêle

Nombre de jours de grêle par semestre d'été à
 ▨ Mendrisio (TI) et ▨ Montreux (VD)



Le nombre de jours de grêle fluctue considérablement d'une année à l'autre en raison des conditions météorologiques, comme le montre l'exemple de la série chronologique pour les communes de Mendrisio et Montreux.

* Les jours mentionnés sont ceux où une zone d'au moins 100 km² est touchée dans toute la Suisse.
 ** Variabilité : quantile de 25 à 75 %.

Terminologie relative à la grêle

La grêle ne peut pas être mesurée au sol sur une large zone. Tous les produits présentés sont basés sur les données radars relatives à la grêle (occurrence et taille des grêlons), qui sont dérivées des mesures des radars à l'aide d'algorithmes. La plausibilité des données radars sur la grêle est vérifiée à l'aide d'observations ponctuelles au sol, comme la découverte de grêlons ou de dégâts.

Les données radars sur la grêle proviennent de la période de 2002 à 2020. Au total, le jeu d'environ un million de données radars de cinq minutes ont été vérifiées et corrigées. La résolution spatiale des données radars sur la grêle est d'un kilomètre carré.
La taille des grêlons (en anglais Maximum Expected Severe Hail Size **MESHS**) est définie comme la taille maximale attendue des grêlons par kilomètre carré. A l'inverse, cela signifie que la plupart des grêlons sont plus petits sur cette surface.
La taille des grêlons sur la zone de référence (en anglais Largest Expected Hail on a reference Area **LEHA**) décrit la taille maximale d'un grêlon attendue sur une zone de référence plus petite que le kilomètre carré considéré dans **MESHS**. **LEHA** est une dérivation statistique de la taille des grêlons **MESHS**.

Le grêlon maximum attendu **MESHS** est attendu sur une ou quelques zones de référence **LEHA** dans le kilomètre carré de la **MESHS**. Toutefois, cette probabilité est très faible. Des tailles **LEHA** sont attendues sur la majorité des petites zones de référence.
La probabilité de grêle (en anglais Probability of Hail **POH**) désigne la probabilité avec laquelle on peut s'attendre à recevoir de la grêle au sol par kilomètre carré.
Les jours de grêle sont définis comme des jours avec une forte probabilité de grêle (**POH** ≥ 80 %). Les 24 heures entre 8h00 et 8h00 du jour suivant sont considérées.
La zone de grêle désigne la surface affectée par la grêle par épisode de grêle (**POH** ≥ 80 %).



TAILLE DES GRÊLONS

En Suisse, il faut fréquemment s'attendre à des grêlons d'un diamètre de 2 cm ou plus. Sans mesures de réduction des risques, cela pourrait causer des dommages considérables à une flotte automobile. L'étendue des dégâts augmente avec la taille des grêlons. Dans le même temps, plus les grêlons sont gros, moins ils sont fréquents.

«Les données traitées sur la grêle fournissent au secteur des assurances des informations inédites pour mieux comprendre le risque de dommages causés par la grêle, en particulier aux véhicules. Les cartes du danger de grêle constituent donc un outil précieux pour la sensibilisation, les conseils, l'évaluation des risques et la fixation des prix en fonction du risque.»

Patric Deflorin
Président comité non-vie ASA

Où trouve-t-on des pièces de 1 franc ?

Un grêlon d'un diamètre de 2 cm correspond approximativement à la taille d'une pièce de 1 franc. La fréquence d'apparition d'un tel grêlon dépend de la région considérée. Dans l'Emmental, par exemple, une taille de grêlon de 2 cm est atteinte ou dépassée jusqu'à deux jours par an en moyenne. Dans le canton des Grisons, en revanche, on trouve moins souvent un grêlon de la taille d'une pièce de 1 franc.

Qu'est-ce qui est le plus courant :

des pièces de 1 franc ou des balles de golf ?

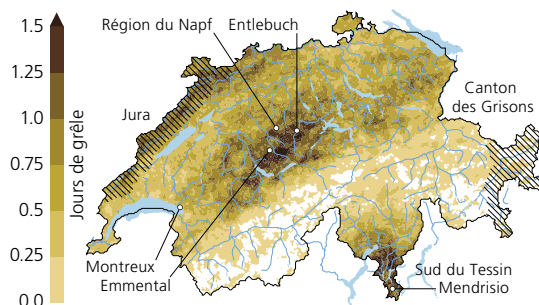
En moyenne, on peut s'attendre à environ 32 fois* par an en Suisse à un événement de grêle avec des grêlons de la taille d'une pièce de 1 franc au moins, tandis que des événements avec des grêlons de la taille d'une balle de golf peuvent être attendus environ 29 fois* par an. Il s'agit de la taille maximale attendue de la grêle (MESHS) d'un événement, qui ne se produit que sporadiquement et n'est donc susceptible d'être détecté que rarement.

* Il s'agit des jours où la taille des grêlons a été atteinte ou dépassée avec une chute de grêle sur une surface nationale calculée d'au moins 100 km².

Taille des grêlons à partir de 2 cm de diamètre

Nombre moyen de jours avec des grêlons ≥ 2 cm par km² pendant le semestre d'été

▨ Qualité des données légèrement inférieure



Taille des grêlons à partir de 4 cm de diamètre

Nombre moyen de jours avec des grêlons ≥ 4 cm par km² pendant le semestre d'été

▨ Qualité des données légèrement inférieure



Événements record affectant de vastes zones

Entre 2002 et 2020, deux des plus importants épisodes de grêle en termes de superficie se sont produits le 23 juillet 2009 et le 1^{er} juillet 2019. Les superficies touchées ont été de 10 000 km², respectivement 8000 km². Des grêlons d'une taille de 5 à 6 cm ont

été courants, causant des dommages considérables aux bâtiments dans toute la Suisse, surtout en 2009, pour un coût de 261 millions de francs suisses. Selon des sources historiques, le plus gros grêlon jamais trouvé est tombé du ciel suisse le 2 août 1927 avec un diamètre d'environ 13 cm, soit gros comme le poing !

Zone de grêle le 23 juillet 2009

▨ Qualité des données légèrement inférieure



Zone de grêle le 1er juillet 2019

▨ Qualité des données légèrement inférieure



Messages grêle

A propos, si vous observez vous-même de la grêle, vous pouvez signaler la taille du grêlon via l'App de MétéoSuisse et contribuer ainsi à améliorer encore la base de données !

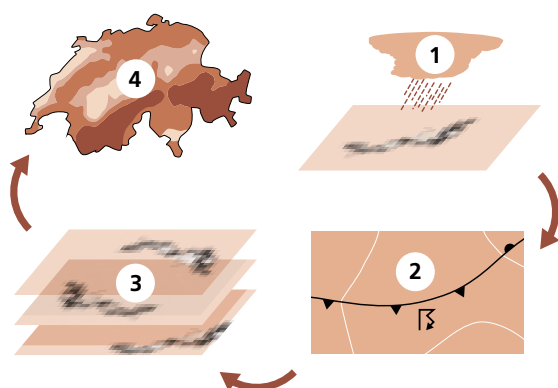


MÉTHODES

De nouvelles données radars sur la grêle et approches méthodologiques permettent de calculer les périodes de retour sous forme de tailles de grêlons d'événements rares et d'estimer la taille des grêlons sur des zones plus petites. Ce développement est destiné à une application concrète. Les résultats permettent de mieux évaluer le danger de grêle et de réaliser des analyses de risques, par exemple pour la protection de la population et la planification des opérations en cas de dangers naturels.

«La connaissance détaillée de l'occurrence spatiale de la grêle soutient à la fois les analyses de danger aux niveaux cantonal et régional et la planification communale des interventions. Ces connaissances complètent les conclusions de l'analyse nationale des risques en 2020, dans laquelle la grêle a été identifiée comme le cinquième plus grand danger naturel.»

Stefan Brem
Chef Analyse des risques et
coordination de la recherche
OFPP



Reproduction des épisodes de grêle observés dans le processus de rééchantillonnage.

Les trajectoires des grêlons ont été analysées et reproduites pour mieux estimer le risque spatial.

1. Déterminer les lieux d'origine, les trajectoires et la taille des grêlons des orages de grêle.
2. Quelles sont les situations météorologiques qui provoquent la grêle ?
3. Calculer d'autres épisodes de grêle possibles à partir des données météorologiques.
4. Déterminer les fréquences de la taille des grêlons à différents endroits.

Sur la piste d'éventuels orages de grêle

La série chronologique des données radars sur la grêle est très longue en comparaison internationale et s'étend sur 19 ans – et pourtant, elle est très courte pour des analyses climatologiques. Comme les chutes de grêle se produisent très localement, il existe de nombreuses zones dans lesquelles la grêle a rarement ou jamais été mesurée pendant la période analysée. Afin de pouvoir néanmoins faire des déclarations à l'échelle de la zone sur le risque lié aux événements de grêle, une approche de rééchantillonnage (procédure statistique de modélisation du risque) a été utilisée. L'objectif est de multiplier les épisodes de grêle observés de manière à représenter toute la gamme

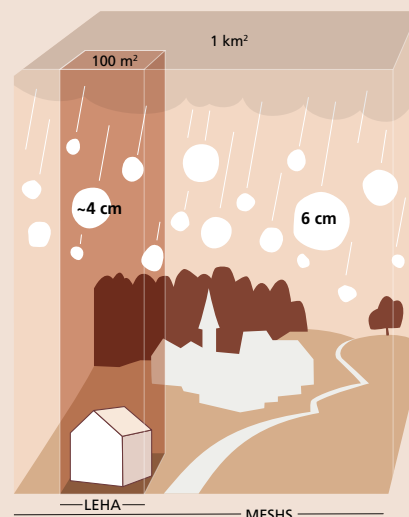
des événements possibles. Afin de pouvoir se prononcer sur la fréquence de la taille des grêlons, les trajectoires, la taille des grêlons et les surfaces ainsi que les conditions météorologiques de plus de 40 000 événements de grêle mesurés par les radars météorologiques ont été analysées. A l'aide des séries chronologiques des conditions météorologiques des dernières décennies, les événements de grêle ont été simulés pour un très grand nombre de jours qui semblent possibles dans le climat actuel sur la base des données d'observation. Ainsi, pour une période de retour de 50 ans, une estimation spatiale de l'aléa peut être obtenue sur la base des événements de grêle simulés.

Du kilomètre carré au toit de la maison

La taille maximale des grêlons attendue *MESHs* dérivée du radar météorologique se réfère à une zone d'un kilomètre carré. Toutefois, les surfaces de référence sont généralement plus petites : une maison individuelle, par exemple, a une surface au sol d'environ 100 mètres carrés, c'est-à-dire qu'elle est 10 000 fois plus petite. Comme il n'y a que quelques-uns des plus gros grêlons dans un rayon d'un kilomètre carré, la probabilité qu'un tel grêlon tombe sur le toit d'une maison familiale individuelle est très faible. Afin d'avoir une base significative pour les analyses sur des zones de référence définies par l'utilisateur et inférieures à un kilomètre carré, la quantité statistiquement dérivée *LEHA* de *MESHs* est utilisée sur la base d'une distribution typique des grêlons. L'approche *LEHA* est plausibilisée par les données de sinistres sur les événements de grêle des partenaires d'assurances et les tailles des grêlons observées et rapportées sur l'App de MétéoSuisse.

Du *MESHs* au *LEHA*

MESHs: taille maximale des grêlons pour une zone de 1 km²
LEHA-100: plus gros grêlon par zone de référence de 100 m²





PÉRIODES DE RETOUR

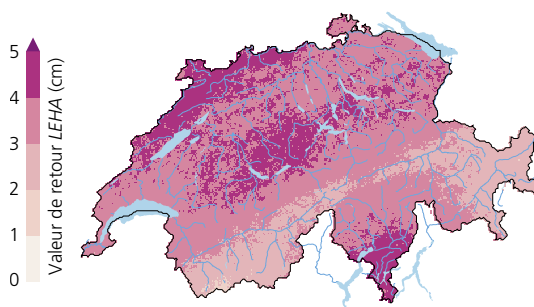
Afin de prendre des mesures ciblées contre les dommages causés par la grêle, il est important de savoir quelles tailles de grêlons peuvent être attendues sur une période donnée – comme la durée de vie d'un bâtiment – et à quelle fréquence. Les tailles de grêlons attendues pour certaines périodes de retour permettent de calculer cette probabilité.

«Pour la définition d'objectifs de protection proportionnés dans les normes de construction ainsi que pour les planificateurs lors de l'application, une évaluation claire, pratique et fiable de la période de retour des risques naturels est importante. Au grand plaisir de la SIA, ces évaluations ont été considérablement améliorées grâce à ce projet de partenariat.»

Christoph Starck
Directeur général SIA

Carte des risques pour la protection des bâtiments

Valeurs de retour *LEHA* de la taille des grêlons pour une période de retour de 50 ans et une surface de référence de 100 m²



Exemple d'application : protection des bâtiments

Les valeurs de retour de la taille des grêlons jouent, entre autres, un rôle important dans la protection des bâtiments. En moyenne, les orages de grêle causent chaque année en Suisse des dommages aux bâtiments pour un montant de 93 millions de francs suisses. Pour protéger les bâtiments, les matériaux et

les méthodes de construction doivent présenter une résistance suffisante à la grêle. Pour la protection des bâtiments en fonction de la carte des dangers, les valeurs de retour de la taille des grêlons de la période de retour de 50 ans ont été converties de *MESHs* en *LEHA-100*. La zone de référence de 100 mètres carrés a été sélectionnée avec les parties prenantes impliquées et correspond approximativement à l'empreinte d'une maison familiale individuelle typique. Selon la carte du danger pour la protection des bâtiments, avec période de retour de 50 ans, il faut s'attendre à des grêlons d'au moins 3 cm sur la surface de référence du toit d'une maison, mais il n'est pas exclu que des grêlons d'une taille maximale de plus de 6 cm puissent être trouvés dans un rayon d'un kilomètre carré. La carte des risques pour la protection des bâtiments constitue la base du contrôle de plausibilité des spécifications de la norme de construction SIA*. Celle-ci précise dans quelles zones une construction résistante à la grêle est nécessaire et quelles mesures sont appropriées.

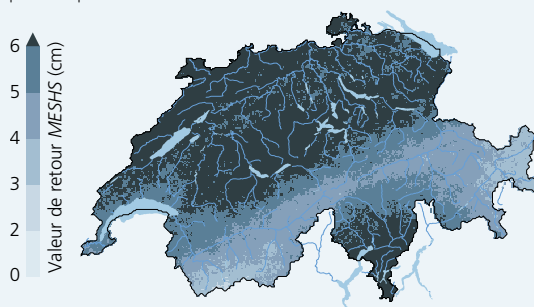
* Norme SIA 261/1 *Actions sur les structures porteuses – Spécifications complémentaires (2020)*

«Les nouvelles cartes du danger de grêle mettent en évidence un défi. Au cours des dix dernières années, la grêle a représenté la plus grande part des sinistres dus aux dangers naturels pour les assureurs cantonaux de bâtiments. Les mesures de prévention ciblées et efficaces n'en sont que plus importantes.»

Markus Feltscher
Membre du comité directeur de l'AECA

Période de retour de 50 ans

Valeurs de retour *MESHs* de la taille des grêlons (cm) pour une période de retour de 50 ans

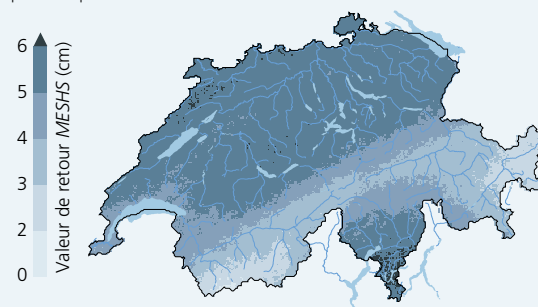


Aide à l'interprétation des périodes de retour

Les nouvelles cartes du danger représentent la taille des grêlons en fonction de la période de retour *T*. Elles décrivent la taille des grêlons qui est dépassée dans les conditions climatiques actuelles, par pixel radar, avec une probabilité de $1/T$ par année. Ainsi, par exemple, la carte avec les valeurs de retour de 20 ans montre quelle taille de grêlon est statistiquement dépassée tous les 20 ans ou avec une probabilité de 5 % par année – soit 5–6 cm sur un kilomètre carré. Dans cette résolution spatiale, les cartes du danger constituent la base scientifique pour l'évaluation du risque

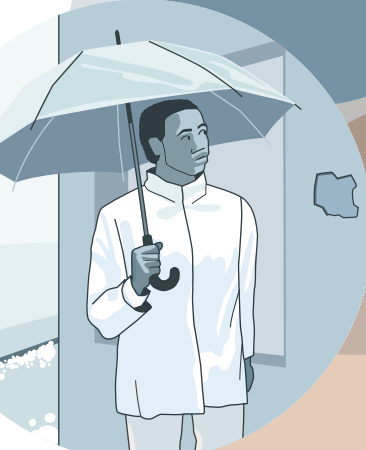
Période de retour de 20 ans

Valeurs de retour *MESHs* de la taille des grêlons (cm) pour une période de retour de 20 ans




de grêle en Suisse. En raison de la complexité du phénomène météorologique de la grêle, de la brièveté des séries de données et de la rareté des occurrences régionales, des imprécisions de mesure d'origine technique et des hypothèses statistiques, les valeurs de retour, en particulier les longues périodes de retour, sont soumises à des incertitudes qui se situent fréquemment dans une fourchette de plus/moins 0,5 à 1 cm*.


* Des informations plus détaillées sont disponibles dans le rapport technique à l'adresse www.meteosuisse.admin.ch > Climat > Le climat suisse en détail > Climatologie de la grêle




Pourquoi Nico, propriétaire d'une maison, doit-il faire le bon choix de matériaux lorsqu'il rénove la façade de son immeuble ?



Pourquoi Sophie, viticultrice, assure-t-elle sa récolte ?



Qu'est-ce qui fait que, Anna, commandante des pompiers, est bien préparée pour sa prochaine intervention en cas de grêle ?



Pourquoi Lucia, agente d'assurances, recommande-t-elle à une entreprise d'abriter sa flotte de véhicules ?

Grâce à la base de données du projet «Climatologie de la grêle en Suisse», le danger de grêle en Suisse peut être présenté et les différences régionales et temporelles peuvent être mises en évidence. Les données radars traitées et leur analyse statistique ont constitué la base pour de nouvelles informations sur la grêle issues de ce projet de partenariat public-privé.

www.climatologie-grele.ch

Gestion du projet

Cornelia Schwierz, Urs Germann
(MétéoSuisse)

Groupe de projet

Katharina Schröer, Simona Trefalt, Alessandro Hering, Thomas Lanz, Thomas Schlegel
(MétéoSuisse)

Promoteur du projet

Office fédéral de la protection de la population (OFPP), Office fédéral de l'agriculture (OFAG), Office fédéral de la météorologie et de la climatologie MétéoSuisse, Office fédéral de l'environnement (OFEV), Fondation de prévention des établissements cantonaux d'assurance (FP), Société suisse d'assurance contre la grêle (Suisse Grêle), Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA), Association Suisse d'Assurances (ASA)

Pilotage du projet

Christof Appenzeller (MétéoSuisse), Bernard Belk (OFAG), Stefan Brem (OFPP), Pascal Forrer (Suisse Grêle), Martin Jordi (FP), Antoine Magnollay (OFEV), Gunthard Niederbäumer (ASA), Carlo Scapozza (OFEV)

Groupe d'accompagnement

Dörte Aller (SIA), Mischa Croci-Maspoli (MétéoSuisse), Hansueli Lusti (Suisse Grêle), Ueli Salvisberg (OFAG), Luzius Thoni (ASA), Christoph Werner (OFPP)

Groupe technique

Mirco Heidemann (GVZ), Markus Imhof (AECA), Stefan Ritz (Tokyo Millenium), Olivia Romppainen-Martius (Université de Berne), Tiziana Speckert (Suisse Grêle)

Accompagnement à la communication

Sabine Alder (ASA), Esther Böhler (Suisse Grêle), Barbara Galliker (MétéoSuisse), Michiko Hama (NCCS), Rolf Meier (AECA), Daniela Merola (ASA), Barbora Neversil (OFEV)

Rédaction

Thomas Lanz, Cornelia Schwierz (MétéoSuisse)

Design et infographie

Roland Ryser / zeichenfabrik.ch
Kuno Strassmann / kun-st.ch

Editeur

National Centre for Climate Services NCCS
c/o Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse
Operation Center 1, Case postale 257
CH-8058 Zurich-Aéroport
www.nccs.ch

Citation

NCCS (éd.) 2021: Climatologie de la grêle en Suisse – Les cartes nationales du danger de grêle. National Centre for Climate Services, Zurich. 8 pages.

Commande de la version imprimée et téléchargement en format PDF

NCCS, c/o MétéoSuisse
CH-8058 Zurich-Aéroport
www.climatologie-grele.ch

Impression sur papier recyclé, sans incidence sur le climat et à faible teneur en COV

Cette publication est également disponible en allemand, en italien et en anglais.