

Notice technique

Domaine ferblanterie | enveloppe du bâtiment

Travaux de ferblanterie et couvertures métalliques résistants à la grêle

Les dommages causés aux bâtiments par la grêle sont en augmentation constante depuis 25 ans. Pour enrayer cette tendance, l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI) a créé en 2010 le Répertoire suisse de la protection contre la grêle. Cet outil gratuit d'aide au choix des matériaux est cité dans la norme SIA 261/1 « Actions sur les structures porteuses – Spécifications complémentaires ».

En collaboration avec l'AEAI et l'Institut de technique solaire (SPF) de la Haute école technique de Rapperswil (HSR), suissetec a procédé en 2014 à des essais de résistance à la grêle sur les tôles les plus fréquemment utilisées en ferblanterie.

En ce qui concerne la fonction d'étanchéité, toutes les tôles testées atteignent la valeur de résistance maximale (RG 5), quelle que soit l'exécution du support. La valeur RG 5 signifie que les éléments testés subissent sans dommage l'impact d'un grêlon de 5 cm de diamètre. Dans le cas des tôles, le seul critère de fonctionnalité est l'étanchéité.

En ce qui concerne l'esthétique, autrement dit l'aspect après une chute de grêle, on a déterminé quelles tôles (matériau métallique et épaisseur) atteignent ou dépassent la valeur « Aspect » RG 3 (parfois exigée aujourd'hui), en fonction de diverses sous-constructeurs.





Equipement de test



Production de grêlons



Banc d'essai et structure de test ; chaque tir est enregistré.



Les normes d'essai RG exigent cinq tirs sans dommage visible.

Les tableaux et explications ci-après permettent aux maîtres de l'ouvrage de choisir un matériau répondant aux critères qualitatifs, fonctionnels et économiques exigés.

Aujourd'hui, les travaux de ferblanterie ainsi que les couvertures et revêtements métalliques font partie intégrante de l'architecture de l'enveloppe du bâtiment et répondent aux exigences les plus élevées, à condition de respecter les règles de construction reconnues. Sur la base de considérations économiques, on peut, dans le choix des matériaux, faire une distinction entre les éléments métalliques apparents et représentatifs (façades, p. ex.) et ceux qui, tout en n'étant pas visibles (toitures, p. ex.), doivent assurer la fonction élémentaire de l'étanchéité du bâtiment, surtout après une chute de grêle.

Domages causés aux bâtiments

Les données des radars météo montrent que la grêle est un phénomène qui ne cesse de prendre de l'ampleur en Suisse. Pour preuve, elle a provoqué à sept reprises déjà pour plus de 60 millions de francs de dommages aux bâtiments depuis 2000. Cette évolution s'explique par l'augmentation des orages de grêle de forte intensité, mais aussi par l'emploi de matériaux de construction plus fragiles et l'évolution des pratiques en architecture. Aujourd'hui, on accorde davantage d'importance aux considérations esthétiques et économiques qu'aux critères de résistance et d'étanchéité.

Répertoire de la protection contre la grêle

Pour lutter contre le problème, l'AEAI a créé en 2010 le Répertoire de la protection contre la grêle. Disponible sur la plateforme Internet www.rpgonline.ch, il classe en fonction de leur résistance à la grêle différents matériaux et éléments de construction, parmi lesquels des éléments solaires, des isolants thermiques composites et des dispositifs de protection solaire alternatifs. En 2014, l'AEAI et suissetec ont fait tester la résistance à la grêle des tôles utilisées pour les travaux de ferblanterie, couvertures et revêtements métalliques en relation avec divers supports et les ont inscrites dans le Répertoire de la protection contre la grêle.

Essais de laboratoire concluants

La Commission du répertoire de protection éléments naturels (CRP) assure le développement constant du Répertoire de la protection contre la grêle. Pour déterminer la résistance des matériaux à la grêle, l'AEAI a collaboré avec des instituts de contrôle renommés qui procèdent à des essais de laboratoire exhaustifs dans des conditions proches de la réalité. Ces essais

consistent à projeter sur les matériaux des grêlons de différentes tailles. Ensuite, les produits testés sont assignés à des classes de résistance à la grêle numérotées de RG 1 à RG 5. Pour les tôles, les critères déterminants sont l'étanchéité de l'élément de construction (« RG Etanchéité ») ainsi que son aspect (« RG Aspect »).

Les matériaux sont attribués à une classe de résistance sur la base d'évaluations individuelles effectuées par des ingénieurs de contrôle ainsi que des représentants des laboratoires d'essai, de suissetec et de l'AEAI. Elles sont complétées par une évaluation finale réalisée par la CRP en collaboration avec des inspecteurs de sinistres des établissements cantonaux d'assurance des bâtiments. Pour être évalués et certifiés, les essais doivent comprendre au moins cinq tirs.

Collaboration internationale

Grâce à la collaboration entre l'AEAI et l'Institut pour la sécurité (Institut für geprüfte Sicherheit, IGS) de Linz, la classification du Répertoire de la protection contre la grêle est également reconnue en Autriche depuis 2012. Le risque de grêle étant à peu de choses près le même dans le sud de l'Allemagne qu'en Suisse et en Autriche, les partenaires étudient actuellement un élargissement de la plateforme à l'Allemagne. Dans son rapport 2014 sur les dangers naturels, la Fédération allemande des assureurs (Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft, GDV), considérant que la Suisse fait figure d'exemple en matière de prévention des dommages dus à la grêle, envisage d'adopter la classification suisse.



Construction extérieure; les tôles ont été patinées naturellement et réévaluées après une année.

Nouveaux critères en matière de planification, de qualité et d'évaluation suite à des chutes de grêle

Les établissements cantonaux d'assurance (ECA) recommandent aux architectes et maîtres de l'ouvrage de se référer au Répertoire de la protection contre la grêle. Cet outil gratuit permet aux projeteurs, dans l'intérêt de tous les prestataires et partenaires, de choisir les matériaux adéquats en tenant compte des critères de fonctionnalité et d'esthétique.

Tests AEA I et suissetec

En 2014, suissetec a testé, en fonction de divers supports, les tôles et métaux les plus utilisés en ferblanterie pour déterminer leurs classes de résistance à la grêle « Aspect » et « Etanchéité ». Les structures correspondaient aux normes SIA en vigueur, et les essais simulaient une couverture en tôle avec sous-construction en bois ou en tôle d'acier plastifiée pour des revêtements et éléments en tôle comme les bordures de toits plats. Les mêmes essais ont été réalisés pour les zones de façade, autrement dit pour la même structure, mais à un angle de tir de 45°. Ces tests confirment que les métaux sont adaptés aux travaux de ferblanterie, couvertures de toit, bordures de toits plats et revêtements de façade.



Visite consultative du comité du domaine Ferblanterie | enveloppe du bâtiment de suissetec

Matériaux présentant une résistance à la grêle « Aspect » d'au moins RG 3 et figurant dans le Répertoire de la protection contre la grêle

Matériau (épaisseur en mm)	Toiture sur bois	Toiture sur métal	Façade sur bois	Façade sur métal
Support	Bois	Tôle d'acier 0,87 mm sur bois	Bois	Tôle d'acier 0,87 mm sur bois
Cuivre 0,6 oxydé naturellement Cu-DHP, 2.0090		RG 3	RG 3	RG 4
Cuivre 1,0 naturel Cu-DHP, 2.0090		RG 3		RG 4
Zinc-titane 0,7 oxydé naturellement 988		RG 3	RG 3	RG 3
Zinc-titane 0,8 (gris ardoise) 988	RG 3	RG 5	RG 4	RG 5
Zinc-titane 1,0 prépatiné 988		RG 3	RG 3	RG 3
Acier CrNi 0,8 1.4301			RG 3	RG 3
Acier Cr étamé 0,5 X2CrTiNb18, 1.4509				RG 4
Aluminium gris 0,7 AlMn1Mg0.5				RG 3
Aluminium gris 1,0 AlMn1Mg0.5				RG 3
Aluminium gris 1,2 AlMn1Mg0.5				RG 3
Aluminium 1,0 9006		RG 3		RG 3

Étanchéité et esthétique / aspect : commentaire et conclusions

Constatations générales et concrètes en ce qui concerne les exigences

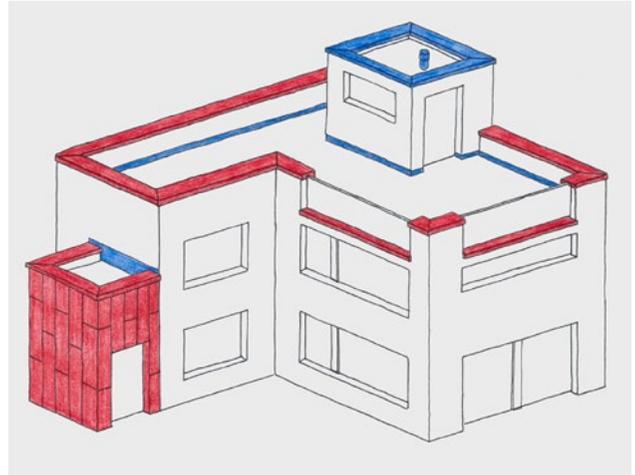
- Les toits ont pour fonction première de protéger les bâtiments, les personnes et les équipements contre les événements naturels, parmi lesquels la grêle. Une RG « Étanchéité » élevée garantit que la couverture du toit remplira sa fonction de protection du bâtiment même après une chute de grêle. La classe RG 5 est attestée pour l'étanchéité de toutes les couvertures en ferblanterie. La toiture métallique remplit les exigences les plus élevées en ce qui concerne sa fonction de protection du bâtiment. Les conclusions sont identiques pour les bordures de toits plats réalisées en métal. La couverture est plus ou moins visible selon la forme et la pente du toit. Lorsqu'elle est visible, le critère esthétique concrétisé par la RG « Aspect » s'ajoute à la RG « Étanchéité ».
- Les façades et les fenêtres peuvent être protégées par un avant-toit. Aujourd'hui, les constructions cubiques contemporaines n'en comportent souvent pas et la RG « Aspect » revêt de ce fait une plus grande importance pour les façades

modernes. Comme les toitures, les façades des bâtiments aux formes architecturales sophistiquées résistent à la grêle à condition d'être réalisées dans des matériaux adéquats présentant une épaisseur adaptée. Le choix des matériaux est essentiel pour les éléments de construction directement exposés à la grêle, mais moins important si les façades sont protégées.

Étanchéité de l'enveloppe du bâtiment et fonction de protection du bâtiment RG « Étanchéité » (ou RG sans tenir compte de l'aspect)

- La valeur RG « Étanchéité » indique si, sous l'action de la grêle, la couverture du toit ou le revêtement de la façade se brise, se déchire ou subit d'autres dommages et si l'eau de pluie pénètre dans le bâtiment, ce qui nécessite des mesures de protection immédiates. La valeur mesurée de la fonction « Étanchéité » de la couverture/du revêtement métallique après une chute de grêle est égale à RG 5 pour tous les matériaux métalliques testés indépendamment de la structure

Éléments de toit et de façade en tôle



Illustrations : Marco Brunner

En rouge : valeur RG « Aspect » importante selon l'exigence ; valeur RG « Fonctionnalité » extrêmement importante.
En bleu : valeur RG « Aspect » selon l'exigence, mais pas véritablement déterminante ; valeur RG « Fonctionnalité » extrêmement importante.

de la sous-construction. Cela signifie en d'autres termes que l'étanchéité du toit ou de la façade était intacte pour l'ensemble des métaux, surfaces et épaisseurs lors de tous les essais.

L'enveloppe extérieure du bâtiment est et reste étanche.

Le risque que le bâtiment et son contenu (personnes, meubles, équipements, installations électroniques) subissent des dégâts coûteux est quasiment inexistant.

- La valeur RG « Aspect » expliquée ci-après évalue uniquement l'aspect des éléments de construction après des impacts de grêle. La fonction de l'enveloppe du bâtiment n'est pas concernée.

Aspect de l'enveloppe extérieure du bâtiment : interprétation de la RG « Aspect » après une chute de grêle

- Les caractéristiques suivantes sont valables pour les couvertures de toit, pour les travaux de ferblanterie sur bordures de toits plats et pour les revêtements de façade. L'un des critères déterminants de la résistance à la grêle est la sous-construction, qui influence considérablement les conséquences esthétiques d'une chute de grêle.
- Dans le cas des métaux/matériaux traditionnels que sont le cuivre 0,6 mm et le zinc-titane 0,7 mm, de légers impacts sont visibles sur le matériau lorsqu'il est encore naturel et brut, mais ne le sont plus lorsqu'il est patiné. Par conséquent, les matériaux d'épaisseur standard sont attribués à la classe RG 3 s'ils sont patinés naturellement (après un

vieillessement de trois ans pour les zones de toit et de cinq ans pour les zones de façade).

- En raison du nouvel alliage (proportion de cuivre = 1 %), les tôles en zinc-titane « gris ardoise » obtiennent des valeurs RG de 3 à 5 dans toutes les épaisseurs testées.
- Pour tous les métaux/matériaux, la valeur de RG 3 peut être obtenue par l'utilisation de tôles plus épaisses : 1 mm pour le cuivre naturel neuf et le zinc-titane naturel ; 0,8 ou 1,0 mm pour l'acier CrNi selon la matité, la nature de la surface et la dureté de l'alliage. Quant aux tôles d'aluminium, elles doivent présenter une épaisseur de 2 à 3 mm pour que les impacts de grêle n'y laissent pas de traces. Cette épaisseur est usuelle pour les tablettes de fenêtre et les recouvrements de bordures.
- Grâce aux vernis de haute qualité à base de polymères modifiés, qui forment un revêtement synthétique amortissant, souple et légèrement « granuleux », les impacts de grêle sont peu visibles sur l'aluminium laqué. L'évaluation est ainsi similaire que dans le cas des métaux avec patine naturelle.
- Les sous-constructions métalliques fixes donnent les meilleurs résultats, autrement dit les meilleures valeurs ; les tôles posées sur un support ou des bandes d'accrochage métalliques présentent une excellente résistance à la grêle. Cela confirme que la pose de recouvrements de murs sur des bandes d'accrochage métalliques est tout à fait adéquate pour les bordures de toits plats.

WIR, DIE
GEBÄUDETECHNIKER.

NOI, I TECNICI
DELLA COSTRUZIONE.

NOUS, LES
TECHNICIENS DU BÂTIMENT.



Esthétique / aspect après une chute de grêle: maison avec travaux de ferblanterie en cuivre – aspect du matériau naturel brut neuf (à gauche) et patiné (à droite).

- Les tôles fines en acier CrNi n'atteignent l'évaluation RG 3 pour aucune des structures testées. Pour obtenir une résistance optimale à la grêle sur le plan esthétique, il faut donc recourir à des tôles nettement plus épaisses.
- Comme toutes les tôles en acier CrNi, les tôles en acier Cr étamé de 0,5 mm d'épaisseur sont fragiles, mais atteignent une résistance de RG 4 lorsqu'elles sont posées en façade.

- Tous les commentaires sont valables pour les couvertures de toit, les revêtements de façade et, par analogie, pour les bordures de toits plats, qui sont également réalisées en métal par le ferblantier. Celles-ci étant presque toujours montées sur un support métallique (bandes d'accrochage), les valeurs d'aspect (esthétique) les plus élevées s'appliquent dans leur cas.

Répertoire de la protection contre la grêle de l'AEAI

Le Répertoire de la protection contre la grêle de l'AEAI classe divers produits et matériaux de construction selon leur résistance à la grêle. Il est accessible en ligne gratuitement et sans enregistrement à l'adresse www.rpgonline.ch. Les tôles testées figurent dans les sous-groupes 110 Toiture – Tôles fines et 130 Façade – Tôles fines.

Renseignements

Le responsable du domaine Ferblanterie | enveloppe du bâtiment de suissetec se tient à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Tél. 043 244 73 32

Fax 043 244 73 78

Auteurs

Cette notice technique a été élaborée par la commission technique Ferblanterie | enveloppe du bâtiment de suissetec.