

Au cours des derniers hivers, nos services ont été confrontés à de nombreux cas d'arrachement de gouttières situées en pied de versants de toitures inclinées. Paradoxalement, il n'existe pas de recommandations claires quant à la fixation des gouttières et de leur support à la structure. L'objectif de cet article est de préciser les causes du phénomène et de proposer des recommandations de mise en œuvre qui devraient permettre, dans des circonstances normales, d'éviter le phénomène.

Arrachement de gouttières pendantes à la suite de charges de neige

✍ C. Arts, ing., conseiller, division Avis techniques, CSTC
A. Skowron, ir., chef de projet, laboratoire Structures, CSTC

Les différents cas rencontrés concernent des gouttières pendantes maintenues au moyen de crochets fixés dans une planche de rive au moyen de vis; cette dernière étant elle-même fixée en about des chevrons de la charpente à l'aide de clous ou de vis.

1 ORIGINE DU PHÉNOMÈNE

L'origine des désordres rencontrés doit être recherchée dans la conjugaison de facteurs défavorables. Il y a effectivement lieu de considérer, d'une part, les sollicitations importantes et de longue durée résultant de l'accumulation de neige et de la formation de glace sur la toiture et dans la gouttière et, d'autre part, le manque de recommandations claires concernant la fixation de cette dernière.

1.1 SOLLICITATIONS LIÉES À LA CHARGE DE NEIGE

Si la neige fraîche pèse environ 100 kg/m^3 , cette masse peut atteindre jusqu'à 400 kg/m^3 lorsque la neige se compacte au fil du temps,

voire 850 kg/m^3 si elle se transforme en glace. L'hiver 2010-2011 a été caractérisé par une durée d'enneigement que l'Institut royal de météorologie a qualifiée de très exceptionnelle, ce qui correspond à une période de retour de 100 ans. Or, selon les méthodes normalisées dans le domaine de la stabilité des constructions, on utilise généralement une période de retour de 25 ans pour le calcul d'éléments secondaires. La norme NBN EN 1991-1-3 (Eurocode 1, partie 1-3) permet de déterminer les charges de neige à prendre en compte lors du dimensionnement d'une structure.

Nous avons d'ailleurs constaté que les désordres se présentaient principalement lorsque la toiture était isolée au niveau de son versant, ce qui induit une accumulation de neige plus importante sur ce dernier. Le phénomène se renforce encore en présence d'une couverture lisse de type ardoise, favorisant, lors du dégel, le glissement vers la gouttière du manteau de neige s'étant accumulée sur la toiture. Ce glissement induit alors une charge dynamique non négligeable qui tend à arracher la gouttière.

1.2 FIXATION DE LA GOUTTIÈRE ET DE LA PLANCHE DE RIVE

Les Eurocodes et les normes actuellement en vigueur ne donnent pas de règles strictes en ce

qui concerne la fixation d'éléments secondaires non structurels tels que des gouttières ou des planches de rive. Notons cependant que, même si la norme NBN EN 1995-1-1 (Eurocode 5) s'applique exclusivement aux éléments structurels, elle peut aussi être utilisée à titre informatif pour déterminer le nombre et les dimensions des fixations nécessaires au maintien des crochets de gouttière et de la planche de rive.

Il existe également des règles de bonne pratique relatives à la fixation des crochets de gouttière, qu'on retrouve notamment dans la documentation des fabricants et qui étaient renseignées dans d'anciens documents de référence qui ne sont actuellement plus d'application, comme les Spécifications techniques unifiées (STS) 33 'Evacuation des eaux de toiture' (1969) ou le Cahier des charges type pour travaux de constructions privées du CSTC (2^e édition, fascicule 11, 1980).

2 DIMENSIONNEMENT ET CHOIX CONSTRUCTIFS

Pour prévenir tout risque d'arrachement de la gouttière, il importe donc de veiller à ce qu'elle soit correctement fixée au support. De même, il convient de limiter les sollicitations via un entretien régulier des organes d'évacuation des eaux et la mise en œuvre d'arrêts de neige en pieds de versant, ceci principalement dans le sud et l'est du pays, ainsi que dans le cas de versants de longueur importante.

Pour la fixation des gouttières, deux types de crochets sont utilisés d'ordinaire :

- les **crochets à queue** (cf. figure 3, page 7) : ils ont l'avantage de ne pas induire de charge sur la planche de rive. En outre, les organes de fixation des crochets sont sollicités principalement en cisaillement et sont perpendiculaires au fil du bois de la charpente. Ce type de crochet peut néanmoins quelque peu compliquer la mise en œuvre de la dernière contre-latte ou la pose en pente d'une gouttière, même si on réalise de plus en plus souvent des poses sans pente. A noter que, pour la grande majorité des cas d'arrachement de gouttières étudiés, celles-



Fig. 1 et 2 La neige et la glace s'accumulent dans la gouttière... laquelle finit par céder



ci n'étaient pas fixées au moyen de ce type de crochets

- les **crochets classiques, sans queue** (cf. figure 4) : dans ce cas, les charges reprises par la gouttière sont transmises à la planche de face; elle-même maintenue dans le bois d'about des chevrons au moyen d'organes de fixation disposés plus ou moins parallèlement au sens du fil du bois. Les deux fixations sont donc à dimensionner. Notons également qu'avec une telle configuration, lorsque le manteau de neige s'étant accumulée sur la toiture glisse vers la gouttière, les organes de fixation des crochets sont davantage sollicités en traction qu'en cas d'utilisation de crochets à queue.

Les règles de bonne pratique, renseignées dans les anciennes STS et le cahier des charges pour travaux de construction privée, indiquaient que l'entre-distance des crochets devait mesurer entre 33 et 45 cm au maximum. Cet écart doit, selon différents fabricants, être ramené à 30 cm dans le cas de crochets dits invisibles. Le [tome 3 du Cahier général des charges clauses techniques \(CCT SWL\)](#), édité en 2009 par la Région wallonne, conseille quant à lui de fixer chaque crochet au moyen de deux vis minimum.

Pour la fixation des crochets (à queue ou sans queue) et de la planche de rive, on utilisera habituellement des **vis non corrodables, en acier galvanisé ou inoxydable**. Des avantages seront de préférence réalisés dans les pièces de bois lorsque le diamètre des vis est supérieur à 6 mm. Les clouages en bout, même avec des clous crantés, n'étant pas capables de transmettre un effort axial, leur utilisation n'est à envisager que pour la fixation de crochets à queue.

Par ailleurs, l'Eurocode 5 recommande une longueur de pénétration de la vis d'au moins six fois son diamètre du côté de la pointe. L'épaisseur des planches de rive étant généralement de 22 mm, il convient d'en tenir compte lors du dimensionnement des fixations.

Enfin, il faut être attentif à garder une distance suffisante entre les vis ou entre les vis et les bords des éléments en bois. Le tableau 1 renseigne des espacements et des distances de rive minimum pour des vis chargées axialement.

3 EXEMPLES D'APPLICATIONS

Le tableau 2 reprend les fixations qu'il y a lieu de mettre en œuvre au niveau des crochets de gouttière et au niveau de la planche de rive et ce, en fonction de la longueur et de l'inclinaison du versant de toiture.

Pour ce faire, nous n'avons pas considéré la

Fig. 3 Système de fixation à crochets à queue

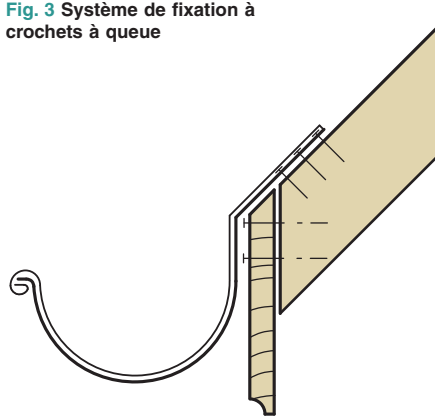


Fig. 4 Système de fixation classique, sans queue

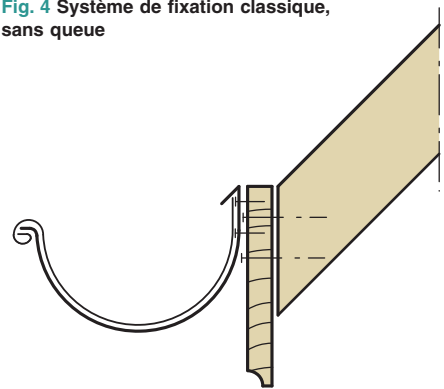


Tableau 1 Espacements et distances de rive minimum pour des vis chargées axialement (calcul effectué selon l'Eurocode 5, dans lequel les vis ont été assimilées à des tirefonds sans partie lisse)

Positionnement de la vis	Espacement minimum entre vis [mm]	Distance de rive minimum [mm]
Perpendiculairement au fil du bois (pour la fixation de crochets à queue, p. ex.)	4 x diamètre	4 x diamètre
Parallèlement au fil du bois (pour la fixation de la planche de rive servant de support aux crochets sans queue, p. ex.)	4 x diamètre	2,5 x diamètre

charge dynamique du manteau de neige accumulé sur la toiture et glissant vers la gouttière, mais avons pris comme hypothèse que le frottement entre ce manteau de neige et la couverture de la toiture était nul. D'autre part, nous avons établi ce prédimensionnement sur la base d'une gouttière de 15 cm de largeur et de 10 cm de hauteur, fixée sur une planche de rive de 22 mm d'épaisseur et constituée d'un bois d'une masse volumique de 550 kg/m³, elle-même fixée en about de chevrons d'une masse volumique de 400 kg/m³. Concernant

les charges, celles-ci ont été déterminées suivant la norme NBN EN 1991-1-3 ainsi que son annexe nationale.

Précisons finalement que les recommandations des fabricants peuvent renseigner des distances plus courtes entre les crochets, pour limiter, par exemple, la déformation de la gouttière entre deux crochets.

Ce sujet sera également abordé dans une prochaine Note d'information technique. ■

Tableau 2 Détermination du nombre et du type de fixations à envisager au niveau des crochets de gouttière ainsi que de la planche de rive

Fixation de la planche de rive dans l'about des chevrons			
Longueur et inclinaison du versant de toiture		Longueur du versant	
		De 0 à 10 m	De 10 à 20 m
Pente du versant	De 20 à 30°	1 Ø 6 x 80 mm tous les 50 cm	2 Ø 6 x 80 mm tous les 50 cm
		1 Ø 8 x 80 mm tous les 70 cm	1 Ø 8 x 80 mm tous les 35 cm
	De 30 à 50°	1 Ø 6 x 80 mm tous les 65 cm	2 Ø 6 x 80 mm tous les 70 cm
		1 Ø 8 x 80 mm tous les 90 cm	1 Ø 8 x 80 mm tous les 50 cm
Fixation des crochets à la planche de rive			
Longueur et inclinaison du versant de toiture		Longueur du versant	
		De 0 à 10 m	De 10 à 20 m
Pente du versant	De 20 à 30°	2 Ø 5 x 30 mm tous les 75 cm	2 Ø 5 x 30 mm tous les 40 cm
	De 30 à 50°	2 Ø 5 x 30 mm tous les 100 cm	2 Ø 5 x 30 mm tous les 55 cm