



NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

Truss uplift Rousseau, M. Z.

This publication could be one of several versions: author's original, accepted manuscript or the publisher's version. /
La version de cette publication peut être l'une des suivantes : la version prépublication de l'auteur, la version acceptée du manuscrit ou la version de l'éditeur.

Publisher's version / Version de l'éditeur:

Building Performance News, 5, p. 3, 1990-01

NRC Publications Record / Notice d'Archives des publications de CNRC:

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=87a1d406-1435-4f44-8f26-9cb2db32839f>
<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=87a1d406-1435-4f44-8f26-9cb2db32839f>

Access and use of this website and the material on it are subject to the Terms and Conditions set forth at

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/copyright>

READ THESE TERMS AND CONDITIONS CAREFULLY BEFORE USING THIS WEBSITE.

L'accès à ce site Web et l'utilisation de son contenu sont assujettis aux conditions présentées dans le site

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/droits>

LISEZ CES CONDITIONS ATTENTIVEMENT AVANT D'UTILISER CE SITE WEB.

Questions? Contact the NRC Publications Archive team at PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca. If you wish to email the authors directly, please see the first page of the publication for their contact information.

Vous avez des questions? Nous pouvons vous aider. Pour communiquer directement avec un auteur, consultez la première page de la revue dans laquelle son article a été publié afin de trouver ses coordonnées. Si vous n'arrivez pas à les repérer, communiquez avec nous à PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca.



ACR 15/15

In winter, formation of noticeable cracks (up to 20 mm) at the intersection of partition walls and upper storey ceilings puzzles builders and homeowners alike. Both want to know what happened and what to do about it.

Answer: The problem is called truss uplift, or bowing. It occurs in roof structures made of wooden trusses as differential movement between the top chord and bottom chord of the trusses induces the lifting of the bottom chord in winter. The ceiling drywall also lifts and the joint between it and the partition wall drywall opens up and cracks (see figure 1).

The bottom chord, buried in insulation, is warm and exposed to low relative humidity (% RH), while the top chord, exposed to outside humid air and possibly condensation, is cold at a high % RH. Eventually the top chord expands and the bottom chord shrinks. The webs also exert lifting forces on the bottom chord. As a result, the truss chords bow outward and drywall joints crack where ceilings and partition walls meet. The cracks are particularly bad near mid-span of the truss, where deflection is largest.

Wood responds to changes in relative (not absolute) humidity of surrounding air. For example, take two identical pieces of wood. Condition piece A to 75 % RH at - 10°C and piece B to 30 % RH at 15°C. Over time A will expand while B shrinks. (For more information on the basic characteristics and properties of wood, see *Canadian Building Digest* 85 and 86.)

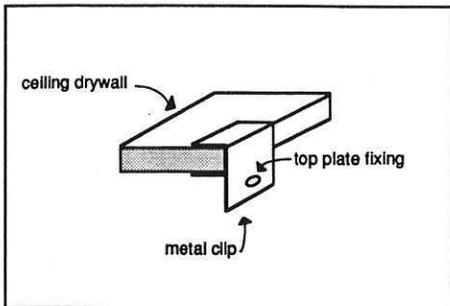


Figure 2. Metal clips hold ceiling drywall to partition walls.

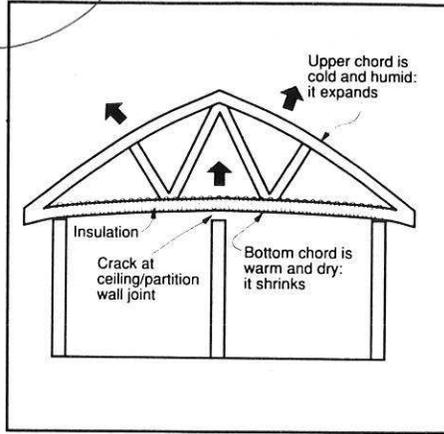


Figure 1. Differential movement of roof trusses

In an existing house, you can mask the effects of truss uplift by applying a cove moulding fixed to the ceiling drywall. You may have to seal the crack first to reduce room air exfiltration. Do not drive wedges between the truss and the partition walls. This can cause structural problems when the truss settles.

In the design and construction of a new house, take the following measures to prevent cracking and reduce potential movement of the trusses.

- Ensure wood trusses are dry. Use kiln dried lumber, do not store trusses on the ground, cover them quickly with the roof sheathing during construction and make the ceiling airtight to prevent moist inside air from condensing on the top chords.
- Keep chords short, because expansion of the wood is proportional to chord length. Trusses should span in the direction of the width of the house. Use two monopitch trusses.
- Use the floating-corner drywall technique to allow flexing of the ceiling drywall. Do not fasten the gypsum board too close to the intersection with the partition wall. The floating distance should be 300 mm for 12 mm ceiling drywall, 400 mm for 16 mm ceiling drywall and 200 mm for wall drywall. The

maximum floating distance recommended by manufacturers of gypsum board is 600 mm. Moreover, with floating corners, double the first row of fasteners to prevent pull-through.

- Use strapping between trusses when a partition is parallel to the trusses and too close for proper floating distance. Some builders prefer to install strapping (19 x 64 mm or 38 x 38 mm) over the whole ceiling. This strapping also supports the edge of the ceiling drywall and produces flatter ceilings.
 - Ensure strong joints. Glass-fibre-taped joints are about twice as strong as paper-taped joints.
 - Distribute stress to the whole drywall floating surface rather than only at the joints. Do this by holding the ceiling drywall to the top plate of the partition wall with metal clips (see figure 2) and use strapping or wooden blocks above the top plate of the wall.
 - Don't hold down the truss by fastening the partition wall to it. The forces exerted could lift the whole wall.
- More information about truss uplift is provided in IRC's *Canadian Building Digest* 244. Additionally, refer to a video and the publications *Wood-frame Construction Problems* and *Drywall Application* available from Canada Mortgage and Housing Corporation, National Office, Ottawa, K1A 0P7, (613) 748-2000.

Information: M. Z. Rousseau

QUESTIONS D'ORDRE TECHNIQUE

L'apparition de fissures assez importantes (elles peuvent atteindre 20 mm) à la jonction des cloisons et du plafond fixé aux fermes du toit, en hiver, intrigue les constructeurs et les propriétaires de maisons, qui veulent savoir ce qui s'est passé et quoi faire pour y remédier.

Réponse : Ce problème est dû au soulèvement ou bombement des fermes. Il se présente dans les toitures dont la charpente est constituée de fermes de bois, le mouvement différentiel des membrures supérieures et inférieures occasionnant le soulèvement de ces dernières, en hiver. Le plafond en plaques de plâtre se soulève également, et le joint entre le plafond et les plaques de plâtre des cloisons s'ouvre et se fissure (voir figure 1).

Les membrures inférieures, enveloppées d'isolant, sont chaudes et exposées à une humidité relative (% HR) peu élevée, tandis que les membrures supérieures, exposées à l'air extérieur humide et dans certains cas à la condensation, sont froides et soumises à une humidité relative élevée. Tôt ou tard, les membrures supérieures se dilatent et les membrures inférieures se contractent. Les âmes exercent aussi une force de soulèvement sur les membrures inférieures. Il en résulte un bombement des membrures des fermes, qui cause la fissuration des joints entre le plafond et les cloisons. Les fissures sont particulièrement sérieuses à la mi-portée des fermes, où la flèche est la plus grande.

Le bois est sensible aux variations de l'humidité relative (non absolue) de l'air ambiant. Prenons par exemple deux morceaux de bois identiques. Soumettons le morceau A à 75 % HR à -10 °C et le morceau B à 30 % HR à 15 °C. Avec le temps, A se dilatera tandis que

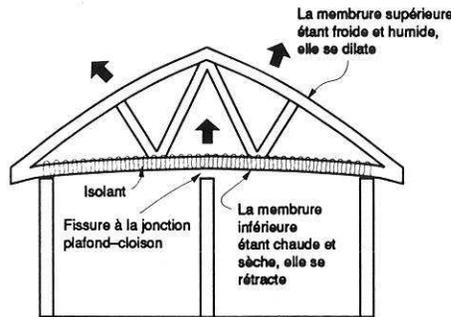


Figure 1. Mouvement différentiel des fermes de toit

B se rétractera. (Pour obtenir de plus amples renseignements sur les caractéristiques et propriétés fondamentales du bois, voir les Digests de la construction au Canada 85F et 86F.)

On peut dissimuler les effets du soulèvement des fermes en posant au plafond une moulure clouée à celui-ci. Il peut être nécessaire d'obturer d'abord la fissure pour réduire l'exfiltration d'air. Ne pas insérer de cales entre les fermes et les cloisons car cela peut causer des problèmes structuraux lorsque les premières reprennent leur position initiale.

Au moment de la conception et de la construction d'une maison, il convient de prendre les mesures suivantes afin d'empêcher la fissuration des joints et de réduire le mouvement potentiel des fermes.

□ Assurez-vous que les fermes de bois soient sèches. Employez du bois séché au four, ne laissez pas les fermes sur le sol et, pendant la construction, posez sans tarder le support de couverture effaites en sorte que le plafond soit étanche afin d'empêcher l'air humide intérieur d'atteindre les membrures supérieures et de s'y condenser.

□ Utilisez des membrures courtes car la dilatation d'une pièce de bois est proportionnelle à sa longueur. Les fermes doivent être posées dans le sens de la largeur de la maison. Employez deux fermes à une pente.

□ Utilisez la technique des angles flottants pour permettre la flexion du plafond. Ne fixez pas les plaques de plâtre trop près de la jonction avec la cloison. La

distance devrait être de 300 mm pour les plaques de plafond de 12 mm, de 400 mm pour celles de 16 mm et de 200 mm pour les plaques des cloisons. La distance maximale recommandée par les fabricants de plaques de plâtre est de 600 mm. De plus, lorsque vous employez des angles flottants, doublez la quantité de dispositifs de fixation dans la première rangée afin d'empêcher les plaques de plâtre de s'arracher.

□ Lorsque les cloisons sont parallèles aux fermes et que celles-ci sont trop près, rendant impossible la pose flottante, posez des fourrures entre les fermes. Certains constructeurs préfèrent mettre des lattes (de 19 x 64 mm ou 38 x 38 mm) à la grandeur du plafond. En supportant les bords des plaques de plâtre, ces lattes permettent d'obtenir un plafond plus plat.

□ Veillez à la solidité des joints. Les joints pontés au ruban de fibre de verre sont environ deux fois plus forts que ceux pontés au ruban de papier.

□ Plutôt que de ne laisser s'exercer les contraintes qu'aux joints, répartissez-les sur toute la surface des plaques de plâtre. À cette fin, joignez les plaques du plafond à la sablière de la cloison à l'aide d'agrafes métalliques (voir figure 2), ou posez des fourrures ou des blocs de bois sur la face supérieure de la sablière.

□ Il ne faut pas fixer les fermes aux cloisons, car les premières, en se soulevant, risquent d'entraîner les secondes avec elles.

On trouvera de plus amples renseignements sur le soulèvement des fermes dans le Digest de la construction au Canada 244F de l'IRC, ainsi que dans un document vidéo et les publications *Problèmes de la construction à ossature de bois* et *Pose des plaques de plâtre* de la Société canadienne d'hypothèques et de logement, Ottawa, K1A 0P7, (613) 748-2000.

Information : M. Z. Rousseau

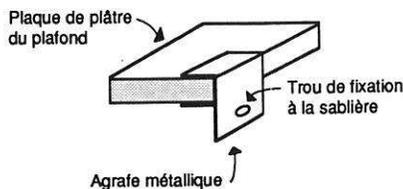


Figure 2. Les plaques de plâtre du plafond sont jointes aux cloisons à l'aide d'agrafes métalliques.