

Durabilité des structures extérieures en bois

Les toitures



cecobois

Centre d'expertise
sur la construction
commerciale en bois





Couverture de patinoire, halles de marché, préaux, galeries couvertes, simples débords de toit ou espaces de rassemblement... Les espaces extérieurs couverts en structure en bois ne manquent pas et expriment leur singularité.

Le bois offre de nombreux avantages dans la construction. C'est aussi est un matériau naturel, hygroscopique et biodégradable qui interagit avec son environnement. Confronté aux fortes variations du climat québécois, il doit répondre au défi exigeant de la durabilité. C'est un matériau très performant, y compris en utilisation extérieure lorsqu'il est mis en œuvre dans des conditions adéquates.

Comprendre les enjeux, maîtriser les risques et connaître les forces et les limites du matériau sont essentiels pour identifier les conditions dans lesquelles les structures en bois peuvent être mises en œuvre à l'extérieur tout en leur garantissant une pérennité optimale.

En plus du *Guide de bonnes pratiques pour la construction commerciale en gros bois d'œuvre ou d'ingénierie* et du *Guide sur la durabilité des ponts en bois*, Cecobois propose 4 nouvelles fiches techniques qui présentent les enjeux et les dispositifs constructifs permettant une construction pérenne des structures en bois en milieu extérieur. Ces fiches techniques considèrent des systèmes spécifiques, soit les toitures, les poteaux, les espaces couverts et les bâtiments.

Cette fiche technique traite spécifiquement des configurations de toitures. En effet, les toitures jouent un rôle essentiel puisqu'elles sont le principal dispositif de protection des structures en bois à l'extérieur.

Quels sont leurs défis spécifiques et comment mettent-elles à l'abri les structures tout en assurant elles-mêmes leur propre protection ?

Quels risques de dégradation ?

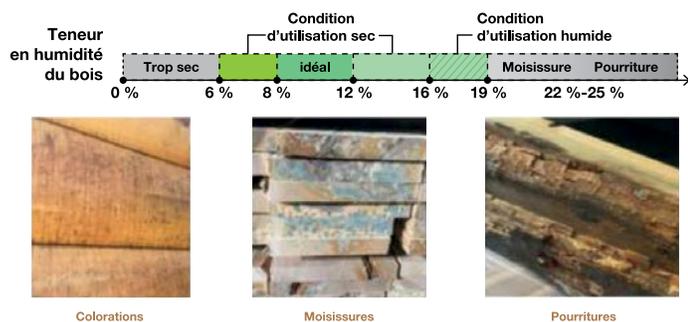
Coloration, moisissure, pourriture ?

Les **colorations et les moisissures** sont des altérations superficielles du bois. Celles-ci sont provoquées par le développement de spores de champignons lignicoles qui apparaissent sur la surface du bois en présence de conditions humides. Ces types d'altérations n'ont pas d'effet sur l'intégrité des propriétés mécaniques et physiques du bois. Certains champignons peuvent être enlevés par nettoyage alors que d'autres affectent la couleur du bois.

Le grisaillement caractéristique du bois est un phénomène naturel de coloration qui agit en surface. Sous l'effet de la pluie et des rayons ultra-violet, le bois prend une couleur gris-argenté plus ou moins homogène selon les conditions.

La **pourriture**, quant à elle, est causée par la présence de champignons lignivores qui dégradent la lignine dans la structure cellulaire du bois. La pourriture a lieu dans des milieux très humides. Cette grave dégradation affecte l'intégrité du bois et peut remettre en question la fiabilité structurale de l'élément.

Développement de champignons



La teneur en humidité du bois, un facteur déterminant

À des températures comprises entre 5 °C et 40 °C et en présence d'oxygène, on constate que la teneur en humidité du bois est un facteur déterminant dans le développement de champignons :

- la moisissure peut apparaître autour de 18-20 % ;
- la décomposition par pourriture est amorcée autour de 25-28 %.

Humidité de l'air: quel impact ?

Le bois est un matériau hygroscopique qui interagit avec son environnement. Sa teneur en humidité varie en fonction de la température et de l'humidité ambiante de l'air. Au Québec, la THE (teneur en humidité d'équilibre) pour une utilisation à l'extérieur en situation protégée se situe autour 11 %-16 %.

Une exposition du bois à l'humidité ambiante n'est donc typiquement pas à risque, car il a une THE bien inférieure au seuil de développement de la pourriture.

Pour obtenir une THE du bois de 28 %, susceptible de développer de la pourriture, il faut une humidité relative (HR) de l'air de 98 % sur

une période prolongée. En dessous d'une humidité relative de 65 %, il n'y a pas de risque de développement de moisissure quelle que soit la température.

Par ailleurs, les variations de la teneur en humidité du bois vont également avoir un impact sur ses dimensions. Un bois sec va se rétracter, un bois humide va gonfler, à des taux différents selon les orientations du fil du bois et créer des tensions internes pouvant engendrer des fentes et des gerces. Ainsi, pour minimiser les variations dimensionnelles du bois, il est recommandé d'utiliser du bois dont le séchage aura été contrôlé et dont la teneur en humidité est proche de celle qu'il aura en phase de service (THE de 11 à 16 % en extérieur). Une conception d'assemblages permettant le retrait-gonflement du bois est également essentielle.

Le contact prolongé avec l'eau sous forme liquide sans possibilité de séchage: à l'origine de la dégradation du bois par pourriture

C'est le contact du bois avec de l'eau sous sa forme liquide, de façon prolongée et répétée et sans possibilité de séchage qui produit une teneur en humidité du bois suffisante pour générer le développement de pourriture et provoquer la dégradation du bois et de son intégrité structurale. La neige, en particulier lors de la période de dégel au printemps, est également à considérer.

Les autres effets des intempéries

La pluie, les rayons solaires ultraviolets ainsi que le vent participent au vieillissement du bois et des finitions en surface. Les cycles gel-dégel, les cycles retrait / gonflement du bois dus aux variations d'humidité ainsi que les variations de température et de séchage par le soleil peuvent provoquer des gerces et des fissures pouvant générer des entrées d'eau. L'altération de la surface et la vitesse à laquelle elle se produit dépendent du niveau d'exposition aux intempéries ainsi que de l'efficacité des produits de finition. Outre leur fonction esthétique, ceux-ci permettent de ralentir le processus de vieillissement en évitant le contact avec l'eau. Avec le temps, les surfaces exposées aux intempéries se dégradent plus rapidement, surtout lorsque plusieurs sources d'altération (soleil, pluie, neige, vent) sont combinées et s'accumulent avec les cycles. Dans certains cas, selon les conditions de mise en œuvre et selon les essences, les problèmes d'esthétisme peuvent se dégrader en problèmes d'intégrité structurale. Une bonne connaissance du matériau et des stratégies constructives sont essentielles pour une conception pérenne.

Dégradations causées par l'exposition aux intempéries

Dégradation	Causes
Gerces et fissures	<ul style="list-style-type: none"> • Cycles de gel-dégel • Variations d'humidité causant retrait-gonflement en surface • Séchage en surface par le soleil
Érosion en surface	<ul style="list-style-type: none"> • Érosion des fibres par le vent et la pluie • Dégradation en surface par les rayons UV
Coloration et taches	<ul style="list-style-type: none"> • Exsudation de la résine • Lessivage des extractibles • Accumulation de l'eau de pluie en surface • Décoloration par le soleil
Pourriture	<ul style="list-style-type: none"> • Contact prolongé avec une source d'humidité • Teneur en humidité élevée du bois

Photos: Marion Gignac

Quelles stratégies constructives ?

L'utilisation de la forme et les détails du bâtiment pour protéger la structure: les principes DDSD

La solution la plus durable pour éviter une dégradation du bois à l'extérieur est de s'assurer que la teneur en humidité du matériau reste faible. Outre le choix de l'essence et des produits de traitement ou de finition, la pérennité d'une structure extérieure en bois repose principalement sur des stratégies constructives qui permettent aux éléments en bois d'éviter tout contact prolongé avec les sources d'eau telles que :

- les intempéries (la pluie, la neige, la glace) ;
- l'humidité dans le sol, la fondation et les matériaux ;
- les fuites accidentelles (à l'extérieur, il s'agit essentiellement de la gestion de l'évacuation de l'eau de pluie) ;
- l'eau produite par le phénomène de condensation qui ne doit pas être négligé.

La stratégie principale de maîtrise du risque de dégradation du bois à l'extérieur consiste à miser sur la forme et les détails du bâtiment lui-même pour protéger la structure en la soustrayant du contact prolongé avec des sources d'eau liquide. Il est possible de résumer les principes de protection d'une structure en bois contre l'eau à l'aide de 4 mots clefs.

La règle des 4 «D» (provenant de l'anglais), ou l'acronyme DDSD (en français) :

- déviation (deviation) : limiter le contact du bois avec l'eau ;
- drainage (drainage) : éviter la stagnation d'eau sur le bois en permettant son écoulement ;
- séchage (drying) : favoriser le séchage rapide du bois ;
- durabilité (durability) : choisir des matériaux appropriés.

Les principales stratégies constructives

La préservation de l'intégrité structurale est à la base de l'exigence de pérennité des bâtiments. Les 4 principes DDSD se traduisent par différentes stratégies constructives qui assurent la protection des structures en bois à l'extérieur :

- utiliser la toiture comme élément protecteur des éléments structuraux horizontaux et verticaux contre tout contact avec la pluie et la neige poussées par le vent (déviation) ;
- surélever les pieds de poteaux pour les soustraire du contact avec la pluie et la neige mouillée lors de la fonte de printemps ;
- prévoir des détails d'assemblage qui évitent le contact direct avec des sources d'humidité, qui permettent l'écoulement de l'eau ainsi que le séchage naturel grâce à la ventilation (drainage et séchage) ;
- opter pour des matériaux durables selon le degré d'exposition aux intempéries, UV, insectes, etc. (durabilité) ;

- maîtriser les risques liés à l'évacuation de l'eau de pluie et l'apparition d'eau liquide par condensation ;
- porter une attention spécifique aux extrémités du bois, particulièrement vulnérables aux infiltrations d'eau. En effet, on peut distinguer la partie courante des éléments de charpente (dans le sens du fil du bois) et le bois de bout (les extrémités) qui, de par l'anatomie même du bois, constituent une entrée d'eau privilégiée. Une vigilance accrue doit être portée aux rives de toiture et aux pieds de poteaux, particulièrement exposés.

La définition des besoins

Les stratégies constructives pourront varier selon les besoins, les contraintes et les objectifs du projet. Quel est l'usage du bâtiment ? Est-il chauffé ? Fonctionne-t-il en hiver ? Pour quelle durée de vie est-il conçu ? Quel entretien est-on prêt à réaliser ? Ces paramètres auront une incidence sur les solutions adoptées.

La phase de chantier: une étape à anticiper

Lors de la construction d'un bâtiment avec une structure en bois, la phase de chantier constitue une étape à risque dont il convient de ne pas négliger la préparation. En effet, dans l'attente de la mise en place des dispositifs de protection définitive, elle constitue une période pendant laquelle le bois est à l'extérieur, exposé temporairement aux intempéries. Pour le préserver de dommages esthétiques mais aussi pour s'assurer de ne pas enfermer d'humidité dans la construction à long terme, il est recommandé d'élaborer un plan de gestion de l'humidité en amont de la phase de chantier, d'être vigilant sur les emballages et les conditions d'entreposage, de protéger des intempéries les éléments installés (par teinture en usine, pare-vapeur, protection temporaire...), de planifier les interventions pour mettre en place dès que possible les protections définitives. La problématique est néanmoins plutôt d'ordre esthétique pour les structures en bois en utilisation définitive apparente car le bois garde la possibilité de sécher.

La durabilité: une responsabilité partagée

Comme pour tous les matériaux, la durabilité d'une construction en bois repose sur des mesures de protection sur toute sa durée de vie. Elle nécessite de bonnes pratiques de conception et de mise en œuvre, une protection efficace pendant la construction, le choix de matériaux appropriés, des détails de fabrication et de mise en œuvre adéquats. Un entretien régulier détaillé dans un plan d'entretien est également essentiel pour assurer la pérennité du bâtiment en prévenant la dégradation des éléments. Il s'agit donc d'une responsabilité partagée, l'ensemble des intervenants ayant un rôle à jouer sur la durabilité : propriétaires, gestionnaires, concepteurs, installateurs, surintendants et fabricants.

La toiture

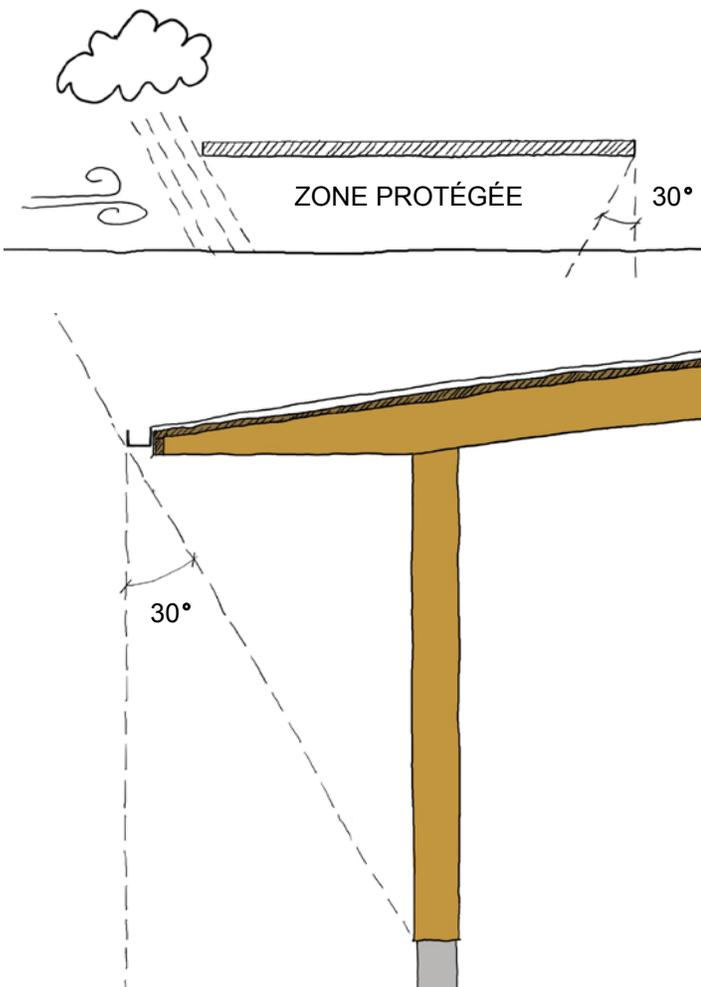
Une excellente protection aux intempéries

La toiture constitue le principal dispositif de protection contre les intempéries (pluie, neige, rayons ultraviolets du soleil) de la structure bois à l'extérieur. Il s'agit de mettre à l'abri la structure verticale sur toute sa hauteur (murs et poteaux), la charpente elle-même (poutres et fermes), les rives de toiture (pannes et chevrons) ainsi que les assemblages.

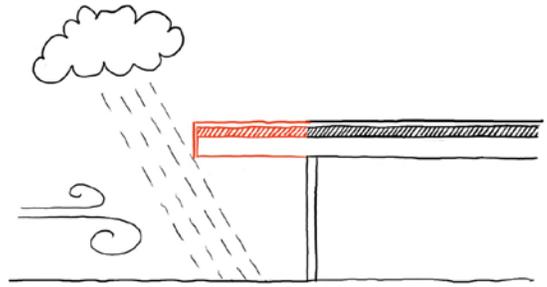
Définition de la zone protégée

On considère habituellement que la zone protégée par la toiture peut être définie selon un angle de 30° par rapport à la verticale de la rive pour prendre en compte la pluie, poussée par un vent modéré. Cependant, la limite de l'espace protégé (c'est à dire l'angle à considérer) peut être variable et adapté selon les conditions locales (intensité et direction du vent, topographie, présence de bâtiments formant un masque au vent, hauteur de la toiture pouvant de ce fait être soumise à un vent plus intense, etc.)

Différentes stratégies de toiture peuvent être adoptées pour s'assurer que l'ensemble de la charpente en bois et les poteaux sont à l'abri des intempéries.



Stratégie de débordement de toiture



La prolongation de la toiture par un débord en porte-à-faux permet d'étendre la zone de protection. Plus le débord est profond, plus la hauteur de la structure (poutre, ferme, mur ou poteau) mise à l'abri des intempéries est importante.

De plus, il préserve les fondations et pieds de façade en les mettant à distance d'une humidité excessive et en minimisant l'accumulation de neige.

Lorsqu'il est orienté au sud, ce débord contribue également efficacement à bloquer les rayons ultraviolets, responsables de l'altération superficielle du bois tout en préservant les façades des surchauffes en été.



Les fermes intègrent de grands porte-à-faux qui prolongent la toiture et protègent les poutres, les assemblages et les poteaux sur toute leur hauteur.

Les pannes en porte-à-faux encastré prolongent la toiture en pignon et protègent la ferme de rive.

Pour une protection complète des poteaux, les débords de toiture doivent être réalisés dans les deux directions.



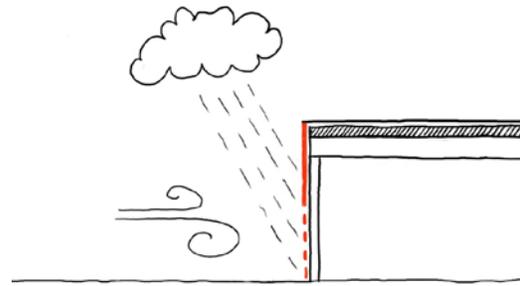
Dans la figure suivante, les poutres ont été prolongées en porte-à-faux pour soutenir le débord en panneaux de bois lamellé-croisé (NLT). Celui-ci protège ainsi les poteaux sur toute leur hauteur dans les deux directions.



Dans la figure suivante, le débord en panneaux de bois lamellé-croisé CLT (ré-habillé en sous-face) permet de réaliser le porte-à-faux dans les 2 directions sans structure complémentaire. Les poutres périphériques, laissées apparentes et en retrait bénéficient ainsi d'une excellente protection. Le débord est cependant insuffisant pour protéger les poteaux sur toute leur hauteur jusqu'en pied. Sous la poutre bois, la structure est en acier.



Stratégie de retournement de la couverture



Le retournement de la couverture sur la charpente et sur les structures verticales est un autre moyen de protection du bois à l'extérieur. Il est particulièrement adapté aux pignons des toitures à 2 pans lorsque le débord de toit est insuffisant pour couvrir l'entrait de la ferme de rive.

Il doit être complété par un dispositif spécifique pour les poteaux afin de les protéger jusqu'en pied.



Stratégie d'hybridation des structures

L'utilisation d'une ferme ou poutre sous tendue bois-acier, permet, en plus de son efficacité structurale, de minimiser la hauteur du bois soumis aux intempéries. En effet, la composante en bois de ces structures hybrides en plus d'être réduite est contenue en partie haute, dans la zone protégée, au plus proche de la toiture. Lorsqu'elles sont en rive, la profondeur du débord de toit nécessaire à la protection de la partie bois de la ferme peut alors être diminuée.

Ferme sous tendue



Poutre sous tendue



La rive

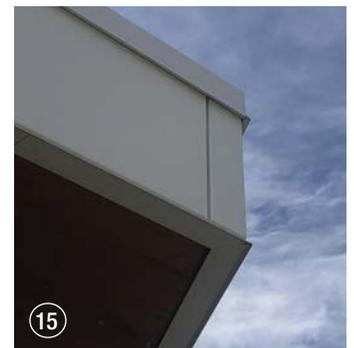
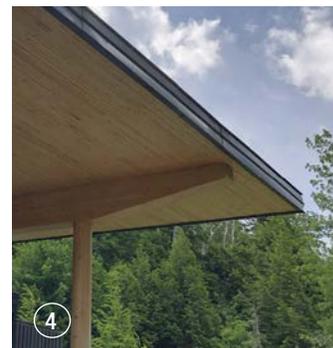
Le traitement de la rive, fine ou épaisse, participe grandement à l'écriture architecturale d'un projet.

C'est également en rive que le panneau de support de toiture ainsi que la charpente qui la soutient sont particulièrement exposés aux intempéries et nécessitent une protection spécifique.

Protection du complexe de toiture en rive par un solin

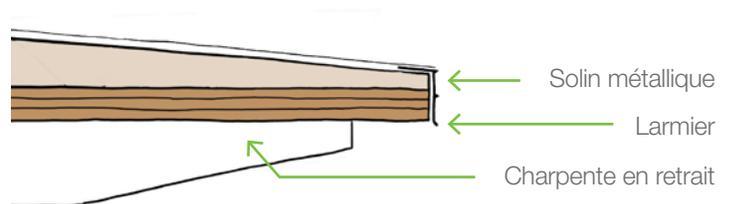
Le complexe de toiture (de son panneau de support jusqu'à la couverture) devra être recouvert sur toute sa périphérie par un solin métallique pour le protéger de la pluie. Il devra être complété d'un larmier pour assurer l'égouttement de l'eau vers le sol et éviter son cheminement sur la charpente.

Solin métallique de rive avec larmier



Solin avec larmier recouvrant le complexe de toiture en rive

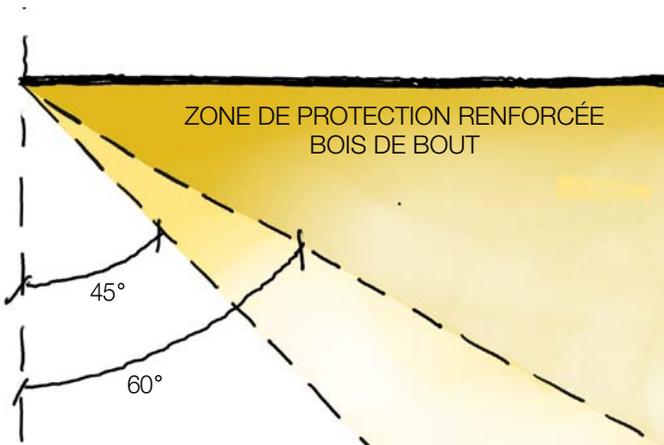
Habillage métallique, solins avec larmiers hauts et bas



Protection de la charpente sous la toiture Zone de protection renforcée des bois de bout

La charpente des débords de toit, très exposée, est particulièrement vulnérable lorsqu'elle présente ses bois de bout en rive. Une zone de protection renforcée peut alors être définie selon un angle de 45° à 60° par rapport à la verticale de la rive en fonction des conditions locales (intensité et direction du vent, présence de masques, etc...). A l'intérieur de cette zone, le bois de bout sera généralement considéré comme suffisamment abrité. Il faut cependant s'assurer de la présence du larmier pour que l'eau n'atteigne pas l'extrémité de la poutre en bois en suivant la sous-face du panneau.

Différents dispositifs permettent de protéger ou de soustraire la charpente aux intempéries selon l'expression que l'on souhaite donner à la toiture.

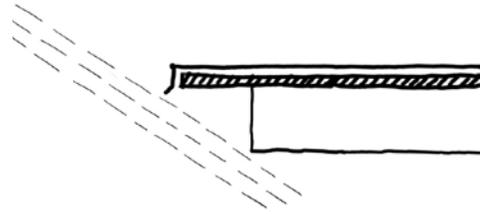


Rive fine: Stratégie de recouvrement de la charpente

Dans l'exemple suivant, la structure du débord de toit est recouverte par le complexe de couverture et par un habillage en sous-face. Cette stratégie permet de protéger la totalité de la structure par la toiture tout en gardant l'esthétique du bois par un soffite ventilé et protégé.



Rive fine: Stratégie du retrait à l'abri sous la toiture



En se retirant dans la zone de protection renforcée sous la toiture les extrémités des chevrons sont bien protégés des intempéries. Une profondeur suffisante de porte-à-faux est néanmoins essentielle pour assurer l'efficacité du dispositif ainsi que la mise en place d'un solin métallique avec un larmier en rive de toiture pour s'assurer que la goutte d'eau ne suive pas le dessous du panneau.

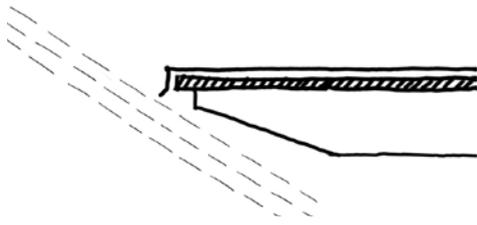


© Photo : Luc Borho

17

12

Rive fine:
Stratégie du retrait et découpe en biseau



La découpe en biseau des pannes du débord les conserve intégralement dans la zone protégée, à l'abri des intempéries. Un léger retrait de la rive est également souhaitable pour éviter l'exposition de la partie verticale des bois de bout. En plus du larmier formé par le solin de toiture, une incision en sous-face des pannes peut constituer une précaution supplémentaire pour former un larmier contrant l'éventuelle propagation de l'eau le long de la panne.



Solin métallique avec larmier recouvrant le complexe de toiture et le platelage bois

Découpe des pannes en biseau

Pannes en retrait de la rive

18

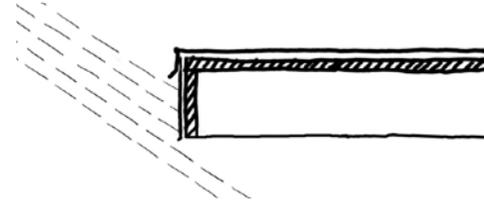
Solin métallique avec larmier recouvrant le complexe de toiture et son platelage bois

Précaution additionnelle: incision formant un larmier pour éviter la propagation de l'eau en sous-face des pannes



16

Rive épaisse:
Stratégie du recouvrement



Pour préserver la structure exposée en rive, un élément de protection peut être ajouté (revêtement). Il doit alors être mis en œuvre sur une ossature ventilée permettant le séchage du bois en cas d'infiltration d'eau et être équipé d'un larmier pour favoriser l'égouttement de la pluie.

Dans la figure suivante un habillage métallique recouvre la poutre de rive sur toute sa hauteur. La charpente ainsi mise à l'abri par une rive épaisse et peut pleinement s'exprimer sans risque pour sa pérennité.



14

Dans la figure suivante, la rive du débord de toiture très épaisse est revêtue d'un bardage en bois. En sous-face, le débord est habillé par un soffite en bois, qui doit, lui aussi, être suffisamment ventilé.



1

Rive semi fine: Stratégies mixtes et recouvrement ciblé

Les différents dispositifs de protection peuvent se combiner pour former des stratégies mixtes selon les façades, les orientations, les situations constructives ou l'expression architecturale souhaitée.

Débord de toiture protégeant la poutre de rive

Recouvrement à hauteur variable des bois de bout en rive



Retrait des pannes de rive en bois

Recouvrement du bois de bout des poutres par solin + larmier

Double solin continu sur toute la périphérie de la rive avec larmier



Débordement de la toiture par l'ajout de pannes en porte-à-faux encastré

Débordement de la toiture par la prolongation des fermes en porte-à-faux



Découpe en biseau des fermes en rive : minimisation de la hauteur des bois de bout exposés

La ferme hybride bois-acier minimise la hauteur de la partie en bois exposée et permet de réduire la profondeur du débord de toit nécessaire à sa protection

Recouvrement du bois de bout de la rive par un fascia filant en bois protégé par un solin métallique avec un larmier sur toute la périphérie de la toiture

Détail du fascia filant recouvert d'un solin métallique



Assemblages

Les assemblages peuvent être des points de vulnérabilité en termes de durabilité. Là aussi, les 4 principes de protection (DDSD) s'appliquent.

Déviation:

Il est recommandé de positionner les assemblages à l'abri sous la toiture et d'éviter l'exposition des bois de bout.

Les ferrures métalliques intégrées dans la structure en bois permettent de minimiser les possibilités d'entrée ou de retenue d'eau. Ils participent alors également à la protection au feu des assemblages et réduisent les risques de condensation sur les parties métalliques en plus de leur caractère esthétique.

Drainage et séchage:

En situation plus exposée, des jeux de construction (1 cm minimum) sont essentiels dans les assemblages pour éviter l'accumulation ou la stagnation d'eau et permettre le séchage par ventilation.

Assemblage d'angle : la découpe des poutres à 45° permet d'éviter l'exposition du bois de bout



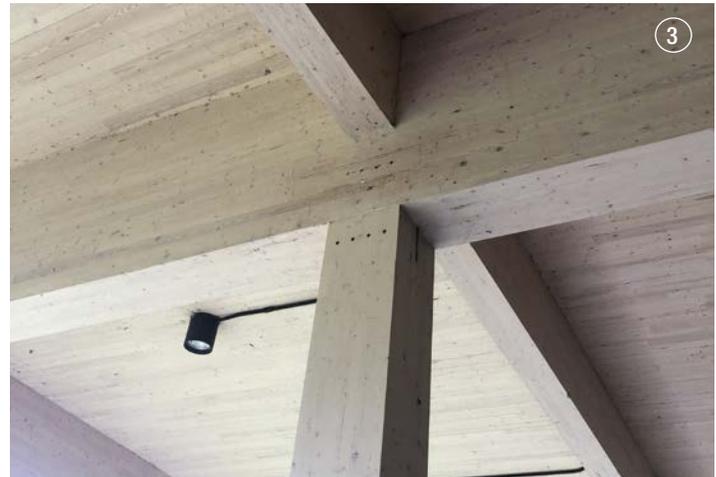
Assemblage en partie courante: les poutres sont disposées de manière à éviter l'exposition du bois de bout



Fermes moisées intégrant les ferrures



Ferrures métalliques intégrées dans les poutres, seuls les goujons sont visibles



Maîtrise des risques spécifiques

Évacuation des eaux de pluie

L'évacuation des eaux de pluie requiert une attention particulière afin de prévenir les risques d'infiltration potentiels, susceptibles d'endommager la structure en bois. Il convient d'anticiper le cheminement naturel de l'eau liquide jusqu'au sol et d'éviter les zones d'accumulation de neige en toiture ou en pied de poteau.

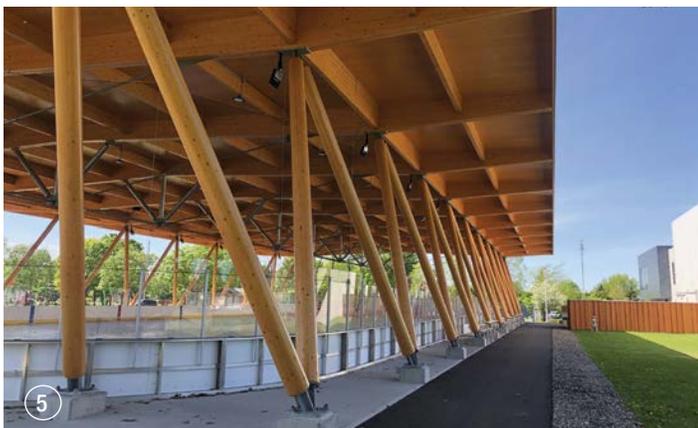
Un écoulement le plus direct possible, des réseaux adéquatement dimensionnés, des descentes d'eau de pluie suffisamment robustes si exposées aux chocs et des solutions d'évacuation ouvertes permettent de limiter le risque d'engorgement et les besoins d'entretien. Ces dispositifs, comme le déversement direct dans un fossé d'infiltration, l'évacuation à distance des pieds de poteaux depuis la toiture et les descentes d'eau pluviales ouvertes, peuvent être mis en œuvre en plus d'un entretien régulier.

Le recours aux fils chauffants et aux gouttières encastrées nécessite une vigilance accrue en raison de l'accumulation de glace et des tensions générées par les cycles de gel-dégel pouvant créer des points d'infiltration de l'eau.

Gouttière et descente d'eau pluviale



Écoulement direct depuis la toiture dans le fossé de graviers recevant et infiltrant l'eau pluviale dans le terrain, à distance des fondations. Passage piéton protégé par le toit.



Descentes d'eau ouvertes assurant une évacuation dans un puits d'infiltration, à bonne distance des poteaux.



Condensation

L'apparition d'eau liquide par le phénomène de condensation ne doit pas être négligée. Sa maîtrise est essentielle pour conserver durablement les structures en bois en situation extérieure. Une construction saine et pérenne est conçue de manière à freiner, absorber, sécher et évacuer la condensation. Cela se traduit par un certain nombre de recommandations ou points de vigilance :

- limiter les structures en bois qui traversent l'enveloppe du bâtiment de l'intérieur à l'extérieur et où l'étanchéité à l'air est plus délicate à obtenir et à maintenir dans le temps (en plus du point de faiblesse thermique généré). Il y a un risque de condensation au droit de la structure en cas de fuite d'air chaud intérieur au contact de l'air froid extérieur en hiver ;
- opter pour des solutions constructives qui dissocient les structures intérieures et extérieures ;
- en cas de structures traversantes, traiter et contrôler les détails d'étanchéité à l'air avec soin ;
- anticiper le phénomène de rosée : être vigilant sur les toitures métalliques non isolées ou les toitures vitrées qui sont plus soumises au phénomène de condensation ;
- être vigilant sur les assemblages ou tuyaux métalliques extérieurs apparents ;
- éviter les sorties d'air chaud comme les bouches de ventilation en partie haute, juste sous une toiture ;
- privilégier les situations où le bois reste apparent, ventilé et bien protégé des intempéries (sous-faces de débords de toit notamment) ;
- ventiler les combles froids et les débords de toit habillés en sous-face avec un soffite.

Retarder les effets du vieillissement

Durabilité naturelle : le choix des essences

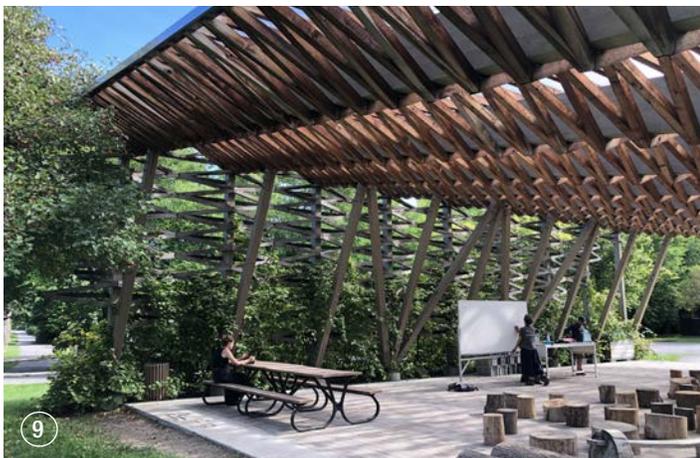
Certaines essences présentent naturellement de meilleures dispositions que d'autres à résister à la dégradation par la pourriture, par la présence de composés chimiques dénommés extractibles. Ils sont généralement présents dans le bois de cœur, le duramen, plus résistant à la pourriture que le bois d'aubier.

Les essences d'épinette et de pin ou le sapin de Douglas, sont légèrement ou modérément durable^[1], et requièrent donc une protection constructive efficace pour assurer leur pérennité des structures avec un entretien minimal. Pour certaines infrastructures extérieures, une essence plus durable, purgée d'aubier, permettra d'augmenter la durée de vie des structures exposées.

Le cèdre blanc de l'est et le cèdre rouge de l'ouest sont des essences plus durables qui sont souvent proposées en revêtement extérieur.

Dans tous les cas, le choix de l'essence vient en complément à une conception adéquate mais ne la remplace pas.

Dans la figure suivante, la structure en bois lamellé-collé est en sapin Douglas plus une teinture, alors que la résille de pannelettes est en cèdre rouge de l'ouest sans finition.



Durabilité par traitement du bois

Des produits de traitement peuvent permettre d'augmenter la résistance aux attaques biologiques (insectes et champignons de moisissure et de pourriture) et donc la tenue dans le temps de certaines essences de bois.

Le traitement sous pression est un procédé d'imprégnation du bois par un produit de préservation qui lui confère une durabilité accrue. L'imprégnation se fait en usine, à l'aide d'un autoclave qui fait migrer le produit dans les cellules du bois laissant une coloration verdâtre, brune ou grise sur le bois.

Plus commun pour le bois d'œuvre, ce procédé reste marginal pour les structures en bois-lamellé-collé car il nécessite un traitement des lamelles avant collage.

^[1] *Wood Handbook*, produit par Forest Product Laboratory aux États-Unis

Finitions et entretien

L'application d'un produit de finition ne remplace pas une protection constructive efficace mais elle peut permettre, sous réserve d'être régulièrement entretenue de retarder les effets du vieillissement du bois.

En plus du contrôle sur l'aspect du bois dans le temps, l'application d'un produit de finition peut offrir une protection en surface du bois, contre l'eau, l'humidité et les rayons ultraviolets.

Les finitions sont généralement divisées en deux catégories : les produits pénétrants et les produits filmogènes.

Les produits pénétrants, comme les huiles et les teintures vont imprégner les fibres du bois et protéger une couche relativement profonde de l'élément de bois.

Les produits filmogènes, comme les peintures ou les vernis, de leur côté, forment une barrière protectrice à la surface des matériaux mais n'imprègnent pas le bois. Ils peuvent cependant aussi emprisonner l'eau sur le bois, si celui-ci est humide ou si le produit se fendille et que l'eau pénètre.

Les produits filmogènes sont donc à éviter pour les éléments structuraux en bois.

La durée de vie de la finition varie en fonction de la nature et de l'intensité de l'exposition du bois aux intempéries (eau, neige, rayons ultraviolets du soleil et vent), des variations de température, des variations dimensionnelles du support, de l'état de surface du support, de la teinte et de l'opacité de la finition ainsi que de la fréquence de l'entretien.

De manière générale, une teinte claire aura une meilleure tenue dans le temps qu'une teinte plus foncée (qui va plus absorber la chaleur). Par sa charge pigmentaire, une teinture couvrante résistera mieux dans le temps qu'une teinture transparente (plus vulnérable aux rayons UV). Une surface rabotée permettra une meilleure adhérence du produit qu'une surface finement poncée. Enfin, il est essentiel d'appliquer le produit de finition selon les bonnes pratiques et les recommandations du fabricant (température, humidité, état de surface, nombre de couches en base et en finition).

Une teinture bien appliquée doit se lessiver progressivement sans pelure ni craquelure. Une inspection régulière du bâtiment est recommandée (tous les ans ou 2 ans) pour repérer et intervenir au plus tôt sur des éventuelles zones fragilisées : inspection des éléments à risques tels que gouttières, solin, joints, toiture en plus des surfaces en bois (détections des éventuelles entrées d'eau, coulisses, éclats, usure).

La tenue de la finition pourra ainsi varier de 5 à 10 ans pour les teintures et sa ré-application ne nécessitera pas de sablage du bois à nu si les inspections et les interventions ponctuelles sont réalisées régulièrement. Un entretien fréquent est optimal pour la tenue de la finition et représente ainsi la solution la plus économique sur le long terme. De manière générale, la nécessité d'intervention est grandement réduite si la structure est bien protégée des intempéries.

Projets

- ① **Pavillon du Parc national des îles de Boucherville**
Client : Sépaq
Architecte : Smith Vigeant Architectes
Ingénieur structure : WSP
Fournisseur de bois : Art Massif
- ② **Patinoire, Val-d'Or**
Client : Ville de Val-d'Or
Architecte : Trame - Architecture + Paysage
Ingénieur structure : SNC Lavalin
Fournisseur de bois : Nordic Structures
- ③ **Golf Exécutif, Montréal**
Client : Golf executif Montreal
Architecte : Architecture 49
Ingénieur structure : WSP
Fournisseur de bois : Nordic Structures
- ④ **Pavillon SÉPAQ Opeongo, Mont Orford**
Client : SÉPAQ
Architecte : Anne Carrier Architectes
Ingénieur structure : EXP
Fournisseur de bois : Art Massif pour le BLC
- ⑤ **Patinoire Espace P. Boucher**
Client : municipalité de Saint-Apolinaire
Architecte : ABCP Architecture
Ingénieur structure : L2C Experts Conseils
Fournisseur de bois : Structure Fusion
- ⑥ **Gare intermodale, Saint-Jérôme**
Client : Ville de Saint-Jérôme
Architecte :
Ingénieur structure : Tecsub (devenu Aecom)
Fournisseur de bois : Goodfellow
- ⑦ **Poste de Sureté, Lac-Beauport**
Client : SQI
Architecte : Claude Guy pour Lemay
Ingénieur structure : SNC Lavalin
- ⑧ **Halle des Fenottes, Ancy Dornot, France**
Client : Commune d'Ancy Dornot
Architecte : Studiolada , Christophe Aubertin
Ingénieur structure : Barthes Bureau d'Études Bois
Fournisseur de bois : Mathis (bois lamellé-collé)
- ⑨ **Pergola du Jardin Jeunes, Montréal**
Client : Jardin botanique Montréal
Architecte : Eric Majer architecte
Ingénieur structure : BCA
Fournisseur de bois : Art Massif
- ⑩ **Aérogare Charlevoix, Saint-Irénée**
Client : MRC Charlevoix-Est
Architecte : Normand Desgagné
Ingénieur structure : Génico
Fournisseur de bois : Goodfellow
- ⑪ **Gare fluviale, Lévis**
Client : Société des traversiers du Quebec
Architecte : GLCRM
Ingénieur structure : Stantec Expert Conseil
Fournisseur de bois : Nordic Structures
- ⑫ **Pavillon du quai, Sainte-Anne-de-Beaupré**
Client : Corporation de développement du quai
Architecte : Groupe A
Ingénieur structure : LGT
Fournisseur de bois : Chevrons Vigneault
- ⑬ **Préau Parc Nature Culture, Saint-Élie-de-Caxton**
Client : Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton
Architecte : Agence Spatiale
Ingénieur structure : Pluritec
Fournisseur de bois : Construction R. Champagne
- ⑭ **Salle multifonctionnelle, Mont Laurier**
Client : Muni-Spec Mont-Laurier
Architecte : Les architectes FABG
Ingénieur structure : SNC-Lavalin
- ⑮ **Patinoire des Saphirs, Boischatel**
Client : Ville de Boischatel
Architecte : ABCP Architecture
Ingénieur structure : L2C Experts Conseils
Fournisseur de bois : Art Massif
- ⑯ **Patinoire, Candiac**
Client : Ville de Candiac
Architecte : Alain Richer Architecte
Ingénieur structure : Nordic Structures
Fournisseur de bois : Nordic Structures
- ⑰ **École Jean Jaurès, Le Bourget, France**
Client : Ville de Boischatel
Architecte : Tectoniques + Ajeance + A003 architectes
Ingénieur structure : Arborescence
- ⑱ **Siège Soprema, Drummondville**
Client : Soprema
Architecte : Bilodeau Baril Leeming Architectes
Ingénieur structure :
Fournisseur de bois : Charpente Montmorency

Crédits photos : Joanna Relander sauf mention contraire

Rédaction : Joanna Relander

Révision : Caroline Frenette

La présente fiche technique est basée sur des informations rassemblées par Cecobois et ses représentants.

cecobois remercie le ministère des Ressources naturelles et des Forêts du Québec pour sa contribution à la réalisation de cette fiche technique.

PARTENAIRE



Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives nationales du Canada

Mars 2025

cecobois
Centre d'expertise
sur la construction
commerciale en bois