



NIT

'Revêtements de façade en bois et en panneaux à base de bois'

La référence attendue pour la conception et la mise en œuvre des bardages en bois

Le CSTC publiera incessamment une Note d'Information Technique consacrée aux bardages en bois, à l'initiative du Comité Technique Menuiserie. Un document très attendu par les architectes autant que par les entrepreneurs, compte tenu de la place qu'occupent désormais les revêtements de façade en bois dans la construction. En milieu rural aussi bien qu'en milieu urbain, le bardage en bois a, en quelques années, presque pris rang de classique ; il apparaît, sous des formes très variées, sur tous les supports : maisons individuelles, logements collectifs, bâtiments industriels, agricoles, culturels... L'absence de référence technique a cependant coûté cher ; de nombreuses erreurs ont été commises. Le document du CSTC vient ainsi salutairement combler un vide.

TEXTE : S. CHARRON, CHEF DE LABORATOIRE ADJOINT,
DIVISION 'ENVELOPPE DU BÂTIMENT ET MENUISERIE', CSTC ;
ET E. DEFAYS, CONSEILLER SCIENTIFIQUE, BELGIAN WOODFORUM

Cet article n'a pas pour objectif de fournir une version résumée de la NIT Bardages. Un résumé n'est pas concevable car il pourrait laisser croire qu'une partie de la NIT n'est qu'accessoire. Il s'agit plutôt de présenter, dans les pages qui suivent, les extraits de la NIT relatifs aux points qui sont source des problèmes les plus fréquents selon l'expérience acquise par la cellule 'Avis techniques' du CSTC, par le Belgian Woodforum et autres organismes ou experts.

Autre restriction importante : dans le souci d'éviter toute confusion, il ne sera question ici que des revêtements faits de lames de bois massif ; ceux faits de bardes ou de panneaux à base de bois ne seront pas mentionnés. Les conditions de mise en œuvre de ces types de bardages sont spécifiques ; elles diffèrent considérablement de celles des lames de bois massif, qui restent par ailleurs les plus fréquemment utilisées.

En ce qui concerne la forme, l'agencement et la dimension des lames

Ces éléments méritent une attention particulière dans la mesure où ils déterminent notamment le comportement des lames lors des cycles séchage/humidification auxquels le bardage est soumis.

Forme

En Belgique, il n'existe aucune réglementation concernant le type de profil. Les planches peuvent être profilées suivant le désir de l'acheteur à condition qu'il s'agisse de quantités suffisantes. Les formes courantes sont généralement rectangulaires ou trapézoïdales. Les marges et les chants peuvent être pourvus d'un profilage spécial dont la forme est déterminée, d'une part, par des considérations d'ordre esthétique et, d'autre part, en vue de permettre un bon écoulement de l'eau de pluie et le jeu dans les assemblages.

Cependant, la NIT formule quelques exigences pour limiter les désordres ultérieurs. Les profils doivent être suffisamment biseautés, c.-à-d. disposer d'une inclinaison minimale de 15° (ou de 27 %) pour les parties horizontales exposées et un rayon de courbure minimal des arrondis de 3 mm, afin d'éviter les arêtes vives et toute stagnation d'eau. Les arrondis présentent par ailleurs l'avantage d'améliorer l'adhérence des éventuelles couches de finition.

Agencement

Trois types d'agencement des lames sont possibles :

- Par recouvrement (ou chevauchement)
Les lames doivent se chevaucher suffisamment pour permettre les mouvements du bois suite aux variations de

son taux d'humidité. La largeur d'un chevauchement simple varie selon le type de revêtement et se situe généralement entre 8 et 12 % de la largeur courante de la lame (avec un minimum de 15 mm afin de recouvrir le système de fixation).

- Par rainure et languette
La longueur de la languette doit être supérieure ou égale à 10 % de la largeur courante de la lame. Comme l'illustre la figure 1, il est également recommandé de ménager un jeu de 2 mm au minimum afin de ne pas entraver les variations dimensionnelles du bois.
- Pose ajourée
C'est de loin le mode d'agencement le plus adapté car il permet une ventilation efficace au dos du bardage.

Dimensions

Les lames ont une épaisseur de 18 mm ou plus (8 mm là où les lames biseautées ont la plus faible épaisseur). Il faut souligner que les planches de 15 mm d'épaisseur disponibles sur le marché sont déconseillées compte tenu des risques accrus de déformations ultérieures. Les lames ne peuvent pas être trop larges afin de limiter l'ampleur des mouvements (retrait et gonflement) ainsi que les déformations de chaque lame. À ce sujet, le facteur d'élanement des lames (rapport largeur/épaisseur) doit être inférieur ou égal à 8. Ce facteur dépend principalement de la stabilité dimensionnelle de l'espèce de bois, de sa nervosité, de sa qualité et du mode de débitage. Pour les lames à simple chevauchement et en pose ajourée, une largeur courante maximale de 145 mm est recommandée.

Néanmoins des largeurs et/ou des rapports (largeur/épaisseur) plus importants que ceux mentionnés ci-dessus peuvent être envisagées si des précautions particulières sont prises lors du choix de

l'espèce de bois (bois stable), de la qualité du bois et/ou de la mise en œuvre (fixation, positionnement) afin de permettre le mouvement normal du bois.

En ce qui concerne les espèces de bois, la qualité et l'humidité du bois

Espèces

Une liste non limitative des espèces de bois adaptées à l'emploi en menuiserie extérieure est accessible sur le site du Belgian Woodforum www.bois.be (applications > menuiseries extérieures). Cette même liste a été publiée dans *Le courrier du bois* n°164. Actuellement en Belgique, les espèces de bois couramment utilisées sont le cèdre (Western Red Cedar (WRC)), l'oregon/douglas, le mélèze et certains bois exotiques (padouk, moabi, merbau, ...).

Lors de la spécification d'une espèce de bois dans un document contractuel, il est préférable de mentionner sa dénomination commerciale ainsi que son nom botanique.

Qualité

De manière générale, les exigences posées lors du choix du bois pour les portes et châssis de fenêtre sont également d'application pour les éléments de bardage : fil droit, pas d'aubier, faible proportion de nœuds, ... Cependant, des exigences élevées en matière de qualité (par exemple absence de nœuds, teinte uniforme des lames, fil parfaitement droit) impliquent une sélection sévère qui aura une influence sur le coût. Il est même possible que de telles lames ne soient pas disponibles sur le marché.

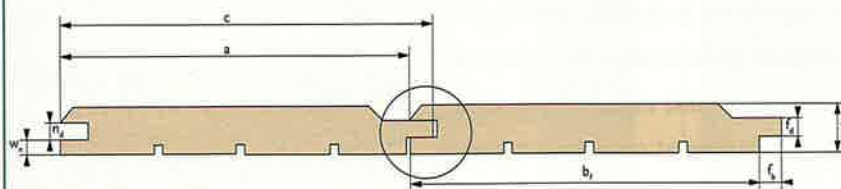
Dans tous les cas, la qualité de bois désirée doit être clairement stipulée dans les documents contractuels. Cela peut se faire de 2 manières :

- Soit en se référant aux classes d'aspects européennes (NBN EN 14519, 15146 et 14951)

Ces trois normes définissent deux classes d'aspect, désignées par les lettres A et B, sur base de plusieurs singularités parmi lesquelles : nœuds, déformations, aubier, fentes, pente de fil, poches de résine, ... Sauf spécification contraire, ce classement s'applique uniquement au parement, comprenant toute la surface visible de la lame.

Il convient d'attirer l'attention sur le fait qu'il existe sur le marché des qualités supérieures à celles définies dans ces normes.

Figure 1 : Coupe transversale de deux lames de type courant assemblées par rainure et languette



a = largeur utile
c = largeur totale
 f_b = largeur de la languette
 n_d = épaisseur de la rainure

w_n = lèvre sous la rainure
 f_d = épaisseur de la languette
t = épaisseur totale
 b_r = largeur du recouvrement

- Soit en reprenant une description détaillée des imperfections naturelles tolérées ou non. Pour un résultat optimal, il est conseillé de respecter les règles suivantes :

- bois ne présentant pas de cœur ;
- pas d'attaques de champignons ;
- pas de poches de résines ;
- nœuds sains seulement (le nombre et le diamètre des nœuds ont une influence sur la stabilité dimensionnelle) ;
- pas de fil tors.

Note :

Même si la stabilité dimensionnelle ne constitue pas le critère de choix le plus important pour la réalisation de bardages, il est habituellement conseillé de choisir des essences de bois stables ou très stables. Il faut en effet tenir compte du fait qu'en bardage, les fortes variations hygrométriques provoquent un important travail (retrait-gonflement) du bois, ce qui rend également significatif le risque de déformation. L'utilisation en bardage d'essences réputées 'moyennement stables' entraîne un risque de déformations plus important que les essences traditionnellement utilisées en menuiseries extérieures. Il est difficile de garantir que les déformations (cintrage des lames, par exemple) resteront dans les limites généralement tolérées. Par conséquent, si un bois moyennement stable est choisi, il conviendra de respecter des dispositions particulières (p.ex. planches de plus faible largeur, fentes de soulagement, régularité du fil, ...).

Taux d'humidité

Afin de réduire au maximum les déformations du bois après la pose du bardage, il est conseillé de sécher le bois, avant la mise en œuvre, jusqu'à un taux d'humidité moyen de $17 \pm 1\%$ (à l'exception du mélèze : $15 \pm 1\%$). Ponctuellement, un taux d'humidité de $17 \pm 2\%$ peut être accepté (à l'exception du mélèze : $15 \pm 2\%$).

Pour l'espèce afzélia doussié (*Afzelia bipindensis*), un taux d'humidité maximum de 25 % est admis lors de la mise en œuvre, pour autant que cela ne pose pas de problèmes lors de l'application d'une éventuelle finition, ni suite au retrait, potentiellement plus important.

En ce qui concerne les matériaux de fixation du bardage (clous, vis, rivets)

La longueur des fixations est d'au moins 2,5 fois l'épaisseur de la planche de bardage pour les clous et d'au moins 2 fois dans le cas de vis. Généralement, un diamètre de 3 à 4 mm est recommandé.

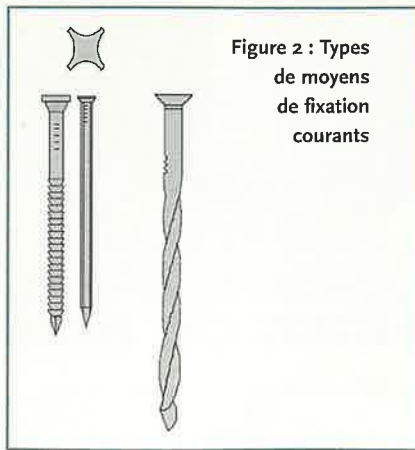


Figure 2 : Types de moyens de fixation courants

Les clous lisses et les agrafes sont déconseillés car ils ont tendance à ressortir sous l'action des mouvements hydriques du bois. Il est donc nécessaire de recourir à des moyens de fixation (clous, vis) dont la forme ne permette pas un arrachement ou un soulèvement des lames, par exemple des clous cannelés, torsadés, ... (cf. figure 2).

Certaines espèces de bois contiennent des matières corrosives, que ce soit par nature (contenus cellulaires acides), ou suite à un traitement de préservation ou d'ignifugation (*Le courrier du bois*, 2001, vol. 41, n° 133, p. 39-40). Dans un milieu humide, ces espèces peuvent endommager les métaux ferreux et provoquer la formation de taches noirâtres par réaction entre les tanins et l'oxyde de fer. En conditions extérieures, il est donc conseillé d'utiliser des systèmes de fixation en acier inoxydable A2 (304L/X2CrNi18-9) ou A4 (316L/X2CrNiMo17-12-2) ou en métal non ferreux.

En bordure de mer (laquelle comprend le littoral sur une profondeur de 3 km, sauf conditions locales particulières), il est préconisé d'utiliser des systèmes de fixation en acier inoxydable de type commercial A4, dont les teneurs en nickel et en molybdène plus élevées offrent une meilleure résistance à la corrosion.

En ce qui concerne les exigences techniques et réglementaires applicables aux bardages en bois

Isolation thermique

En Belgique, la réglementation relative à l'isolation thermique des bâtiments relève des compétences des Régions. Les informations les plus récentes au sujet des règlements thermiques régionaux peuvent

être consultées sur le site internet de l'Antenne Normes 'Énergie et Climat intérieur' du CSTC : www.normes.be.

Le placement d'une isolation derrière le revêtement de façade permet d'améliorer sensiblement la performance thermique des parois extérieures d'un bâtiment. Cependant, lors du calcul du coefficient de transmission thermique U, il convient, au sens de la NBN B62-002, de considérer la lame d'air extérieure comme une couche d'air fortement ventilée. De ce fait, le revêtement extérieur en bois et la lame d'air ne doivent pas être pris en compte dans le calcul de la résistance thermique totale de la paroi. Seuls les matériaux placés depuis l'intérieur jusqu'au niveau du pare-pluie sont pris en considération.

Sécurité incendie

En Belgique, la sécurité contre l'incendie fait l'objet d'une réglementation. Il s'agit principalement de l'arrêté royal du 7 juillet 1994 relatif aux normes de base en matière de prévention de l'incendie qui s'appliquent à tous les nouveaux bâtiments (bureaux, appartements, ...), à l'exclusion des maisons unifamiliales.

La nouvelle version de l'annexe 5 de cet arrêté (disponible sur le site de l'Antenne Normes 'Prévention du feu' du CSTC : www.normes.be), qui devrait être publiée prochainement au Moniteur belge, stipule que les revêtements de façade doivent présenter au moins la classe de réaction suivante :

- pour les bâtiments bas (hauteur inférieure à 10 m) : **D-s3, d1**
- pour les bâtiments moyens et élevés (hauteur supérieure à 10 et 25 m respectivement) : **B-s3, d1**

La décision 2006/213/CE a établi, sous certaines conditions, la classe de réaction des revêtements extérieurs en bois sans devoir procéder à un essai. Le tableau 1 (page suivante) résume cette décision. Il montre que les bardages en bois satisfont à l'exigence en vigueur pour les bâtiments bas, leur classe D - s2, do étant plus favorable que la classe D - s3, d1 requise. Le cas du cèdre (WRC) doit ici faire l'objet d'une remarque importante, eu égard à son omniprésence en bardage. Sa densité est inférieure à 390 kg/m³, mais, sur la base de rapports d'essai et de classification du laboratoire ayant réalisé les essais dans le cadre de la décision 2006/213/CE, un système de revêtement de façade en lames de cèdre présente une classe de réaction au feu D - s2, do, pour autant que les conditions suivantes soient respectées :

- épaisseur moyenne des lames $\geq 17,6$ mm,
- densité moyenne des lames ≥ 350 kg/m³
- conditions de pose in situ: placement avec un vide ventilé (de 25 mm) et

Tableau 1 : Classe de réaction au feu d'un revêtement de façade en bois massif selon la décision 2006/213/CE

Densité moyenne minimale	Épaisseurs minimales (totale/ minimale)	Conditions de mise en œuvre	Classe de réaction
390 kg/m ³	18/12 mm	Avec intervalle d'air libre derrière*	D - s2, do

* Le substrat (isolation par exemple) à l'arrière de l'intervalle d'air doit au moins appartenir à la classe A2 - s1, do avec une densité minimale de 10 kg/m³.

substrat (isolation par exemple) à l'arrière de l'intervalle d'air au moins de classe A2 - s1, do

Pour les bâtiments moyens et élevés, les critères en matière de réaction au feu des matériaux utilisés en revêtements de façades sont plus sévères : classe B-s3, d1 ou mieux. Sans traitement ignifuge, les revêtements en bois ne peuvent présenter une telle classe de réaction au feu.

Les exigences relatives à la stabilité et à l'isolation acoustique, dont traite également la NIT, ne seront pas abordées ici, toujours dans le souci de ne mentionner que les sources de difficultés potentielles.

En ce qui concerne la protection contre l'humidité : drainage et ventilation de la lame d'air

Il s'agit évidemment d'une partie cruciale de la NIT, une mauvaise gestion des relations entre le bois et l'humidité étant la cause majeure des difficultés rencontrées.

Lame d'air

Quel que soit le type de bardage mis en œuvre, il est indispensable de ménager une lame d'air de **minimum 15 mm de largeur** au dos de celui-ci. Cette dernière a de nombreux objectifs, parmi lesquels :

- évacuer l'eau qui pénètre par les joints entre lames et empêcher sa pénétration dans le mur sous-jacent ;
- permettre le séchage de l'humidité éventuellement présente dans le bardage ;
- maintenir des conditions hygrothermiques équivalentes de part et d'autre du bardage afin d'éviter un gradient d'humidité qui serait à l'origine de déformations trop importantes des éléments en bois.

En général, les joints entre les planches ne rendent pas le bardage suffisam-

ment perméable à l'air que pour assurer la ventilation du dos des planches. La vitesse et le débit doivent être augmentés par des ouvertures situées dans le bas et dans le haut du bardage (également au-dessous et au-dessus des ouvertures de fenêtres) de manière à permettre une ventilation uniforme de l'ensemble du bardage.

Pour empêcher toute intrusion d'insectes, d'oiseaux ou de petits rongeurs dans la lame d'air, il est conseillé de refermer celle-ci avec une grille de protection (cornière perforée en acier inoxydable ou galvanisé, ...). Il faut veiller cependant à ne pas nuire aux performances de la ventilation (cf. figure 3).

Comme mentionné précédemment, la lame d'air doit également permettre l'écoulement et l'évacuation de l'eau

qui aurait pénétré derrière le revêtement de façade et empêcher toute stagnation d'humidité. Ces contraintes doivent être prises en compte lors de la conception du bardage, notamment au niveau des ouvertures ou baies de façade (fenêtres, portes). À ces endroits, il convient également d'éviter l'humidification de la construction sous-jacente par des détails d'exécution appropriés. La figure 4 (page suivante) fournit un exemple de raccord entre un plan vertical et un plan horizontal permettant une continuité du pare-pluie et un drainage optimal de la lame d'air.

Pare-pluie (membrane d'étanchéité)

Le pare-pluie, obligatoire pour la plupart des types de pose, doit être posé de façon continue sur l'isolation du

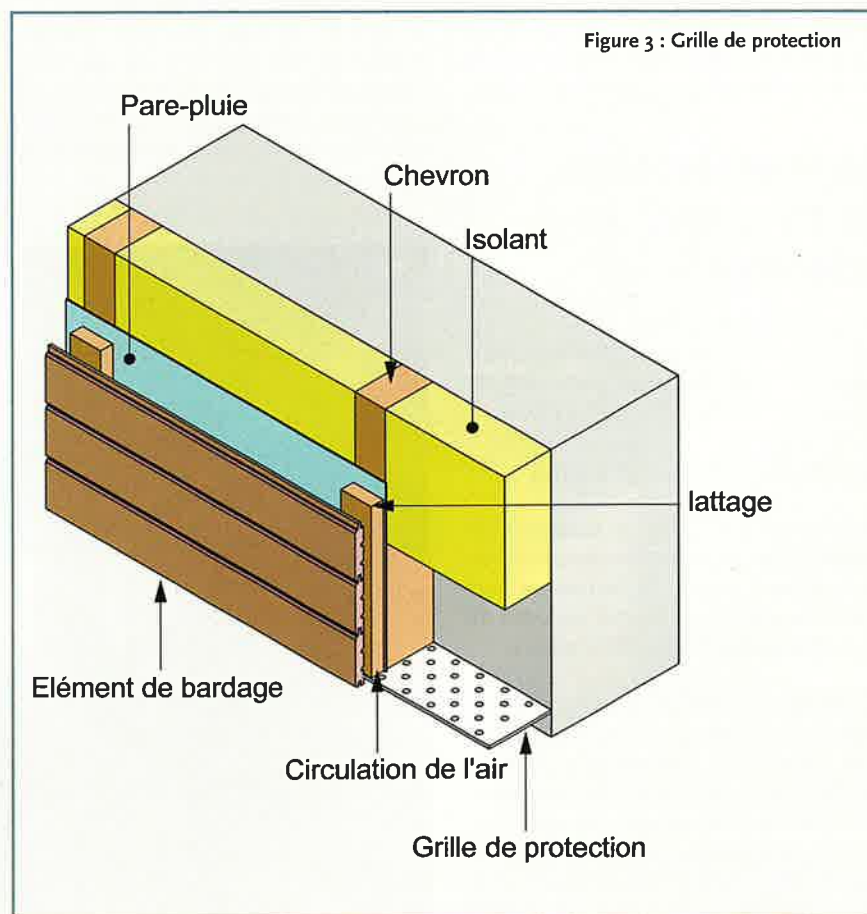
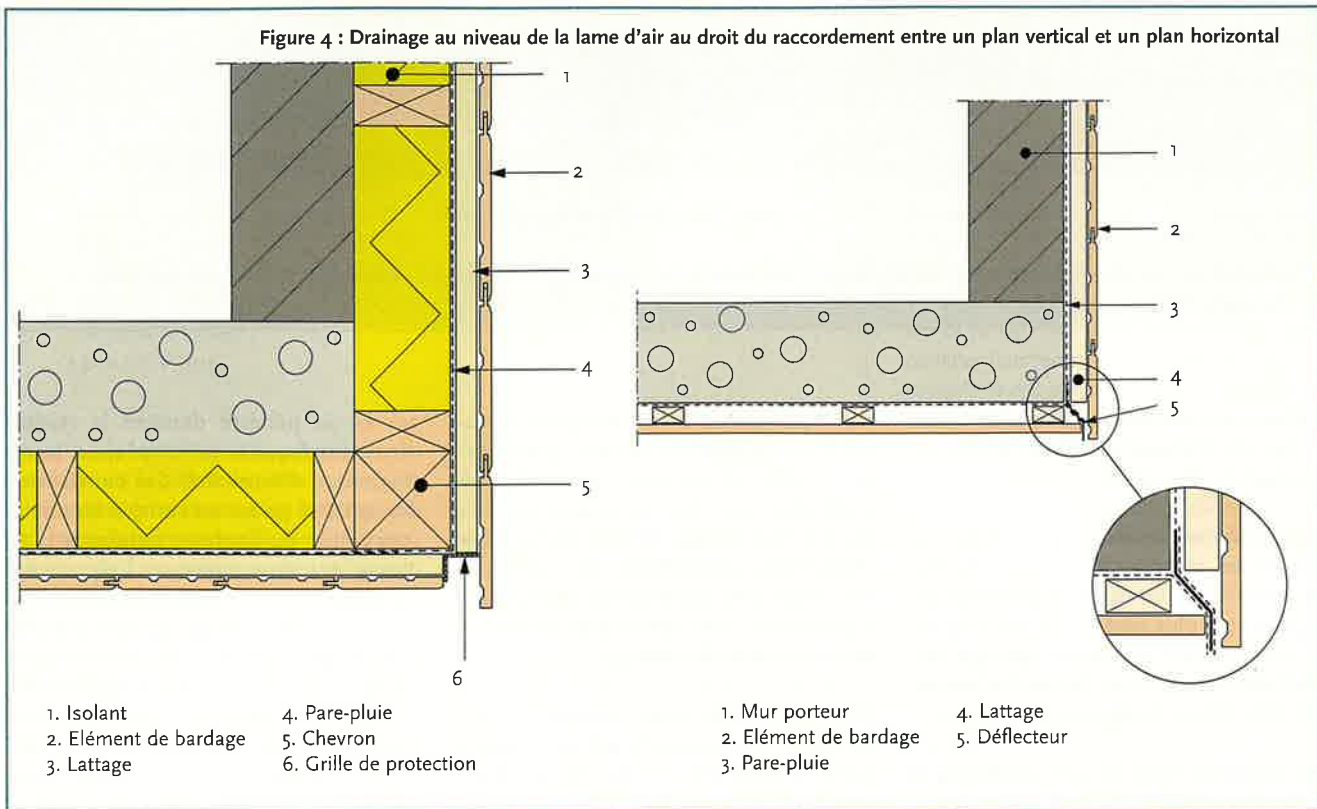


Figure 4 : Drainage au niveau de la lame d'air au droit du raccordement entre un plan vertical et un plan horizontal



côté de la lame d'air. Cet écran doit être étanche à l'eau et au vent. Il doit également être perméable à la vapeur ; le pare-pluie doit présenter une valeur μ_d (également dénommée s_d) inférieure à 0,5 m.

Dans le cas d'un bardage ajouré, il faudra prévoir un pare-pluie résistant au rayonnement UV, au gel et au vent pour éviter sa dégradation prématurée.

En ce qui concerne les traitements de protection

Les traitements de protection englobent deux approches distinctes mais complémentaires : la préservation et la finition.

Traitements de préservation

La nécessité d'effectuer un traitement de préservation dépend principalement de la durabilité naturelle de l'espèce de bois (lames et structure portante) ainsi que de la présence et de la quantité d'aubier.

La sensibilité intrinsèque du bois à l'attaque par des champignons, variable suivant l'essence considérée, est exprimée par sa classe de durabilité biologique (NBN EN 350), allant de la classe 1 (très durable) à la classe 5 (non durable). Cette classification n'est applicable qu'au duramen (partie centrale de l'arbre) ; en effet,

l'aubier de tous les bois appartient à la classe de durabilité 5.

Compte tenu des conditions régnant dans nos contrées, il est recommandé pour une utilisation en bardage de suivre les prescriptions suivantes en fonction de la durabilité naturelle de l'essence choisie :

1. Éléments en bois totalement exempts d'aubier et constitués d'une espèce de bois présentant une durabilité naturelle élevée, à savoir de classe de durabilité 1, 2 et 3 : *Aucun traitement de préservation nécessaire.*

2. Éléments en bois constitués d'une espèce de bois appartenant aux classes de durabilité 1, 2 et 3 mais sensibles au bleuissement ou contenant des traces d'aubier : *traitement peu pénétrant* -, un produit C1 sera appliqué par trempage mi-long (procédé C1/T2). Ce mode d'application ne permet qu'une protection superficielle du bois. Ce traitement sera éventuellement suivi d'une finition. En effet, même si l'espèce de bois est naturellement durable, les lames les plus exposées à l'humidité ou aux intempéries peuvent à la longue subir





© Shutterstock

des dégradations d'origine non biologique qui, en plus d'être inesthétiques, ouvrent la voie au développement de mousses, moisissures et champignons du bleuissement.

3. Éléments en bois constitués d'une espèce de bois appartenant aux classes de durabilité 4 et 5 ou contenant une proportion non négligeable d'aubier : *Traitement profond*. Selon les cas, cette protection profonde peut être réalisée au moyen de :

- pour les revêtements extérieurs en bois : un produit C1 appliqué par trempage long (au moins 1 heure – C1/T3) ou en autoclave par la technique du 'double vide' (procédé C1/O3) ou de 'vide/pression' (procédé C1/O6) ;
- pour les éléments de la structure portante en bois (chevron, latte, contre-latte) : un procédé A3 (classe d'emploi 3), appliqué en autoclave par la technique du 'double vide' (procédé A3/O3) ou de 'vide/pression' (procédé A3/O6).

Le produit de préservation est généralement teinté (couleur verte ou orange), mais il existe des traitements incolores. La coloration éventuelle s'atténuera au cours du temps et ce, d'autant plus rapidement que la façade est exposée aux intempéries (vent, UV, ...), ce qui est particulièrement le cas de la façade sud-ouest, mais le produit de préservation restera présent dans la masse du bois. Un traitement de finition pourra éventuellement être appliqué de manière à modifier (ou maintenir) cette coloration. Toutefois, l'application d'une finition suppose obligatoirement un entretien périodique (toujours en fonction de l'exposition de la façade).

Pour plus d'information concernant ces différents procédés, nous renvoyons le lecteur à la STS 04.3 Bois et panneaux à base de bois : traitements du bois.

En solution de remplacement de ces traitements dits 'traditionnels', quelques nouvelles techniques ont été élaborées ; celles-ci permettent d'améliorer 'artificiellement', entre autres, la durabilité naturelle d'un bois sans l'ajout de biocides. En fonction du procédé utilisé, ces nouvelles techniques peuvent être regroupées en 3 catégories :

- Modification chimique

Ces traitements ont pour objectif de modifier, de manière permanente, la structure chimique du bois de manière à lui conférer des propriétés qu'il ne possède pas ou pas suffisamment compte tenu de l'usage auquel il est destiné et ce, sans apport de biocides. Différents procédés existent actuellement : avec notamment l'anhydride acétique, l'alcool furfurylique, ...

Le traitement chimique réduit le caractère hygroscopique du bois, donc sa susceptibilité à être dégradé, et améliore sa stabilité dimensionnelle. Ces procédés permettent également d'augmenter l'adhérence des finitions.

- Modification thermique

Cette technique consiste en une pyrolyse contrôlée du bois dont l'objectif est de dégrader thermiquement (température comprise entre 170 et 250 °C) les constituants responsables du caractère hygroscopique et biodégradable du bois.

Ce traitement augmente significativement la stabilité dimensionnelle du bois mais provoque une diminution de certaines caractéristiques mécaniques dans un ordre de grandeur variable en fonction du procédé envisagé. La durabilité est également améliorée (sauf si le bois est placé en contact avec le sol, c.à.d. en classe de risque 4 pour laquelle ce traitement n'est pas adapté).

- Traitement oléothermique

Cette technique consiste à immerger le bois dans une cuve contenant un mélange d'huiles d'origine végétale (exemple : huile de lin) et d'adjuvants naturels, chauffé à basse température (inférieure à 150°C). Elle combine donc l'action thermique expliquée ci-dessus à l'injection de substances hydrophobes dans les tissus périphériques du bois.

Les substances hydrophobes présentes dans le bois constituent ainsi une barrière physique contre les échanges d'humidité et les agents pathogènes, ce qui conduit à une amélioration de la stabilité dimensionnelle. Compte tenu de l'évolution permanente de ces différents traitements dits alternatifs, une comparaison de leurs performances n'est actuellement pas aisée. Par conséquent, il est conseillé de consulter les fiches techniques fournies par les fabricants de manière à effectuer le choix adéquat pour l'application envisagée.

Traitements de finition

Le traitement de finition assure, contrairement au traitement de préservation, une protection physique de surface tout en conférant au bois un aspect esthétique particulier. Schématiquement, ce traitement poursuit 3 objectifs principaux :

- Modifier l'esthétique du bardage en changeant la teinte du bois, sa brillance, ... ;
- Protéger mécaniquement la surface du bois des agents physico-chimiques de dégradation et notamment du rayonnement UV ;
- S'opposer à la pénétration de l'eau liquide et réguler les échanges de vapeur d'eau. Par ce biais, la finition permet de réduire les variations dimensionnelles du bois, ce qui contribue à la stabilité de l'ouvrage et permet de limiter les risques d'une dégradation prématurée par des organismes biologiques. Toutefois, ces effets bénéfiques ne perdureront dans le temps que si la finition est correctement entretenue.

Il est important de préciser que la finition ne doit pas être totalement imperméable. En effet, plus la finition est étanche, plus l'eau qui pourrait pénétrer par le biais d'une fissure ou d'un joint ouvert risque d'être piégée à l'intérieur du bois. De plus, si la finition n'est appliquée que d'un seul côté, il est préconisé de choisir la finition la plus perméable à la vapeur possible afin de ne pas trop déséquilibrer les perméabilités des 2 faces. Les produits de finition pour élément de bardage doivent donc être perméables à la vapeur d'eau afin de permettre l'évacuation de l'eau piégée et imperméable à l'eau liquide afin de former une barrière contre l'eau de pluie. La propriété de microporosité des finitions a cependant des limites puisqu'elle diminue avec le nombre de couches appliquées. Il est dès

lors recommandé de ne pas augmenter inutilement la fréquence d'entretien, ni le nombre de couches.

Les produits de finition peuvent former un film plus ou moins continu et hermétique à la surface du bois. Globalement, 4 grandes familles de produits sont présentes sur le marché : les lasures, les top-coats, les peintures et les huiles. Le choix entre ces produits doit être dicté par des considérations d'ordre esthétiques mais également par l'entretien indispensable qu'ils supposent (périodicité, ampleur).

Suite aux nombreux problèmes rencontrés sur chantier, il est important de préciser que les vernis filmogènes ne conviennent pas pour l'usage extérieur.

Et le grisaillement du bois ...

Soumis aux intempéries, le bois sans finition va grisailler progressivement avec des nuances suivant l'environnement et en particulier suivant le degré de pollution de l'air. Par exemple, en milieu urbain, où l'air est plus pollué, la teinte sera généralement plus sombre (gris foncé à noirâtre) que le gris argenté ordinaire en raison de la fixation des particules polluantes à la surface du bois. Le grisaillement est un phénomène superficiel naturel sans conséquence sur la durabilité de l'élément. Il convient de mentionner qu'un bardage en bois sans finition ne nécessite que peu d'entretien et sera durable dans le temps pour autant que sa mise en œuvre soit conforme aux prescriptions formulées dans la future NIT.

S'il a fait le choix de laisser le bois grisailler naturellement, le maître d'ouvrage doit être averti qu'il s'agit dans la plupart des cas d'un phénomène irrégulier, qui s'étale sur plusieurs années, selon l'exposition et les conditions climatiques. Le bardage d'une façade sud-ouest changera beaucoup plus vite de couleur que celui d'une façade nord-est. En outre, sur une même façade, toutes les parties ne sont pas également exposées. Sous les avant-toits ou les nez des appuis de fenêtres notamment, dans les coins rentrants voire derrière un arbre proche de la façade, le bois est partiellement protégé et change donc moins rapidement de couleur, ce qui induit des variations de teinte souvent peu appréciées. Cependant, après plusieurs années, les nuances vont s'estomper et le bois présentera une coloration uniforme.

Il est également possible d'anticiper le grisaillement et ainsi éviter les effets d'un changement irrégulier de la couleur par l'application d'une lasure oxydante et/ou colorée (saturateur) sur le bardage.

En ce qui concerne la mise en œuvre des bardages

Lattes de fixation

Les bardages sont fixés sur des lattes horizontales ou verticales qui sont à leur tour rendues solidaires du mur porteur. Les chevrons, lattes et contre-lattes de la sous-structure sont habituellement en bois résineux et doivent avoir reçu un traitement préventif (code d'homologation A3).

L'épaisseur des lattes (ou de la contre-latte dans le cas d'un double lattage) doit être égale à 1,5 fois au moins celle des planches de bardage avec un minimum de 30 mm.

Leur largeur doit permettre un appui et une fixation des lames de bardage qui satisfont aux contraintes relatives aux distances minimales entre point de fixation et extrémités des lames d'une part, et entre point de fixation et chant de la latte (ou de la contre-latte) d'autre part.

$$d = n \times \varnothing \text{ (cf. figure 5)}$$

Où :

d : distance entre l'axe de fixation et le chant de la latte (ou de la contre-latte) ou l'axe de fixation et le bord de l'élément ;
n = 5 dans le cas de clous ;
n = 3 dans le cas de vis si le bois est préforé (le préforage de la latte ne peut dépasser $0,7 \times d$ mais peut atteindre d dans la lame) ;

\varnothing : diamètre nominal de la fixation (mm).

La distance entre les lattes (ou les contre-lattes) restera idéalement limitée à maximum 600 mm. En cas d'utilisation d'un bardage peu épais (18 et 19 mm), cet écartement ne doit pas dépasser 400 mm. Cependant, avec un bois plus stable (tel que le WRC), une épaisseur de 18 mm est compatible avec un entraxe de 600 mm.

Dans la plupart des cas, la structure portante est fixée au mur porteur par des vis, placées au centre de la largeur du chevron ou de la latte (pour éviter que le bois ne se fende). Pour des raisons de stabilité, un diamètre minimum de 6 mm est recommandé pour les vis, avec une distance maximale de 80 cm entre deux fixations.

La structure portante peut également être fixée par des attaches métalliques. Ce système a l'avantage de pouvoir rattraper les défauts de planéité, de verticalité et d'horizontalité éventuels du mur porteur mais a l'inconvénient d'être onéreux.

Pare-pluie

Le pare-pluie doit être posé de manière à éviter toute discontinuité pouvant autoriser le passage d'eau. Les joints horizontaux se feront avec un recouvrement minimum de 5 cm, les joints verticaux avec un recouvrement de 10 cm. Le pare-pluie

Figure 5 : Mesure de la largeur minimale des lattes de fixation

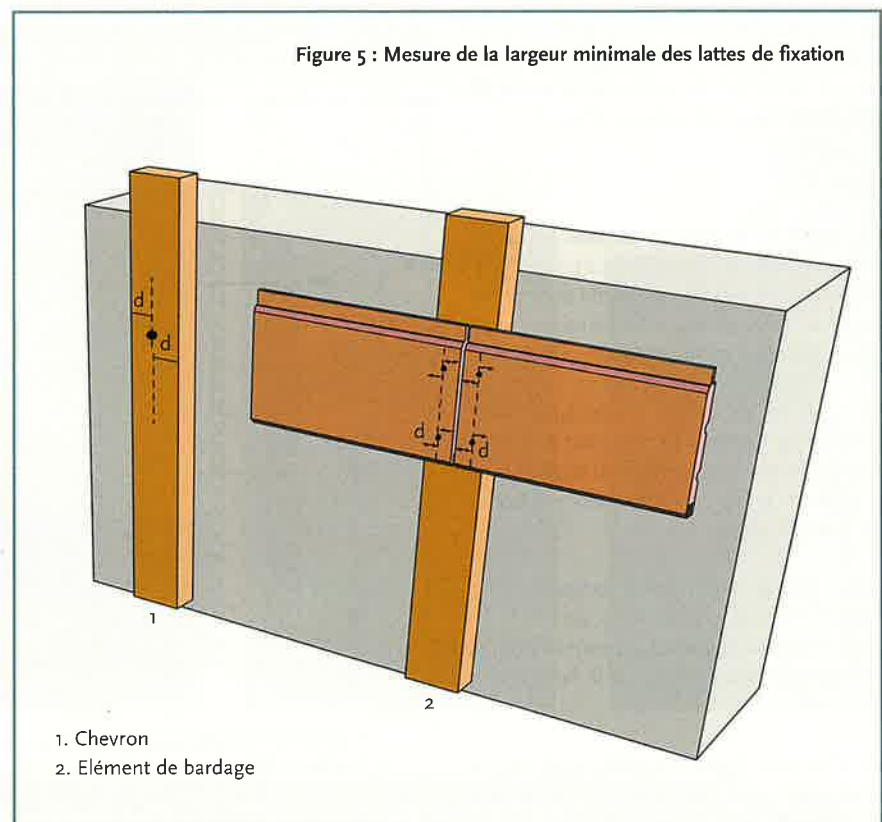
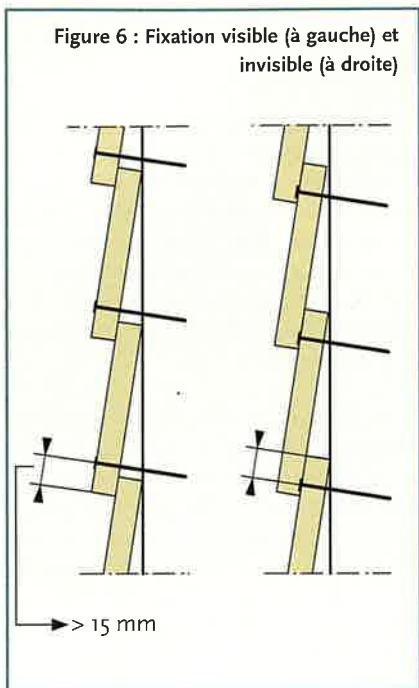


Figure 6 : Fixation visible (à gauche) et invisible (à droite)



doit être fixé par des pointes ou agrafes ou par les lattes fixées sur la structure. Cependant, il conviendra d'être attentif aux respects des prescriptions de pose particulières du produit mis en œuvre.

En cas de pose ajourée, il est recommandé de coller les bandes entre-elles aux joints afin d'éviter l'arrachement par le vent.

Les raccords avec les baies méritent une attention toute particulière ; les défauts d'étanchéité y sont fréquents et sont la source de nombreux problèmes. Il est indispensable de rabattre correctement le pare-pluie au droit des baies de façade et de l'y fixer afin d'éviter tout entrée d'eau. Ce raccord est particulièrement important quand l'élément de menuiserie est posé dans l'épaisseur de la lame d'air.

Lames

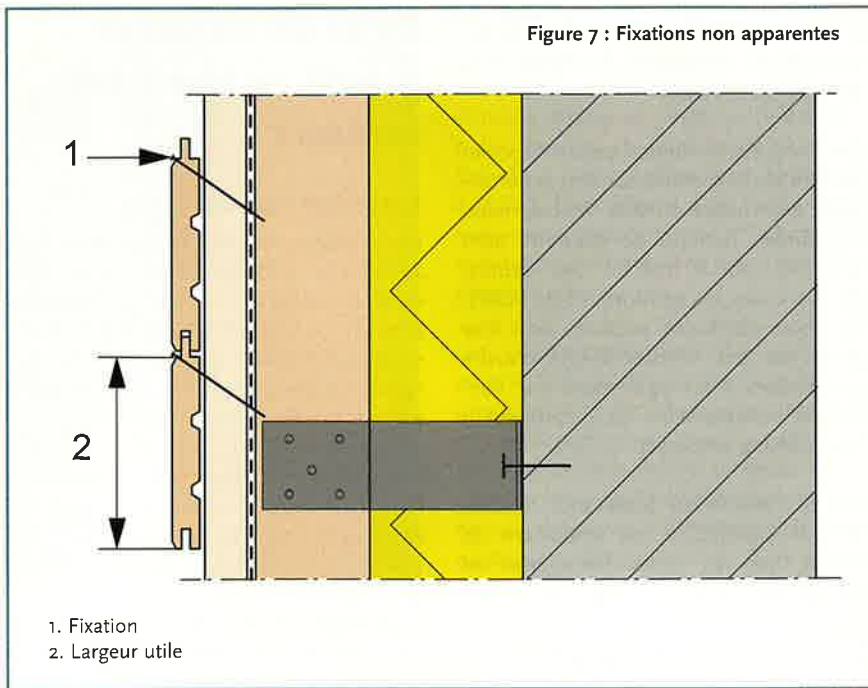
Les moyens de fixation utilisés (clous et vis) doivent être enfoncés de 25 mm minimum dans la structure portante et de préférence de biais, en ce qui concerne les clous, pour éviter leur détachement.

Dans le cas de profils à chevauchement simple, les fixations se situeront à 15 mm minimum du bord inférieur ou supérieur de la planche selon que la fixation est visible ou invisible (figure 6).

L'assemblage à rainure et languette permet une fixation visible aussi bien qu'invisible. Le choix dépendra de considérations esthétiques mais surtout de la largeur des planches.

En effet, une fixation invisible n'est concevable que pour des lames rainurées languetées de faible largeur (largeur utile <

Figure 7 : Fixations non apparentes



125 mm). La fixation se réalise alors dans l'assemblage, en partie basse de la languette (figure 7).

Si la fixation peut être visible, un ou deux points de fixation seront prévus selon la largeur exposée des lames. Pour les planches dont la largeur exposée est inférieure à 125 mm, une seule fixation sera effectuée en partie centrale de la planche. Pour les largeurs exposées supérieures à 125 mm, deux fixations seront effectuées, dans le respect des règles évoquées précédemment (5 x ø et min 15 mm du bord).

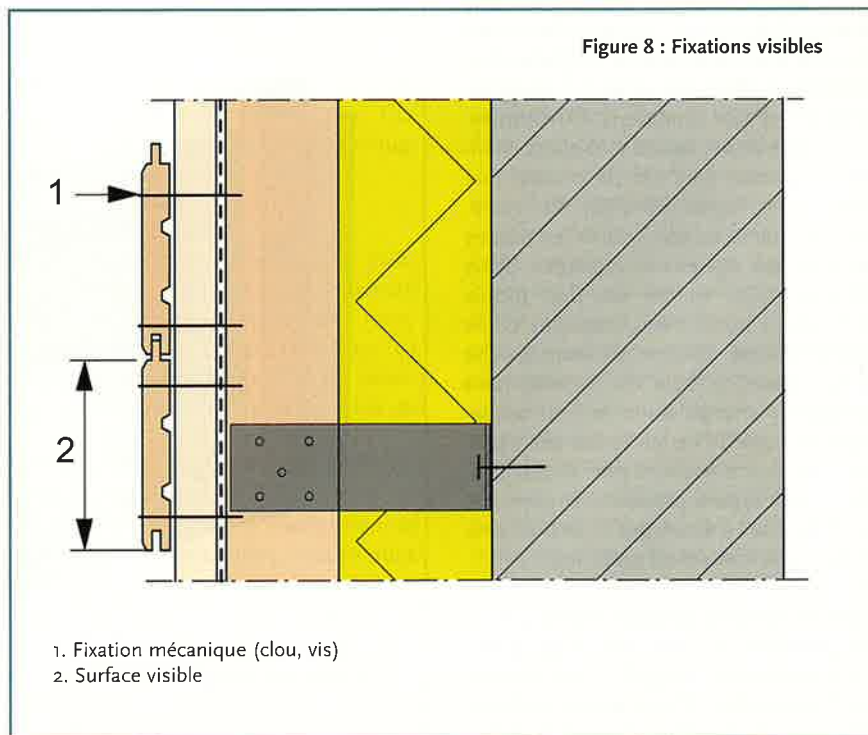
Dans le cas de bardages ajourés, les prescriptions relatives à la fixation sont similaires

à celles mentionnées ci-avant pour la fixation visible des profilés rainurés-languetés.

Détails de mise en œuvre : à titre d'exemple...

Toute négligence au cours de la mise en œuvre d'un bardage en bois in situ est susceptible de réduire sensiblement les performances, les qualités esthétiques et la durée de vie de l'ouvrage. Il ressort des expertises menées par le CSTC que de nombreux désordres sont imputables à des défauts de conception ou de mise

Figure 8 : Fixations visibles



- 1. Fixation mécanique (clou, vis)
- 2. Surface visible

en œuvre et non réellement à un mauvais choix dans les matériaux.

Entre les règles générales qui viennent d'être énoncées et le traitement adéquat de cas particuliers, ou simplement des angles, des raccords avec les baies ou d'autres matériaux, il existe une marge. Ce paragraphe fournit, de manière non exhaustive, quelques recommandations illustrées.

Protection du bois debout

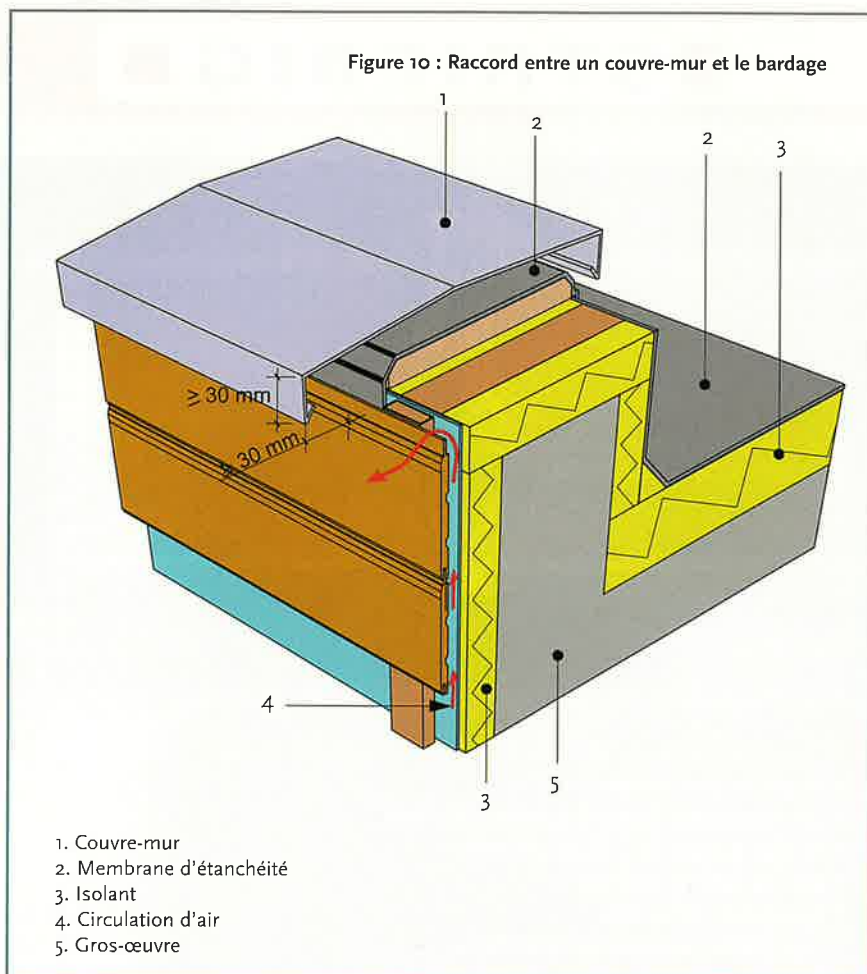
Il convient de protéger le bois debout d'une exposition directe aux intempéries tout en permettant sa ventilation. Partout où une absorption d'eau est possible, il faudra prévoir un espace d'1 cm au moins pour que le bois puisse sécher.

Il faudra accorder à cette recommandation une attention particulière lors de la conception des angles (figure 9) ainsi que lors du raccord avec d'autres éléments de construction (maçonnerie, ...).

Raccord avec la toiture

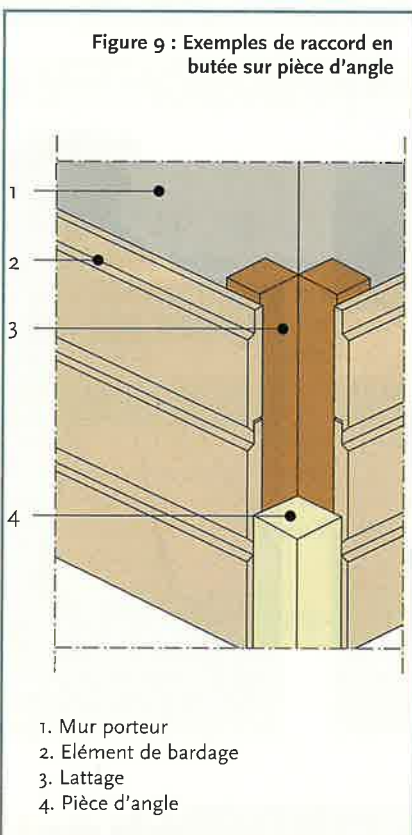
En partie haute, le bardage doit être protégé contre tout risque d'infiltrations soit par une avancée de la toiture, soit par une protection en zinc ou en tout autre matériau présentant une durabilité suffisante.

Les cotes présentées sur la figure 10 constituent un minimum à respecter de manière à assurer une bonne ventilation.



1. Couvre-mur
2. Membrane d'étanchéité
3. Isolant
4. Circulation d'air
5. Gros-œuvre

Figure 9 : Exemples de raccord en butée sur pièce d'angle



1. Mur porteur
2. Élément de bardage
3. Lattage
4. Pièce d'angle

Sur le côté, les planches de rive seront également mises en œuvre de façon à ne pas entraver la ventilation du bardage. Afin d'éviter l'apparition de taches inesthétiques, il est conseillé d'utiliser des planches de rive dotées d'un larmier.

Raccord avec une menuiserie encastrée dans la façade

Un soin tout particulier devra être apporté dans ce cas à l'étanchéité à l'eau et au drainage.

La pose d'une membrane ou d'un profil hydrofuge (déflecteur) assurera la continuité de l'étanchéité (pare-pluie) au-dessus des baies (figure 11). En complément, de manière à favoriser le rejet des eaux de ruissellement en avant de la façade, il est recommandé d'utiliser en partie haute soit :

- Un profilé en bois pourvu d'un casse-goutte ;
- Une bavette métallique. Le type de métal sera choisi de manière à éviter la corrosion par l'action des composants du bois.

Ces éléments doivent dépasser suffisamment (10 cm au moins) de part et d'autre de la fenêtre ou de la porte.

La mise en œuvre des châssis et des seuils devra se faire selon les prescrip-

tions de la NIT 188 'La pose des menuiseries extérieures'. Il faut souligner que le poids du seuil ne pourra pas être repris par le bardage.

Les seuils auront une pente suffisante pour évacuer l'eau (5 %). Toutes les saillies seront munies, dans le bas, d'un larmier. De manière à éviter les infiltrations, le bord inférieur de celui-ci sera situé à 30 mm au moins du plan de la façade (figure 12).

Latéralement, le raccord du bardage à la menuiserie se fait idéalement à l'aide d'un profilé et d'un joint de mastic élastique afin d'assurer une continuité de l'étanchéité (figure 13). La pose du joint devra précéder la pose du profilé de manière à mettre le joint en compression.

Éléments rapportés

Divers équipements, tels que boîtes aux lettres, luminaires, grilles de ventilation... peuvent également être insérés dans le bardage. L'insertion ne se limite pas simplement au percement du bardage ; ses éventuelles implications doivent être réfléchies afin de ne pas altérer les performances et la durée de vie du bardage.

Parmi les paramètres dont il faut tenir compte, les règles suivantes devront être respectées :

Figure 11 : Exemple conforme de drainage au niveau de la lame d'air à hauteur de la menuiserie extérieure

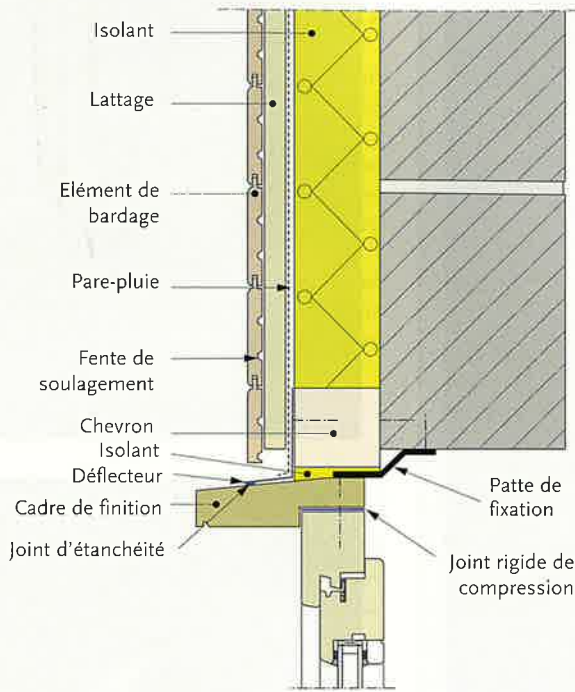


Figure 12 : Raccordement Bardage- Menuiserie extérieure

