



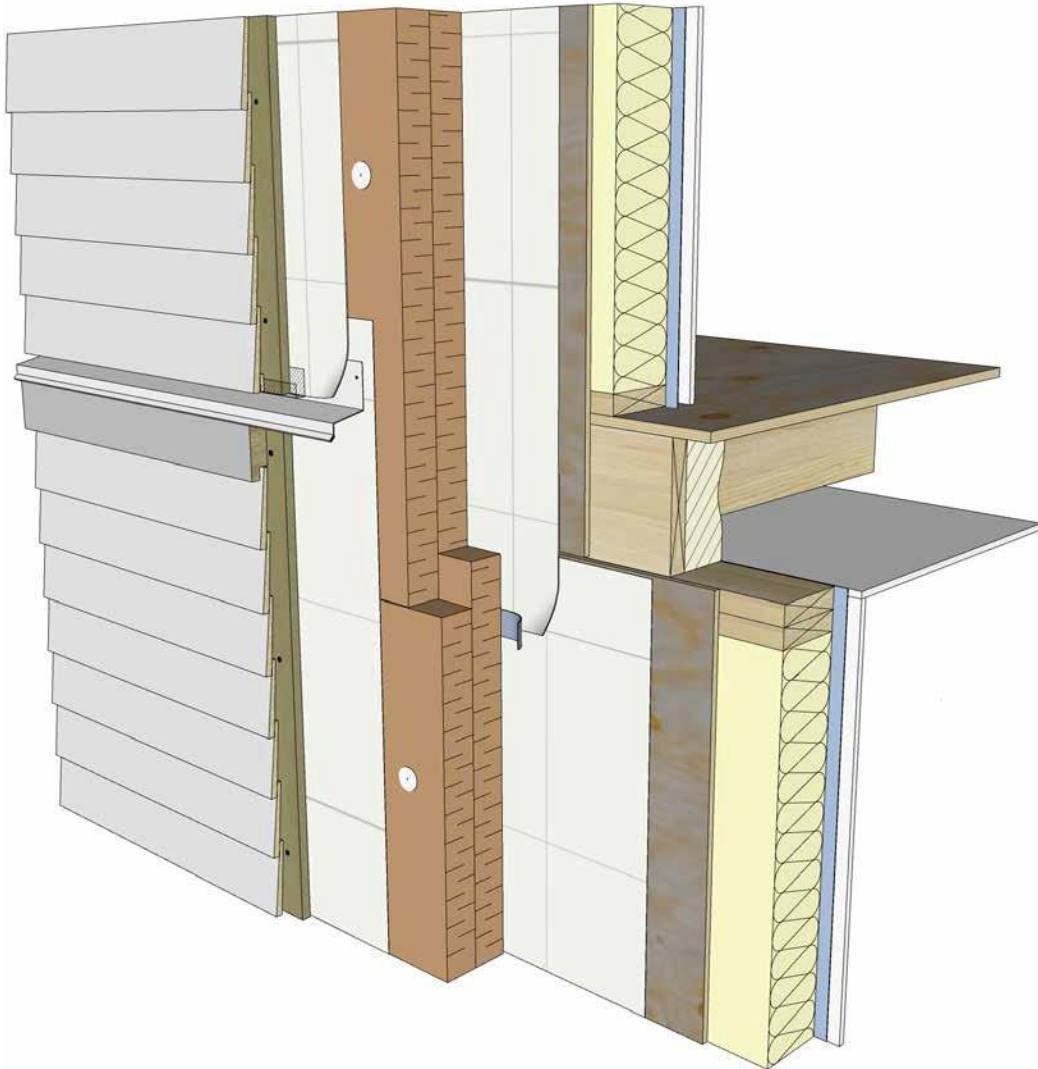
LEEP

PARTENARIAT LOCAL
POUR L'EFFICACITÉ
ÉNERGÉTIQUE

ÉNERGIE
NETTE ZÉRO

Assemblage du mur #2

Mur divisé : Isolation extérieure en fibre de bois



Élaboré par l'équipe du Partenariats locaux pour
l'efficacité énergétique (LEEP) de Ressources naturelles Canada.

LEEP Assemblage du mur Énergie nette zéro #2
Mur divisé : Isolation extérieure en fibre de bois

Cat. M154-165/2-2024F-PDF (en ligne)
ISBN 978-0-660-70708-2

Also available in English under the title:

“LEEP NZE Wall Assembly #2 Split Wall: Wood Fibre Exterior Insulation”

Droit d’auteur © Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le Ministre des Ressources naturelles, 2024

Remerciements

L'équipe du *Partenariat local pour l'efficacité énergétique* (LEEP) de CanmetÉNERGIE aimerait remercier les nombreux constructeurs canadiens qui ont participé à nos programmes. Les constructeurs ont été contactés par leur association régionale de constructeurs d'habitations et invités à participer aux forums et ateliers techniques du LEEP. Leurs commentaires ont fait ressortir la nécessité de cette série de guides. Les groupes de constructeurs ont demandé à plusieurs reprises la tenue de forums techniques sur les assemblages muraux à haute performance au-dessus du niveau du sol et se sont concentrés sur quatre assemblages muraux génériques couramment utilisés. Ces assemblages muraux ont été étudiés par des experts en science du bâtiment et des fabricants, et ont été améliorés en termes d'efficacité énergétique et d'utilisation dans les bâtiments à consommation énergétique nette zéro. Les réactions aux présentations qui en ont résulté ont été positives et les constructeurs ont continué à tester ces assemblages muraux.

Nous tenons à remercier RDH Building Science pour son travail d'élaboration et d'illustration des guides, leur mise à jour sur la base de commentaires généraux et l'élaboration des présentations techniques pour les initiatives du LEEP qui ont servi de base à ce travail. Nous tenons également à remercier Morrison Hershfield pour la révision technique et la révision des codes.

Nous tenons à souligner la contribution essentielle de nos partenaires et leur aide dans la mise en œuvre des initiatives régionales et locales du LEEP qui ont abouti à cette série de guides. Ces partenaires sont les suivants : BC Housing, BC Hydro, FortisBC, BCIT, le ministère de l'Énergie et des Mines de la Nouvelle-Écosse et Efficiency Nova Scotia. Nous tenons à remercier tout particulièrement les associations provinciales et locales de constructeurs d'habitations qui ont rendu ce guide possible, notamment ACCH British Columbia, HAVAN, ACCH Central Okanagan, ACCH Central Interior, ACCH Northern CB, ACCH Vancouver Island, ACCH Kelowna, ACCH Fraser Valley, ACCH New Brunswick, ACCH Nova Scotia et ACCH Newfoundland.

La série de Guides sur les murs du LEEP ENZ a été élaborée par Graham Finch et James Higgins de RDH Building Science. La gestion du projet a été assurée par Clarice Kramer avec le support de James Glouchkow et Patrick Langevin de l'équipe du LEEP de RNCAN, CanmetÉNERGIE Ottawa. Le financement de ce travail a été assuré par *Ressources naturelles Canada* par l'intermédiaire du *Fonds pour l'infrastructure verte*.

Clause de non-responsabilité

Ce document ne fournit pas de garanties ou d'informations relatives aux systèmes structurels, aux performances sismiques ou à la sécurité incendie. Il est uniquement destiné à servir de guide sur la science de l'enveloppe du bâtiment et sur la sélection, le détail, les matériaux et les performances des assemblages du mur. L'objectif de cette publication est de fournir aux constructeurs et aux concepteurs un cadre pour prendre des décisions sur le type d'assemblage du mur à utiliser pour les maisons individuelles et les nouvelles communautés.

Ressources naturelles Canada n'assume aucune responsabilité en cas de blessures, de dommages matériels ou de pertes résultant de l'utilisation des informations contenues dans cette publication. Ce guide est destiné à fournir des informations uniquement et n'exprime pas le point de vue du gouvernement du Canada. Il ne constitue pas non plus une approbation d'un produit commercial, d'un fabricant ou d'un individu.

La science du bâtiment, les produits connexes et les pratiques de construction évoluent et s'améliorent au fil du temps. Il est donc conseillé de consulter régulièrement des publications techniques actualisées sur la science du bâtiment, les produits et les pratiques plutôt que de se fier uniquement à la présente publication. Avant d'entreprendre un projet de construction, recherchez des informations spécifiques sur l'utilisation des produits, les exigences en matière de bonnes pratiques de conception et de construction, et les exigences des codes de construction applicables. Consultez les instructions du fabricant des produits de construction, et adressez-vous également à des consultants professionnels titulaires d'une licence valide et possédant les qualifications appropriées en matière d'ingénierie ou d'architecture. Travaillez avec votre municipalité ou l'autorité compétente locale pour assurer la conformité avec les questions de conception, de zonage et de pratiques de construction, y compris la sécurité des personnes et la sécurité incendie.

Les plages de valeurs R effectives et les assemblages illustrés dans ce guide représentent des stratégies potentielles pour atteindre des objectifs de haute performance, y compris les tiers supérieurs du Code national du bâtiment du Canada. Comme pour tout objectif énergétique basé sur la performance, la modélisation énergétique doit être utilisée pour déterminer les conceptions appropriées pour chaque projet individuel. Les stratégies de conformité peuvent être influencées par des choix de conception tels que la forme du bâtiment, l'emplacement des fenêtres, l'orientation, les systèmes mécaniques et l'efficacité des équipements.

Les informations contenues dans ces guides sont de nature générique et ne sont liées à aucun programme d'étiquetage volontaire spécifique. Les constructeurs et les rénovateurs qui souhaitent que leur maison soit homologuée dans le cadre du *programme de labellisation des maisons nettes zéro* de l'Association canadienne des constructeurs d'habitations (ACCH) doivent s'assurer que leur maison répond à toutes les exigences techniques de ce programme.

Contexte du LEEP

L'équipe du LEEP de CanmetÉNERGIE travaille avec des groupes de constructeurs, par l'entremise de leurs associations de constructeurs d'habitations (HBA). Les programmes du LEEP offrent des occasions d'identifier les obstacles et les lacunes en matière de technologie et de discuter et d'évaluer les stratégies de construction de maisons à énergie nette zéro (ENZ) et à haut rendement énergétique. Les constructeurs utilisent des forums et des ateliers pour identifier les principaux défis technologiques, invitant experts et fabricants à proposer des solutions, innovations et conseils pour intégrer ces idées dans les pratiques de construction. Via leur HBA, les constructeurs emploient le LEEP pour identifier et résoudre les défis technologiques, ainsi que pour collaborer avec des experts en conception afin de bâtir les maisons de demain. L'objectif est de perfectionner les méthodes de construction locales sur initiative des constructeurs.

Le besoin

Un changement fondamental est nécessaire dans la création et la construction des murs. Les constructeurs canadiens dépassent les techniques habituelles de l'ossature bois, optant pour des assemblages muraux offrant des performances supérieures.

Des forums techniques du LEEP ont été organisés dans de nombreux endroits au Canada. Les groupes régionaux de constructeurs du LEEP ont toujours considéré les murs à haute performance comme un défi technologique majeur. Ils ont demandé des informations sur :

- › Augmentation des valeurs R effectives ; isolation continue et réduction des ponts thermiques
- › Barrière pare-air continue et enveloppes du bâtiment étanches à l'air ; amélioration des performances thermiques, réduction des charges de chauffage et de refroidissement, réduction du risque de condensation dans les cavités murales
- › Systèmes de protection contre l'eau ; réduction du risque d'intrusion d'eau de pluie directe, de neige et de vent, détails fiables d'évacuation de l'eau
- › Pare-vapeur efficace : réduction du risque d'emprisonnement de l'humidité dans l'assemblage du mur, assurance qu'il n'y a pas de double pare-vapeur

La construction à ossature de bois au Canada présente une grande diversité. Les spécificités des murs et les méthodes d'assemblage diffèrent selon les régions et les climats. Les pratiques et l'accès à des informations fiables peuvent varier localement. Il est essentiel de coordonner avec les experts et les consultants lors de l'adoption de nouvelles technologies. En offrant ces lignes directrices pour les assemblages muraux, nous visons à aider les constructeurs à choisir, planifier et réaliser avec succès

des structures solides. Les détails spécifiques au projet, adaptés aux conditions uniques de chaque cas, demeurent indispensables.

Nous considérons les Guides sur les murs du LEEP ENZ non pas comme un objectif final, mais comme une partie des fondations d'une nouvelle génération d'habitations à haute performance.

Documents de cette série

En plus des guides sur les murs, les Annexes A et B présentent des conseils sur la sélection des matériaux et des produits pour chaque assemblage. Voici une liste des documents de la série des Guides sur les assemblages muraux Énergie nette zéro du LEEP de RNCan :

VOUS
ÊTES
ICI

- › **Introduction** : Guides sur les murs LEEP ENZ et Guide de sélection des murs
- › **Mur #1** Mur divisé : Isolation extérieure perméable à la vapeur d'eau
- ➔ **Mur #2** Mur divisé : Isolation extérieure en fibre de bois
- › **Mur #3** Mur divisé : Isolation extérieure à faible perméance
- › **Mur #4** Mur à double colombage avec mur de service intérieur
- › **Annexe A** : Guide de sélection des matériaux et produits de construction
- › **Annexe B** : Processus de sélection de l'isolation extérieure des murs divisés

Cette série de guides porte sur quatre assemblages du mur générique au-dessus du niveau du sol. Les constructeurs, issus de différentes régions du Canada, ont choisi à plusieurs reprises ces types de murs courants lors des ateliers du LEEP et ont demandé des conseils techniques sur les modifications et l'amélioration des performances.

Contenu

Préface	9
Vue d'ensemble de l'assemblage du mur #2	9
Considérations relatives à la conception	12
Isolation extérieure, cerclage et bardage	15
Installation des fenêtres	19
Exigences structurelles et tableaux de fixation.	22
Systèmes d'étanchéité à l'air	24
Détails de construction typiques	28
Liste de contrôle du constructeur pour la construction de murs à zéro émission.	40

Liste des figures

Figure 1	Mur divisé avec isolation extérieure perméable à la vapeur d'eau en fibre de bois rigide . . .	9
Figure 2	Assemblages couche-par-couche typiques du mur divisé avec isolation extérieure en fibre de bois	10
Figure 3	Tableau des valeurs R effectives du mur #2.	11
Figure 4	Fixations à travers l'isolation	12
Figure 5	L'isolation extérieure permet d'augmenter la température du revêtement en bois, ce qui réduit le risque de condensation à l'intérieur de l'assemblage. Une isolation extérieure plus épaisse minimise encore ce risque. L'isolation extérieure perméable permet à l'humidité qui pourrait pénétrer dans le mur de sécher vers l'extérieur et ne l'emprisonne pas	13
Figure 6	Méthode de pose de l'isolation extérieure.	15
Figure 7	Exemples de disposition optimisée des lattes (à gauche) et de détails typiques d'un pare-pluie au niveau du solin de la ligne de plancher (à droite)	17
Figure 8	Des cales de déflexion traitées avec un produit de préservation et installées sur le bord supérieur du solin peuvent être utilisées pour limiter la déflexion et soutenir des revêtements plus lourds si nécessaire	18
Figure 9	Les vis installées à un angle vers le haut peuvent être utilisées pour limiter la flexion et soutenir des revêtements plus lourds si nécessaire.	18
Figure 10	Installation d'un cerclage d'angle plus large où la garniture d'angle doit être installée sur le cerclage	19
Figure 11	Le cerclage croisé est utilisé pour produire un substrat de cerclage horizontal pour un revêtement vertical	19
Figure 12	Dans les climats secs sans exigence d'écran pare-pluie, le cerclage horizontal seul peut être utilisé	19
Figure 13	Étanchéité à l'air d'une fenêtre à ouverture brute (gauche), installation d'une membrane prédécoupée (centre) et installation d'une fenêtre à brides (droite).	20

Figure 14 Options courantes de membrane d'appui de fenêtre : Membrane multicouche autocollante (à gauche), membrane souple/formable (au centre) et membrane à application liquide (à droite).....	20
Figure 15 Fenêtre options d'étanchéité à l'air et à l'eau de l'ouverture brute	21
Figure 16 Aspects de la conception du lattage et de l'installation des fixations	22
Figure 17 Membrane de revêtement étanche fixée mécaniquement, avec tous les bords du matériau étanche à l'air recouverts d'un ruban adhésif.....	24
Figure 18 Membrane de revêtement autocollante perméable à la vapeur, dont tous les bords sont entièrement collés à elle-même et au support pour créer une couche étanche à l'air	24
Figure 19 Approche du pare-air par revêtement intermédiaire scellé.....	25
Figure 20 Membrane d'étanchéité à l'air appliquée par voie liquide	25
Figure 21 Exemple de lignes d'étanchéité à l'air de continuité sur l'ensemble de l'enveloppe du bâtiment, y compris tous les détails de transition.....	26
Figure 22 Défauts courants de la membrane de revêtement et du pare-air du plafond.....	27
Figure 23 Exemple de panneau d'étanchéité à l'air à utiliser sur le chantier pour informer l'ensemble du personnel et des corps de métier	27

Liste des détails de construction

Détail 1.01 Vue d'ensemble de la section murale et matériaux.....	30
Détail 1.02 Détails de la coupe de mur Wayfinder	31
Détail 1.03 Base du mur à la fondation.....	32
Détail 1.04 Transition du bardage à la ligne de plancher	33
Détail 1.05 Interface mur et toit	34
Détail 1.06 Appui de fenêtre	35
Détail 1.07 Montant de fenêtre	36
Détail 1.08 Tête de fenêtre	37
Détail 1.09 Pénétration du mur au niveau du conduit - Section	38
Détail 1.10 Traversées de mur au niveau de la prise - Section.....	39

Préface

Il est nécessaire d'opérer un changement fondamental dans la conception, les détails et la construction des murs. Pour atteindre les niveaux de performance de l'Énergie nette zéro (ENZ) dans les maisons et les bâtiments multifamiliaux, les constructeurs doivent atteindre des niveaux supérieurs d'étanchéité à l'air et des niveaux d'isolation efficaces plus élevés dans les murs. Cela signifie une réduction des fuites d'air, des niveaux d'isolation plus élevés et une réduction des ponts thermiques. Cette série de guides a pour but d'établir des conceptions communes d'assemblage du mur que l'industrie peut utiliser ou modifier pour construire des habitations ENZ. Elle ne fournit pas d'informations relatives aux systèmes structurels, aux performances sismiques ou à la sécurité incendie.

Vue d'ensemble de l'assemblage du mur #2

Cet assemblage du mur au-dessus du niveau du sol consiste en de multiples couches d'isolant en fibre de bois placées à l'extérieur d'un assemblage de mur à ossature de bois isolé conventionnel. Des valeurs R effectives élevées sont obtenues en utilisant des couches d'isolant continu perméable à la vapeur à l'extérieur de l'ossature de bois et des fixations de bardage à faible conductivité, en combinaison avec de l'isolant dans l'espace entre les montants. Dans la plupart des cas, le bardage peut être soutenu par des sangles fixées avec des vis à travers l'isolant en fibre de bois.

L'isolant en fibre de bois est sensible à l'humidité et nécessite une barrière protectrice étanche (WRB). Il est toujours considéré comme un isolant « extérieur » puisqu'il est installé à l'extérieur de l'ossature et du revêtement intermédiaire en bois. Dans les climats froids, l'isolation placée à l'extérieur du mur d'ossature augmente la température du revêtement et de l'ossature en bois sensibles à l'humidité et, par conséquent, améliore souvent la durabilité de l'assemblage en réduisant le risque de condensation et les dommages liés à l'humidité qui en découlent.

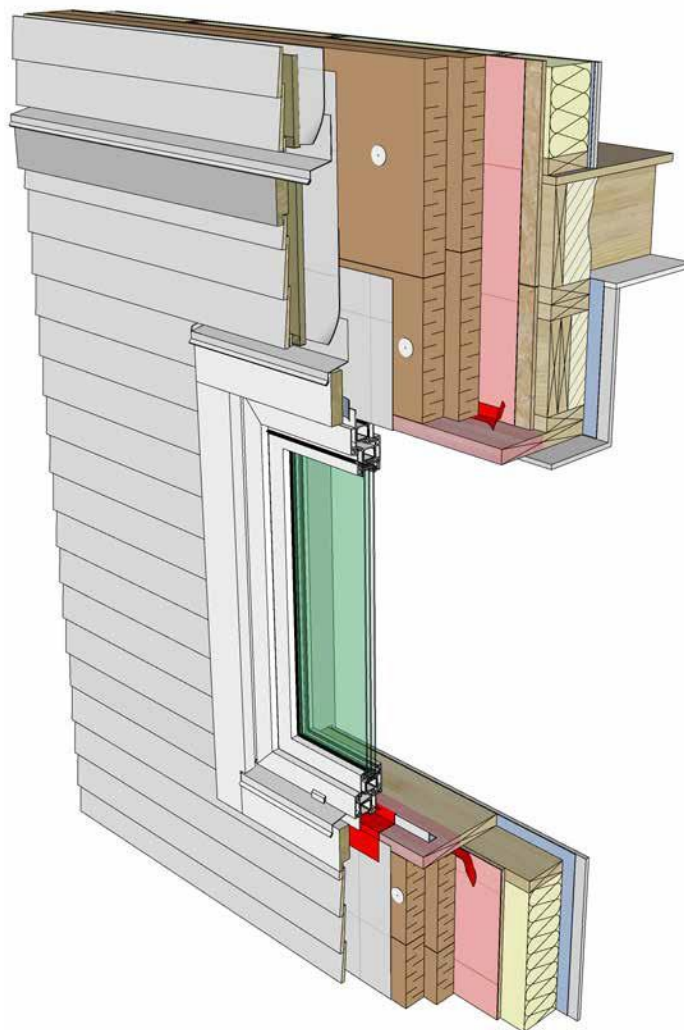


Figure 1 Mur divisé avec isolation extérieure perméable à la vapeur d'eau en fibre de bois rigide

Bardage

Tout type de bardage peut être utilisé avec cet assemblage du mur. Le choix des stratégies de fixation du bardage dépend du poids et des exigences de support du bardage. Dans de nombreux cas, le bardage peut simplement être fixé à un lattage vertical en contreplaqué, fixé à travers l'isolation extérieure et dans le mur d'appui. Dans ce cas, l'isolant extérieur rigide et les fixations agissent en tandem pour supporter la charge du bardage (voir les [tableaux des exigences structurelles et des fixations à la page 22](#)). Des supports de bardage thermiquement efficaces peuvent également être utilisés avec cet assemblage.

Barrière d'étanchéité à l'eau (WRB)

Une membrane de revêtement perméable à la vapeur d'eau doit être installée à l'extérieur de l'isolation fibre de bois pour la protéger de l'accumulation d'humidité et de la détérioration potentielle. La membrane est prise en sandwich entre le lattage et l'isolant. Il existe une grande variété de produits en feuilles (c'est-à-dire fixés mécaniquement) ou autocollants. La membrane WRB doit être perméable à la vapeur pour faciliter le séchage de l'ensemble vers l'extérieur.

Certains produits en fibre de bois sont vendus comme résistant à l'humidité grâce à des additifs exclusifs. Toutefois, dans ce guide, ils sont considérés comme sensibles à l'humidité et requièrent une protection extérieure contre celle-ci.



Les isolants en fibre de bois doivent être considérés comme sensibles à l'humidité, à moins que leur performance à long terme en cas d'exposition à l'humidité n'ait été démontrée et que des garanties fermes du fabricant ne soient disponibles.

Barrière pare-air (AB)

Cet assemblage peut faire l'objet de plusieurs stratégies d'étanchéité à l'air. Cependant, la plus simple est souvent la membrane de revêtement scellée directement sur le revêtement extérieur. Si la membrane de revêtement doit former le pare-air, elle doit être collée et scellée pour en assurer la continuité. Le support structurel de la membrane de revêtement est assuré par l'isolant extérieur et le revêtement de chaque côté. Voir [Systèmes d'étanchéité à l'air des murs à la page 24](#) pour d'autres options d'étanchéité à l'air.

Assemblage du mur #2 (dimensions indiquées) :

Extérieur

Revêtement (1/2")

Lattage + écran pare-pluie (3/4") Membrane en feuille (WRB)

Isolation extérieure en fibre de bois (6")

Membrane de revêtement (AB)

Revêtement extérieur (3/4")

Encadrement des montants (5-1/2" 2x6)

Isolation en matelas

Couche de contrôle de la vapeur

Plaque de plâtre finie (1/2")

Intérieur

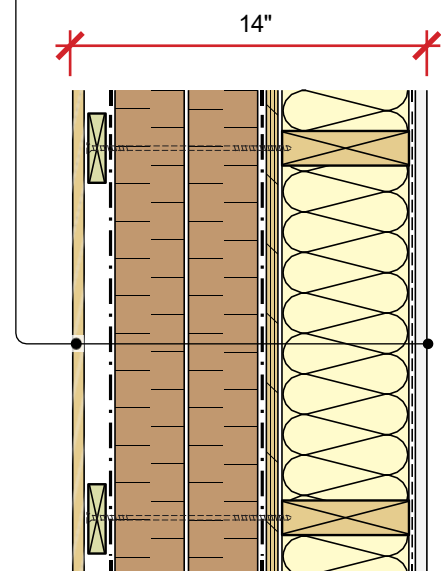


Figure 2 Assemblages couche-par-couche typiques du mur divisé avec isolation extérieure en fibre de bois

L'étanchéité à l'air est un aspect fondamental de la construction à Énergie nette zéro. Les maisons ENZ sont conçues avec des niveaux très élevés d'étanchéité à l'air du bâtiment (qui doivent être testés une fois le bâtiment terminé), généralement de l'ordre de **1,0 ACH₅₀** ou moins. Quel que soit l'assemblage du mur ou les stratégies d'étanchéité à l'air utilisées, l'étanchéité à l'air est l'un des principaux moyens d'atteindre la performance énergétique et devrait être l'une des principales préoccupations du constructeur. La continuité du pare-air au niveau des transitions et des pénétrations est essentielle à l'étanchéité à l'air du bâtiment. L'augmentation de l'étanchéité à l'air réduit également le potentiel de condensation dans les cavités murales, réduisant ainsi le risque de dommages dus à l'humidité. Vous trouverez de plus amples informations dans la section Systèmes d'étanchéité à l'air des murs à la page 24 et dans la liste de contrôle du constructeur pour la construction de murs à consommation zéro à la page 40.

Types d'isolation intérieure

L'espace entre les montants 2x6 ou 2x4 peut être isolé à l'aide de différents types d'isolants, notamment des matelas (laine minérale ou fibre de verre), de l'isolant fibreux pulvérisé (cellulose ou fibre de verre) ou de la mousse plastique pulvérisée.

Isolation en fibre de bois et valeur R

L'isolation en fibre de bois offre différentes valeurs R (valeur R par pouce). Le tableau ci-dessous présente ces valeurs pour divers assemblages de murs et épaisseurs d'isolation extérieure. Le pont thermique des attaches à travers l'isolation extérieure doit être considéré dans les calculs, même s'il n'est pas requis par la partie 9 du CNB. Dans l'exemple ci-dessous, la dégradation due aux vis galvanisées ou inoxydables varie de 5 % à 10 % de réduction de la valeur R de l'isolant extérieur (c.-à-d., 90 % à 95 % d'efficacité).

Valeurs R effectives du mur : Mur à isolation divisée avec une isolation extérieure en fibre de bois de R-3,8 par pouce, fixée avec des vis galvanisées ou en acier inoxydable.					
Mur à ossature 2x4 (matelas R-12) : R-11.3*			Mur à ossature 2x6 (matelas R-19) : R-16.2*		
Épaisseur de l'isolation extérieure (pouces)	Efficace à 90 (par exemple, des vis galvanisées)	Efficace à 95 (par exemple, des vis en acier inoxydable)	Efficace à 90 (par exemple, des vis galvanisées)	Efficace à 95 (par exemple, des vis en acier inoxydable)	Épaisseur de l'isolation extérieure
	1,5	16,4	16,7	21,3	
2,0	18,1	18,5	23,0	23,4	2,0
2,5	19,9	20,3	24,8	25,2	2,5
3,0	21,6	22,1	26,5	27,0	3,0
4,0	25,0	25,7	29,9	30,6	4,0
5,0	28,4	29,4	33,3	34,3	5,0
6,0	31,8	33,0	36,7	37,9	6,0
7,0	35,2	36,6	40,1	41,5	7,0
8,0	38,7	40,2	43,6	45,1	8,0
9,0	42,1	43,8	47,0	48,7	9,0
10	45,5	47,4	50,4	52,3	10

*Un facteur de pondération de 23 % est supposé, ce qui est conforme aux pratiques standard de pondération des montants de 16 pouces au centre.

Figure 3 Tableau des valeurs R effectives du mur #2

Remarque : la plupart des maisons *nettes zéro* et *nettes zéro prêtes à l'emploi* labellisées dans le cadre du programme de labellisation des maisons *nettes zéro* de l'ACCH ont été construites avec une isolation extérieure de deux pouces ou moins. Les attaches pour la fixation de la latte sur l'isolation extérieure, comme indiqué dans le présent document, peuvent nécessiter l'approbation d'un ingénieur professionnel.

Considérations relatives à la conception

Dans un assemblage du mur à ossature bois classique, le bardage est fixé soit directement au revêtement, soit sur un cerclage vertical fixé directement au mur à colombages et au revêtement en bois. L'ajout d'une isolation extérieure augmente la distance entre le revêtement et le bardage. Diverses méthodes peuvent être utilisées pour soutenir le bardage, et le choix d'une méthode dépend souvent des charges structurelles à supporter et des préférences en matière d'installation et d'ordonnancement. L'importance du pont thermique associé à chacune de ces méthodes varie et constitue également un élément important à prendre en compte.

Fixations à travers l'isolant : Le bardage peut être fixé et soutenu par une latte verticale fixée à l'aide de longues vis à travers l'isolation extérieure et dans le mur à ossature. Dans la plupart des cas, il s'agit de l'option de support de bardage la plus efficace sur le plan thermique, car le pont thermique de l'isolation extérieure est limité aux fixations à travers l'isolation. Pour les besoins de ce guide, le terme « lattage » est utilisé pour décrire les fourrures verticales en bois derrière le bardage.

Le lattage crée également un espace de drainage, une rupture de capillarité et une cavité de ventilation (c'est-à-dire une cavité pare-pluie) qui est conforme aux techniques efficaces de gestion de l'humidité. Dans cette configuration, l'isolation extérieure rigide et les fixations agissent en tandem pour supporter la charge du bardage.

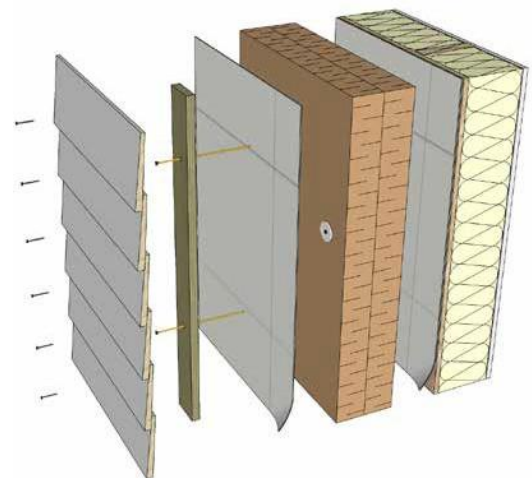


Figure 4 Fixations à travers l'isolant

Bandes de transfert et clips à haute efficacité thermique :

Des systèmes propriétaires de bandes et clips thermiques peuvent faciliter l'installation ou soutenir des bardages lourds et résister à de grandes charges de vent. Le choix se base sur l'efficacité thermique des entretoises, leur capacité de charge et l'épaisseur d'isolation. Les matériaux comme la fibre de verre et l'acier inoxydable offrent une bonne efficacité thermique.

Ossature continue ou blocs de bois : Le bardage peut également être soutenu par une ossature bois continue qui pénètre dans l'isolation extérieure, ou par un lattage standard posé sur des blocs de bois (comme sur la [Figure 8](#)). En cas d'utilisation d'une ossature bois continue, il faut tenir compte de la réduction de l'efficacité thermique de l'isolation extérieure, conformément à l'approche adoptée pour les murs à ossature bois. L'ossature continue et les blocs de bois peuvent également présenter l'avantage de faciliter l'utilisation d'un isolant semi-rigide plutôt que rigide.

Pare-vapeur et isolation extérieure

L'isolation extérieure dans cet assemblage augmente la température du revêtement intermédiaire et réduit le risque de condensation (voir Figure 5). Cependant, un pare-vapeur doit quand même être installé à l'intérieur du mur à ossature, à moins que la majeure partie de la valeur R de l'isolant ne soit placée à l'extérieur du revêtement. En général, une feuille de polyéthylène est utilisée comme pare-vapeur intérieur dans ces types d'assemblages.

Si un isolant relativement peu perméable est utilisé, il ne permettra pas à l'humidité présente dans le mur de sécher vers l'extérieur. Si cet isolant est posé en conjonction avec un pare-vapeur intérieur, les deux pare-vapeur peuvent piéger l'humidité qui pénètre par inadvertance dans l'assemblage et peut potentiellement conduire à une croissance fongique et à une décomposition.

En général, une isolation extérieure perméable à la vapeur combinée à un pare-vapeur intérieur constitue un assemblage du mur à moindre risque.

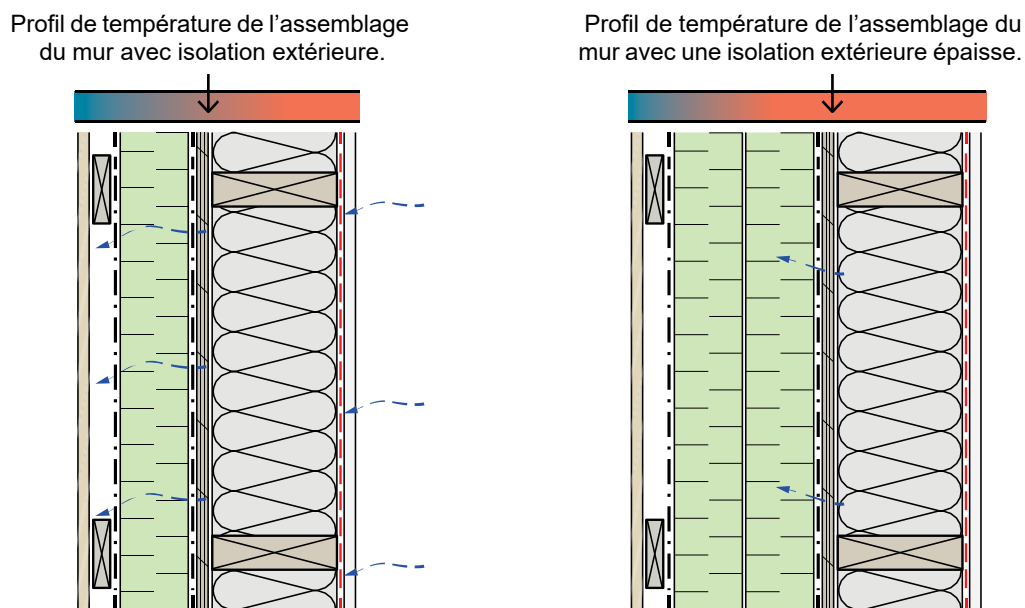


Figure 5 L'isolation extérieure permet d'augmenter la température du revêtement en bois, ce qui réduit le risque de condensation à l'intérieur de l'assemblage. Une isolation extérieure plus épaisse minimise encore ce risque. L'isolation extérieure perméable permet à l'humidité qui pourrait pénétrer dans le mur de sécher vers l'extérieur et ne l'emprisonne pas.

Conformité au code et vérification des performances

La conception et la construction des assemblages muraux utilisés dans les logements et les petits bâtiments de la partie 9 doivent être conformes aux exigences et aux restrictions énoncées dans le code du bâtiment local applicable, qu'il s'agisse du CNB ou des versions provinciales/locales. Ces exigences et restrictions sont les suivantes :

1. Considérations relatives aux **matériaux et méthodes** utilisés dans les assemblages eux-mêmes, et
2. Comment la performance thermique des murs qui en résulte est prise en compte dans la **performance énergétique du bâtiment**.

Comme pour tous les éléments du code, la responsabilité de la conformité au code incombe toujours au propriétaire du bâtiment. Si le propriétaire a conclu un Accord contractuel juridiquement contraignant avec un concepteur ou un constructeur, cette responsabilité leur incombe, conformément aux dispositions du contrat. L'agent du bâtiment n'est là que pour superviser et appliquer le processus de conformité au code local et pour jouer un rôle d'auditeur.

Matériaux et méthodes : Vérifiez les articles du code applicables et les normes auxquelles ils renvoient pour confirmer la conformité de chaque matériau et de chaque méthode d'installation. La partie 9 du CNB comprend des sous-sections pour la plupart des « couches » des assemblages muraux typiques à ossature en bois, y compris l'ossature, les diverses couches de contrôle de l'enveloppe et même les finitions intérieures, qui décrivent les diverses exigences relatives aux matériaux utilisés et à la manière dont ils sont mis en œuvre. La plupart des matériaux utilisés dans les assemblages muraux typiques doivent être conformes à une norme CSA applicable. Le Centre canadien des matériaux de construction (CCMC) offre des services d'essai et d'examen pour évaluer la conformité des produits aux codes du bâtiment. Toutefois, d'autres méthodes d'évaluation de la conformité et d'établissement de l'« équivalence » peuvent être utilisées, notamment via des services d'ingénierie professionnels. Le fabricant du produit fournit souvent la documentation relative à la conformité au code, mais celle-ci doit toujours être vérifiée par rapport au code du bâtiment local. Les nouvelles technologies de couches de contrôle de l'enveloppe, telles que les membranes spécialisées, peuvent arriver sur le marché plus rapidement qu'elles ne peuvent être évaluées, ce qui nécessite donc de la prudence.

Performance énergétique : Les exigences du code en matière d'isolation thermique effective sont énoncées de manière prescriptive dans la partie 9 du CNB. Le calcul de la performance thermique d'un assemblage mural dans le but de démontrer la conformité au code peut être effectué assez facilement en utilisant la méthodologie définie par le code et des ressources en ligne telles que le [calculateur de R_{eff}](#) du Conseil canadien du bois. Cependant, lorsqu'il s'agit de démontrer la conformité au code source de l'énergie, la méthodologie est plus nuancée. Les différentes valeurs R effectives doivent toutes être prises en compte dans un modèle énergétique de bâtiment spécifique ; la documentation et la modélisation énergétique doivent respecter les exigences du code, mais l'approche pour répondre aux exigences de performance énergétique variera d'un bâtiment à l'autre (c'est-à-dire en utilisant des assemblages et des approches d'efficacité énergétique différents). La manière exacte dont la conformité au code est démontrée à l'autorité compétente (c'est-à-dire par le biais de soumissions, d'examens, d'inspections et d'approbations) relève de chaque juridiction et doit être comprise et respectée par l'équipe de projet. Plus important encore, la vérification sur le site devient une partie primordiale de la conception et de la construction. Cela inclut la confirmation de la valeur R de l'isolation de l'assemblage sur le site, ainsi que des tests d'étanchéité à l'air. Consultez votre autorité compétente locale pour confirmer les exigences en matière de vérification des performances et autres essais relatifs à la démonstration de la conformité aux codes basés sur les performances.

Isolation extérieure, lattage et bardage

L'isolant extérieur en fibre de bois doit être retenu temporairement sur le mur d'appui, une fois le pare-air terminé et avant l'installation de la barrière d'étanchéité à l'eau et du lattage. Il faut utiliser des vis d'une longueur suffisante pour traverser l'isolant et pénétrer dans le mur d'appui. Des rondelles peuvent également être nécessaires pour maintenir l'isolant contre le mur et empêcher l'arrachement. Les étapes ci-dessous vous aideront à réaliser une installation efficace (voir Figure 6) :

1. Installez la première couche d'isolant et fixez-la avec des vis et des rondelles selon les recommandations du fabricant pour maintenir temporairement l'isolant en place avant le lattage. Les panneaux d'isolant doivent être posés avec les bords verticaux décalés de 8" par rapport à l'emplacement du futur lattage, de sorte que chaque panneau (généralement de 48" de large) soit fixé derrière 3 lattes distinctes.
2. Installez la deuxième couche d'isolant et fixez-la avec des vis et des rondelles selon les recommandations du fabricant. Décalez les joints horizontaux et verticaux de la deuxième couche si nécessaire.
3. Installez la barrière d'étanchéité à l'eau sur l'isolation extérieure. Dans le cas d'une membrane fixée mécaniquement, fixez la WRB à l'isolant à l'aide d'agrafes ou de clous de toiture. La membrane autocollante peut être installée directement sur les panneaux de fibre de bois.
4. Installez le lattage sur l'extérieur du WRB. Des marques amovibles ou du ruban adhésif peuvent être utilisés pour marquer l'emplacement des montants si nécessaire. Les vis sont installées le long du lattage, à travers les panneaux d'isolant, dans le mur de soutien.

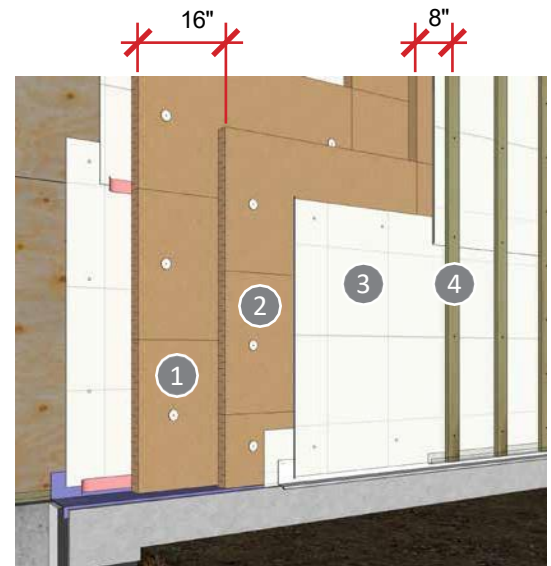


Figure 6 Méthode de pose de l'isolation extérieure

Les panneaux doivent être posés en morceaux aussi grands que possible sur toute la surface du mur. Les morceaux peuvent être coupés après la pose pour s'assurer que toutes les surfaces murales, y compris autour des ouvertures et des pénétrations, sont couvertes tout en minimisant les espaces et les joints des panneaux d'isolation. L'isolation extérieure ne doit être interrompue que par les pénétrations de service et les éléments structurels nécessaires.

Zone sans écran pare-pluie

Certaines juridictions exigent un écran pare-pluie avec une surface libre minimale de 80 %, ce qui signifie que le matériau utilisé pour créer l'espace ne doit pas dépasser 20 % de la surface de section transversale de la cavité drainée et ventilée. Cette exigence peut généralement être respectée avec la plupart des lattes, y compris les largeurs de lattes indiquées dans les tableaux de la section suivante. Cependant, au niveau des détails ou des terminaisons, lorsqu'un support supplémentaire d'isolation ou de bardage est nécessaire, un lattage plus étroit ou des pièces intermittentes doivent être utilisés afin de maintenir la surface libre de 80 %. Les constructeurs et les concepteurs doivent s'assurer que la cavité ventilée et drainée est acceptable par les autorités compétentes.

Écran pare-pluie créé par les lattes de fixation de l'isolant

En général, le lattage le plus approprié pour cette application sera un lattage en contreplaqué traité avec un agent de conservation et découpé sur la largeur, car la nécessité d'utiliser des vis plus grandes à des intervalles rapprochés risque de fendre le cerclage fabriqué à partir de bois de construction dimensionnel. En outre, une fois le cerclage installé, d'autres fixations sont installées dans le lattage pour fixer le bardage. Les traitements de préservation au borate conviennent souvent aux lattes en bois et sont recommandés pour la plupart des applications. Le cuivre alcalin quartate (CAQ) et l'arséniate de cuivre chromaté (ACC) peuvent également convenir pour le traitement du bois, bien qu'il faille vérifier la compatibilité avec les fixations et les métaux adjacents.

L'épaisseur et la largeur du lattage nécessaires au transfert des charges dépendent du poids du bardage. L'épaisseur et la largeur du cerclage doivent répondre aux exigences minimales indiquées dans les tableaux de la section [Exigences structurelles et tableaux des fixations à la page 22](#), bien qu'elles ne soient pas limitées aux dimensions indiquées et qu'elles puissent être plus larges et plus épaisses le cas échéant. Par exemple, certains produits de bardage peuvent nécessiter un encastrement minimal des fixations plus épais que l'épaisseur minimale du lattage indiquée dans les tableaux, comme spécifié par les fabricants de bardage. En outre, reportez-vous aux exigences du code concernant les dimensions et l'espacement minimaux des lattes dans la partie 9 relative à la construction.

Optimisation de la disposition des lattes

Le lattage de assemblages à couches superposées doit retenir efficacement l'isolation. Dans les zones murales principales, l'installation du lattage peut être relativement simple (voir page précédente). Cependant, le lattage doit toujours tenir compte des ouvertures, des pénétrations, des joints de bardage, de la fixation des solins et des garnitures, et des séparations au niveau des lignes de plancher. Optimisez la disposition du lattage en :

- › Planifier soigneusement la disposition pour éviter les pièces de lattes supplémentaires, en particulier autour des fenêtres et des pénétrations,
- › Réduire le nombre de morceaux d'isolation en utilisant la plus grande pièce possible, puisque chacun d'eux doit être maintenu en place de chaque côté/extrémité,
- › Simplifier la disposition des garnitures et des solins pour réduire le besoin de petits blocs d'isolation, et
- › Utiliser un blocage intermittent pour recevoir les garnitures de terminaison et les solins qui traversent l'épaisseur de l'isolation extérieure (voir [Figure 7](#) et les [Détails de construction typiques à partir de la page 28](#)).

Lorsque vous considérez le nombre de pénétrations et que vous estimez la quantité de vis nécessaires, n'oubliez pas que si les exigences structurelles peuvent permettre un grand espacement vertical des vis le long du lattage (voir [Exigences structurelles et tableaux des fixations à la page 22](#)), cet espacement n'est possible que dans les zones de mur à champ libre. Au niveau des fenêtres et des portes, les pièces de lattage doivent être placées sur le périmètre extérieur, avec des fixations à chaque extrémité des lattes, quelle que soit leur longueur. Il en va de même pour les murs comportant des joints et des solins au niveau des lignes de plancher.

Détails de l'écran pare-pluie

L'épaisseur des lattes fixant l'isolant sert aussi d'espace pare-pluie entre le bardage et le WRB sur la face extérieure de l'isolant. Les joints et transitions du bardage doivent permettre l'évacuation des eaux de l'arrière. Un écran ou treillis métallique perforé (moustiquaire) est nécessaire aux joints de solin exposés pour éviter l'entrée d'insectes. La moustiquaire est temporairement maintenue entre le lattage et l'isolant, enroulée sur les extrémités du lattage et fixée sur sa face avant. Il est recommandé d'utiliser un écran incombustible avec des trous de 3 mm maximum pour éviter que des braises ou des étincelles ne s'accumulent dans la cavité du lattage en cas d'incendie à l'extérieur. Les solins peuvent être fixés directement aux panneaux d'isolation en fibre de bois à l'aide de clous ou de vis à tige annulaire de 1". Reportez-vous au schéma de la page suivante et aux [Détails de construction typiques à partir de la page 28](#) pour de plus amples informations.

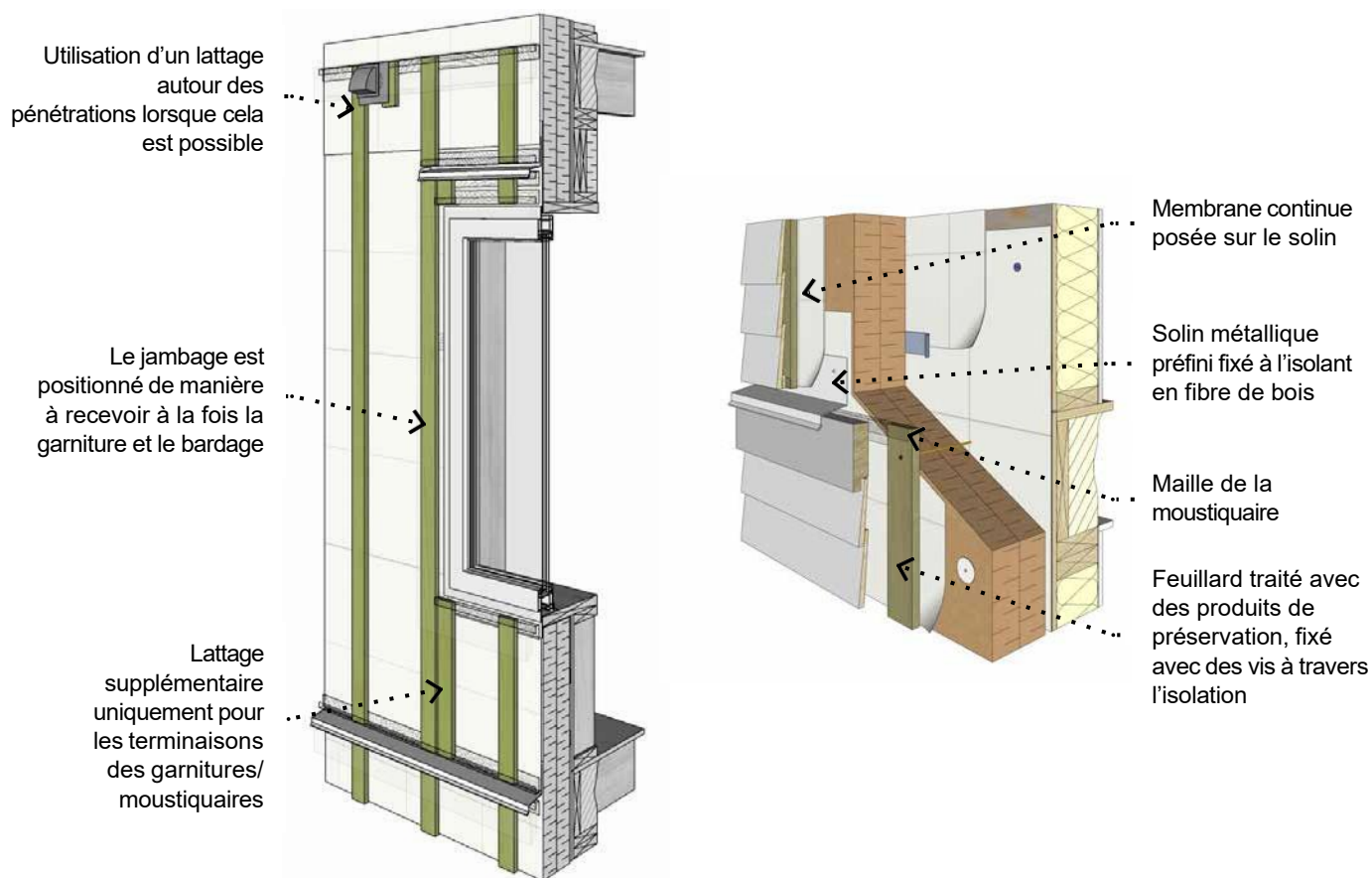


Figure 7 Exemples de disposition optimisée des lattes (à gauche) et de détails typiques d'un pare-pluie au niveau du solin de la ligne de plancher (à droite)

Fixations et protection contre la corrosion

Les vis utilisées pour fixer le lattage sur l'isolation doivent être en acier inoxydable ou en acier recouvert d'un revêtement anticorrosion de haute qualité, car elles seront exposées à l'environnement extérieur. Une résistance supplémentaire peut être nécessaire dans les environnements très corrosifs. Assurez-vous toujours que le type de vis est compatible à la fois avec le matériau de cerclage (c'est-à-dire le traitement de préservation du bois) et avec le matériau de revêtement.

Cette application peut nécessiter des vis spéciales conçues pour supporter le couple de serrage potentiellement élevé attendu lorsqu'elles sont installées à travers d'épaisses couches d'isolation et dans le mur d'appui. Une considération importante en matière de construction est l'utilisation de vis à tête fraisée afin que la tête de la vis puisse être enfoncée dans la face avant du cerclage et hors de portée des matériaux de revêtement et des accessoires de fixation. Pour ce faire, il peut être nécessaire de pré-percer le cerclage en bois à l'aide d'un foret à tête fraisée

Poids du bardage et méthodes de fixation

Les essais ont montré qu'un léger fléchissement du cerclage et du bardage peut se produire pour les assemblages du mur avec des bardages lourds. Dans la plupart des cas, le fléchissement est limité à moins de 1/32" pour des charges typiques de bardage lourd. La déflexion potentielle pour les bardages lourds peut être réduite en utilisant des blocs de déflexion au sommet des pièces de cerclage afin de « suspendre » le cerclage et de fournir un mécanisme de support en bois solide (voir Figure 8), ou en installant des vis à un angle vers le haut dans le mur de soutien (voir Figure 9).

Dans les angles extérieurs, il est possible d'utiliser un cerclage vertical plus large qui dépasse l'ossature d'angle afin d'obtenir un support de fixation continu pour le bardage (voir Figure 10). Pour les bardages orientés verticalement, il convient d'utiliser deux couches de feuillards ou, si le bardage est léger et qu'il n'est pas nécessaire d'avoir un écran pare-pluie, un feuillard horizontal peut être posé seul (voir Figure 11 et Figure 12).

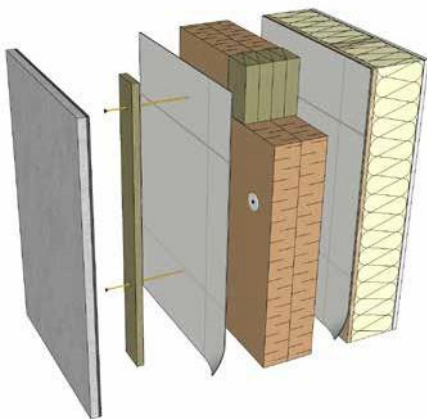


Figure 8 Des cales de déflexion traitées avec un produit de préservation et installées sur le bord supérieur du solin peuvent être utilisées pour limiter la déflexion et soutenir des revêtements plus lourds si nécessaire

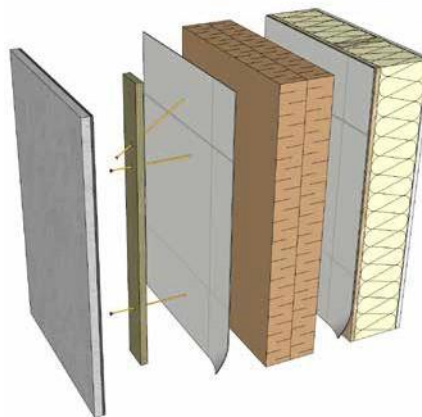


Figure 9 Les vis installées à un angle vers le haut peuvent être utilisées pour limiter la flexion et soutenir des revêtements plus lourds si nécessaire

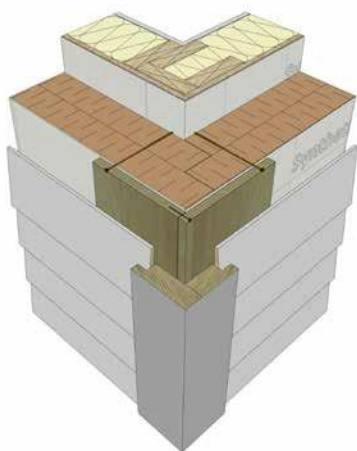


Figure 10 Installation d'un lattage d'angle plus large où la garniture d'angle doit être installée sur le lattage

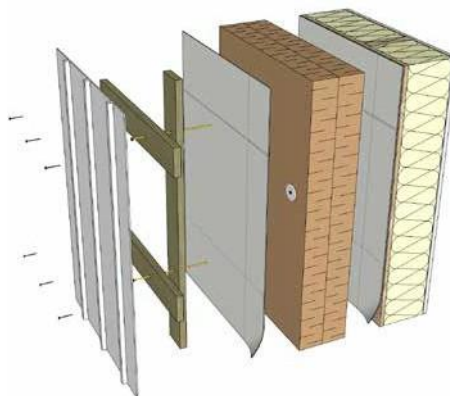


Figure 11 La superposition croisée est utilisée pour produire un substrat de lattage horizontal pour un revêtement vertical

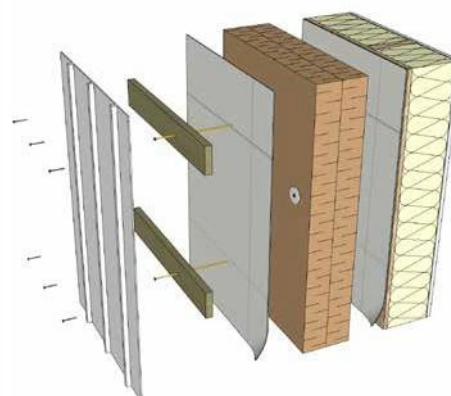


Figure 12 Dans les climats secs sans exigence d'écran pare-pluie, le lattage horizontal seul peut être utilisé

Installation des fenêtres

L'isolation extérieure présente des défis uniques en matière de séquençage pour l'installation des fenêtres et des portes.

Les détails des fenêtres et des portes doivent :

- › Permettre la préparation de l'ouverture brute et l'installation de la fenêtre en temps voulu afin d'atteindre le stade de la fermeture,
- › Permettre l'installation de fenêtres avec ou sans rebord.
- › Prévoir les futurs composants de l'isolation, de la membrane WRB, des solins, du lattage et du bardage, et
- › Maintenir de solides stratégies d'étanchéité à l'air et de gestion de l'eau.

Les figures suivantes montrent des méthodes d'installation qui permettent d'atteindre ces objectifs.

La [figure 13](#) montre les étapes de base de la préparation de l'ouverture brute, y compris l'utilisation d'un profilé de bois continu comme transition du pare-air au niveau de la fenêtre. La face extérieure du profilé de fenêtre est alignée avec la face de l'isolant en fibre de bois afin de fournir un substrat continu pour les membranes de prédécoupe WRB conventionnelles pour les ouvertures brutes des fenêtres. Plus important encore, un ruban à haute performance ou un produit d'étanchéité compatible de qualité commerciale est utilisé pour sceller la membrane de revêtement du pare-air au niveau du revêtement mural jusqu'au périmètre de la fenêtre, pour sceller les joints de l'encadrement de la fenêtre afin de la rendre étanche à l'air et pour sceller les membranes de prédécoupe jusqu'à la fenêtre. À partir de là, le scellant de l'angle de l'appui de fenêtre, la tige d'appui et le scellant des jambages et de la tête complètent la transition du pare-air à la fenêtre. Comme le montre la [figure 13](#), les blocs de départ de l'isolant autour de l'embrasure de la fenêtre constituent le substrat des membranes WRB. Cette méthode de conception des fenêtres peut être intégrée à la séquence de construction de manière à ce que l'étape de verrouillage du bâtiment puisse être achevée le plus tôt possible sans que tous les travaux de membrane et d'isolation extérieure ne soient terminés.

Le support de fenêtre peut être fabriqué à partir d'un matériau d'ossature de 2 x 2, d'un contreplaqué épais ou de solives de rive en bois d'ingénierie. Il doit être robuste et fixé structurellement à l'ossature de l'ouverture brute de la fenêtre primaire afin de soutenir la fenêtre. La [figure 14](#) présente trois exemples de matériaux et de méthodes de pose de la membrane d'appui de la fenêtre principale afin d'obtenir une étanchéité à l'air et à l'eau continue sur l'appui, aux angles de l'appui et à l'angle de l'appui. Voir également les [Détails de construction typiques à partir de la page 28](#).

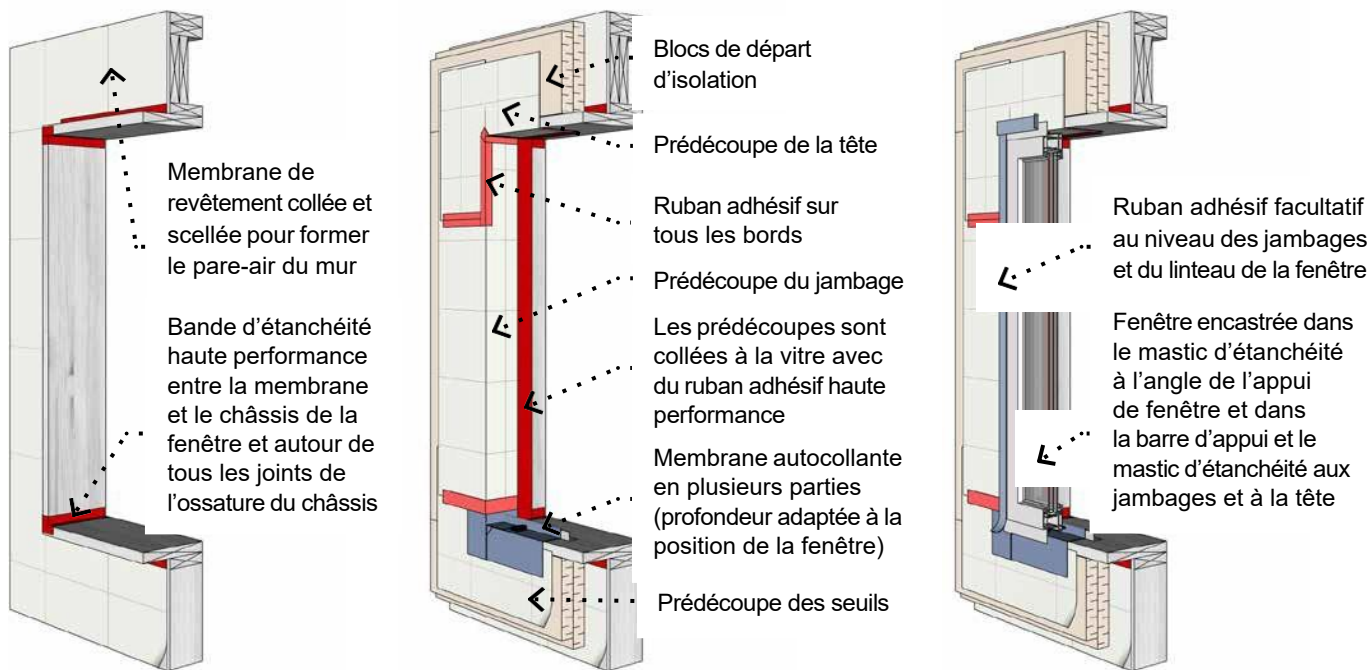


Figure 13 Étanchéité à l'air d'une fenêtre à ouverture brute (gauche), installation d'une membrane prédécoupée (centre) et installation d'une fenêtre à brides (droite)

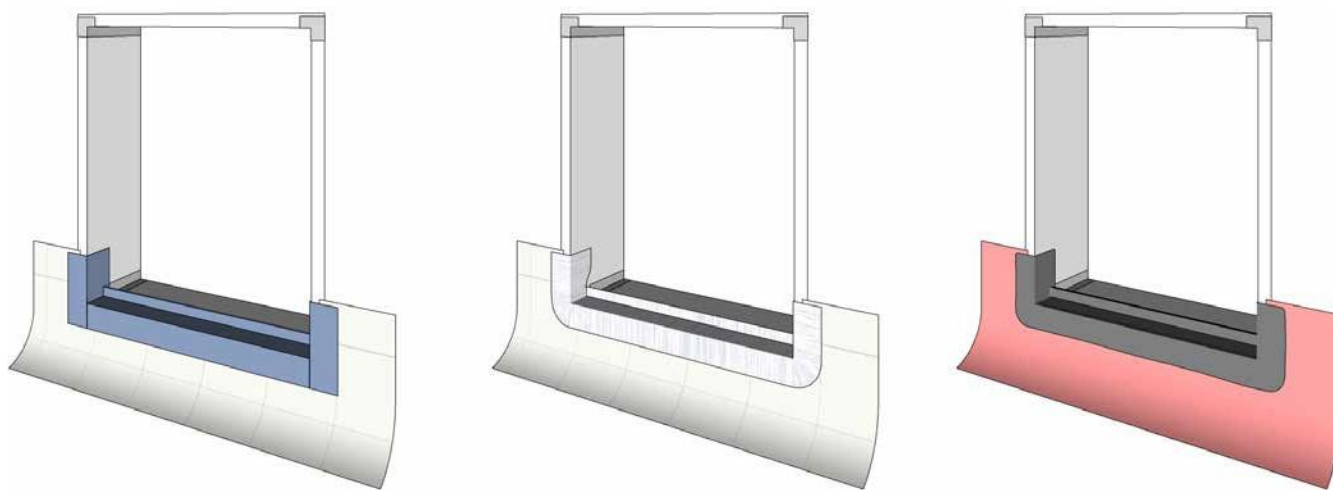


Figure 14 Options courantes de membrane d'appui de fenêtre : Membrane multicouche autocollante (à gauche), membrane souple/formable (au centre) et membrane à application liquide (à droite)

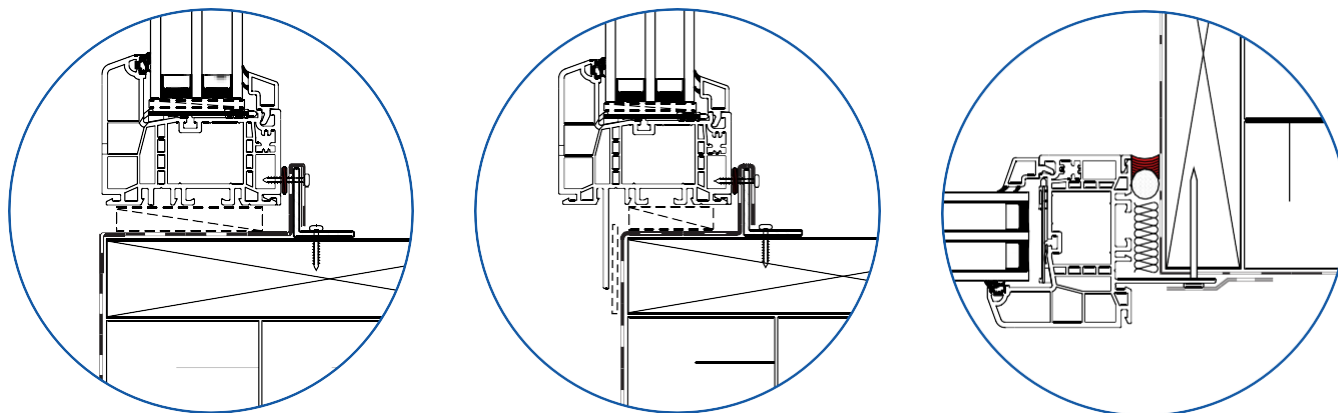
Fenêtres avec ou sans bride : Joint de périmètre et fixation

Joint d'étanchéité : L'approche de base pour l'étanchéité entre le cadre de la fenêtre et l'ouverture brute au niveau de l'appui de fenêtre consiste à utiliser une cornière métallique ou un bloc de bois, sur lequel est enroulée la membrane d'appui de manière à ce que l'arrière du cadre de la fenêtre puisse être placé dans un bourrelet d'étanchéité (voir [Figure 15](#)). La cornière d'appui offre une meilleure résistance à l'humidité en formant un barrage et en élevant le mastic d'étanchéité au-dessus de la membrane d'appui, loin des sources d'humidité. Des baguettes d'appui et un cordon d'étanchéité sont employés au jambage et à la tête.

Notez que selon la norme canadienne *CSA A440.4-19 : Installation des fenêtres, des portes et des puits de lumière*, si l'on n'utilise pas de cornière ou de bloc d'appui, la membrane d'appui doit être inclinée vers l'extérieur. Dans ce cas, l'étanchéité intérieure au niveau de l'appui de fenêtre est généralement assurée par une tige d'appui et un mastic d'étanchéité. L'approche de base de l'appui de fenêtre présentée dans cette série de guides est une cornière d'appui en métal.

Quelle que soit l'approche de la fenêtre, l'étanchéité à l'air et à l'eau doit être transférée entre la fenêtre et la membrane de l'ouverture brute au niveau du **plan intérieur du cadre**, avec un drainage vers l'extérieur assuré au niveau de la membrane de l'appui. La même approche d'étanchéité est utilisée pour les fenêtres avec ou sans rebord. Le ruban de revêtement sur le périmètre extérieur de la bride est facultatif au niveau du jambage et de la tête pour une protection supplémentaire contre l'eau, mais une voie de drainage doit toujours être maintenue au-delà de la bride de l'appui de fenêtre à l'aide de cales ou de fourrures (voir [Figure 15](#)).

Fixation : Les fenêtres peuvent être fixées de l'intérieur à l'aide de d'agrafes et de la cornière d'appui, ou de l'extérieur à l'aide de fixations à travers la bride. Conformément à la norme *CSA A440.4-19*, la membrane de l'appui de fenêtre ne doit pas comporter de pénétrations à travers sa surface de drainage horizontale.



Angle d'appui pour les fenêtres sans rebord (à l'appui seulement)

Angle d'appui pour fenêtre à rebord

Barre d'appui et produit d'étanchéité pour le joint intérieur du jambage et de la tête

Figure 15 Fenêtre options d'étanchéité à l'air et à l'eau de l'ouverture brute

Les [Détails de construction typiques](#) fournis à [partir de la page 28](#) sont basés sur les meilleures pratiques pour cet assemblage mur. Consultez également la norme canadienne *CSA A440.4-19 : Installation des fenêtres, des portes et des lanterneaux* pour les exigences du code, y compris l'étanchéité et les solins, dans les bâtiments de la partie 9.

Exigences structurelles et tableaux de fixation

Les informations suivantes fournissent les exigences structurelles pour la fixation d'un lattage sur un isolant extérieur à l'aide de vis. Ces informations peuvent être utilisées sauf indication contraire des recommandations/exigences du fabricant de l'isolant ou du bardage. Les tableaux sont organisés en fonction du poids du revêtement, les exigences en matière de fixation étant indiquées pour des épaisseurs d'isolant allant jusqu'à 8". Des illustrations de chaque aspect des exigences d'installation des fixations et des cerclages sont présentées ci-dessous.

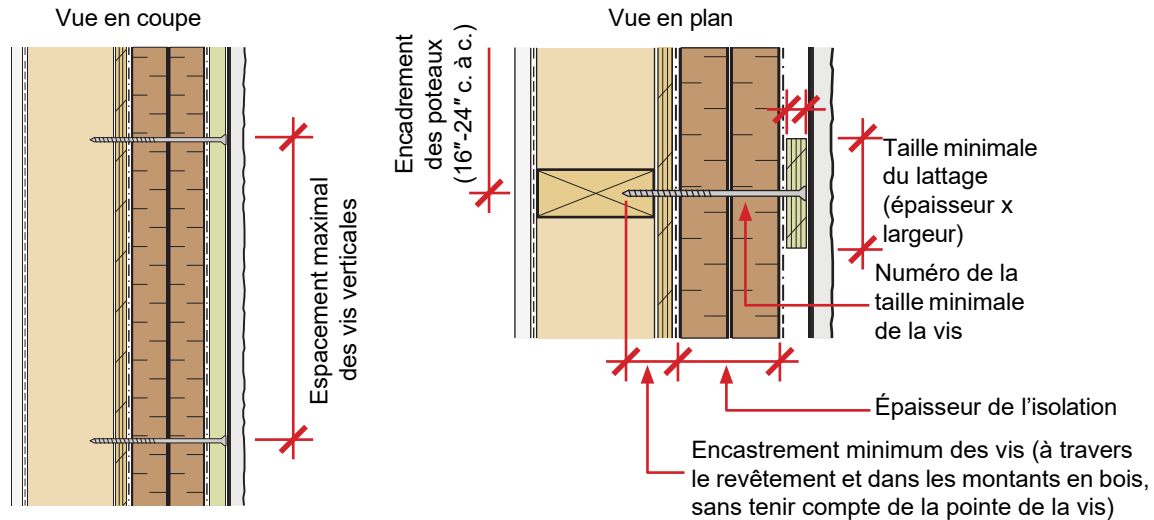
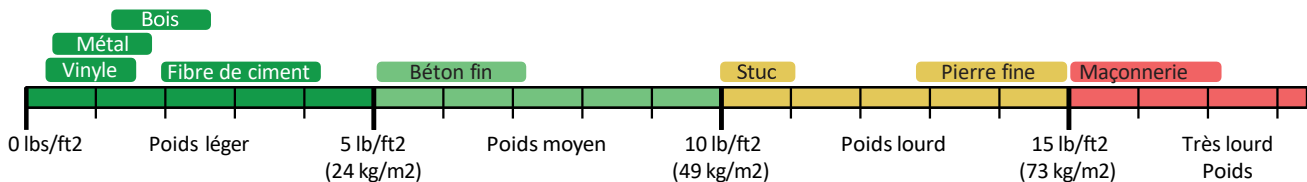


Figure 16 Aspects de la conception du lattage et de l'installation des fixations

Poids du revêtement

Les poids des bardages pour les besoins des calculs structurels inclus dans ce guide sont classés comme suit : **léger** (moins de 5 lb/pi², 24 kg/m²), **moyen** (de 5 à moins de 10 lb/pi², 24-49 kg/m²), **lourd** (de 10 à 15 lb/pi², 49-73 kg/m²) et **très lourd** (plus de 15 lb/pi², 73 kg/m²). Le poids approximatif et la catégorie de divers types de bardages courants sont indiqués ci-dessous. Le poids de chaque type de bardage dépend de la marque et de la disposition. Utilisez les données techniques du produit pour déterminer son poids spécifique et confirmer sa catégorie.



Revêtement en contreplaqué plus épais

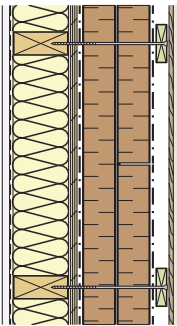
Notez que le revêtement en contreplaqué de 3/4" peut probablement servir de seul support de fixation à la place d'un revêtement en contreplaqué plus fin ou en OSB et des montants. L'utilisation d'un revêtement en contreplaqué plus épais peut simplifier l'installation du lattage, puisqu'il n'est pas nécessaire d'aligner les vis sur les montants. Les fabricants d'isolants rigides pour l'extérieur fournissent souvent des conseils détaillés sur les méthodes de fixation de l'isolant et du bardage.

Tableaux des fixations *

Propriétés structurelles supposées	
Résistance à la compression de l'isolant rigide en fibre de bois	Résistance à la traction admissible des vis en acier inoxydable/galvanisé
70 kPa (1462 psf) à 10 % de compression, test ASTM C165	60 000 psi (414 MPa)

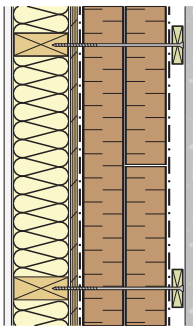
Exemple de produits de fixation à vis	
Fixations de toiture Trufast HD	Fixations GRK R4, RSS, RT
My-Ti-Con ASSY Eco	Heco-Topix
Vis à bois Simpson StrongDrive SDWS	SFS Intec Dekfast

Revêtement léger



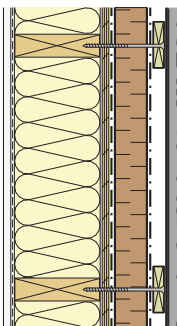
Exigences d'installation des fixations et des bandes - Bardage léger				
Épaisseur de l'isolation extérieure	Espacement maximal des vis verticales	Taille minimale des vis	Encastrement minimal de la vis	Taille minimale des lattes
Revêtement léger inférieur à 5 lb/pi ² - Encadrement de colombage de 16 po c. à c.				
1" à 2"	24"	#10	1-1/2"	3/4" × 2-1/2"
>2 à 8"	16"			
Revêtement léger inférieur à 5 lb/pi ² - Encadrement de poteau de 24" c. à c.				
1" à 2" *	16"	#10	1-1/2"	3/4" × 3"
>2" à 8"	12"			

Revêtement de poids moyen



Exigences d'installation des fixations et des attaches - Revêtement de poids moyen				
Épaisseur de l'isolation extérieure	Espacement maximal des vis verticales	Taille minimale des vis	Encastrement minimal de la vis	Taille minimale des lattes
Revêtement de poids moyen Entre 5 lb/pi ² et 10 lb/pi ² - Ossature à montants de 16 po c. à c.				
1" à 4"	16"	#12	1-1/2"	3/4" × 3"
>4" à 8"	12"			
Revêtement de poids moyen Entre 5 lb/pi ² et 10 lb/pi ² - Encadrement de poteaux de 24 po c. à c.				
1" à 4"	12"	#12	1-1/2"	3/4" × 3"
>4" à 8"	8"			

Revêtement de poids lourd



Exigences d'installation des fixations et des attaches - Revêtement lourd				
Épaisseur de l'isolation extérieure	Espacement maximal des vis verticales	Taille minimale des vis	Encastrement minimal de la vis	Taille minimale des lattes
Revêtement lourd Entre 10 lb/pi ² et 15 lb/pi ² - Ossature de poteaux de 16 po c. à c.				
1" à 2"	16"	#14	1-1/2"	3/4" × 3"
>2" à 8"	12"			
Revêtement lourd Entre 10 lb/pi ² et 15 lb/pi ² - Encadrement de poteaux de 24 po c. à c.				
1" à 2"	16"	#14	1-1/2"	3/4" × 3"
>2" à 4"	12"			
>4" à 8"	8"			

*Les valeurs fournies dans les tableaux ci-dessus ne concernent que les assemblages du mur à ossature bois des bâtiments de moins de trois étages.

Systèmes d'étanchéité à l'air

Le système d'étanchéité à l'air des murs est l'un des plans d'étanchéité les plus importants de l'assemblage. Les systèmes d'étanchéité à l'air peuvent être réalisés par étapes d'installation et de détail les plus simples.

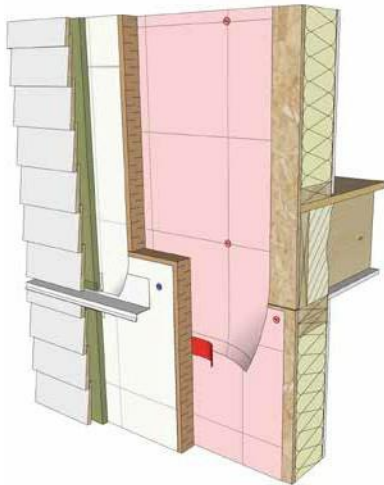


Figure 17 Membrane de revêtement étanche fixée mécaniquement, avec tous les bords du matériau étanche à l'air recouverts d'un ruban adhésif

Membrane de revêtement à fixation mécanique

Les systèmes à fixation mécanique utilisent une membrane de revêtement étanche à l'air, également appelée « house wrap », fixée au revêtement extérieur à l'aide de fixations et de rondelles. Les **joints, les pénétrations et les chevauchements sont rendus étanches à l'air à l'aide de mastic, de ruban adhésif et de bandes de membrane de revêtement autocollantes**. Il faut veiller à ce que la membrane de revêtement soit correctement fixée au bâtiment pendant la construction et à ce qu'elle soit soutenue par un lattage ou un bardage afin d'éviter tout dommage.

Cette approche de barrière d'air est la principale approche de barrière d'air montrée dans les [Détails de construction typiques à partir de la page 28](#).

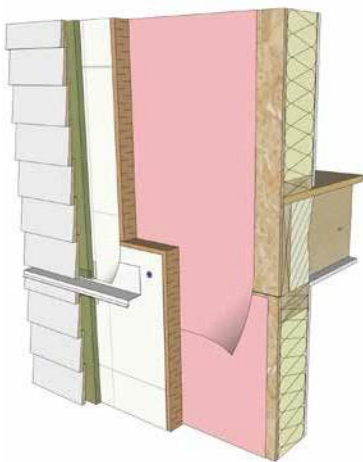


Figure 18 Membrane de revêtement autocollante perméable à la vapeur, dont tous les bords sont entièrement collés à elle-même et au support pour créer une couche étanche à l'air

Membrane auto-adhésive perméable à la vapeur d'eau

Les membranes de revêtement autocollantes reposent sur l'adhérence au support ainsi que sur l'adhérence au niveau des chevauchements de la membrane. La membrane doit être installée de manière à adhérer complètement au support lors de la pose initiale. La membrane doit également être posée sur un support sec approprié qui assure un soutien continu.

Il est important d'utiliser une membrane perméable à la vapeur pour éviter d'emprisonner de l'humidité dans la cavité murale. Les matériaux dont la perméance à la vapeur est supérieure à $60 \text{ ng/s}\cdot\text{m}^2\cdot\text{Pa}$ sont considérés comme perméables à la vapeur conformément à la section 9.25. du CNB (et des versions provinciales/locales), mais plus la perméance est élevée, mieux c'est.

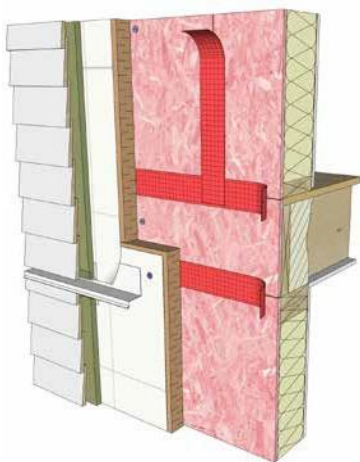


Figure 19 Approche du pare-air par revêtement extérieur scellé

Approche du revêtement extérieur étanche à l'air

Le revêtement intermédiaire, lorsqu'il est scellé aux joints et aux interfaces, peut également servir d'élément principal du pare-air. Cette approche consiste à utiliser le revêtement intermédiaire avec un produit d'étanchéité, une membrane de revêtement appliquée à l'état liquide, des bandes de membrane ou un ruban de revêtement pour créer un pare-air continu au niveau des joints du revêtement. Notez que l'on utilise un ruban de haute performance qui adhère bien au revêtement en bois, et non les rubans de revêtement typiques utilisés avec les membranes synthétiques ou le polyéthylène intérieur.

Une membrane WRB supplémentaire au niveau du revêtement intermédiaire n'est pas nécessaire dans cet assemblage car la membrane WRB se trouve à l'extérieur de l'isolation extérieure.

Membrane à application liquide

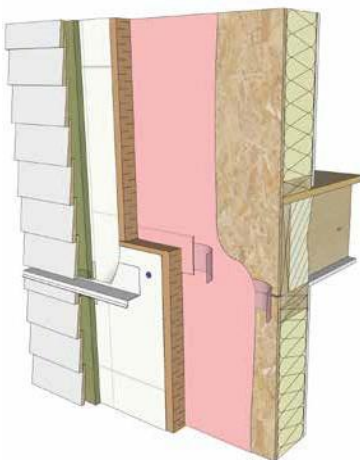


Figure 20 Membrane d'étanchéité à l'air appliquée par voie liquide

Bien que moins répandues, les membranes extérieures à application liquide partagent de nombreux avantages avec les membranes auto-adhésives et sont particulièrement utiles pour les détails complexes. Les membranes d'application liquide s'appuient sur un substrat de soutien pour fournir un support continu afin d'obtenir une barrière d'étanchéité à l'air. Les joints requièrent généralement des détails spécifiques et intègrent souvent une armature de membrane. Ces systèmes sont généralement achetés en tant que systèmes propriétaires complets, comprenant le matériau de préparation de la surface et l'apprêt, les produits d'exécution et le treillis d'armature. La membrane est appliquée au rouleau ou par pulvérisation. Notez que le support et les conditions météorologiques peuvent avoir un impact significatif sur le temps de séchage et l'adhérence. Les instructions du fabricant doivent être suivies à la lettre.

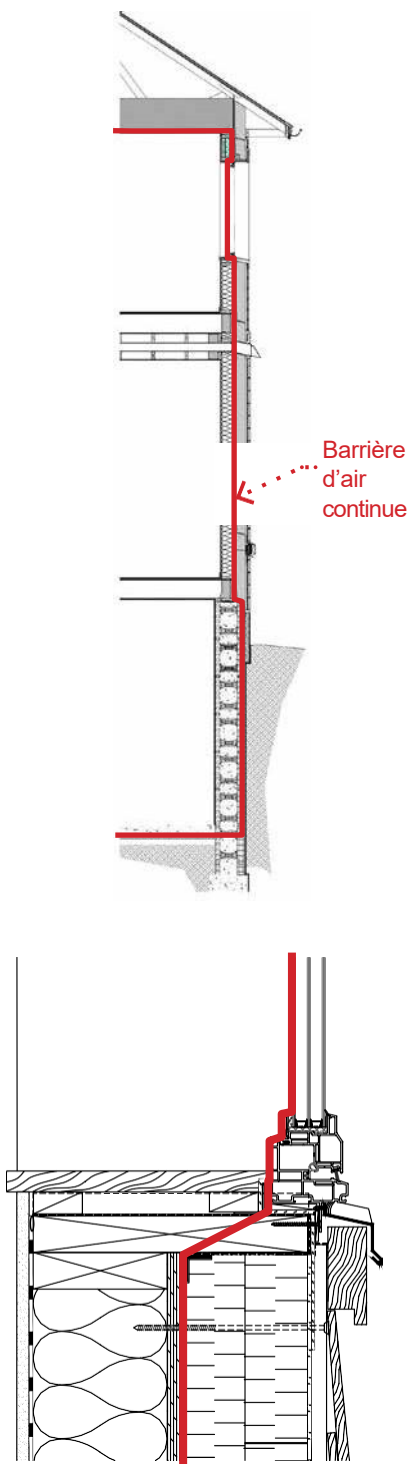


Figure 21 Exemple de lignes d'étanchéité à l'air de continuité sur l'ensemble de l'enveloppe du bâtiment, y compris tous les détails de transition

Détail de jonction pare-air

L'aspect le plus important de la conception d'une enveloppe étanche à l'air est le détail des interfaces et des pénétrations, car c'est là que les discontinuités sont les plus susceptibles de se produire. Alors que les matériaux et composants individuels du pare-air assurent le contrôle du mouvement de l'air pour chaque assemblage individuel, la façon et l'endroit où chaque assemblage se croise et la continuité du pare-air à travers ces joints doivent être au centre du travail de détail. Que ce soit à la base du mur, aux fenêtres, aux pénétrations de service, à l'interface entre le toit et le mur ou à d'innombrables autres endroits, les détails doivent fournir une indication claire de la continuité du pare-air à travers l'enveloppe du bâtiment.

Une technique de conception des meilleures pratiques pour assurer la continuité du pare-air consiste à tracer une ligne continue autour de l'enveloppe du bâtiment. Cela permet d'identifier le pare-air sur les plans, les sections et les détails du bâtiment. La ligne doit faire le tour complet de l'enceinte et se raccorder à elle-même sans discontinuité. Il doit être possible de tracer la barrière d'air sans, pour ainsi dire, lever le stylo du papier. Le même concept s'applique aux dessins de détails individuels. Un détail doit être préparé pour tous les points d'interface du pare-air, montrant clairement comment la continuité est maintenue. L'examen de ces transitions dès le début et la collaboration avec les corps de métier concernés permettront d'identifier les endroits présentant des problèmes de constructibilité ou de séquençage et de déterminer s'il est nécessaire de réviser les détails.

Les assemblages avec des plans d'étanchéité intérieur en particulier doivent tenir compte de toutes les interruptions et interfaces potentielles sur la face intérieure du bâtiment. Les détails pour ces endroits doivent inclure tous les composants et produits nécessaires, ainsi que les mesures d'installation de base, pour fournir une barrière d'air continue à travers tous les éléments de l'assemblage. Voir les [Détails de construction typiques à partir de la page 28](#).

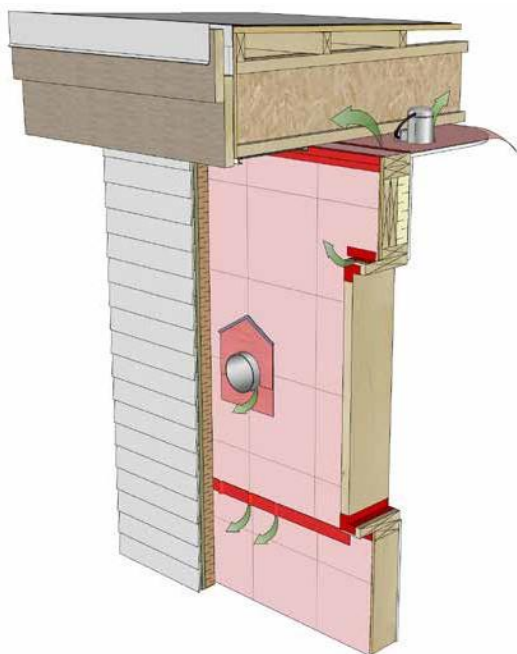


Figure 22 Défauts courants de la membrane de revêtement et du pare-air du plafond



Figure 23 Exemple de panneau d'étanchéité à l'air à utiliser sur le chantier pour informer l'ensemble du personnel et des corps de métier

Défauts et défis courants en matière de pare-air

Les déficiences et problèmes d'installation du pare-air peuvent survenir à tous les niveaux du système. L'intégrité du pare-air repose sur la qualité de son installation. Voici quelques déficiences fréquentes du système d'étanchéité à l'air et leurs lieux probables :

- › Pénétrations structurelles et de service à l'aide de mastic d'étanchéité, de ruban adhésif et de membranes
- › Recouvrement de membranes plissées, en gueule de poisson ou incomplètes
- › Interfaces toit-mur et autres interfaces avec divers matériaux de transition
- › Pénétrations entre le toit et le plafond
- › Membrane de fenêtre et étanchéité du périmètre
- › Transitions entre le niveau du sol et sous le sol
- › Formes complexes des bâtiments et enveloppes du bâtiment, telles que les murs à ailettes et les saillies
- › Installation tardive des pénétrations de service, après la pose de l'isolation ou du bardage, et impossibilité de réaliser les détails appropriés.

Ces déficiences peuvent être évitées en utilisant des détails complets au stade de la conception et en appliquant des mesures appropriées de contrôle et d'assurance de la qualité pendant la construction.

Le contrôle de qualité du pare-air sur le site est complexe et essentiel pour un bâtiment étanche. Il requiert une forte supervision. Le constructeur est responsable en dernier ressort de l'installation et de l'achèvement de tous les aspects du système. Le contrôle qualité de l'installation du pare-air est complexe et crucial pour un bâtiment étanche. Il nécessite une forte supervision et le constructeur est ultimement responsable de son achèvement.

Une méthode efficace pour réduire ce risque est de nommer un « responsable de l'air », un membre de l'équipe spécialisé en étanchéité à l'air. Il doit être formé et connaître les techniques et systèmes d'étanchéité utilisés pour le projet. Pour plus d'informations sur la mise en œuvre réussie d'un système d'étanchéité à l'air à haute performance, consultez le *Guide illustré - Achieving Airtight Buildings* publié par le BC Housing.

Détails de construction typiques

Les exemples de détails présentés dans les pages suivantes ont pour but d'établir un niveau de détail commun pour l'assemblage du mur ENZ #2 du LEEP. Chaque guide de cette série contient un ensemble similaire de détails pour son assemblage respectif.

Utiliser ces informations

Les constructeurs sont invités à reproduire ou à modifier ces détails, dans le cadre des lignes directrices fournies, afin d'obtenir les performances souhaitées. Il peut s'agir de l'Énergie nette zéro (ENZ) ou d'autres normes de haute performance pour les constructions légères à ossature bois.

Nous reconnaissons qu'il existe une multitude d'assemblages de murs à haute performance. Toutefois, dans le cadre des initiatives régionales du LEEP, les groupes de constructeurs ont demandé à plusieurs reprises de se concentrer sur ces murs. Le LEEP a collaboré avec des experts en science du bâtiment pour évaluer ces assemblages du mur génériques en fonction des conditions climatiques, des pratiques de construction et des codes sources locaux. Cette série de guides fournit des informations, des critères et des données qui aideront les constructeurs à déterminer lequel de ces types génériques d'assemblages muraux à haute performance est le mieux adapté à leurs besoins.

Les détails de construction illustrent les stratégies de transition pour la continuité du pare-air, du pare-eau et de l'isolant. Les annotations et la légende de chaque exemple de détail contiennent des icônes rouges « AB » et « AB/ WRB » pour indiquer les divers éléments du pare-air et, le cas échéant, de la barrière hydro-résistante présents. Notez que ces images sont fournies pour illustrer les meilleures pratiques améliorées. Pour utiliser ces détails dans votre projet, des modifications peuvent être nécessaires, notamment :

- › Création de détails supplémentaires si nécessaire pour prendre en compte tous les éléments du projet spécifique,
- › Sélectionner les types de revêtements extérieurs et les systèmes de finition en fonction des exigences de la conception, y compris les détails relatifs à la gestion de l'eau et à la fixation,
- › Coordonner l'assemblage du mur avec l'ensemble des systèmes et composants spécifiques au projet, tels que le système structurel, la gestion de l'eau, les systèmes mécaniques et électriques, les considérations relatives à la sécurité incendie et à la sécurité des personnes, et
- › Produire des spécifications, des certifications ou des inspections comme l'exigent les autorités compétentes.

Toute modification ou détail supplémentaire doit être effectué par ceux qui ont l'expérience et la compétence pour le faire. Les exigences professionnelles minimales varient d'une province à l'autre. Pour réduire le risque de défauts après l'installation, tels que la pénétration de l'eau et les moisissures, les constructeurs sont encouragés à faire élaborer ou réviser les détails par un ingénieur en science du bâtiment ou un architecte.

Les équipes inexpérimentées doivent s'entraîner à l'assemblage du mur et à la réalisation des détails en construisant des maquettes grandeur nature sur le site, qui peuvent également être utilisées pour l'enseignement et le contrôle de la qualité (voir également la [liste de contrôle du constructeur pour la construction de murs à consommation nette zéro à la page 40](#)).

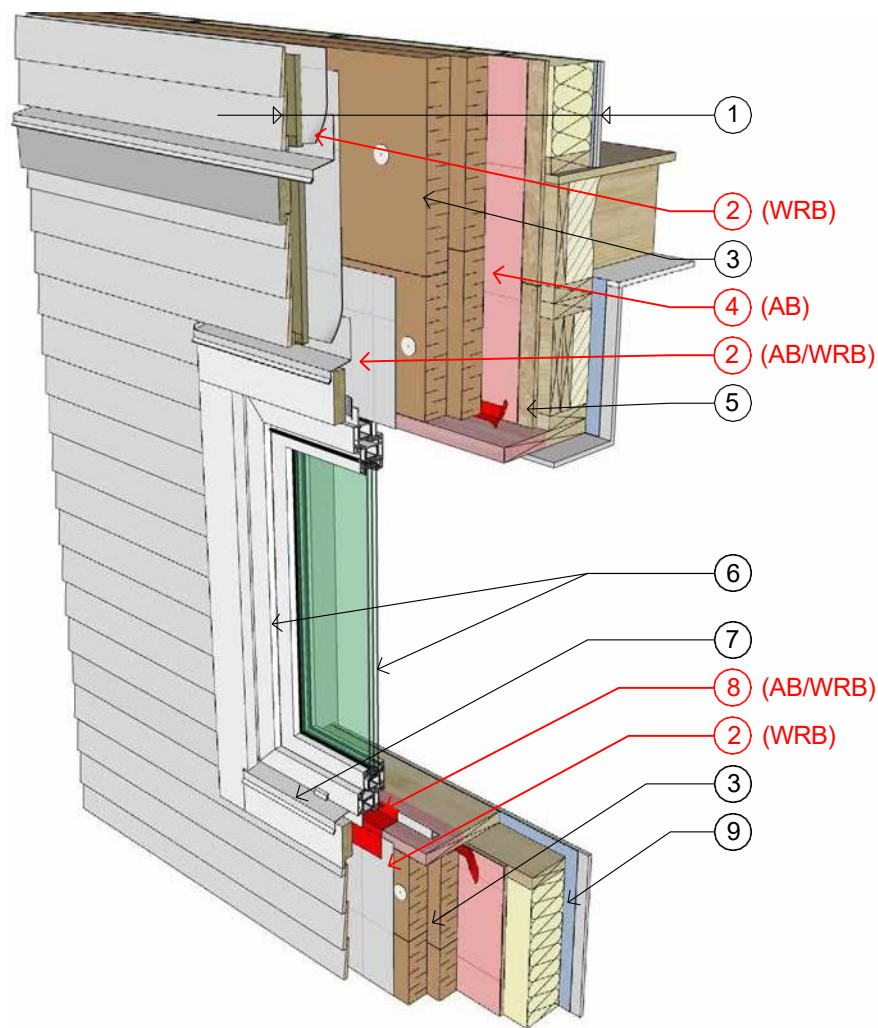
Chaque projet unique nécessitera l'élaboration de détails et de documents de construction spécifiques pour tenir compte des diverses conditions rencontrées dans chaque bâtiment et de la capacité des professionnels locaux de la construction. En outre, chaque constructeur doit assurer le contrôle de la qualité et assumer la responsabilité des travaux qu'il réalise. Des informations techniques et une formation fiables sont essentielles à votre réussite. Nous recommandons aux constructeurs de tirer parti des guides techniques et des possibilités de formation offerts par des sources crédibles et de partager cette formation avec tous les membres de votre équipe. Travaillez avec votre association locale de constructeurs d'habitations pour obtenir plus d'informations et renforcer les capacités locales.

Pour plus de conseils et d'exemples de détails concernant les assemblages du mur à énergie nette zéro, consultez les ressources supplémentaires suivantes :

- › Guide du constructeur pour le code énergétique de la Colombie-Britannique, BC Housing
- › Guide de conception des enveloppes du bâtiment, BC Housing
- › Guide sur la conception d'enveloppes de bâtiment éconergétiques pour les immeubles résidentiels à logements multiples à ossature de bois, FP Innovations, BC Housing, et le Conseil canadien du bois
- › Guide illustré sur les murs efficaces R22+ dans les constructions à ossature bois en Colombie-Britannique, BC Housing

Liste des détails de construction

Détail 1.01	Vue d'ensemble de la section murale et matériaux.....	30
Détail 1.02	Détails de la coupe de mur Wayfinder	31
Détail 1.03	Base du mur à la fondation.....	32
Détail 1.04	Transition du bardage à la ligne de plancher	33
Détail 1.05	Interface mur et toit	34
Détail 1.06	Appui de fenêtre	35
Détail 1.07	Montant de fenêtre	36
Détail 1.08	Tête de fenêtre	37
Détail 1.09	Pénétration du mur au niveau du conduit - Section	38
Détail 1.10	Traversées de mur au niveau de la prise - Section.....	39



LÉGENDE

- ① Assemblage du mur, voir les détails de l'isolation divisée
- ② Membrane de revêtement VP (WRB)
- ③ Isolation rigide en fibre de bois avec joints décalés
- ④ Membrane de revêtement VP (AB)
- ⑤ Revêtement
- ⑥ Fenêtre, voir détails 2.04 à 2.06 pour l'installation
- ⑦ Solin métallique préfini
- ⑧ Membrane autocollante (AB/WRB)
- ⑨ Membrane pare-vapeur sur plaques de plâtre

NOTE

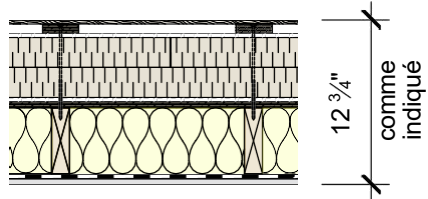
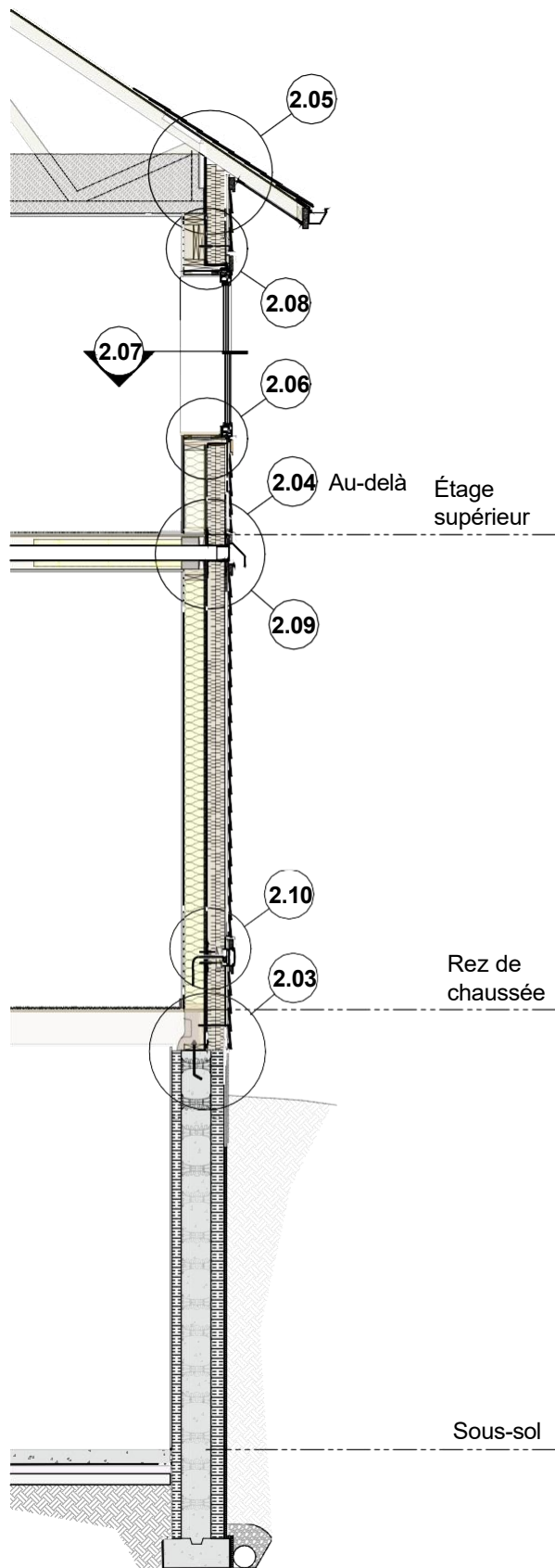
Reportez-vous à l'Annexe A pour connaître les produits recommandés

ABBREVIATIONS

AB → Barrière d'air
 WRB → Barrière résistante à l'eau
 VB → Pare-vapeur
 VP → VP
 XPS → Polystyrène extrudé

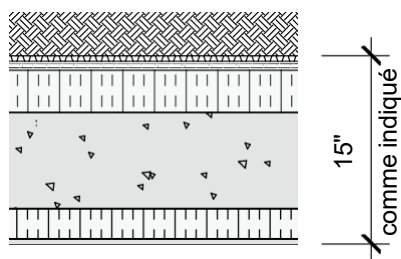
VUE D'ENSEMBLE DE LA SECTION MURALE ET DES MATÉRIAUX | D2.01

Assemblage du mur divisé : Isolation extérieure en fibre de bois



Assemblage du mur au bardage en fibres-ciment

- Bardage à clin en bois ($\frac{1}{2}$ ")
- Lattage en bois traité sous pression / cavité d'air ($3\frac{4}{4}$ ")
- Membrane de revêtement VP (WRB)
- Isolation rigide en fibre de bois avec joints décalés (5")
- Membrane de revêtement VP (AB)
- Panneau de revêtement intermédiaire ($\frac{1}{2}$ ")
- Ossature en bois 2x6 ($5\frac{1}{2}$ ") /
- Isolation en matelas
- Membrane pare-vapeur
- Plaques de plâtre intérieures ($\frac{1}{2}$ ")

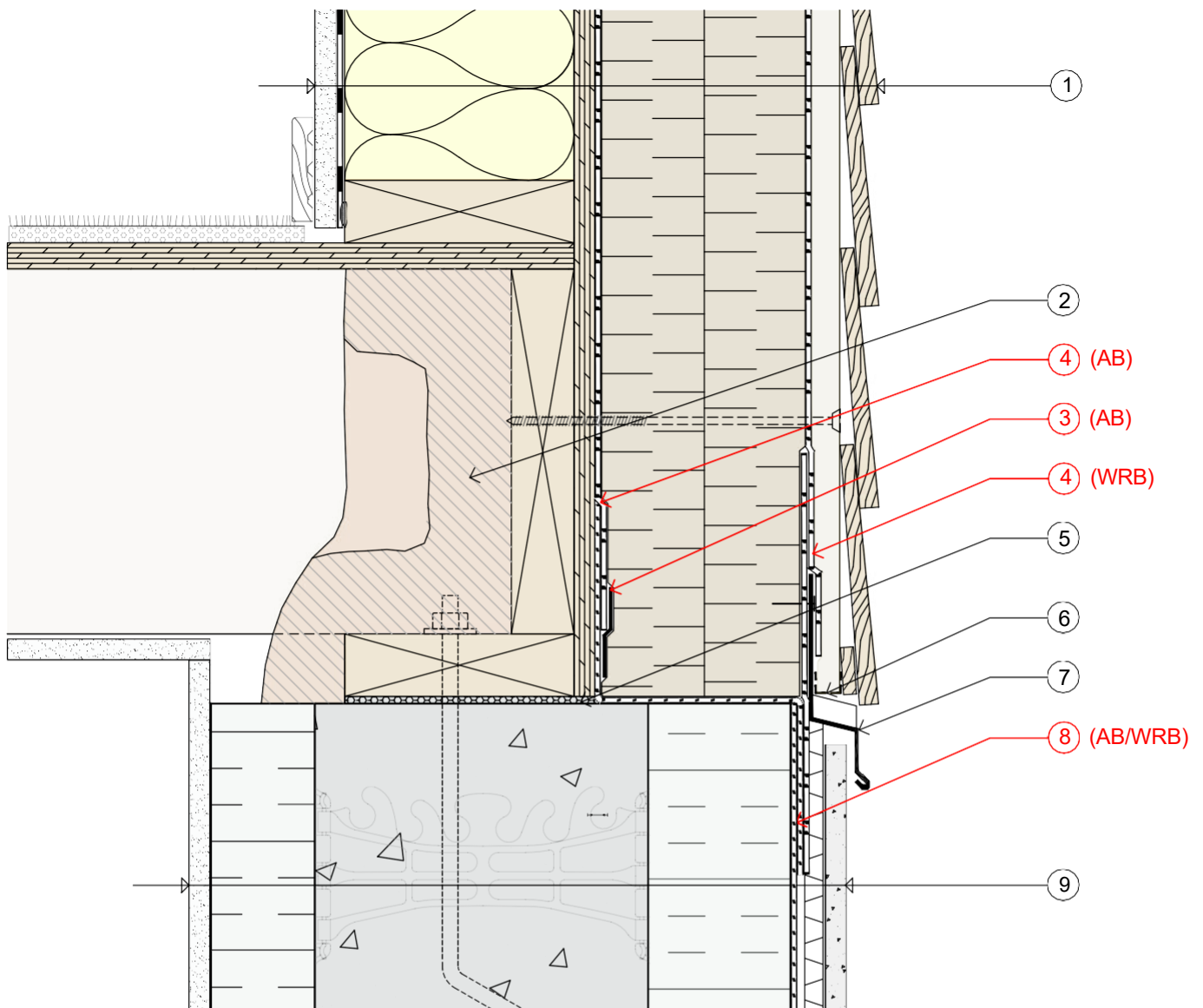


Assemblage du mur en coffrage isolant sous le niveau du sol

- Panneau de béton (au-dessus du sol)
- Sol extérieur ou sol (sous le niveau du sol)
- Tapis de drainage en plastique avec
- Tissu filtrant (sous le niveau du sol) ($\frac{1}{2}$ ")
- Membrane d'étanchéité sous le niveau du sol (AB/WRB)
- Mur ICF (14")
- Plaques de plâtre intérieures ($\frac{1}{2}$ ")

COUPE DE MUR DÉTAILS WAYFINDER | D2.02

Assemblage du mur divisé : Isolation extérieure en fibre de bois

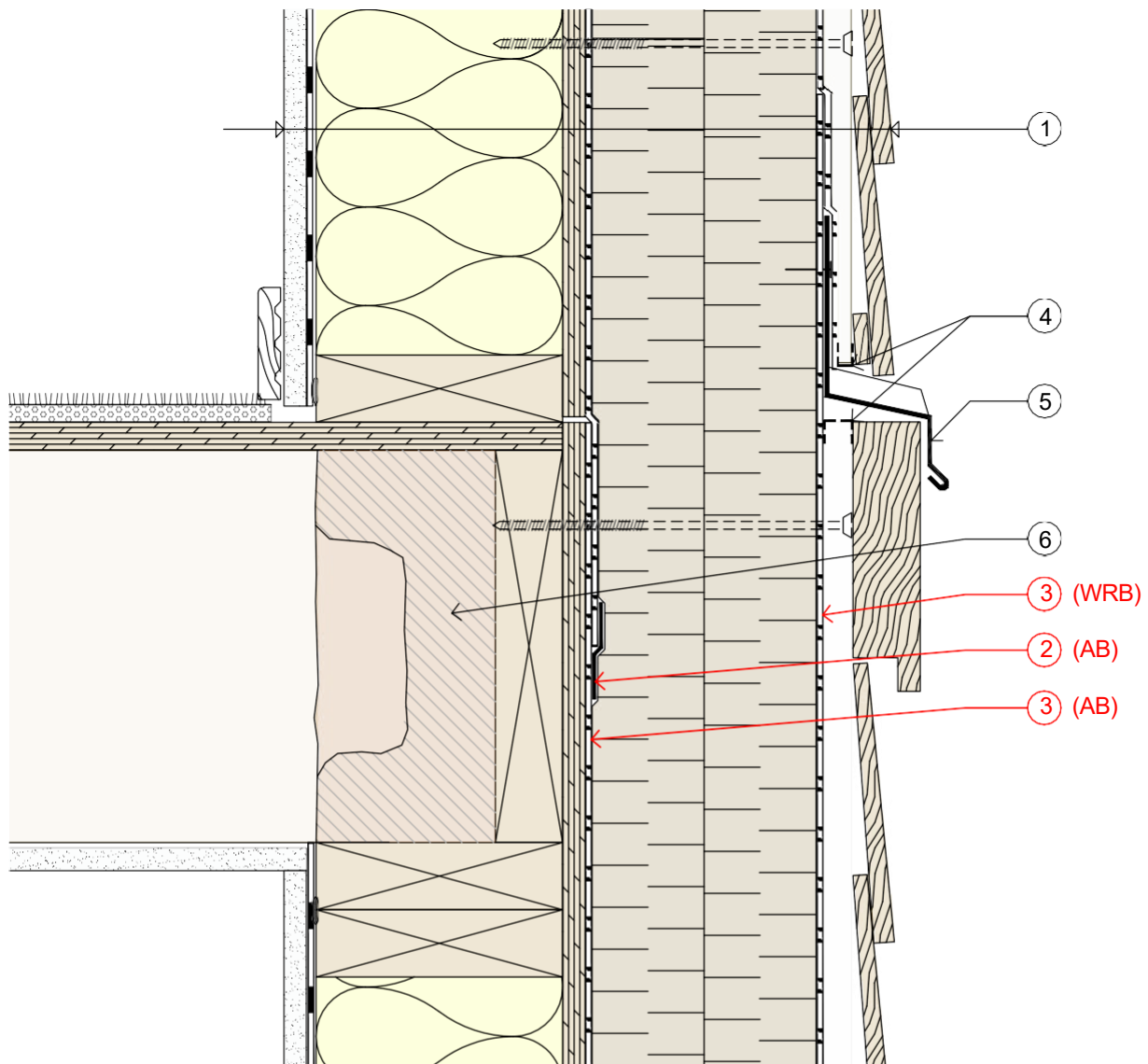


LÉGENDE

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>① Assemblage du mur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bardage à clin en bois • Bois traité sous pression, lattage / cavité d'air • Membrane de revêtement VP (WRB) • Isolation rigide en fibre de bois avec joints décalés • Membrane de revêtement VP (AB) • Panneau de revêtement intermédiaire • Ossature en bois 2x6 • Isolation en matelas • Membrane pare-vapeur • Plaques de plâtre intérieures <p>② Isolation en mousse de polyuréthane pulvérisée dans la cavité des solives</p> <p>③ Joint de bande (AB)</p> | <p>④ Membrane de revêtement VP (AB/WRB)</p> <p>⑤ Joint en mousse</p> <p>⑥ Moustiquaire</p> <p>⑦ Solin métallique préfini</p> <p>⑧ Membrane d'étanchéité sous le niveau du sol (AB/WRB)</p> <p>⑨ Assemblage du mur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Panneau de béton de ciment • Tapis de drainage en plastique avec tissu filtrant intégré sous le niveau du sol • Membrane d'étanchéité sous le niveau du sol (AB/WRB) • Mur ICF • Plaques de plâtre intérieures |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

BASE DU MUR À LA FONDATION | D2.03

Assemblage du mur divisé : Isolation extérieure en fibre de bois

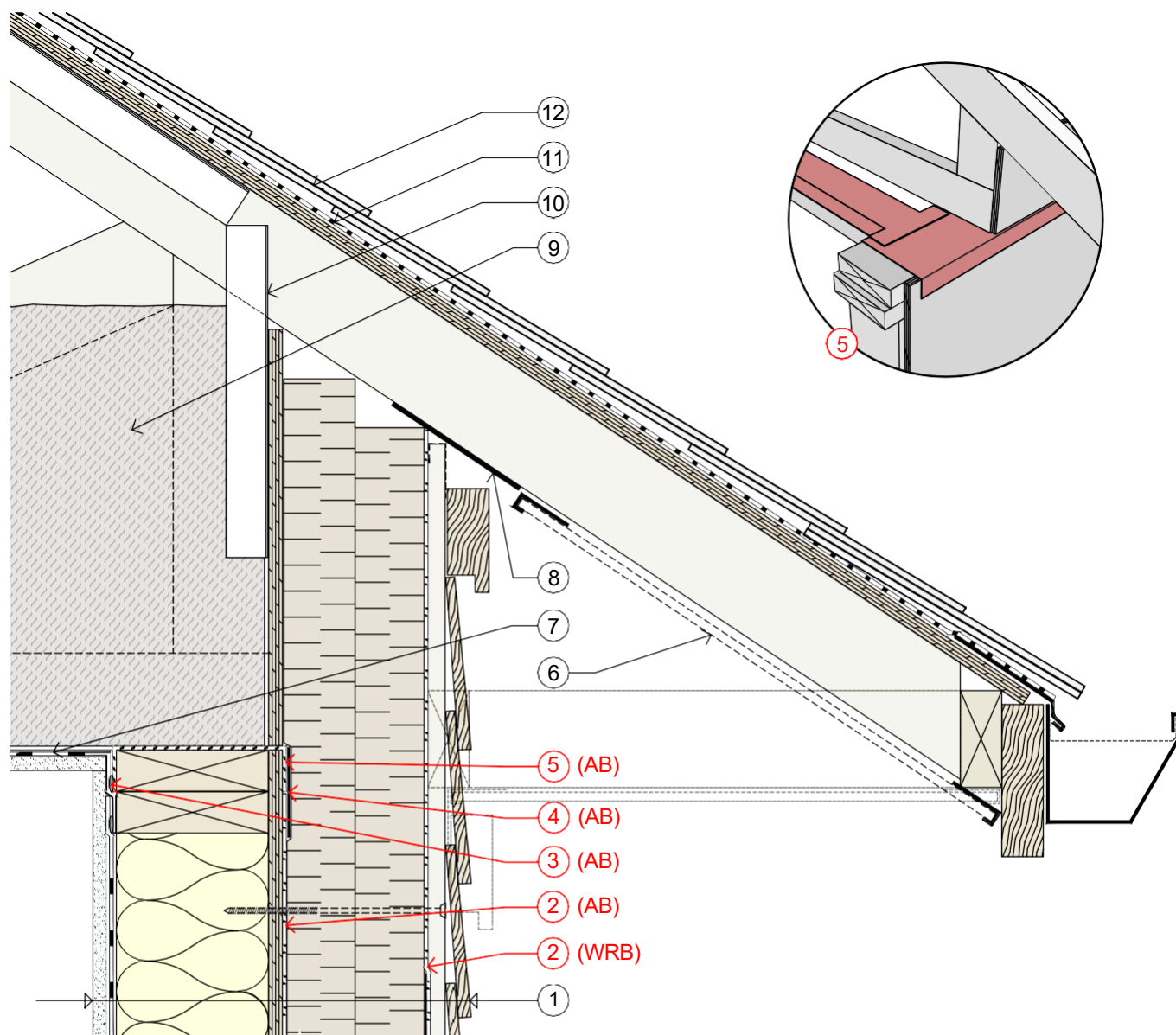


LÉGENDE

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>① Assemblage du mur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bardage à clin en bois • Bois traité sous pression, lattage / cavité d'air • Membrane de revêtement VP (WRB) • Isolation rigide en fibre de bois avec joints décalés • Membrane de revêtement VP (AB) • Panneau de revêtement intermédiaire • Ossature en bois 2x6 • Isolation en matelas • Membrane pare-vapeur • Plaques de plâtre intérieures <p>② Joint de bande (AB)</p> <p>③ Membrane de revêtement VP (AB/WRB)</p> | <p>④ Moustiquaire</p> <p>⑤ Solin métallique préfini</p> <p>⑥ Isolation en mousse de polyuréthane pulvérisée dans la cavité des solives</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

TRANSITION DU BARDAGE À LA LIGNE DE PLANCHER | D2.04

Assemblage du mur divisé : Isolation extérieure en fibre de bois

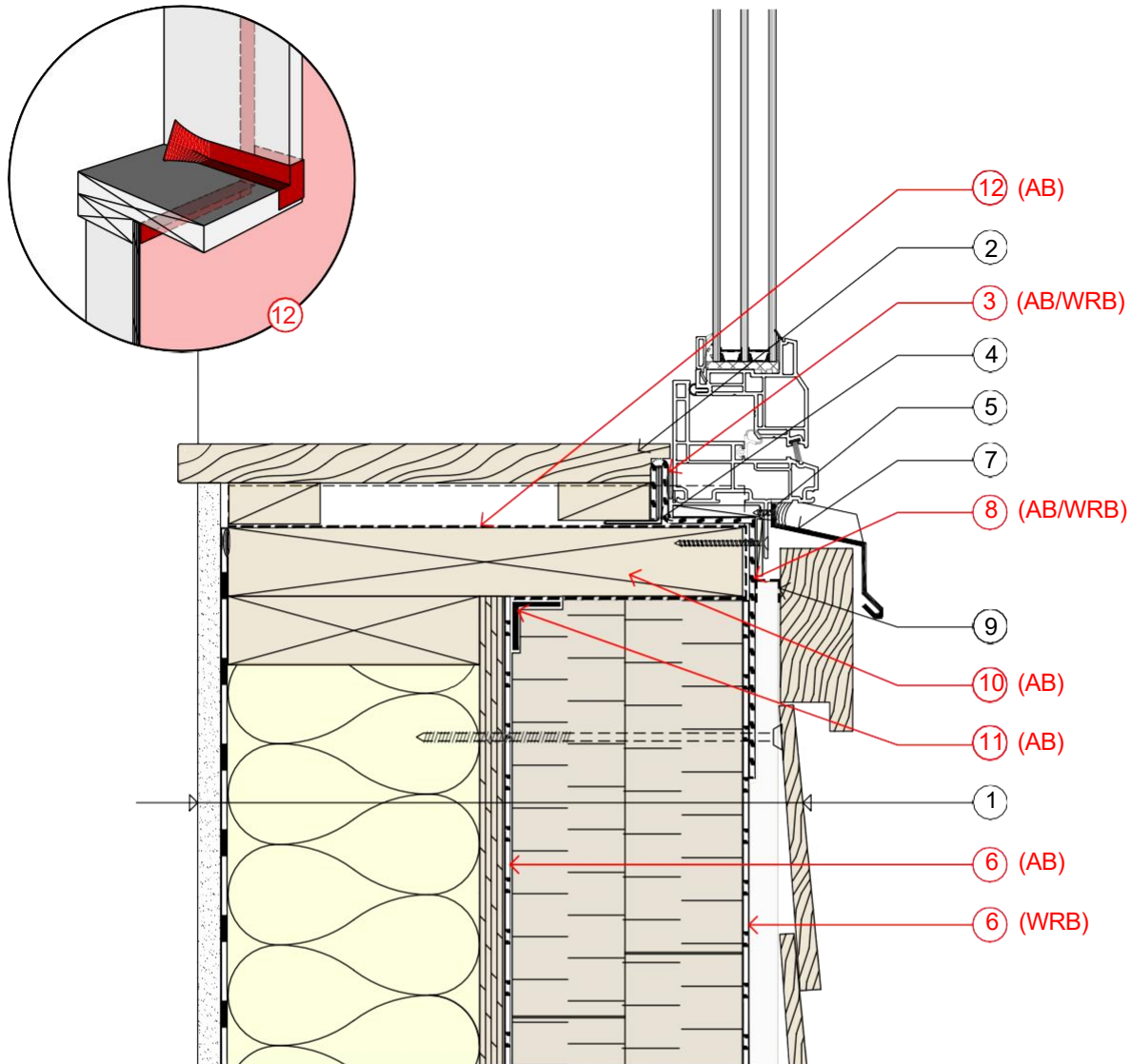


LÉGENDE

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>① Assemblage du mur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bardage à clin en bois • Bois traité sous pression, lattage / cavité d'air • Membrane de revêtement VP (WRB) • Isolation rigide en fibre de bois avec joints décalés • Membrane de revêtement VP (AB) • Panneau de revêtement intermédiaire • Ossature en bois 2x6 • Isolation en matelas • Membrane pare-vapeur • Plaques de plâtre intérieures <p>② Membrane de revêtement VP (AB/WRB)</p> <p>③ Joint d'étanchéité continu au niveau du plafond poly (AB)</p> | <p>④ Ruban de scellement continu (AB)</p> <p>⑤ Membrane autocollante continue sur toutes les plaques supérieures (AB)</p> <p>⑥ Panneau de soffite perforé</p> <p>⑦ Plafond poly (AB)</p> <p>⑧ Solin de fermeture d'écran pare-pluie en métal</p> <p>⑨ Isolation en cellulose</p> <p>⑩ Arrêt de l'évent et de l'isolation</p> <p>⑪ Écran de sous-toiture, y compris la protection de l'avant-toit</p> <p>⑫ Bardeaux de toiture</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

INTERFACE MUR ET TOIT | D2.05

Assemblage du mur divisé : Isolation extérieure en fibre de bois

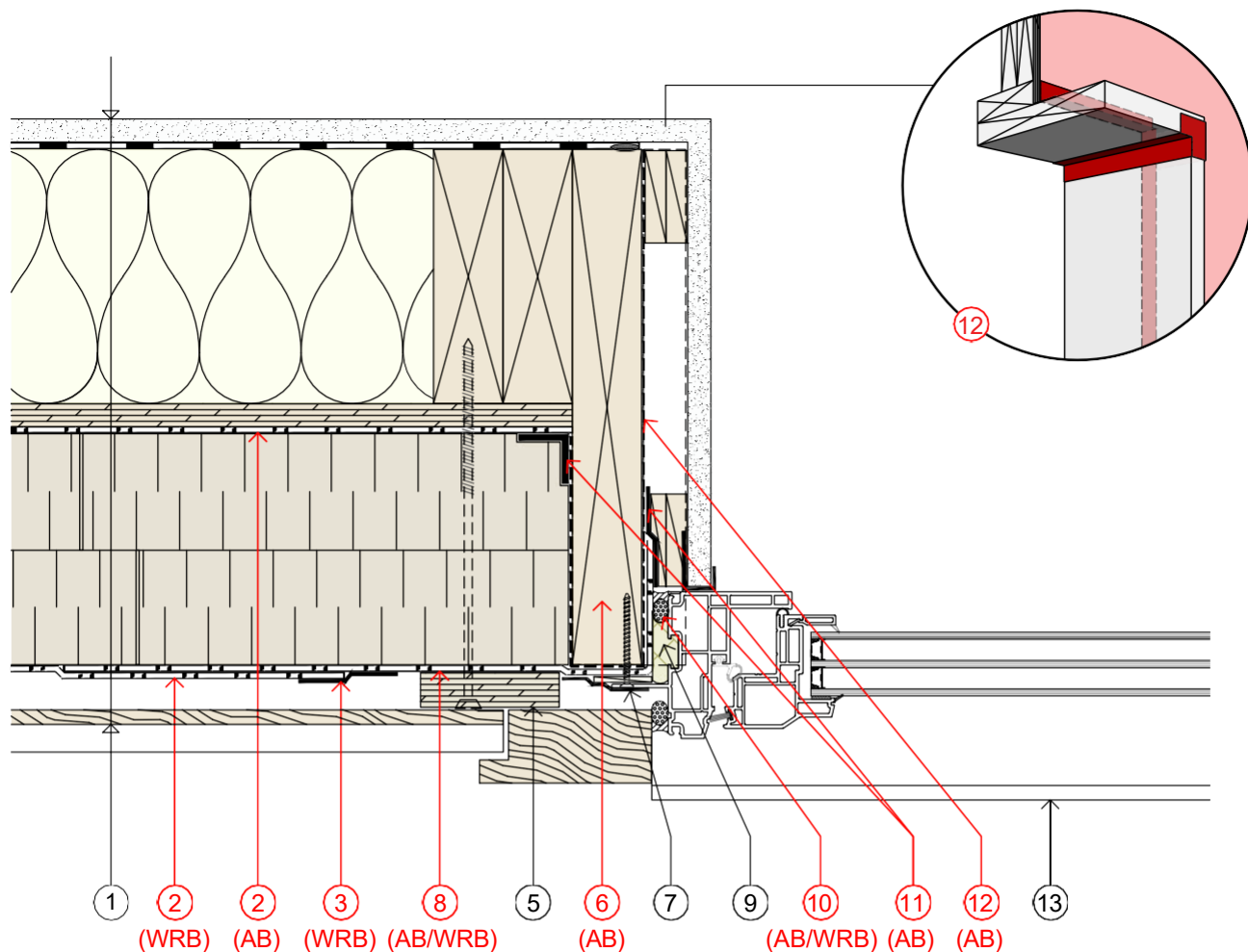


LÉGENDE

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>① Assemblage du mur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bardage à clin en bois • Bois traité sous pression, lattage / cavité d'air • Membrane de revêtement VP (WRB) • Isolation rigide en fibre de bois avec joints décalés • Membrane de revêtement VP (AB) • Panneau de revêtement intermédiaire • Ossature en bois 2x6 • Isolation en matelas • Membrane pare-vapeur • Plaques de plâtre intérieures <p>② Appui de fenêtre intérieur</p> <p>③ Scellant continu (AB/WRB)</p> | <p>④ Angle continu</p> <p>⑤ Cales intermittentes</p> <p>⑥ Membrane de revêtement VP (AB/WRB)</p> <p>⑦ Solin métallique préfini</p> <p>⑧ Membrane autocollante (AB/WRB)</p> <p>⑨ Moustiquaire</p> <p>⑩ Encadrement de la fenêtre (AB)</p> <p>⑪ Ruban d'étanchéité continu à haute performance (AB)</p> <p>⑫ Ruban adhésif haute performance autour des joints de fenêtres (AB)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

APPUI DE FENÊTRE | D2.06

Assemblage du mur divisé : Isolation extérieure en fibre de bois

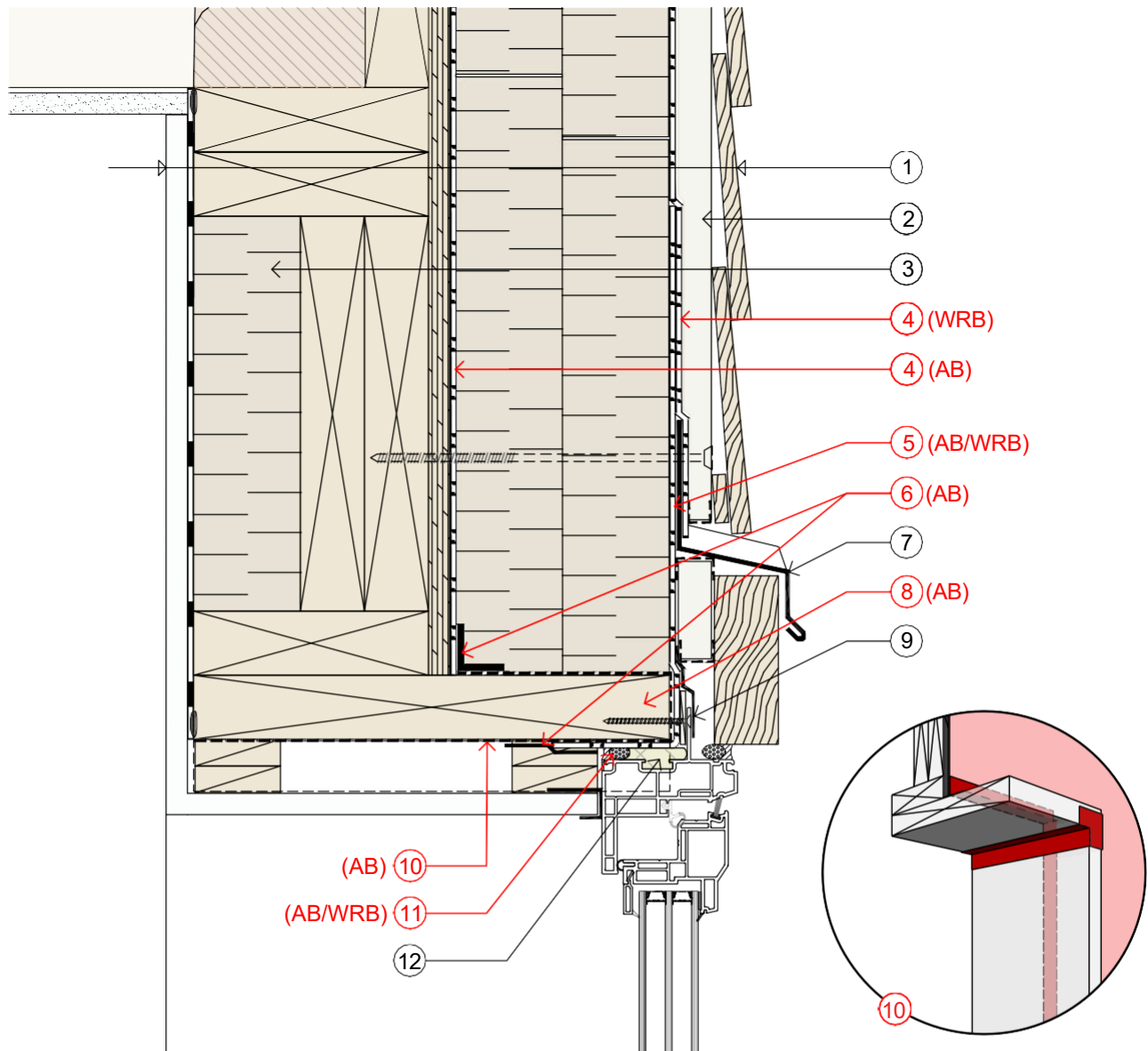


LÉGENDE

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>① Assemblage du mur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bardage à clin en bois • Bois traité sous pression, lattage / cavité d'air • Membrane de revêtement VP (WRB) • Isolation rigide en fibre de bois avec joints décalés • Membrane de revêtement VP (AB) • Panneau de revêtement intermédiaire • Ossature en bois 2x6 • Isolation en matelas • Membrane pare-vapeur • Plaques de plâtre intérieures <p>② Membrane de revêtement VP (AB/WRB)</p> <p>③ Joint de bande (AB/WRB)</p> <p>④ Membrane autocollante (AB/WRB)</p> | <p>⑤ Cerclage en bois traité sous pression</p> <p>⑥ Encadrement de la fenêtre (AB)</p> <p>⑦ Ruban adhésif</p> <p>⑧ Membrane de prédécoupe du jambage collée au mur (AB/WRB)</p> <p>⑨ Isolation</p> <p>⑩ Tige de renfort et mastic d'étanchéité (AB/WRB)</p> <p>⑪ Ruban d'étanchéité continu à haute performance (AB)</p> <p>⑫ Ruban adhésif haute performance autour des joints de fenêtres (AB)</p> <p>⑬ Solin de seuil métallique préfini au-delà</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

MONTANT DE FENÊTRE | D2.07

Assemblage du mur divisé : Isolation extérieure en fibre de bois

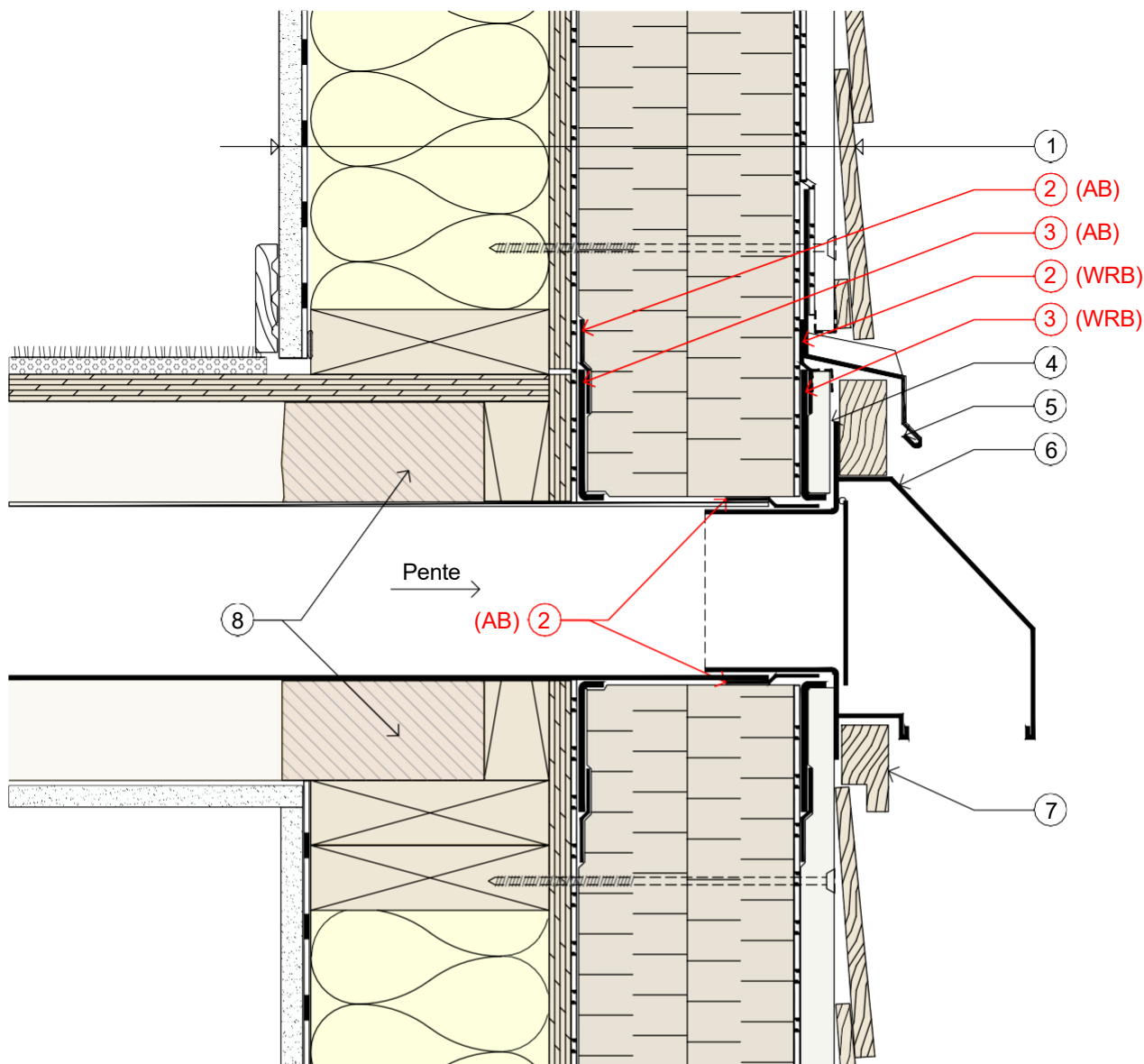


LÉGENDE

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>① Assemblage du mur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bardage à clin en bois • Bois traité sous pression, lattage / cavité d'air • Membrane de revêtement VP (WRB) • Isolation rigide en fibre de bois avec joints décalés • Membrane de revêtement VP (AB) • Panneau de revêtement intermédiaire • Ossature en bois 2x6 • Isolation en matelas • Membrane pare-vapeur • Plaques de plâtre intérieures <p>② Bois traité sous pression, cerclage / cavité d'air</p> <p>③ Isolation</p> | <p>④ Membrane de revêtement VP (AB/WRB)</p> <p>⑤ Prédécoupe de la tête sur le bouclier (AB/WRB)</p> <p>⑥ Ruban d'étanchéité continu à haute performance (AB)</p> <p>⑦ Solin métallique préfini</p> <p>⑧ Encadrement de la fenêtre (AB)</p> <p>⑨ Ruban adhésif</p> <p>⑩ Ruban adhésif haute performance autour des joints de fenêtres (AB)</p> <p>⑩ (AB) Ruban adhésif haute performance autour des joints de fenêtres</p> <p>⑪ Tige de renfort et mastic d'étanchéité (AB/WRB)</p> <p>⑫ Isolation</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

TÊTE DE FENÊTRE | D2.08

Assemblage du mur divisé : Isolation extérieure en fibre de bois

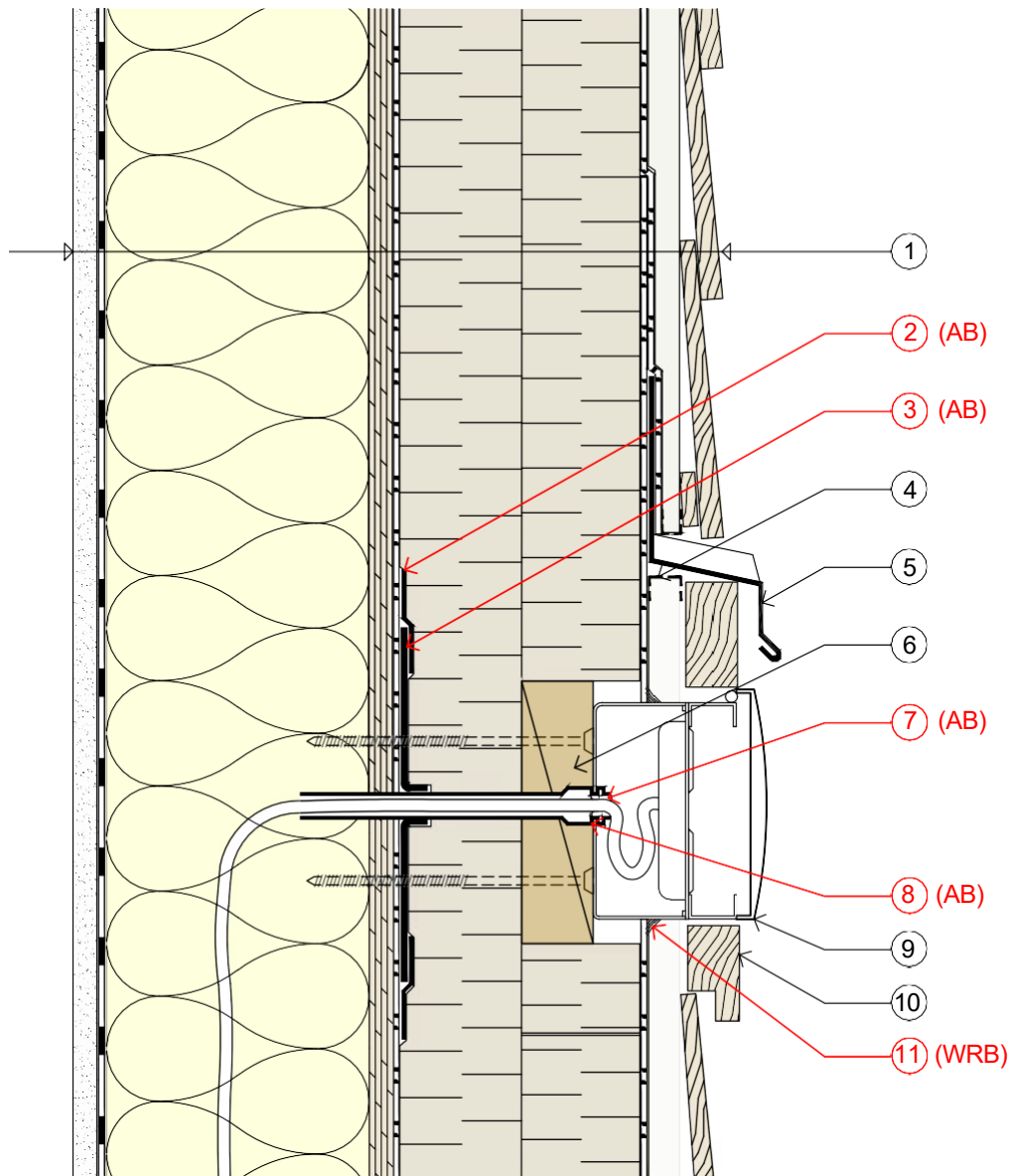


LÉGENDE

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>① Assemblage du mur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bardage à clin en bois • Bois traité sous pression, lattage / cavité d'air • Membrane de revêtement VP (WRB) • Isolation rigide en fibre de bois avec joints décalés • Membrane de revêtement VP (AB) • Panneau de revêtement intermédiaire • Ossature en bois 2x6 • Isolation en matelas • Membrane pare-vapeur • Plaques de plâtre intérieures <p>② Joint de bande (AB/WRB)</p> <p>③ Pièce en EPDM avec trou sous-dimensionné pour la fixation au périmètre de la gaine (AB/WRB)</p> | <p>④ Moustiquaire</p> <p>⑤ Solin métallique préfini</p> <p>⑥ Hotte de ventilation en métal préfini avec bride</p> <p>⑦ Planche à découper</p> <p>⑧ Remplir le vide avec de la mousse isolante de polyuréthane pulvérisée</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

COUPE MURALE AU NIVEAU DES CONDUITS - SECTION | D2.09

Assemblage du mur divisé : Isolation extérieure en fibre de bois



LÉGENDE

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>① Assemblage du mur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bardage à clin en bois • Bois traité sous pression, lattage / cavité d'air • Membrane de revêtement VP (WRB) • Isolation rigide en fibre de bois avec joints décalés • Membrane de revêtement VP (AB) • Panneau de revêtement intermédiaire • Ossature en bois 2x6 • Isolation en matelas • Membrane pare-vapeur • Plaques de plâtre intérieures <p>② Joint de bande (AB)</p> <p>③ Pièce EPDM avec trou sous-dimensionné pour la fixation au périmètre du conduit (AB/WRB)</p> | <p>④ Moustiquaire</p> <p>⑤ Solin métallique préfini</p> <p>⑥ Blocage</p> <p>⑦ Câble scellé sur tout le pourtour du conduit avec du mastic moulable (AB)</p> <p>⑧ Conduit électrique (AB)</p> <p>⑨ Prise électrique extérieure</p> <p>⑩ Planche à découper</p> <p>⑪ Scellant (WRB)</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

PÉNÉTRATION DANS LE MUR AU NIVEAU DE LA PRISE - SECTION | D2.10

Assemblage du mur divisé : Isolation extérieure en fibre de bois

Liste de contrôle du constructeur pour la construction de murs à zéro émission

Utilisez la liste de contrôle suivante comme référence pendant les phases de planification et de construction.

☑	Pré-conception	Résumé
☐	<p>Un processus de conception intégré (PCI) est bénéfique à tout projet, quelle que soit sa taille. Le PCI est une approche collaborative et collective de la conception et de la construction d'un bâtiment. Réunissez votre équipe et discutez des options avant que la conception ne soit terminée. Identifiez les efficacités croisées et optimisez pour les objectifs spécifiques du projet. Faites plus d'efforts dès le départ, en comparant les options et en utilisant des outils pour mesurer et prévoir les performances. Le PCI est rentable car il permet d'obtenir de meilleurs résultats, de réduire les risques et d'obtenir des résultats prévisibles en termes de coûts et d'avantages.</p>	TRAVAIL D'ÉQUIPE ET OUTILS
☐	<p>Réunion de découverte : Invitez les principales parties prenantes à définir les objectifs du projet. Discutez des programmes de labellisation ou des mesures d'incitation. Évaluez les conditions existantes et identifiez les défis et les limites. Identifiez les priorités : ce qu'il faut absolument faire, ce que l'on souhaite et ce qu'il ne faut pas faire. Inclure : Propriétaire, constructeur, concepteur, conseiller en efficacité énergétique, autres personnes si nécessaire.</p>	DÉFINIR LES OBJECTIFS
☐	<p>Cibler la performance des bâtiments : Examinez les exigences du code et les programmes d'étiquetage volontaire. Sélectionnez les objectifs du projet pour la performance globale du bâtiment (exigences minimales ou % supérieur à la maison de référence minimale prévue par le code), ce qui permettra d'identifier la fourchette cible pour la valeur R des assemblages muraux. Enregistrez les objectifs du projet, revenez-y souvent et partagez-les avec tous ceux qui rejoignent l'équipe.</p>	FIXER DES OBJECTIFS DE PERFORMANCE
☑	Développement de la conception	
☐	<p>Travailler avec un designer ou un technologue titulaire d'une licence pour coordonner l'esthétique, les exigences fonctionnelles et les systèmes de construction. Préparer une ébauche de proposition de conception qui réponde à tous les objectifs du projet.</p>	PROJET
☐	<p>Faites appel à un conseiller en efficacité énergétique (CEE) pendant la phase de conception schématique. La modélisation énergétique permet de calculer la performance énergétique globale de votre bâtiment par rapport à une maison de référence générique « typique », conforme au code minimum. Cette maison devient votre « point de référence ». Votre conseiller en efficacité énergétique confirmera les exigences spécifiques ou les normes minimales pour les différents types d'assemblages ou d'unités. (La maison de référence est la maison NBC 9.36).</p>	MESURE
☐	<p>Sélectionnez les critères d'utilisation de l'assemblage du mur ENZ en commençant par la zone climatique locale et les exigences du code du bâtiment. Tenez compte d'autres facteurs tels que la capacité, les compétences et l'expérience du corps de métier, le coût des matériaux et l'impact sur l'environnement. Calculez les valeurs R effectives : tenez compte de l'isolation, des variations du revêtement et de l'ossature, des fixations et de tous les autres éléments. (Demandez à votre CEE ou à votre concepteur s'il existe des calculateurs en ligne).</p>	SÉLECTIONNER ET CALCULER

continue sur la page suivante

<input type="checkbox"/>	<p>Minimiser les charges énergétiques des bâtiments : Moins d'énergie requise = moins de coûts pour l'Énergie nette zéro et plus de résilience.</p> <p>L'approche « Enclosure-First » utilise des murs à haute performance pour minimiser la perte d'air chauffé ou refroidi, qui coûte cher. Coordonnez tous les types d'assemblages pour créer une enveloppe continue : fondations, murs, toits, planchers, portes, fenêtres. Utilisez des détails qui montrent les stratégies d'étanchéité à l'air aux points de transition difficiles.</p> <p>Utilisez la « conception passive » à votre avantage : Considérez les implications énergétiques de la forme du bâtiment, de sa taille, de l'orientation du site, des gains de chaleur solaire, du rapport entre les fenêtres et les murs, de la convection naturelle, de l'ombrage extérieur et du refroidissement par la végétation et les arbres. Ces facteurs jouent un rôle important dans les charges de chauffage et de refroidissement.</p>	MINIMISER CHARGES D'ÉNERGIE
<input type="checkbox"/>	<p>Charrette : Planifiez cette réunion longtemps à l'avance. Demandez à tous les participants de se préparer à l'avance. Organisez une table ronde où tous les membres de l'équipe, les corps de métier et les consultants examinent les projets de plans, partagent leurs idées, comparent les options et optimisent les résultats. Notez les points importants et utilisez cette session de travail pour prendre les décisions finales. Révisez tous les jeux de dessins et complétez la proposition de conception pour communiquer clairement ces décisions.</p>	OPTIMISER ET FINALISER
<input checked="" type="checkbox"/>	Documents de construction - Examen	Résumé
<input type="checkbox"/>	Examen technique de l'assemblage du mur	EXAMEN
	a. Intégrez l'assemblage du mur sélectionné (enveloppe du bâtiment) au système structurel (éléments porteurs) de votre bâtiment. Il s'agit de systèmes distincts, mais qui peuvent être intégrés à certains endroits. Confirmez que chaque système et tous les composants, l'ossature et les connexions sont conformes aux exigences du code. Fournissez des détails pour chaque condition critique et atypique.	ENVELOPPE ET STRUCTURE
	b. WRB : vérifiez que le système de gestion de l'eau permet à l'eau de s'écouler des surfaces inclinées et de s'échapper de toutes les cavités, et qu'il comporte des « barrières d'étanchéité à l'eau » et/ou des écrans pare-pluie qui se chevauchent et se superposent correctement.	EAU
	c. AB : Confirmez l'existence d'une « barrière d'air continue » à travers toutes les transitions et entre les types d'assemblages et d'unités. Vérifiez la perméabilité en fonction de l'assemblage du mur, en particulier si le pare-air est séparé du pare-vapeur. Notez-le dans vos spécifications et sur vos plans. Confirmez l'utilisation correcte et cohérente des solins et des produits d'étanchéité.	AIR
	d. VB : confirmez qu'il n'y a qu'un seul pare-vapeur dans chaque assemblage. Montrez-le dans les coupes de mur. Vérifiez la perméabilité en fonction de l'assemblage du mur et de la zone climatique. Notez-le dans les spécifications et sur vos plans.	VAPEUR
	e. Vérifiez le risque de condensation en fonction des matériaux de l'assemblage du mur, de la perméabilité, du rapport entre l'isolation intérieure et extérieure et de l'épaisseur du mur. Confirmez en fonction du climat local et des exigences du code de la construction. (Voir les guides sur les murs).	CONDENSATION
	f. Réduisez le carbone incorporé lors de la sélection des matériaux et recherchez des options « à faible teneur en carbone ». (Essayez les calculateurs en ligne comme le MCE2 du LEEP). Tenez compte du cycle de vie et du coût en fin de vie. Posez des questions sur l'origine des matériaux, leur fabrication et leur transport. Téléchargez et lisez les EPD (Environmental Product Declarations).	CARBONE
<input type="checkbox"/>	<p>Conformité et vérification : Confirmez la conformité avec les règlements locaux et les règles de construction. Vérifiez s'il existe des exigences supplémentaires par rapport au code provincial. Obtenez les validations, les certifications et les documents supplémentaires requis par les programmes volontaires d'étiquetage ou d'incitation.</p>	VÉRIFIER LA CONFORMITÉ

continue sur la page suivante

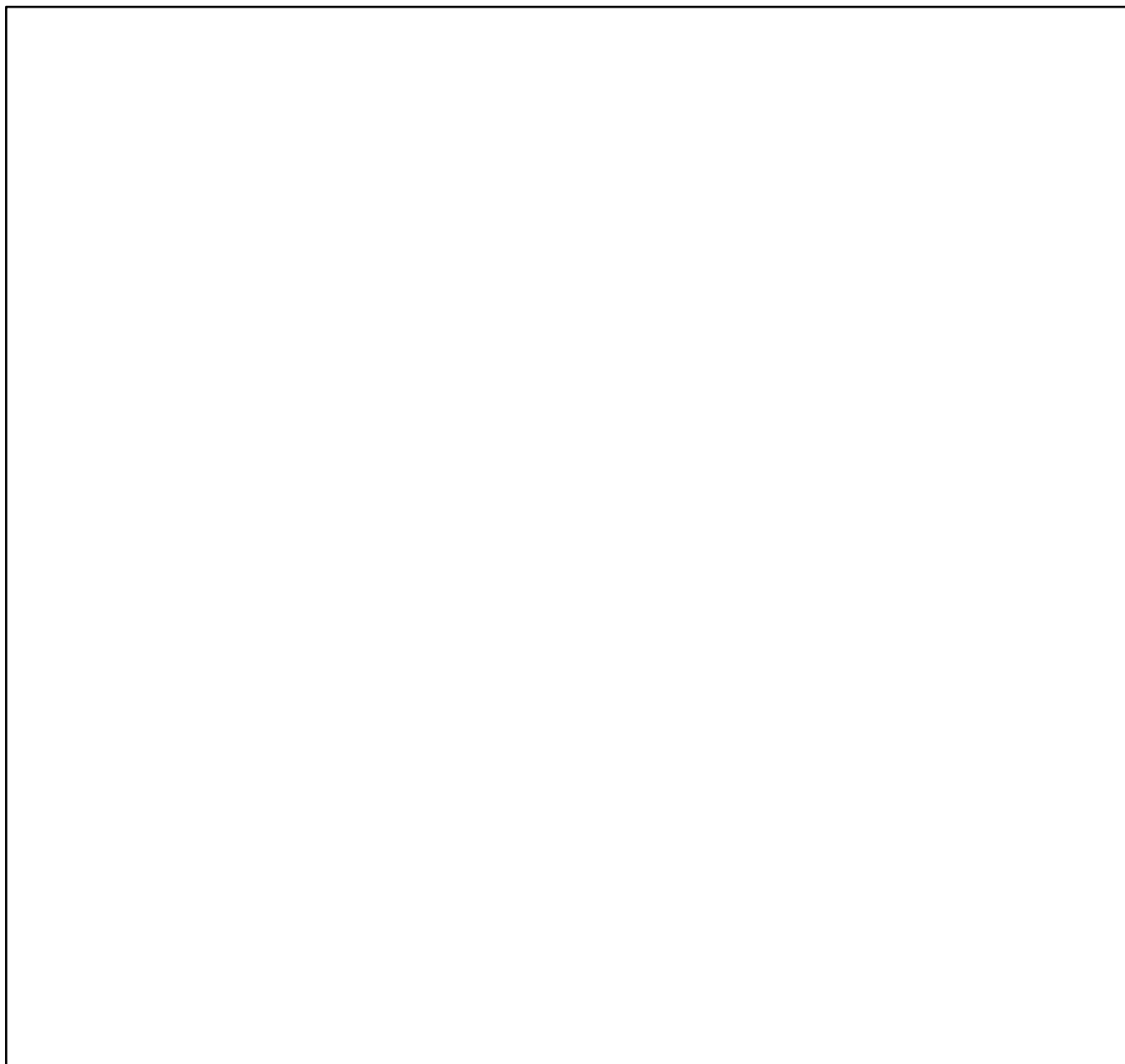
<input type="checkbox"/>	Coordonnez les systèmes de construction : Les systèmes mécaniques, électriques et de plomberie doivent être conçus et dimensionnés correctement. Méfiez-vous des solutions basées sur des règles empiriques dans les bâtiments à haute performance et étanches à l'air. Tenez compte à la fois des coûts initiaux et des coûts du cycle de vie. Les charges énergétiques de pointe déterminent la taille et la capacité des équipements ; il faut donc commencer par réduire les charges. Les systèmes de récupération d'énergie et de chaleur peuvent également être rentabilisés en réduisant les déchets et les coûts à long terme.	COORDONNER LA MÉCANIQUE, L'ÉLECTRICITÉ ET LA PLOMBERIE
<input type="checkbox"/>	Demande de permis de construire : Confirmez les exigences de soumission et les frais. Parlez à l'examineur des plans de la municipalité, examinez les documents de construction, les détails de l'assemblage du mur, le dossier de conformité et discutez des éventuelles lacunes. Fournissez les informations justificatives demandées.	POSEZ VOTRE CANDIDATURE
<input checked="" type="checkbox"/>	Compétences et gestion	Résumé
<input type="checkbox"/>	Réunion de l'équipe avant la construction : Clarifiez le calendrier et les étapes. Examinez les détails des murs et les objectifs de performance avec l'équipe de conception et de construction (c'est-à-dire le concepteur, le CEE, les ingénieurs, le superviseur du chantier, l'entreprise chargée des fondations, les charpentiers, les couvreurs, les maçons, tous les corps de métier). Confirmez les dates de début, l'ordonnancement, l'échelonnement, les délais d'exécution. Prévoyez toujours une marge de manœuvre pour les imprévus.	PLAN
<input type="checkbox"/>	Donnez à votre équipe les moyens de réussir : Chaque membre de l'équipe et tous les corps de métier doivent comprendre clairement les objectifs du projet, les documents de construction pertinents et ce que vous attendez d'eux. Discutez de tout changement par rapport aux pratiques habituelles et fournissez des informations si nécessaire. Publiez les détails sur le chantier ou distribuez des copies à emporter à la maison. Demandez à votre équipe de regarder les vidéos de formation sur la construction des murs ENZ du LEEP sur le canal YouTube de RNCAN. Posez des questions et discutez-en.	ÉQUIPER ET ENSEIGNER
<input type="checkbox"/>	Construire une maquette de mur et tester les nouveaux assemblages et détails : Expliquez les attentes en matière de contrôle de la qualité. Faites des essais et discutez des points de transition, des solives de rive, de la jonction mur-toit, des portes et fenêtres, de l'épaisseur des murs, de la fixation du bardage, de l'isolation extérieure, des stratégies de pare-air continu, du pare-vapeur et de l'intégration des systèmes de gestion de l'eau et des systèmes structuraux. Photographiez les maquettes et les détails montrant les réussites et les échecs pour référence ultérieure.	TESTER ET APPRENDRE
<input type="checkbox"/>	Programmez des tests d'étanchéité à l'air (test d'infiltrométrie) et désignez un « responsable de l'air » sur place pour informer tous les corps de métier et repérer les erreurs d'étanchéité à l'air. Demandez des tests avant et après la publication des cloisons sèches pour obtenir des commentaires préliminaires et avoir le temps de colmater les fuites et les brèches avant le test final de vérification des performances.	APPLIQUER ET VÉRIFIER

Notes et références :

- › L'[association canadienne des Conseillers en efficacité énergétique](#) peut vous orienter vers un conseiller en efficacité énergétique qualifié dans votre région.
- › [Les concepteurs CVC du Canada](#) peuvent vous aider à trouver un concepteur CVC qualifié dans votre région. Courriel : info@hvacdc.ca
- › L'[association canadienne des constructeurs](#) (ACCH) et le [LEEP](#) offrent des possibilités d'information et de formation. Demandez à votre association locale de constructeurs d'habitations de **demandez des formations ou des sessions continues** sur la conception intégrée (PCI), l'établissement des coûts, le carbone, les systèmes muraux, le CVC, etc.
- › Regardez les **vidéos**. Allez sur la [chaîne YouTube de NaturalResourcesCa](#). Faites une recherche sur YouTube pour « LEEP NZE Walls » ou « Guides sur les murs nets zero ». Le LEEP de RNCAN offre également des vidéos et des applications sur la conception des systèmes CVC, les pompes à chaleur, et plus encore.
- › Le [LEEP](#) propose **des guides, des calculateurs, des outils et des applications** en ligne : *Guides sur les murs du LEEP ENZ*, *Estimateur d'émissions de carbone des matériaux (E2CM)*, *Analyse coûts-bénéfices (ACB)*, guides CVC, guides PV. D'autres outils industriels calculent la valeur R effective ou les conditions de gain de chaleur solaire.

- › La modélisation énergétique « Méthode de performance » révèle souvent des options permettant d'économiser du temps et de l'argent. En outre, elle permet de vérifier les performances du bâtiment et de démontrer la **conformité au code**. La conformité à la « Méthode prescriptive » reste une option dans la plupart des régions. Les exigences minimales en matière de performance sont déterminées par les codes provinciaux du bâtiment, les codes de l'énergie et les réglementations municipales ou locales en vigueur. Les codes régionaux peuvent faire référence au CNB mais comporter des variations. *ÉnerGuide* se compare à l'exigence minimale « typique » du CNB de 9,36.
- › **Les programmes de labellisation** tels que Programme « *Maison nette zéro* » de l'ACCH, LEED pour les habitations, et Maison passive partagent de nombreux objectifs mais varient dans leur portée. Chaque programme utilise des mesures différentes. Consultez leurs sites web pour plus de détails ou demandez l'aide d'un CEE, d'un architecte ou d'un technologue titulaire d'une licence.

Notes





LEEP

PARTENARIAT LOCAL
POUR L'EFFICACITÉ
ÉNERGÉTIQUE

Élaboré par l'équipe du Partenariats locaux pour
l'efficacité énergétique (LEEP) de Ressources naturelles Canada

Guides et outils technologiques du LEEP disponibles en ligne. Recherchez « RNCan LEEP ».