

L'enveloppe du bâtiment haute performance en béton préfabriqué: le contrôle de la pluie



John Straube, Ph.D., P.Eng.
Building Science Corporation

www.BuildingScience.com

L'enveloppe du bâtiment haute performance en béton préfabriqué : le contrôle de la pluie

John Straube, Ph.D., P.Eng. Building Science Corporation www.BuildingScience.com

Introduction

Depuis plusieurs décennies, le béton préfabriqué est utilisé avec succès pour produire des enveloppes de bâtiment durables. Puisque dans les bâtiments modernes on constate l'augmentation des exigences de performance thermique, de contrôle des fuites d'air et de pénétration de la pluie, les concepteurs considèrent de plus en plus souvent le béton préfabriqué comme une solution qui requiert peu d'entretien, qui est durable et qui procure une solution à long terme. Bien que la durabilité exceptionnelle du béton soit bien connue et qu'elle ait augmenté au cours des 50 dernières années, les stratégies de contrôle de la pluie ont elles aussi progressé et il y a eu des changements radicaux face aux attentes de performance thermique et de ventilation.

Les murs d'enveloppe en béton préfabriqué se distinguent de la plupart des murs « écran pare-pluie » par plusieurs aspects clés: la façon dont ils contrôlent la pénétration de la pluie, celle dont ils fournissent une étanchéité à l'air, et leur séquence de construction.

Cet article examine les exigences pour les enveloppes haute performance qui s'appliquent au béton préfabriqué, en mettant un accent particulier sur le contrôle de la pénétration de l'eau de pluie.

Exigences de l'enveloppe du bâtiment

L'enveloppe du bâtiment est définie comme étant la composante physique d'un bâtiment qui sépare le milieu intérieur de son environnement extérieur: il s'agit ainsi d'une séparation des milieux. Dans les faits, l'enveloppe du bâtiment doit fournir la «peau» du bâtiment, c'est-à-dire non seulement séparer les environnements mais aussi la façade visible. Contrairement à la superstructure ou les systèmes de services des bâtiments, l'enveloppe est toujours visible, et conséquemment d'une importance critique pour les propriétaires, les occupants et le public. L'apparence et le fonctionnement de l'enveloppe ont une influence importante sur l'environnement intérieur et sur des facteurs tels que le confort, l'efficacité énergétique, la durabilité, de même que sur la productivité, la satisfaction et la santé de ses occupants.

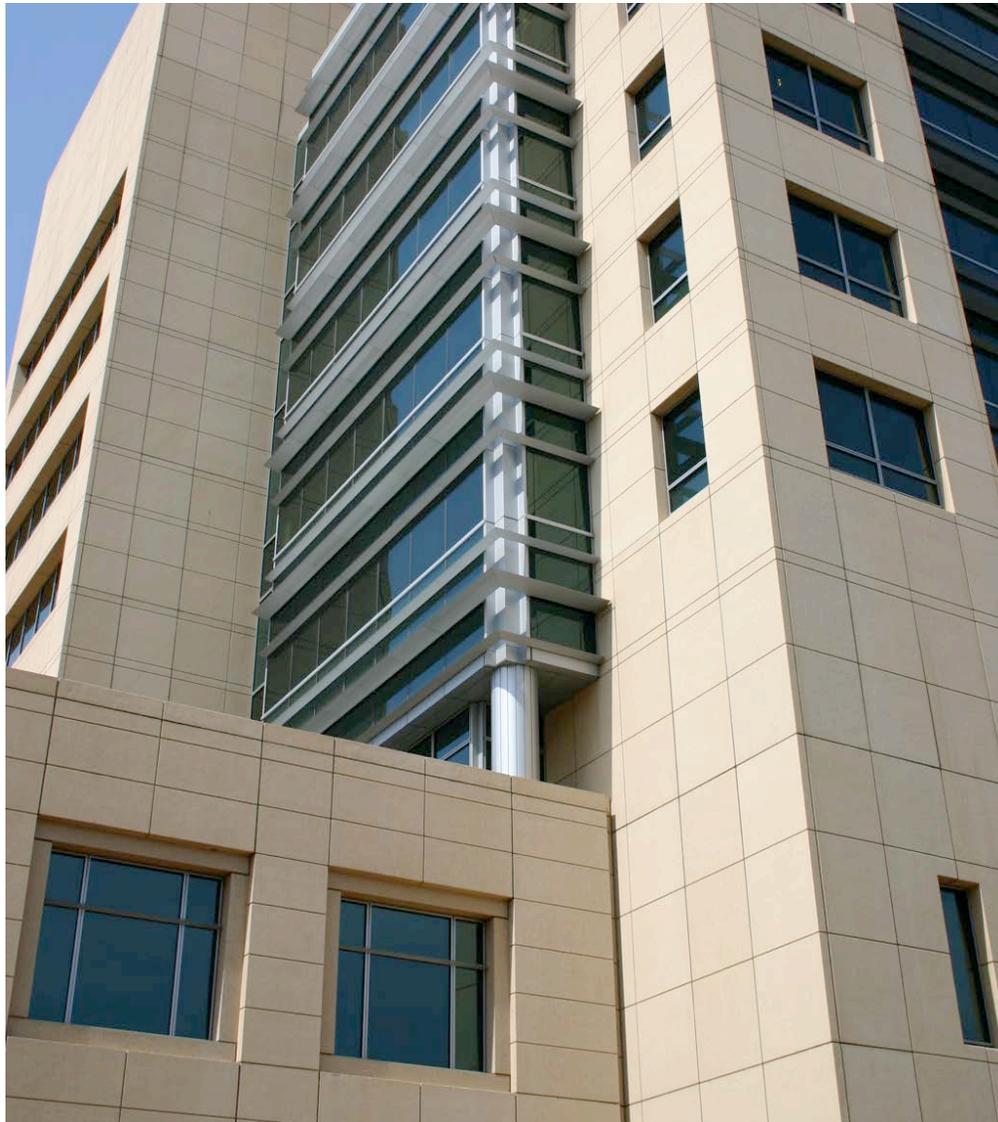


Figure 1: le souci du détail permettra d'assurer que les panneaux muraux en béton préfabriqué agissent comme enveloppe de haute performance.

En général, la fonction de séparation physique des environnements peut être divisée suivant trois sous-fonctions:

- 1. Soutien**, c'est-à-dire pour soutenir, résister, transférer ou sinon accueillir toute la charge structurale imposée par les environnements intérieurs et extérieurs, l'enveloppe et le bâtiment lui-même. L'enveloppe, ou des parties de celle-ci, peut parfois faire partie intégrante de la superstructure du bâtiment, soit de par sa conception ou de par sa performance factuelle.
- 2. Contrôle**, c'est-à-dire pour contrôler, bloquer, réguler et/ou modérer toutes les charges dues à la séparation des environnements intérieurs et extérieurs. Cela signifie en grande partie le flux de masse (pluie, air, vapeur d'eau, polluants, etc.) et d'énergie (thermique, acoustique, feu, lumière, etc.)
- 3. Finition**, c'est-à-dire pour finir les superficies à l'interface de l'enveloppe avec les environnements intérieurs et extérieurs. Chacune des deux interfaces doit respecter le visuel, l'esthétique, la durabilité pertinente et les autres exigences de performance.

Toutes les enveloppes fonctionnelles doivent satisfaire les fonctions de soutien, de contrôle et de finition, cependant, seules celles de soutien et de contrôle sont nécessaires en tous lieux. Les fonctions de contrôle et de soutien doivent être en continu à travers chaque ouverture, chaque interface et chaque assemblage. L'absence de cette continuité est la cause de la grande majorité des problèmes de performance de l'enveloppe. Le besoin de finition varie – il est peu probable de trouver une enveloppe qui nécessite une finition « mur-à-mur », et à l'intérieur et à l'extérieur.

La **fonction de soutien** est d'une importance capitale. Sans intégrité structurale, les fonctions restantes ne sont d'aucune utilité. L'industrie a atteint un niveau élevé de compréhension et d'accomplissement dans ce domaine.

Dans le cas de la performance physique, les fonctions de contrôle requises les plus courantes de la part d'une enveloppe comprennent la résistance: à la pénétration de la pluie, au débit d'air, au transfert de chaleur, à la condensation, au feu et à la propagation de la fumée, à la transmission du bruit et de la lumière (y compris la vue, la chaleur solaire et la lumière du jour), aux infestations d'insectes, à la pénétration des particules et à l'accès des personnes. Comme ces fonctions sont nécessaires partout, la continuité de ces fonctions de contrôle est critique pour la performance de l'enveloppe, en particulier aux points de pénétration des connexions et des interfaces entre les matériaux. Les fonctions de contrôle les plus importantes au regard de la durabilité sont le contrôle de la pluie, suivi par le contrôle du flux d'air, le contrôle thermique et le contrôle de la vapeur. Le niveau du contrôle d'incendie et du contrôle sonore requis varie selon les exigences du code et les exigences du propriétaire.

Contrairement aux fonctions de contrôle et de support - lesquelles reposent sur la continuité pour réaliser leurs performances - la **fonction de finition** est facultative et peut ne pas être nécessaire dans certains domaines, comme pour les faux plafonds ou des espaces de services ou industriels où la finition est souvent jugée sans importance. Les éléments extérieurs de finition sont souvent appelés « habillage », mais l'expression est imprécise, car les systèmes et les matériaux de revêtement comprennent souvent des fonctions de contrôle (telles que le contrôle des rayons UV, du soleil, de résistance aux chocs, etc.) tout en s'acquittant de leur fonction de finition.

En qualité de fonction de contrôle la plus importante, le contrôle de la pénétration de l'eau de pluie mérite une attention particulière lors de la conception. Ce document se concentre sur le contrôle de l'eau de pluie des systèmes muraux en général, et des murs de béton préfabriqué en particulier.

Suite à une hausse des réclamations d'assurance reliées à certains types de revêtements, l'Association des architectes de l'Ontario a commandé le *Guide de contrôle pratique de pénétration de la pluie* (Straube 2005). Le guide indique clairement que certains types de systèmes d'enveloppe n'ont pas besoin d'être drainés (p. ex., le verre, le béton préfabriqué, les toits à faible pente), mais il a souvent été interprété, à tort, comme signifiant que tous les murs doivent être drainés, ou même que tous les murs doivent être des « écrans pare-pluie ». Il recommande l'utilisation d'ouvertures de fenêtres drainées et de joints drainés en deux étapes. En complément au guide, et afin d'éviter tout malentendu, nous débutons par une brève revue des principes de contrôle de l'eau de pluie.

Principes de contrôle de l'eau de pluie

Il existe trois stratégies de conception reconnues pour contrôler la pénétration de la pluie à l'intérieur et à travers l'enveloppe (Straube et Burnett 1999, la SCHL 1999):

Emmagasinage : la masse ou l'emmagasinage est la stratégie la plus ancienne. Comme pour les systèmes drainés, cette approche suppose que l'eau va pénétrer par la surface externe de l'enveloppe. Elle nécessite l'utilisation d'un assemblage de matériaux ayant une capacité suffisante d'emmagasinage de l'humidité ainsi qu'une tolérance à l'humidité pour absorber toute l'eau de pluie qui n'est pas évacuée de la surface extérieure. Dans un mur fonctionnel de masse/d'emmagasinage, cette humidité est finalement éliminée par un séchage par évaporation à partir de l'intérieur et de l'extérieur, avant d'atteindre la paroi de la surface intérieure sous forme liquide. Bien que les enveloppes employant cette stratégie devraient plutôt s'appeler des systèmes d' « entreposage de l'humidité », le terme « masse » est souvent utilisé puisqu'une grande quantité de matériaux est nécessaire pour fournir un emmagasinage suffisant. La quantité maximale de pluie qui peut être contrôlée est limitée par la capacité d'emmagasinage disponible suivant les conditions de séchage. Quelques exemples de systèmes de masse comprennent les murs en adobe, les toits de chaume, les parois multicouches de briques pleines, ou encore la paroi de bloc unique de maçonnerie qui est encore utilisée pour des constructions modernes.

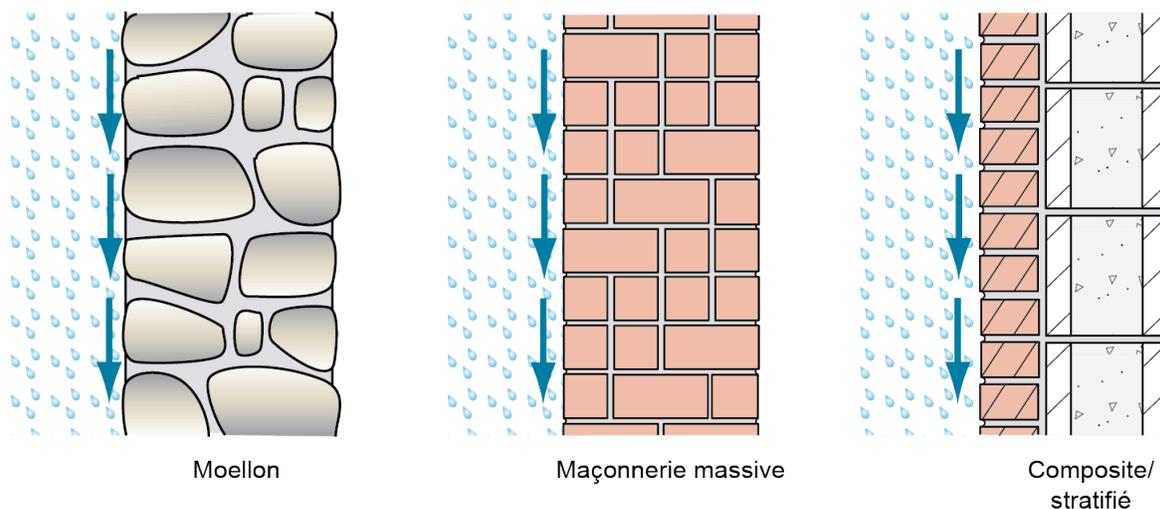


Figure 2: assemblages de murs d'enveloppe de masse (ou d'emmagasinage)

Les enveloppes **drainées** supposent qu'un peu d'eau de pluie pénétrera la surface extérieure (d'où le revêtement pare-pluie) et que l'assemblage doit être conçu afin d'éliminer cette eau par un drainage (composé d'un plan de drainage de rupture de capillarité, un espace de drainage, un solin et une chantepleure/orifice). Beaucoup de systèmes de revêtement fuient, comme par exemple les parements de briques et de stuc, comme c'est le cas aussi pour les joints entre d'autres revêtements comme la terre cuite, les petits panneaux métalliques ou la pierre naturelle. Pour ces types de revêtement, le drainage est un système pratique et efficace de contrôle de la pénétration de la pluie.

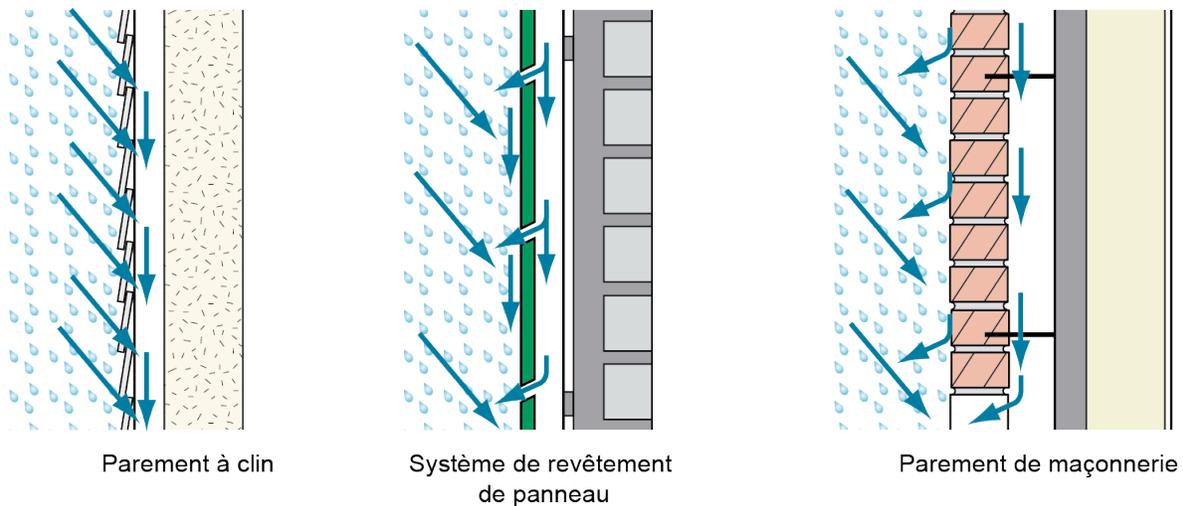


Figure 3: murs d'enveloppe « pare-pluie » et drainés

Le terme «écran pare-pluie» s'applique à certains systèmes drainés, mais l'expression est imprécise puisqu'elle peut signifier différentes choses selon les personnes. Les murs drainés peuvent également être aérés (par une ou des séries d'ouvertures dans le revêtement raccordées à l'extérieur), être ventilés (par au moins deux ouvertures habituellement réparties entre le haut et le bas de la cavité, à travers le revêtement), ou encore modérés au niveau de la pression (la pression d'air dans les murs aérés et ventilés a tendance à suivre la pression du vent extérieur, modérant ainsi la pression). L'expression «écran pare-pluie» est employée indistinctement pour les trois différents types de murs drainés.

Comme les systèmes drainés peuvent accueillir une gamme de revêtements et de systèmes de protection, cette approche de contrôle de la pluie a reçu, à juste raison, beaucoup d'attention de la part des chercheurs et des praticiens. Cependant, les systèmes drainés ne sont pas nécessairement appropriés ou la meilleure stratégie si on recherche un bon contrôle de pénétration de la pluie. **Les murs existants en multicouches de maçonnerie solide, les panneaux de vitrage et les panneaux préfabriqués de grand format sont trois éléments de paroi courants qui fonctionnent mieux si une stratégie autre que le drainage est utilisée.**



Figure 4: agencement de pièces de béton préfabriqué de petit format installées en système drainé

Les systèmes de protection dits de « **barrière parfaite** » à plan unique bloquent toute pénétration d'eau. Cette parfaite maîtrise n'est devenue possible qu'avec l'avènement des matériaux modernes. Puisqu'avec plusieurs matériaux il est difficile de construire et de maintenir une barrière parfaite, il est courant de recommander l'utilisation de murs drainés. Cependant, certains systèmes, généralement fabriqués en usine, fournissent des éléments de mur qui constituent des barrières pratiquement parfaites. Par exemple, le béton préfabriqué architectural peut être considéré comme étanche, tout comme les vitrages et les membranes de toit (voir figure 5). Les joints entre les éléments d'une barrière parfaite doivent presque toujours être des joints drainés prenant la forme de joints de scellant en deux étapes ou similaire.

Les barrières parfaites peuvent être des barrières scellées en façade – quand la barrière parfaite est située sur la face extérieure – ou des barrières dissimulées lorsque celles-ci sont protégées derrière d'autres matériaux. Les systèmes de barrières dissimulés, comme par exemple les toitures à membranes protégées (TMP), ont une longue histoire de bonne performance. D'autres systèmes, comme le stuc et les parements adhésifs appliqués directement sur le papier de construction, ont fait preuve d'une performance désastreuse dans de nombreuses applications. La différence dans l'expérience est directement liée à la probabilité qu'une barrière parfaitement étanche soit atteinte lors de la construction et qu'elle soit maintenue pour la durée de vie désirée. Le système d'isolation de finis extérieurs « SIFE » (stuc synthétique) peut se comporter comme une barrière parfaite, mais l'expérience a démontré que des fuites d'eau de pluie au niveau des joints peuvent se retrouver emprisonnées, causé des milliers de défaillances. La pratique actuelle des SIFE est d'utiliser des joints drainés en deux étapes, et des systèmes entièrement drainés sont maintenant disponibles partout.

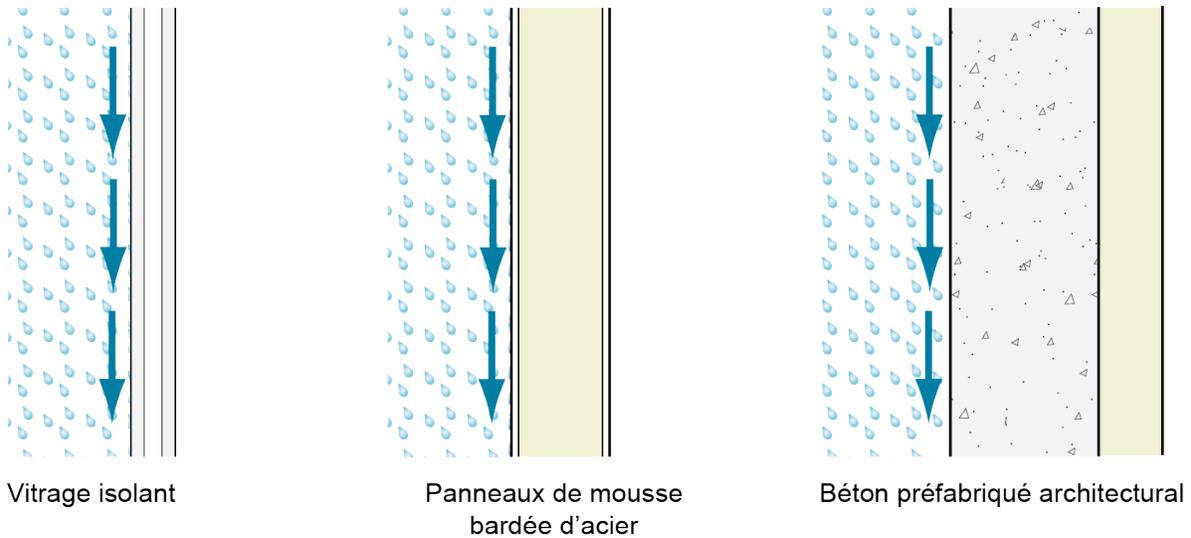


Figure 5: barrière parfaite de mur d'enveloppe

Joint

Les joints sont classés de la même manière que le sont les éléments d'enveloppe (figure 6), bien que le joint et l'élément de l'enveloppe aient souvent recours à différentes approches. Par exemple, les murs qui utilisent la masse et des éléments de « barrière parfaite » emploient souvent des joints drainés pour former un système complet.

Les joints d'étanchéité scellés en façade (soit une seule ligne de produit d'étanchéité exposée) présentent un piètre bilan de performance et ne peuvent pas être recommandés pour contrôler l'infiltration de la pluie. Même les joints d'étanchéité exposés qu'on utilise couramment pour créer le joint isolant entre les unités de vitrage et le cadre de fenêtre ont tendance à rétrécir et à se fissurer au fil du temps. Lorsque ces joints font défaut, une pénétration d'eau importante se produit [Lacasse et Miyauchi 1997]

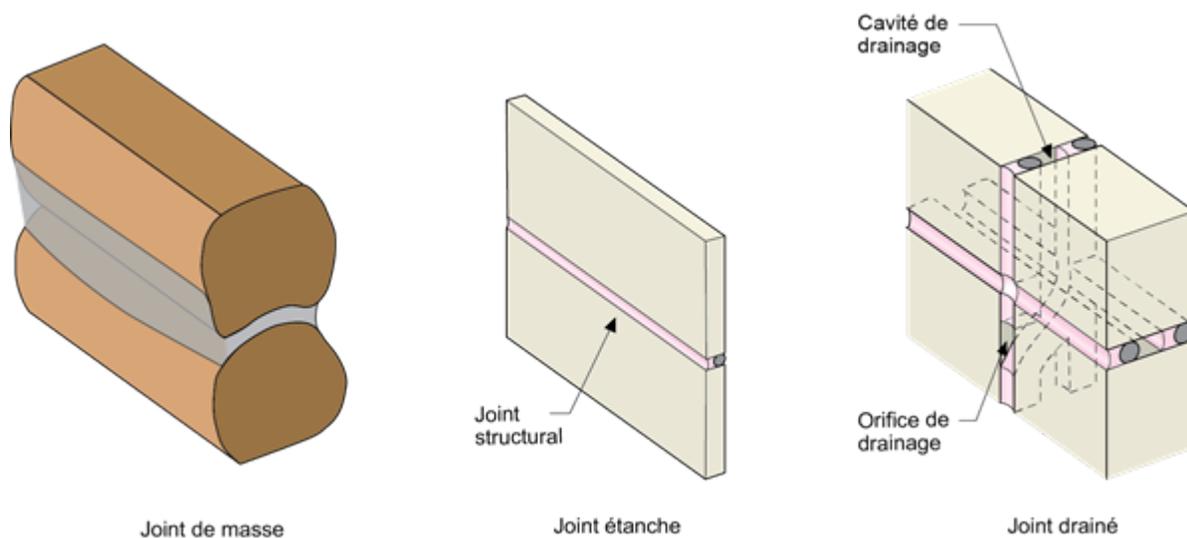


Figure 6: trois différentes stratégies de contrôle de la pluie au niveau des joints. Les joints drainés en deux étapes constituent l'approche recommandée.

La défaillance du contrôle de l'eau de pluie qui est sans doute la plus courante, est celle qui se produit au niveau des infiltrations aux fenêtres [p. ex. Finn, 1995]. Peu importe la stratégie utilisée pour le contrôle des infiltrations de la pluie, les portes et fenêtres traversant des murs d'enveloppe doivent être drainées.

Des solins de lisse d'appui (figure 7) de divers types sont largement disponibles à cet effet. Pour les systèmes drainés, le solin peut s'écouler dans l'orifice de drainage. Pour une barrière parfaite (par exemple, le béton préfabriqué) et les systèmes de masse, le solin doit drainer l'eau vers la face extérieure de l'ensemble.

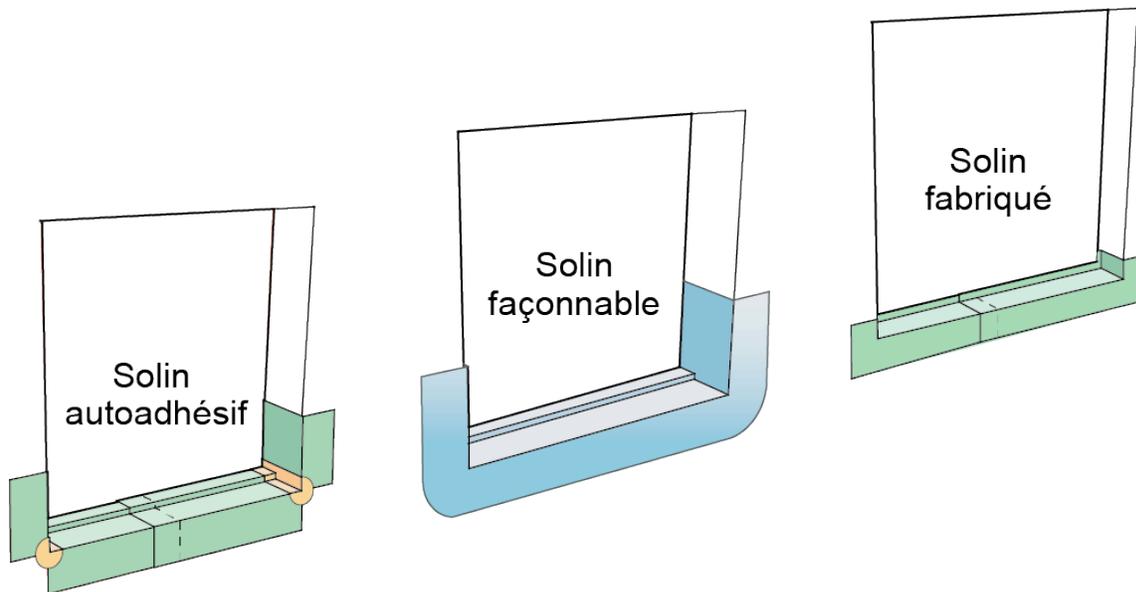


Figure 7: pour s'assurer de la résistance aux infiltrations de la pluie, il est essentiel d'utiliser des solins de lisse d'appui sous toutes les ouvertures de portes et fenêtres.

Principes du contrôle de la pluie appliqués aux murs en béton préfabriqué

Trois grandes catégories de panneaux de béton préfabriqué architectural sont disponibles comme systèmes de murs d'enveloppe:

Panneaux conventionnels :

utilisent le béton préfabriqué en grands panneaux qui agissent comme finition extérieure et comme composante structurale venant assurer la fonction de soutien de l'enveloppe (qui reçoit les charges de vent et de leur propre poids qui sont ensuite transférés à la structure primaire);

Panneaux muraux entièrement isolés (« panneaux sandwich ») :

intègrent de la matière isolante entre une paroi de finition extérieure et une paroi structurale intérieure. Les parois extérieures et intérieures sont unies par des liens qui maintiennent l'intégrité structurale du panneau et fournissent le degré d'action composite souhaité;

Panneaux de parement (conventionnels ou intégralement isolés) :

sont composés d'un panneau en béton préfabriqué (à l'arrière) et d'une série de petites pièces de produits de revêtement non porteurs (pierre naturelle, métal, etc.) attachés en façade.

Les trois types de panneaux de béton préfabriqués peuvent être conçus avec succès en tant que systèmes drainés. **Les panneaux - tant conventionnels qu'isolés – fournissent toutefois la meilleure résistance à l'infiltration de l'eau de pluie et à la fuite d'air s'ils sont conçus comme une barrière parfaite – avec des systèmes de joints drainés.**

Les panneaux préfabriqués sont renforcés afin de contrôler les fissures, et sont généralement produits avec du béton de haute qualité utilisant de très faibles ratios eau-ciment. C'est pour ces raisons qu'ils peuvent agir comme une barrière fiable contre l'infiltration d'eau. Des millions de pieds carrés de panneaux préfabriqués installés au cours des cinq dernières décennies ont apporté la preuve de cette réalité¹. Cependant, les joints entre les panneaux et autour des ouvertures (notamment les fenêtres) et les interfaces avec les systèmes d'enveloppes adjacentes ne doivent pas être conçus avec des joints d'étanchéité d'une barrière parfaite en façade.

La Division des Recherches en Bâtiment du Conseil National de la Recherche du Canada, l'organisme qui à l'origine faisait la promotion de l'idée de drainage et d'équilibrage de la pression auprès de l'industrie canadienne du bâtiment², considérait le cas particulier des panneaux de murs en béton préfabriqué dans leur document de 1967, le CBD-94 – Murs préfabriqués en béton nouveaux principes de base pour la conception (Latta, 1967). Ce CBD stipule explicitement que quand il s'agit de contrôle de la pluie: « Le panneau peut être considéré essentiellement imperméable et les mesures spéciales pour le contrôle de la pénétration de la pluie peut se limiter aux joints ». Depuis lors, rien n'a changé, sauf que la qualité du béton s'est améliorée. Les revêtements dont on peut attendre des fuites pendant qu'ils sont en service devraient être drainés, tandis que ceux qui ne le sont pas - par exemple le verre et le béton de qualité - n'ont pas besoin d'être drainés, mais nécessitent une attention particulière au niveau des joints. L'Association des architectes de l'Ontario accepte également le concept des éléments de barrière parfaite avec des joints drainés dans leur Guide pratique de contrôle de pénétration de la pluie (Straube, 2005).

Deux facteurs doivent être pris en considération pour atteindre des niveaux élevés de résistance à la pénétration de la pluie dans les systèmes de murs en béton préfabriqué: un béton de bonne qualité conçu pour contrôler la fissuration, et des détails de drainage aux ouvertures, aux joints et aux interfaces avec les autres matériaux. Le premier facteur est régulièrement atteint en spécifiant les normes de qualité (par exemple, la résistance minimale du béton à la compression, les ratios minimums d'acier, l'espacement maximal du renforcement afin de contrôler la fissuration et le ratio maximum d'eau/ matériaux cimentaires). Quant aux détails, ils doivent être élaborés pour toutes les ouvertures, afin de permettre le drainage de l'eau qui pénètre par le joint d'étanchéité externe.

1. Chin et Gerns (1998) fournissent des études sur des cas d'enquêtes sur la rupture de béton préfabriqué. Leur expérience, laquelle reflète celle de l'auteur et de Building Science Corporation, est que l'eau ne pénètre pas dans le panneau de béton préfabriqué, mais seulement à travers les joints et les ouvertures.

2. Par exemple, Kirby Garden introduit le concept d'équilibre de pression et souligne l'importance du drainage dans CBD-40 « Pénétration de la pluie et moyens de l'empêcher » publié en 1963.

La modération de pression (une expression plus réaliste puisque l'égalisation de pression se produit rarement) n'apporte aucun avantage à l'ensemble des panneaux de béton préfabriqué étant donné que les différences de pression du vent ne provoquent, ni n'accroissent, la pénétration de la pluie à travers le béton. Il est toutefois important de fournir un joint intérieur étanche à l'air et un joint extérieur ventilé au niveau des joints en deux étapes, puisque les joints ne bénéficient pas de la modération de pression.

Encadré: pare-air et pare-vapeur

Un système pare-air, solide, rigide et imperméable à l'air est nécessaire pour toutes les enveloppes de construction et est critique pour les bâtiments à haute performance [Straube 2011]. Les panneaux de béton préfabriqué peuvent fournir un élément exceptionnellement rigide, solide et imperméable à l'air d'un tel système. Les joints, les ouvertures et les transitions sont le maillon critique dans l'obtention de l'étanchéité.

Au niveau du joint, le joint intérieur offre une continuité efficace de l'étanchéité à l'air d'un panneau à l'autre. Le joint extérieur drainé et ventilé ne peut pas, bien sûr, assurer la continuité du pare-air.

Au niveau des ouvertures et des transitions, les détails doivent dévoiler un plan continu, solide et étanche à l'air entre la couche de béton et le mur-rideau, le toit, la marquise, etc., tout en tenant compte des tolérances dimensionnelles de la construction et des mouvements durant l'utilisation. Le scellant, les tôles et les membranes en feuilles sont des éléments qu'on retrouve couramment dans les détails qui fonctionnent bien.

Les pare-vapeur sont nécessaires dans la plupart des conceptions d'enveloppes. De par sa nature, le béton préfabriqué est un pare-vapeur avec une perméance de moins de $57 \text{ ng/s m}^2 \text{ Pa}$ (1 US Perm) pour une épaisseur d'environ 2" (50 mm). Comme le béton préfabriqué est installé sur le « côté froid en hiver », un matériau de faible perméabilité à la vapeur doit être utilisé du côté intérieur pour contrôler le flux de la vapeur sur le béton froid en hiver. Par le passé, on respectait cette exigence en utilisant des films d'aluminium et des feuilles de polyéthylène. Pour ces deux produits, la continuité est difficile à obtenir et suffisamment d'air peut passer à travers des joints non scellés et ainsi contourner leurs propriétés de contrôle de la vapeur. Une solution haute performance est l'utilisation de mousse isolante appliquée par pulvérisation directement à l'arrière d'un panneau préfabriqué architectural conventionnel comme pare-air, pare-vapeur et barrière thermique. Un panneau isolant en mousse rigide, avec des joints scellés avec soin et diligence, peut être considéré pour les enveloppes offrant peu d'ouvertures ou d'obstructions.

Au niveau des joints, le boudin de support et le scellant offrent souvent un bon pare-vapeur. Cependant, la mousse et le silicone à cellules ouvertes peuvent être trop perméables à la vapeur pour certains environnements à humidité intérieure élevée telles que des piscines.

Les scellants à base d'uréthane et de butyle peuvent être utilisés pour fournir des pare-vapeur à faible perméance. Dans tous les cas, ventiler le joint d'étanchéité extérieur, permet à la vapeur de s'échapper et élimine essentiellement toute résistance à la vapeur que les matériaux d'étanchéité extérieure peuvent fournir. Par conséquent, un joint ventilé en deux étapes fournit un pare-vapeur et un pare-air unique, le joint d'étanchéité extérieur agissant comme un écran pare-pluie ventilé sans résistance à l'air ou à la vapeur.

En ce qui concerne les joints entre les panneaux, le concept d'un joint drainé, ou d'un joint en deux étapes, a été encouragé depuis près de 50 ans [Jardin 1968 AAMA 1971] sur la base de recherches étoffées [Svendsen 1967, Isaksen 1967, Platts et Sasaki 1965] et utilisé avec succès depuis presque aussi longtemps [Rousseau, 1982].

Le joint d'étanchéité à l'air et le plan de drainage peuvent être réalisés à partir de l'intérieur ou de l'extérieur. Bien que par le passé on ait couramment réalisé l'installation à partir de l'intérieur, il est souvent difficile d'accéder par l'intérieur aux joints des colonnes, aux dalles de plancher, aux poutres périmétriques, aux murs de contreventement, aux connexions des plaques et autres obstacles. Fournir une conception qui permet un accès intérieur au joint intérieur est possible mais, dans de nombreux cas, il est plus facile et plus fiable d'installer le joint étanchéité à l'air et le plan de drainage à partir de l'extérieur.

En général, le joint intérieur doit être en retrait d'au moins 25 mm (1 po) derrière le boudin d'appui du joint extérieur pour créer un espace d'air bien aéré. Cela nécessite l'installation d'un scellant lissé sur un boudin d'appui installé à environ 75 mm (3 pouces) derrière la face extérieure³.

Des chantepleurs d'une dimension minimale de 12 mm (½ po), sont presque toujours créées dans les joints verticaux afin d'en faciliter le drainage. Un cordon de scellant est lié au cordon de scellant vertical intérieur suivant une pente vers l'extérieur et un dénivelé d'au moins 100 mm (4 pouces) en partant du haut du joint horizontal, permettant ainsi à l'eau de s'égoutter tout en prévenant l'entrée de la pluie battante⁴.

3. Cela suppose un boudin d'appui d'un diamètre de 25 à 38 mm (1 à 1,5 pouce), et d'un joint d'étanchéité d'un minimum de 6 à 12 mm (¼ à ½ pouce) d'épaisseur dans un joint de 25 à 30 mm (1 à 1¼ de pouce) de largeur.

4. Si la chantepleur est située dans un joint vertical, à 100 mm (4 pouces) sous le joint horizontal, l'eau dans le joint horizontal doit se déplacer latéralement vers un joint vertical et puis de 100 mm (4 pouces) vers le bas pour évacuer. Si les trous devaient être situés à 100 mm (4 pouces) au-dessus de chaque joint horizontal, alors l'eau drainée devra en plus voyager sur toute la hauteur du joint vertical. Chaque mètre que l'eau doit parcourir augmente la probabilité que l'eau entre en contact avec une faille dans le joint intérieur. Si un joint horizontal légèrement incliné vers l'extérieur est utilisé, la distance de déplacement latéral dans le joint horizontal n'est pas un inconvénient, car l'eau est maintenue contre le joint d'étanchéité extérieur, à l'écart des garnitures d'étanchéité intérieures et des défauts éventuels qu'il contient. Cependant, lorsque l'eau s'écoule dans un joint vertical, il n'existe pas de tel mécanisme simple, et ainsi chaque mètre du chemin de drainage est un mètre de plus de risques (sauf pour les joints avec des bords « washboard » ou autres techniques élaborées).

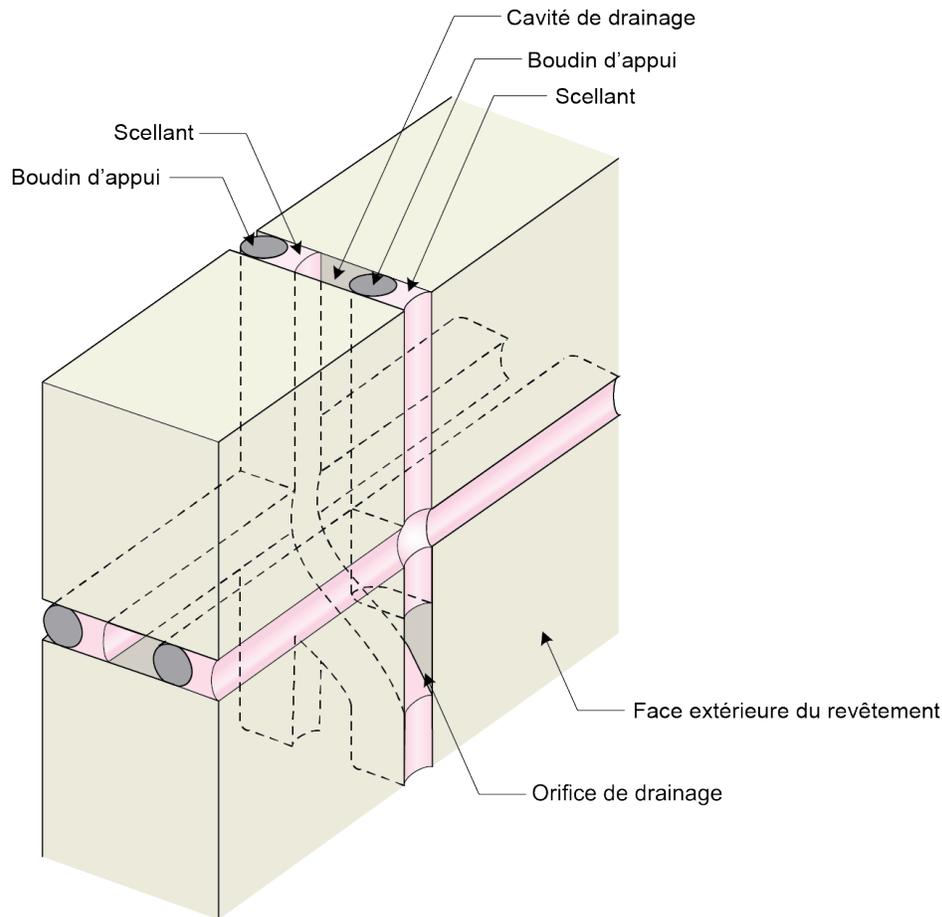


Figure 8: configuration conceptuelle d'un joint en deux étapes entre des panneaux de béton préfabriqué

Produire une maquette avant la construction et inspecter périodiquement pendant la construction avant que les finitions intérieures soient installées est recommandé afin de veiller à ce que les ouvriers produisent un joint intérieur étanche à l'air. Un test simple des joints lors de la construction : injecter de l'eau derrière le joint extérieur à un taux ne dépassant pas 1 ou 2 litres par minute tout en confirmant visuellement le drainage par l'orifice d'évacuation associé et l'absence d'infiltration d'eau dans le bâtiment. Ce test simple de confirmation peut être complété en quelques heures sur un certain nombre de joints verticaux et horizontaux choisis au hasard.

Encadré: entretien du scellant à joint

Tous les produits de scellement exposés nécessitent une inspection, un entretien et des réparations. Les problèmes typiques d'entretien sont : la fuite d'eau à travers un décollement visible du joint d'étanchéité du béton, la fissuration ou la déchirure du scellant à joint. Les inspections du matériau d'étanchéité permettent généralement de détecter la détérioration avant que le joint ne fasse totalement défaut et permette le passage de l'eau. Dans les joints drainés, les conséquences potentielles d'un joint extérieur défaillant sont moins importantes en raison du joint intérieur, et l'intervalle d'inspection et d'entretien peut conséquemment être espacé

Les propriétaires et les gestionnaires d'immeubles doivent tenir des registres précis quant au moment où les produits d'étanchéité extérieurs ont été installés, à la durée de vie utile de service de l'agent de scellement, ainsi qu'à chaque inspection réalisée durant l'utilisation (date, nature et résultats). Une inspection rapide après une à deux années de service agit comme un contrôle sur la qualité de l'installation. Une fois que le scellant a atteint 75 % de sa durée de vie utile prévue, des inspections périodiques des produits d'étanchéité doivent être menées. Dans de nombreux cas, l'évaluation initiale peut être réalisée à partir du sol et du toit. Une fois que les produits d'étanchéité ont atteint leur durée de vie utile prévue, une évaluation plus approfondie doit être effectuée, y compris l'utilisation des échafaudages volants ou des plates-formes d'accès afin d'observer correctement les joints d'étanchéité du bâtiment.

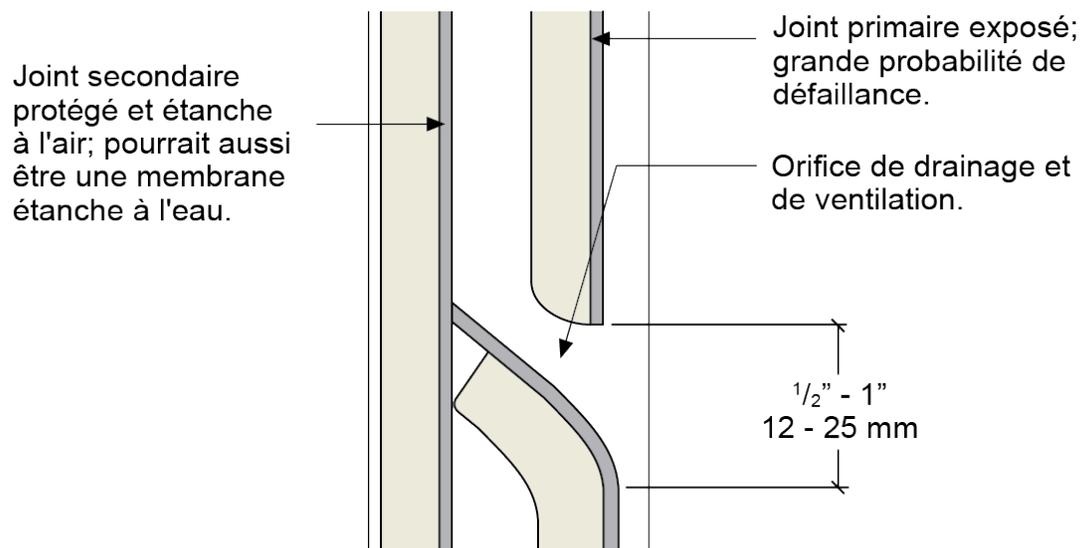


Figure 9: détails d'un joint en deux étapes au niveau du drain et de la chantepleur.

Notez que le joint ouvert permet un drainage facile. Des tubes en plastique pour l'évacuation d'eau sont parfois insérés afin d'alerter les ouvriers que l'ouverture est intentionnelle et ne doit pas être recouverte de scellant; toutefois ces tubes ne drainent pas aussi bien.

Les risques des systèmes drainés

Certains concepteurs choisissent d'ignorer les propriétés uniques du béton préfabriqué et conçoivent des systèmes préfabriqués qui tentent d'imiter l'approche du contrôle de la pluie par drainage des revêtements de brique, de pierre ou de stuc. Comme il est bien établi que les panneaux préfabriqués en béton eux-mêmes ne permettent pas à l'eau de pluie de pénétrer, **la performance du béton préfabriqué dans le contrôle de la pluie n'est pas améliorée lorsqu'on draine derrière les panneaux. En fait, il existe de nombreux risques accrus lorsqu'on a recours à l'approche drainée si les séquences normales de construction sont utilisées**⁵.

Un défi majeur se présente pour les connexions structurales des panneaux en béton préfabriqué conventionnels à la structure intérieure lorsque celles-ci sont installées par-dessus les membranes pare-air/eau (Levy et al, 2010). Les connexions structurales traversent alors le pare-air/eau et, comme le panneau est installé à partir de l'extérieur, il est difficile d'accéder à la zone autour de la connexion pour sceller ces ouvertures une fois les panneaux montés. Malgré les solutions qui impliquent des hublots intérieurs, des panneaux d'accès spéciaux et la pulvérisation de mousse, l'expérience sur le terrain a démontré que ces connexions sont difficiles à sceller correctement. L'ensemble de ces problèmes et de ces risques peut être évité en utilisant les propriétés d'étanchéité à l'air et à l'eau du béton préfabriqué.

De plus, créer un espace d'air derrière le béton préfabriqué architectural peut engendrer un chemin qui permet à l'air intérieur de s'écouler latéralement. Comme le béton préfabriqué est à la fois un pare-air et un pare-vapeur, il est essentiel que l'air de l'intérieur ne puisse entrer dans un vide d'air au cours de la saison froide. Si c'est le cas, l'air dans l'espace va se refroidir, chutera, et entraînera de l'air de l'intérieur, offrant ainsi un lien avec les défauts des couches du pare-air intérieur. La boucle de convection résultante qui peut se former (voir figure 10) a été observée (par l'auteur) et peut capter des milliers de litres de condensation par temps froid.

Les systèmes qui permettent d'installer un plan de drainage et d'étanchéité à l'air complet sur toute la structure de support en continu **avant que les panneaux ne soient installés**, peuvent être conçus et construits de manière fiable en tant que système drainé. Par exemple, les petits « assemblages » de panneaux préfabriqués, ceux avec de nombreux joints et pris en charge par des ancrages préinstallés, sont souvent et facilement construits avec succès en tant que systèmes drainés (voir Figure 4). Les connexions structurales qui peuvent être installées à l'aveugle (qui ne nécessitent donc pas d'accès) peuvent être conçues de manière à permettre l'installation d'un pare-air/eau avant l'installation du béton préfabriqué. Les panneaux entièrement isolés peuvent utiliser la paroi interne du béton comme pare-air/eau et, par conséquent, les espaces de drainage peuvent être plus facilement disposés derrière la paroi extérieure sans compromettre la continuité du pare-air/eau. Cette approche offre peu d'avantages de performance, mais elle a déjà été utilisée dans la pratique.

⁵ Pour un certain nombre de raisons pratiques, économiques et de performance, des panneaux muraux préfabriqués de grand format sont généralement installés sur le cadre des structures, suivies du reste de l'ensemble mural.

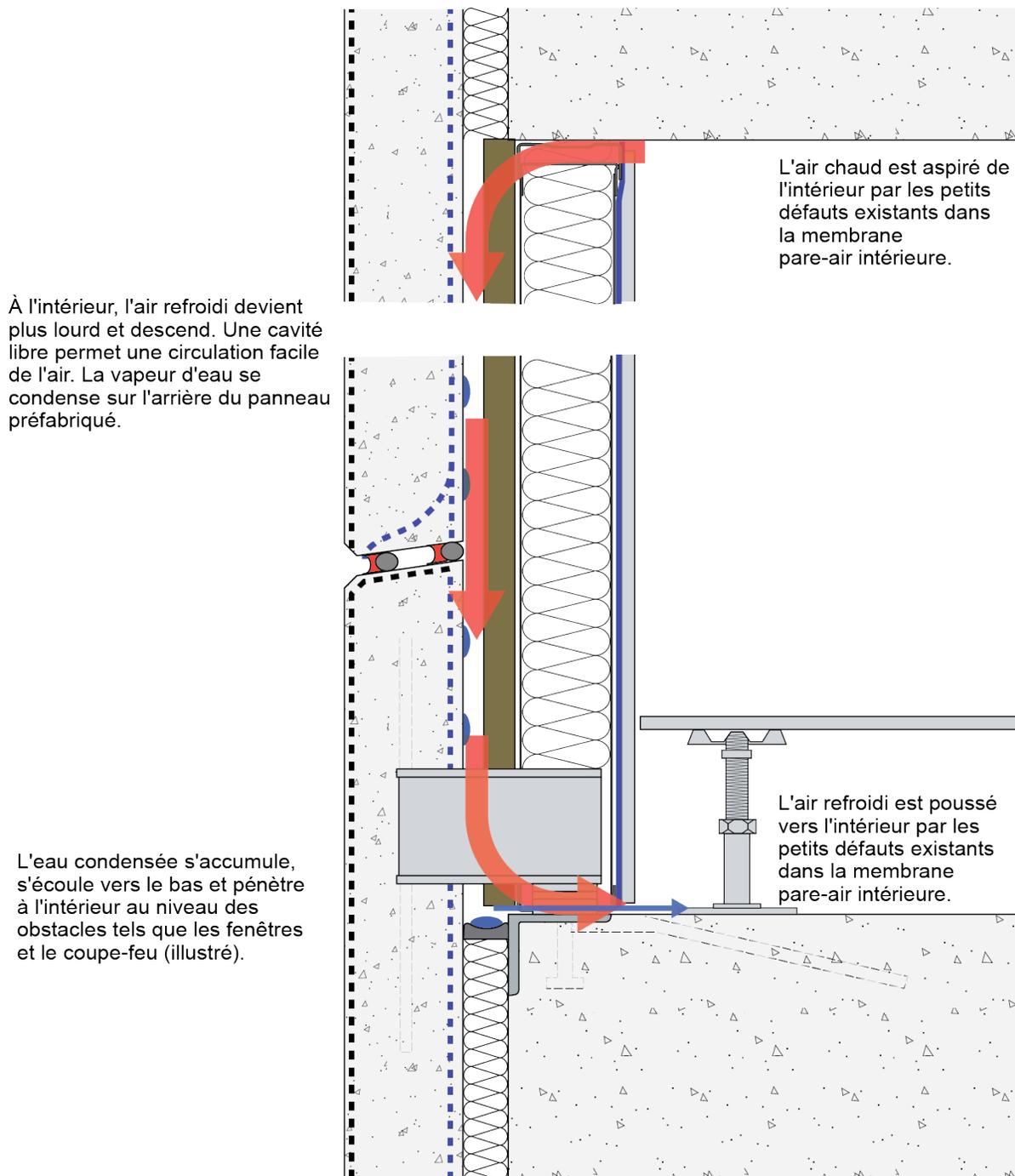


Figure 10: conception risquée – un espace d'air derrière un mur préfabriqué conventionnel qui permet la condensation par temps froid, laquelle est causée par la formation de boucles de convections internes, et qui rend très difficile la pose de solin, le scellement et l'égouttement autour des supports structuraux.

Conclusions

Les enveloppes haute performance sont celles qui performant au-delà des niveaux normaux dans les domaines précisés par les propriétaires comme pour la résistance à la pénétration de la pluie, l'étanchéité à l'air, la performance énergétique ou la durabilité (Straube 2012). Les systèmes de murs préfabriqués en béton architectural peuvent être un excellent choix pour la construction des enveloppes haute performance. **Afin d'obtenir le meilleur contrôle de pénétration de la pluie, les conceptions en murs de béton préfabriqué se doivent d'utiliser un système de joint drainé du type barrière parfaite**, c'est à dire qu'ils doivent avoir recours à des joints drainés en deux étapes entre les éléments de béton et à toutes les ouvertures. Cette approche est théoriquement éprouvée, soutenue par des dizaines d'années d'expérience sur le terrain et offre d'autres attributs hautes performances tels qu'une excellente étanchéité à l'air et une résistance thermique élevée.

Détails recommandés

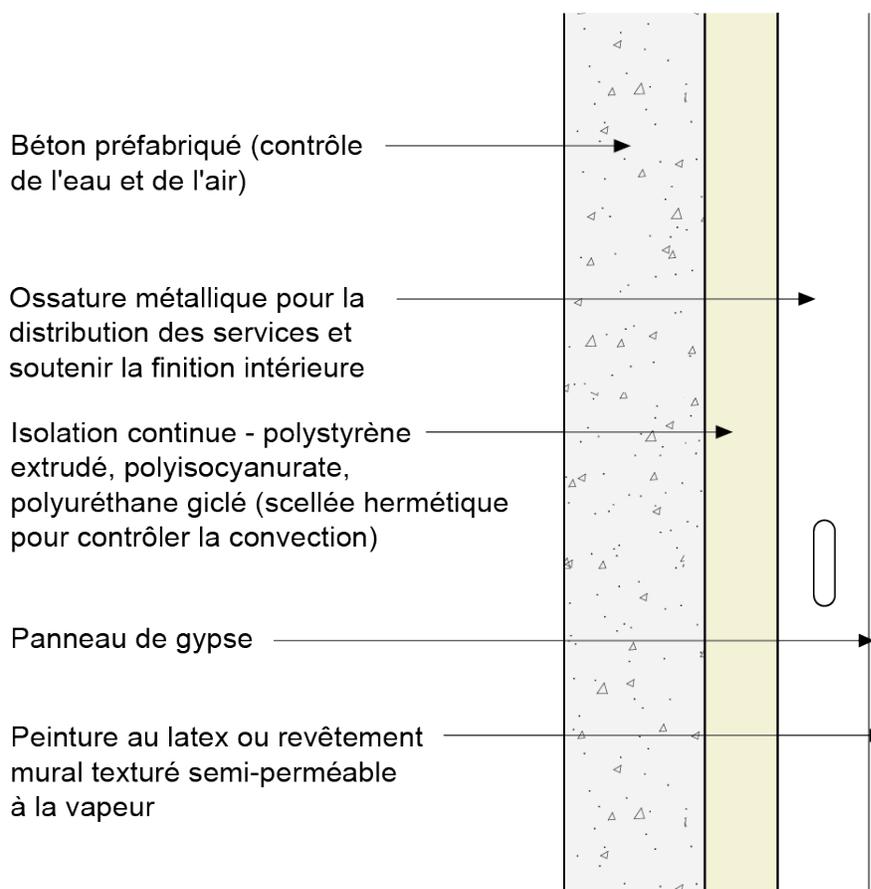


Figure 11: concept d'un panneau préfabriqué architectural entre les joints. L'isolant doit contrôler la convection de l'air intérieur, mais on peut utiliser un scellant ou une membrane d'étanchéité pour former le pare-air intérieur continu au niveau des joints.

La figure 12 présente le type de détail qui peut assurer une haute performance du contrôle continu de l'eau et de l'air et du contrôle thermique à l'intersection d'un plancher. Les joints sont entièrement drainés et ventilés. Ces types de joints en deux étapes ont un excellent historique de construction et de performance, mais il est important qu'une inspection adéquate et une vérification en cours de construction soient réalisées et qu'une inspection et un entretien périodique soient effectués durant sa durée de vie, afin d'assurer que le joint performe adéquatement tout au long de sa vie utile.

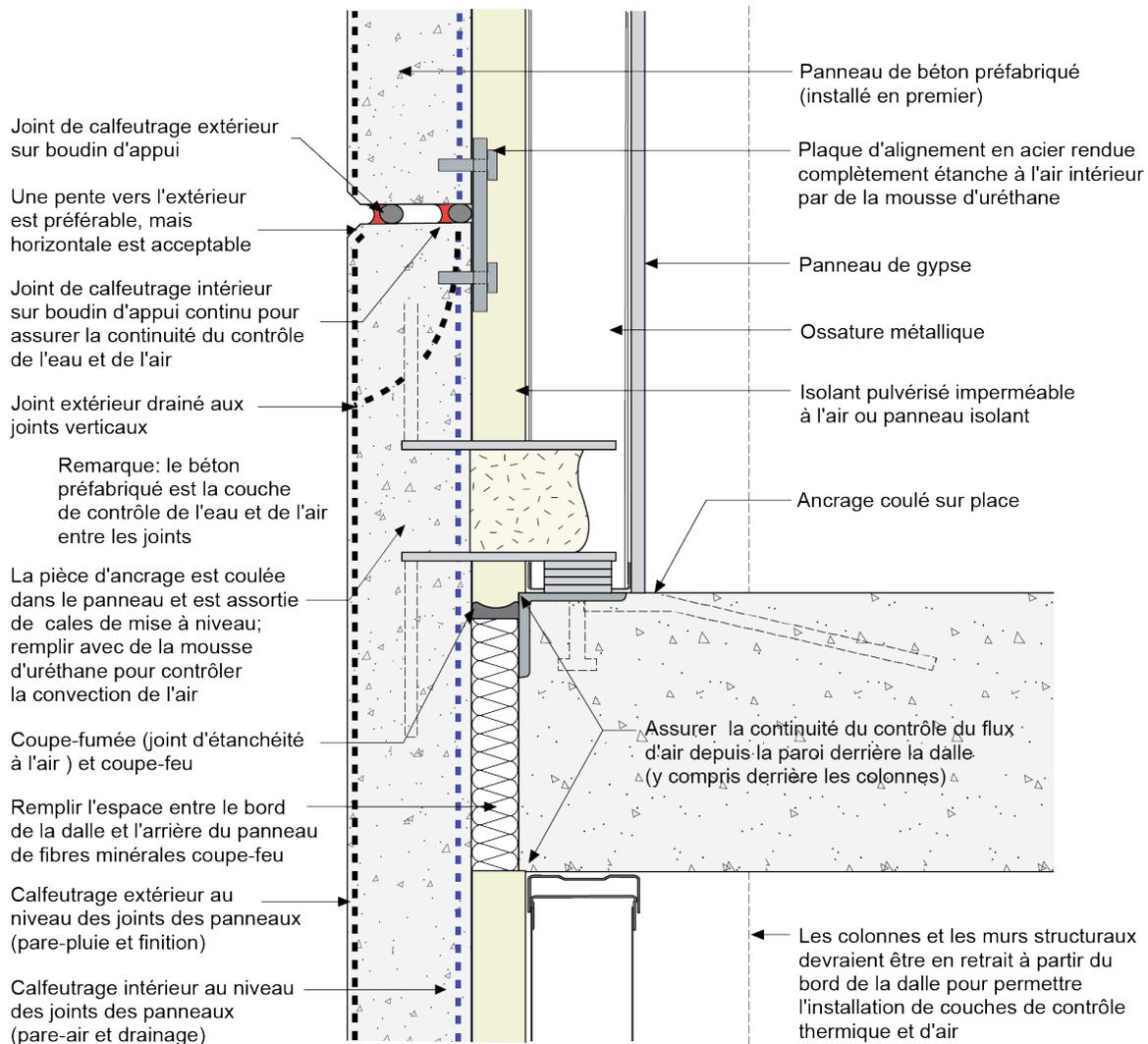


Figure 12: panneau de béton préfabriqué architectural conventionnel.
Le détail au joint horizontal à l'intersection du plancher démontre la haute performance de la continuité du contrôle de l'eau, de l'air et thermique. Contrôle des joints qui sont entièrement drainés et ventilés.

Dans les figures 12 et 13, les parties supérieures des panneaux sont présentées à plat selon la pratique normale. Pour des exigences de performance plus élevées (plus d'exposition à la pluie battante, les utilisations intérieures plus judicieuses, les attentes plus élevées du propriétaire) une pente vers l'extérieur est recommandée. Une pente vers l'extérieur d'environ 5% fournit un avantage significatif en s'assurant que toute l'eau qui pourrait s'infiltrer dans le joint horizontal (qui est le joint le plus sollicité⁶) soit dirigée contre le bourrelet de scellant extérieur de l'« écran pare-pluie », et non contre le joint d'étanchéité air-eau intérieur. Certains préfabricants pensent que cette petite pente augmente le risque d'encoche des bords du bord intérieur caché et préfèrent un joint horizontal plat ou un chanfrein intérieur.

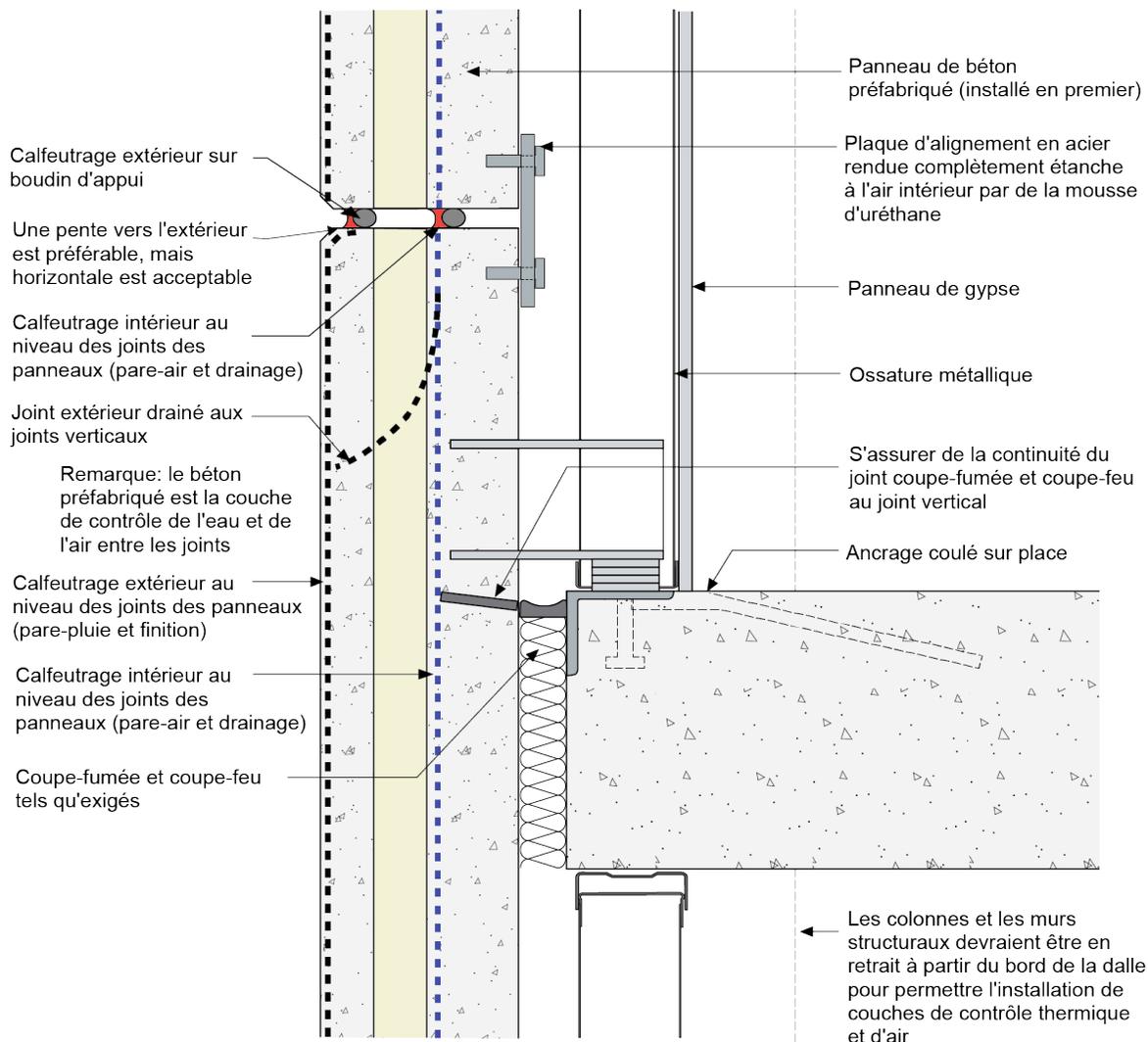


Figure 13: panneau de béton préfabriqué totalement isolé

⁶ Le scellant des joints est conçu pour coller au béton, de plus le scellant est lui-même hydrophobe (empêche l'eau de pénétrer dans les petites fissures). Les joints verticaux ont autant de propension à fuir que les joints horizontaux. Cependant, plus d'eau coule sur les joints horizontaux. Comme l'eau tend à s'écouler verticalement, elle n'est qu'un défi léger pour les joints verticaux, et ce à cause du vent. Par conséquent, les joints horizontaux sont plus susceptibles de laisser fuir de l'eau que les joints verticaux. Enfin, les bâtiments ont tendance à rétrécir, à s'affaisser et se stabiliser, tous ces mouvements sont repris aux joints horizontaux, qui ont tendance à se bomber vers l'extérieur. Cela crée une petite lèvres qui encourage en outre des fuites d'eau vers l'intérieur aux joints horizontaux.

La figure 13 illustre un panneau préfabriqué mural typique totalement isolé avec des détails de haute performance. Toutes les fonctions d'une enveloppe de bâtiment moderne peuvent être prévues dans un système préfabriqué si vous le souhaitez, y compris un pare-air et une isolation thermique continue, ainsi qu'une excellente résistance à la pénétration de la pluie avec des joints et des ouvertures drainés.

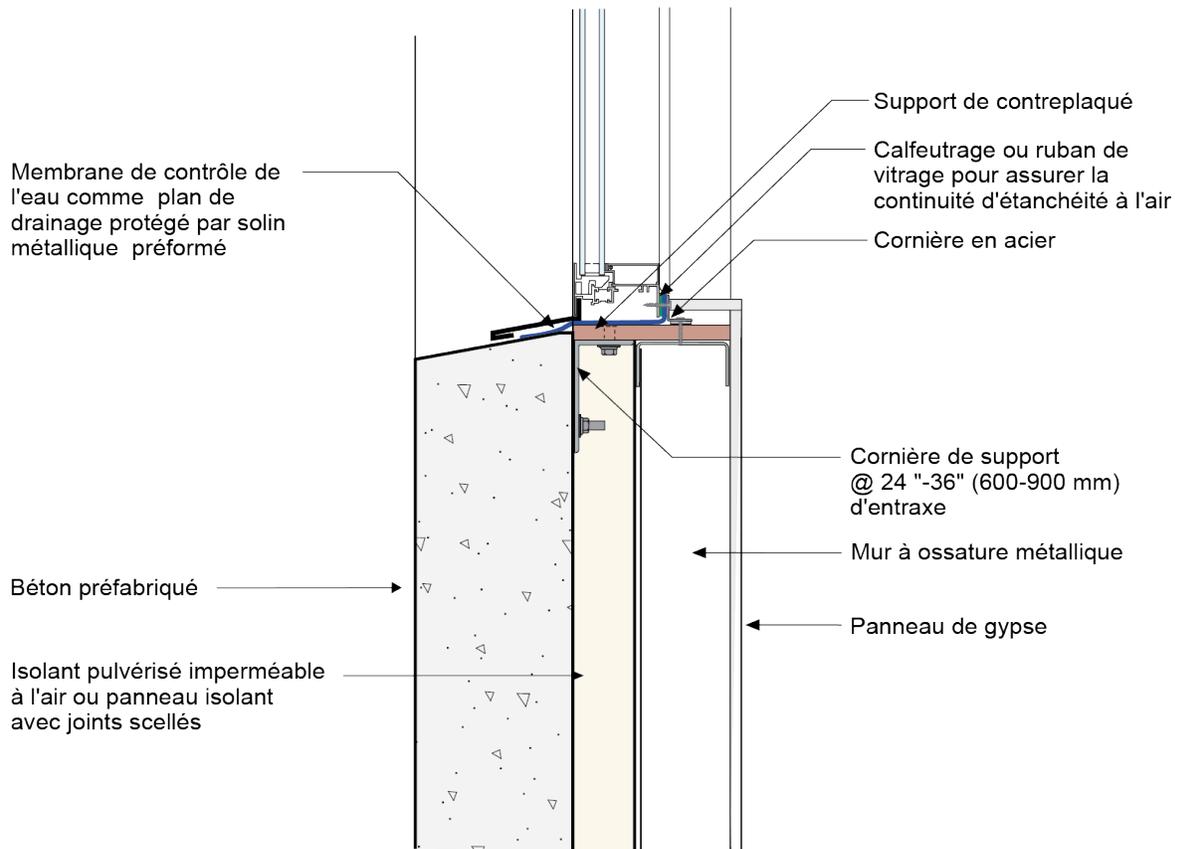


Figure 14: appui de fenêtre au panneau préfabriqué architectural

La figure 14 est un exemple d'un type d'installation de fenêtre dans un système de panneau préfabriqué architectural conventionnel. Il est essentiel de drainer toutes les ouvertures (portes, conduits, etc.), car elles sont la source la plus probable de pénétration de la pluie. La membrane de contrôle de l'eau doit être réalisée de façon continue à l'intersection du montant et du seuil et remonter vers le haut d'au moins 100 mm (4"), et de préférence sur toute la hauteur. Le cadre de bois limite le pont thermique à l'ouverture. Notez que la rupture du pont thermique dans la fenêtre doit s'aligner avec l'isolant dans le panneau mural afin d'éviter de court-circuiter la protection thermique. Dans de nombreux cas, l'espace d'air dans le châssis de la fenêtre est rempli avec de la mousse à faible dilatation ou avec des insertions d'isolants rigides préformés faits sur mesures. Un bord d'égouttage faisant saillie n'est pas représenté, mais un « goutte à goutte » est souhaitable afin de limiter la coloration par le ruissellement de la pluie.

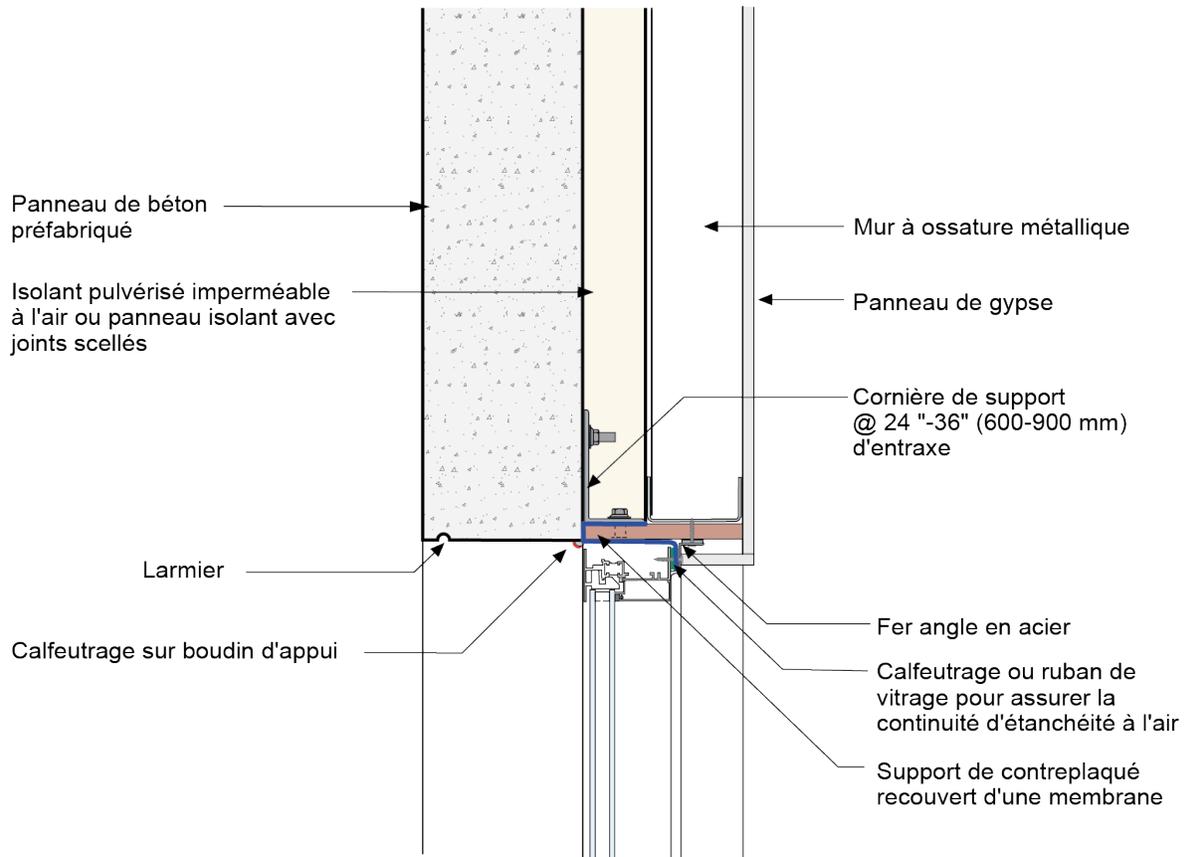


Figure 15: tête de fenêtre au panneau préfabriqué architectural

La figure 15 fournit un exemple des détails à la tête d'une fenêtre. Les mêmes problématiques qu'au seuil sont présentes, bien que la nécessité pour le drainage soit limitée. L'eau de surface est contrôlée par le larmier, coulé dans le béton. Le bourrelet intérieur est essentiellement un joint pare-air positif, mais est également le pare-pluie. Le contrôle thermique est réalisé de façon continue avec l'isolation de l'unité murale et du vitrage isolé de la fenêtre en passant par le cadre de bois et le point de rupture du pont thermique.

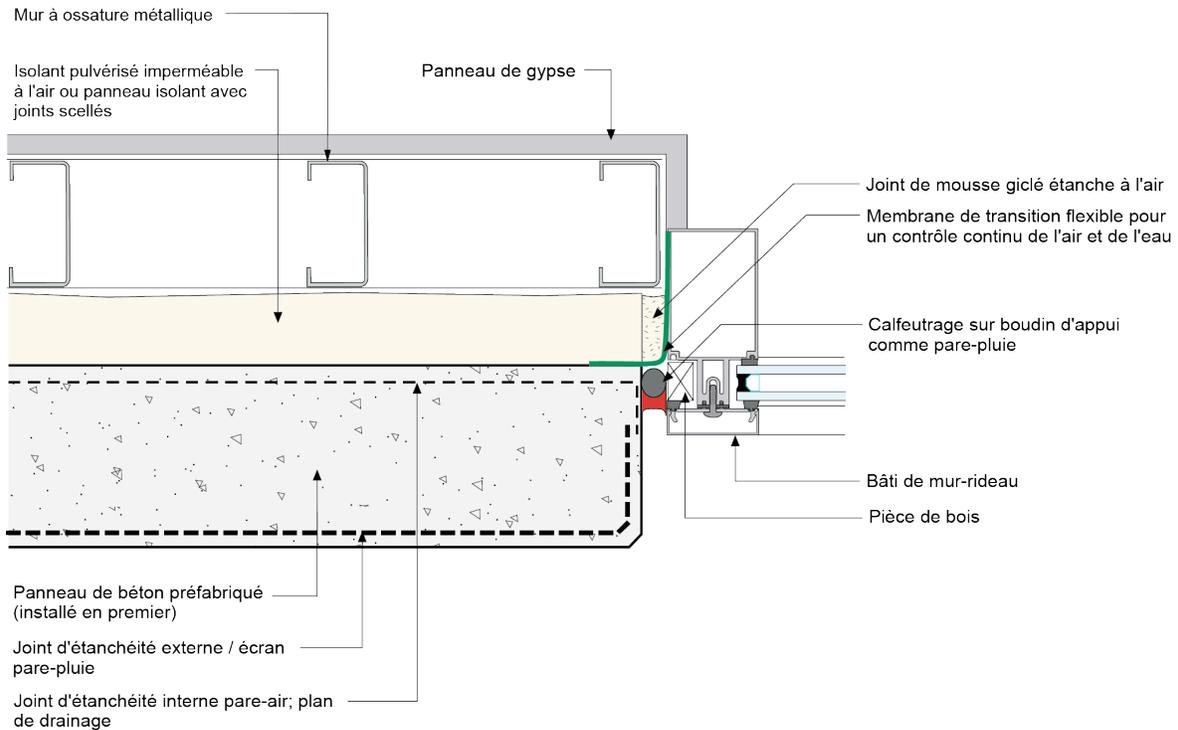


Figure 16: connexion du mur-rideau au montant du béton préfabriqué architectural

La figure 16 présente un détail de montant d'un petit mur-rideau joint à un système de préfabriqué architectural. Le joint en deux étapes est drainé vers l'extérieur au niveau de l'allège. On a illustré une membrane interne souple comme joint d'étanchéité intérieur, bien qu'un joint de scellant pourrait également être utilisé. Si la séquence de construction le permet, une membrane peut être fixée dans le cadre du mur-rideau au niveau de l'épaule intérieure. La continuité thermique de l'isolant du mur à l'unité de vitrage isolée est réalisée par un boudin de support, un bloc rigide (fabriqué à partir de matière plastique à faible conductivité) ainsi qu'un frein de pont thermique.

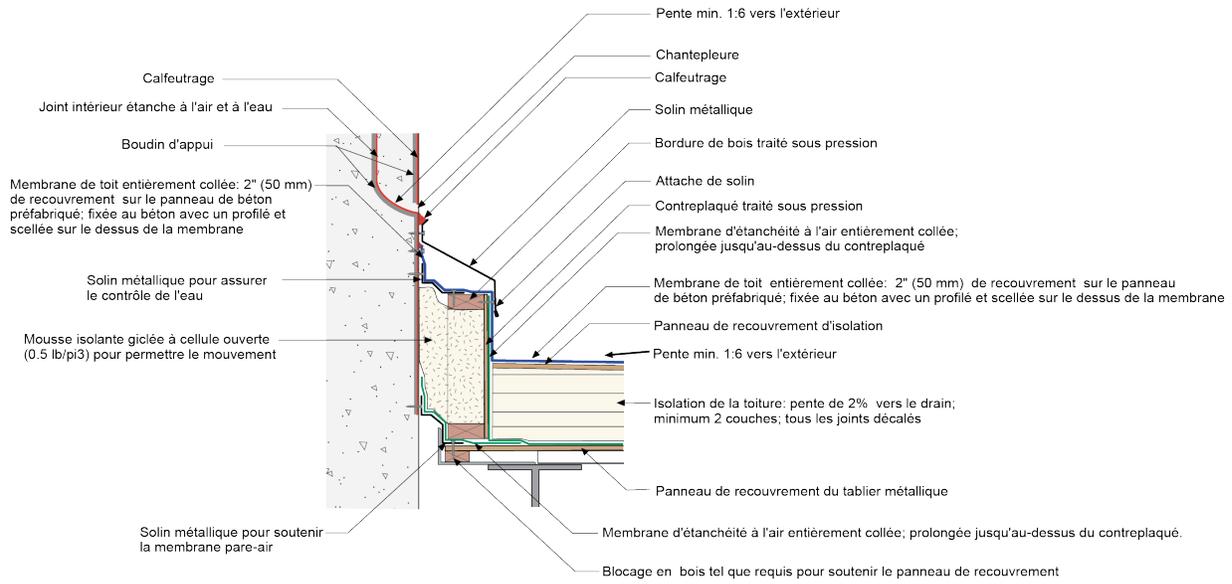


Figure 17: connexion d'un toit à faible pente au mur de béton préfabriqué.

La figure 17 illustre une solution à la transition difficile entre un mur de béton préfabriqué rigide et un toit en acier souple de longue-portée, comme cela peut se produire dans le cas d'un bureau de plain-pied attaché à un entrepôt de grande hauteur ou une usine de fabrication. La transition doit assurer l'étanchéité à l'eau et à l'air, tout en permettant un important mouvement différentiel vertical, souvent de 50 mm (2 pouces) ou plus. On note l'utilisation de joints drainés entre la façade scellée de la barrière parfaite de toit et l'arrière du mur de béton, ainsi que le drainage et l'étanchéité à l'air réalisés au niveau du joint. La continuité de la liaison thermique est imparfaite et est gérée en augmentant la longueur du trajet du flux de chaleur à travers le béton. Pour des applications plus exigeantes, il faudrait une approche différente pour assurer la continuité.



Figure 18: Chantepleur dans un joint drainé en deux étapes

Références

Architectural Aluminum Manufacturer's Association. *The Rainscreen Principle and Pressure-equalized Design*. AAMA, Chicago, 1971.

Architectural Precast Concrete Sealant & Joint Guide. Canada Precast/Prestressed Concrete Institute, Ottawa.

Chin, I. R. and Gerns, E. A., "Lessons Learned from Investigations of Water Leakage Through Precast and Cast-In-Place Concrete Facades," *Water Leakage Through Building Facades*, ASTM STP 1314, R. J. Kudder and J. L. Erdly, Eds., American Society for Testing and Materials, 1998.

Finn, D.W., Rain penetration of the window-wall joint. *Proc. Building Envelope Performance and Durability*, IRC Technical Seminar, National Research Council, Ottawa, 1995.

Garden, G.K., CBD-97. *Look at Joint Performance*. Div of Building Research, NRCC, Ottawa, 1968.

Isaksen, T., "Rain leakage tests on through-joints", *Weathertight Joints for Walls: Proceedings of the International CIB Symposium*, Oslo, Norway, September 25-28, 1967, p. 265-269.

Lacasse, M., Miyauchi, H. "Water penetration of cladding components: an overview of the vulnerability of sealed joints to water penetration", *Proc. 2th Canadian Conference on Building Science and Technology*, Montreal, Quebec, May 6-8, 2009, pp.1-12.

Latta, J.K. Canadian Building Digest CBD-94. *Precast Concrete Walls - A New Basis For Design*. Div. of Building Research, National Research Council, Ottawa, Canada, 1967.

Levy, A., G. Finch and N. Portal, "Pressure Moderated Precast Rainscreen", Presentation to Second Building Enclosure Science & Technology, Portland, April, 2010.

Platts, R.E., Sasaki, J.R., *Rain Leakage Tests on Vertical Through Joints*. Div of Building Research, Internal Report No. 23, Ottawa, 1965.

Rain penetration control: Applying current knowledge. Canada Mortgage & Housing Corp., Ottawa, 1999.

Rousseau, M.Z., and Quirouette, R.L., "Precast Panel Wall Assemblies", in *Exterior Walls Understanding the Problems, Building Science Insight '82*. National Research Council Canada, Ottawa, 1982.

Straube, J.F. and Burnett, E.F.P., "Rain Control and Design Strategies". *J. Of Thermal Insulation and Building Envelopes*, July 1999, pp. 41-56.

Straube, J.F., *High Performance Enclosures: Design Guide for Institutional Commercial and Industrial Buildings in Cold Climates*. Building Science Press, Somerville, Massachusetts, 2011. 320 pp.

Straube, J.F., *Rain Penetration Control Practice Guide*. Ontario Architects Association, Toronto, 2005.

Svendsen, Sven, "The principles of one-stage and two-stage seals", *Weathertight Joints for Walls: Proceedings of the International CIB Symposium*, Oslo, Norway, September 25-28, 1967, pp 298- 301.

Glossaire

Adhérence

Propriété qui décrit la capacité d'un matériau à se lier à une surface par voie chimique ou physico-chimique.

Adhésif

Substance ou composé utilisé pour lier des surfaces, généralement appliqué sous forme d'un liquide ou d'une pâte. Un adhésif, un scellant ou une couche de fond peuvent être le même matériau.

Adsorption

(1) Procédé par lequel les molécules d'un liquide sont concentrées sur une surface par des forces physiques, chimiques ou les deux ; (2) adhérence à la surface d'un matériau en extrayant une ou plusieurs substances présentes dans l'atmosphère ou un mélange de gaz et de liquides, et non-accompagnées d'un changement physique ou chimique.

Air extérieur

Air qui se trouve à l'extérieur du bâtiment. Variante : AE.

Air intérieur

Air qui se trouve dans un espace climatisé.

Apprêt

Revêtement destiné à préparer une surface pour l'application ultérieure d'une peinture, d'un adhésif ou d'une membrane collée.

Bâillement

Déficiance dans la mise en place d'une membrane (de toiture, auto-adhésive, etc.) qui se traduit par un pli sur le bord de celle-ci et à travers lequel l'air et/ou l'eau peuvent pénétrer.

Bardage

Revêtement de finition de mur extérieur fait de déclin horizontal, de planches verticales, de lattes, de bardeaux ou autres matériaux.

Barrière invisible

Méthode de contrôle de l'eau de pluie de l'enveloppe utilisant une seule barrière imperméable à la pénétration de la pluie. La barrière ne se trouve alors pas sur la face exposée de l'ensemble, mais cachée derrière le revêtement et les autres couches de matériaux, réduisant conséquemment la quantité d'eau de pluie qui atteint la barrière. Par définition, le drainage n'est pas nécessaire pour obtenir une bonne performance. Il s'agit d'un sous-ensemble de la méthode de barrière parfaite. Voir également : scellé en façade, drainé, écran pare-pluie.

Barrière résistante à l'eau.

Membrane appliquée en feuille, par pulvérisation, à la truelle, ou par couche de matériau et qui empêche le passage de l'eau liquide même après une exposition à l'humidité longue et continue. Variante : plan de drainage.

Bois de construction séché au séchoir

Tout bois placé dans une chambre chauffée ou abri visant à réduire sa teneur en humidité à un niveau moyen ou spécifique, dans des conditions contrôlées. Pour le bois résineux de charpente, la teneur en humidité du bois KD est en quelque sorte fondée sur les conventions régionales, mais avec le plus suivant une moyenne de 12% en poids. En comparaison, la teneur en humidité du bois de charpente résineux séché à l'air est de 15% à 20%.

Boudin

Matériau de mousse résiliente (polyéthylène à cellules généralement fermées, mais qui peut-être à cellules ouvertes pour permettre le durcissement de certains produits d'étanchéité) de section transversale circulaire, qu'on installe en compression dans un joint pour fournir un support, contrôler la profondeur des joints d'étanchéité, agir comme enduit séparateur empêchant l'adhérence du scellant sur trois côtés et fournir un contour en forme de sablier au bourrelet de scellant fini.

Boulonnerie

Terme général décrivant une variété de vis, clous, rivets, etc.. utilisés pour fixer mécaniquement différents éléments d'un bâtiment.

BRE

Barrière Résistante à l'Eau.

Cadre de fenêtre

Partie fixe d'une unité de fenêtre; le châssis de fenêtre s'adapte dans le cadre de la fenêtre.

Calfeutrage

Autre terme pour scellant.

CAO

Conception Assistée par Ordinateur.

CARS Coefficient d'Apport par Rayonnement Solaire

Mesure de la capacité d'un vitrage ou d'une fenêtre à réduire le gain de chaleur solaire; rapport de la quantité de chaleur transmise à l'intérieur et l'incidence du rayonnement solaire sur le plan extérieur de la fenêtre ou du

vitrage. La température extérieure a une faible influence sur le résultat, et de grands angles d'incidence se traduiront par un CARS inférieur comparativement à des angles plus normaux.

Cc Centre à centre

Variantes : c. c. , C/C.

Chaleur latente

Changement d'enthalpie lors d'un changement de phase.

Chantepleure

Ouverture placée dans une paroi ou un assemblage de fenêtres afin de permettre l'évacuation de l'eau liquide à partir de l'intérieur de l'assemblage. Les chantepleures peuvent également servir d'évents.

Classes de perméance à la vapeur

Procédure d'essai pour classer les pare-vapeur, soit la méthode d'essai ASTM E-96 - méthode A (méthodologie de dessiccation ou de la tasse sèche).

- **Classe I:** Matériaux ayant une perméance de 0,1 perm ou moins (Note: ceci est la définition d'un «pare-vapeur»).
- **Classe II:** Matériaux ayant une perméance de 1,0 perm ou moins et de plus de 0,1 perm (Note: ceci est la définition d'un «retardateur de vapeur»).
- **Classe III:** Matériaux ayant une perméance de 10 perms ou moins et de plus de 1,0 perm.
- **Classe IV:** Matériaux ayant une perméance supérieure à 10 perms.

Coefficient « K » ou facteur « U »

Transmission thermique d'un matériau ou d'un assemblage (particulièrement les fenêtres). Mesure quantitative de la facilité de transmission du flux de chaleur exprimée comme conductance équivalente par unité de surface et par différence d'unité de température; soit l'inverse de la valeur « R ». Alors que les spécialistes de la construction utiliseront la valeur « R » pour les mesures de la résistance à l'écoulement de la chaleur des matériaux de construction individuels, le facteur « U » est habituellement utilisé comme résumé métrique de la facilité de transfert thermique à travers les assemblages du bâtiment.

Condensation

Changement d'état de la vapeur à l'état liquide. Il s'agit d'un facteur commun des dommages causés par l'humidité. Se produit sur les surfaces qui sont plus froides que l'air adjacent contenant de la vapeur. L'apport de vapeur à la surface de condensation se fait habituellement par circulation d'air, mais peut aussi se faire par diffusion.

Contreplaqué

Produit à base de bois constitué de trois couches de placage ou plus, jointes avec de la colle et généralement posé à angle droit au grain des plis adjacents.

Cordon

Ligne de scellant ou d'adhésif. Dans un vitrage, scellant appliqué dans un joint tel un cordon de calfeutrage, un cordon d'étanchéité intérieur, un cordon de vitrage, etc. Aussi utilisé pour maintenir du verre ou des panneaux en place.

Corrosion

Détérioration d'un métal par réaction chimique ou électrochimique résultant de l'exposition aux intempéries, à l'humidité, aux produits chimiques ou autres agents ou milieux.

Couche de contrôle de la vapeur

Élément(s) conçu(s) et installé(s) dans un ensemble afin de contrôler le mouvement de l'eau par diffusion de la vapeur.

Couche de contrôle de l'eau ou couche de lutte contre la pénétration de la pluie

Couche continue de l'enveloppe de bâtiment (composée d'un ou de plusieurs matériaux formant un plan afin de créer une frontière tridimensionnelle) conçue, installée ou agissant de façon à former une frontière pour l'eau de pluie. Dans les systèmes de barrière parfaite scellée en façade, il s'agit de la face la plus à l'extérieur de l'enveloppe; dans les systèmes de barrière parfaite invisible, il s'agit du plan caché derrière la face extérieure. Dans les systèmes drainés, la couche de contrôle de l'eau est le plan de drainage situé derrière la cavité de drainage ou la couche de drainage. Dans un système avec réservoir d'emmagasiner, le contrôle de la pénétration de la pluie est généralement la couche de masse d'entreposage la plus profonde.

Couche de contrôle thermique

Couche de l'enveloppe de bâtiment (composée d'un ou plusieurs matériaux formant un plan afin de créer une frontière tridimensionnelle) conçue, installée, et/ou agissant de manière à former la limite thermique d'une enveloppe. Celle-ci peut être partiellement traversée par des éléments conducteurs thermiques.

Couche de finition

Revêtement appliqué sur la couche de base pour la finition d'une feuille de SIFE. La couche de finition donne la couleur, la texture, la protection contre l'eau, la résistance à la saleté et la résistance aux rayons ultra-violet.

Couche de fond

Composé utilisé pour sceller et couvrir le tissu de renfort d'un SIFE, selon le type de système. La couche de fond agit comme principale couche d'étanchéité.

Couche pare-air (anciennement pare-vent)

Système complet de couche de contrôle pare-air composé de matériaux et d'assemblages, chacun possédant ses propres exigences en matière de performance. Voir système pare-air.

Coupe capillarité

Matériau hydrophobe ou non-poreux (tel du verre, du plastique ou du métal) dont l'écart entre les couches parallèles de matériau (souvent inférieur à 1/16" ou 1,5 mm) est suffisant pour arrêter l'action capillaire entre deux matériaux poreux.

COV

Composés Organiques Volatils.

Cure

Processus chimique servant à développer les propriétés finales d'un matériau à l'état humide. Différent du séchage - qui n'est pas un procédé chimique - même si le séchage est souvent une partie nécessaire d'un processus chimique.

Début de prise

Solidification (prise) des mélanges à base de ciment, en fonction du temps, causée par le processus d'hydratation.

Délamination

Séparation le long d'un plan parallèle à la surface.

Déshumidification

Élimination de la vapeur d'eau de l'air.

Diffusion

Mouvement des molécules individuelles à travers un matériau. Le mouvement se produit en raison des gradients de concentration et – de façon moindre - des gradients thermiques, et ce indépendamment du flux d'air. Il s'agit d'un mode de transport de la vapeur d'eau dans les enveloppes de construction beaucoup plus lent que le flux d'air.

Diffusion capillaire

Mouvement de l'eau dans les espaces microscopiques d'un matériau poreux ou entre deux matériaux hydrophiles adjacents en raison de la force d'attraction de la tension superficielle. Celle-ci n'est significative que pour des fissures de moins

de 1/8 " (3 mm), et croît de façon exponentielle à mesure que les fissures deviennent beaucoup plus petites. La pression monte à plus de 1 lb/po² dans les fissures de moins de 1/1000" (0,03 mm).

DOE

U.S. Department Of Energy

Besace

Transition entre de petites surfaces horizontales – par exemple la partie supérieure du garde-corps d'un balcon ou un parapet – et une surface verticale (un mur par exemple).

Drainant

Système d'enveloppe contrôlant la pénétration de la pluie en utilisant l'approche drainée. Voir également : drainé, écran pare-pluie, écran pare-pluie à pression équilibrée.

Drainé

Stratégie de contrôle de la pluie pour l'enveloppe du bâtiment - ou de contrôle des eaux souterraines - qui admet que de l'eau pénétrera la surface extérieure (le parement, lequel « fait écran » à la pluie) et expulsera cette eau vers l'extérieur par un drainage par gravité au-dessus d'un plan de drainage, à travers un espace de drainage, et sortira via les solins et les chantepleures. Beaucoup de systèmes muraux (bardage à clin, placage de brique) et de systèmes de toit en pente (métalliques, bardeaux d'asphalte) emploient ces stratégies de drainage. On l'appelle aussi Drainant. Voir également : écran pare-pluie, drainant.

Durabilité

Capacité d'un bâtiment, d'un assemblage, d'une composante, d'un produit ou d'une bâtisse à être maintenu dans un état d'utilisation pendant une période déterminée.

Écran pare-pluie

Stratégie de l'enveloppe du bâtiment pour contrôler la pluie qui admet que l'eau pénétrera la surface extérieure (le parement, lequel « fait écran » à la pluie) et expulsera cette eau vers l'extérieur par un drainage par gravité au-dessus d'un plan de drainage, à travers un espace de drainage, et sortira via les solins et les chantepleures. Il s'agit d'un autre terme pour un système drainé, quoique certains l'utilisent uniquement pour les systèmes qui ont des espaces de drainage plus importants (p. ex. : 1/2 ") ou uniquement pour les systèmes qui sont également ventilés (approche drainée ventilée) ou uniquement pour les systèmes qui tentent d'égaliser la pression (écran pare-pluie à pression équilibrée). Voir également : drainé, drainant, écran pare-pluie à pression équilibrée.

Écran pare-pluie à pression équilibrée

Type de système de mur drainé spécifique utilisant le cloisonnement spatial, des ratios sécuritaires de ventilation à fuite d'air et des composantes de compartiments rigides afin d'inciter l'égalisation à court terme des pressions de la cavité drainée (également la chambre à air) avec celles du vent extérieur, afin de réduire la différence de pression nette de l'air à travers l'écran (ou le parement). Ce type de système repose sur des drains efficaces pour contrôler la pluie, et si fonctionnel, ne fait que réduire l'eau de pluie devant être reçue par le système drainé. Voir également : écran pare-pluie, drainé.

Efflorescence

Dépôt de sels dissous dans le matériau (tel du béton ou de la brique) qui sont transportés par l'eau (généralement par capillarité) et se trouvent visibles à la surface une fois l'eau évaporée.

En sous-sol

Partie d'un bâtiment située en-dessous du seuil de niveau du sol environnant.

Enveloppe de bâtiment

Éléments d'un bâtiment qui agissent comme séparateur d'environnement entre le milieu intérieur et le milieu extérieur. Les murs, les fenêtres, les dalles de toits et les sous-sols servent à produire des enveloppes. Remarque: l'enveloppe est un type spécial de séparation des milieux. Des séparateurs de milieux existent également dans les bâtiments, comme les séparateurs entre les espaces de différentes conditions environnementales.

Enveloppe sous pression

Limite principale de l'enveloppe qui sépare l'air conditionné de celui qui ne l'est pas; généralement défini par le système pare-air.

Enduit séparateur

Ruban, feuille, cire ou traitement liquide qu'on applique pour empêcher l'adhérence sur une surface désignée. Habituellement utilisé avec du scellant pour s'assurer de la bonne exécution d'un bon joint. Voir également : boudin.

Enveloppement arrière

Maille de renforcement du SIFE et couche de base située autour des extrémités des feuilles isolantes se terminant entre l'isolant et le substrat. Généralement utilisé au niveau des interfaces et des extrémités du système pour fixer fermement la couche de base sur le substrat et protéger les bords de la feuille d'isolant à ces endroits.

Enveloppement des extrémités

Lorsqu'on utilise des SIFE, action d'envelopper le renfort et la couche de base autour des bords de la feuille d'isolant et qu'on termine et lie au substrat lorsqu'il y a une ouverture dans celui-ci. Comme pour l'emballage arrière, l'enveloppement des extrémités est un moyen de venir fixer solidement le lamina là où il se termine au niveau des joints et des ouvertures.

EPA

U.S. Environmental Protection Agency.

ERE

Essais, Réglage et Équilibrage

Espace climatisé

Partie du bâtiment conçue pour avoir des conditions environnementales contrôlées (la température, en particulier) pour le confort des occupants ou autres raisons particulières liées à l'utilisation du bâtiment.

Espace occupable

Tout espace clos à l'intérieur de l'enveloppe sous pression et destiné à des activités humaines, y compris mais sans s'y limiter, tous les espaces habitables, toilettes, placards, salles, zones d'entreposage et de services publics, de buanderie. Variantes : Espace occupé.

Façade

Face extérieure visible d'un immeuble.

Faible « E »

Communément utilisé en référence à un revêtement de fenêtres à haut rendement, le «E» représentant l'émissivité qui est le degré d'efficacité. Un mince revêtement d'oxyde métallique augmente la valeur du coefficient K et/ou diminue le CARS de la fenêtre en réduisant le flux de chaleur à partir d'une surface de vitrage chaude ou plus chaude à une surface froide ou plus froide. Le meilleur emplacement pour le revêtement doit être calculé, mais est souvent basé sur le fait de connaître si la direction de contrôle du flux de chaleur primaire se fait de l'intérieur vers l'extérieur (climats froids) ou de l'extérieur vers l'intérieur (climats chauds).

Fenêtre

Ensemble fabriqué d'un cadre, d'un châssis, d'un vitrage et de la quincaillerie nécessaire, et conçue de manière à s'adapter à une ouverture dans un mur. Les fenêtres sont constituées de:

- **Allège de fenêtre:** élément horizontal à la base d'une ouverture de fenêtre.
- **Linteau de fenêtre:** élément horizontal au sommet d'une ouverture de fenêtre.
- **Montant de fenêtre:** l'un ou l'autre des éléments verticaux situés sur les côtés d'une ouverture de fenêtre.
- **Meneau:** élément vertical entre les vitrages.
- **Traverse:** élément horizontal entre les vitrages.
- **Vitrage:** partie de la fenêtre en verre.
- **UVI unité de vitrage isolé:** vitrages doubles ou triples de verre scellés ensemble pour fournir une valeur d'isolation. Le gaz inerte entre les vitres agit comme isolant.
- **Sillon de condensation:** tranchée au niveau du rebord intérieur de la fenêtre destiné à intercepter les petites quantités d'eau de condensation sur la surface intérieure de la vitre.

Fenêtre perforée

Fenêtre installée telle une ouverture « perforée » entourée d'un parement, au lieu d'être disposée en bandes verticales ou horizontales.

Fissure

Résultat des forces de traction ou de cisaillement qui dépassent la résistance d'un matériau en un endroit donné et entraînant une discontinuité suivant un ratio élevé (longueur: largeur).

Formation d'étangs

Condition où l'eau demeure emprisonnée sur un toit, une dalle, ou toute autre surface généralement horizontale, pendant de longues périodes, et en raison du mauvais drainage et/ou d'une déformation de la surface.

Frontière thermique

Couche d'une enveloppe de bâtiment qui contrôle le transfert d'énergie (chaleur) entre l'intérieur et l'extérieur. Elle est une composante de l'enveloppe du bâtiment et peut – non obligatoirement - être alignée avec la limite de pression d'air.

Fuite d'air

Flux d'air incontrôlé et/ou fortuit de l'enveloppe d'un bâtiment ou entre les unités d'occupation. Une fuite de l'intérieur vers l'extérieur est une exfiltration tandis qu'une fuite de l'extérieur vers l'intérieur est une infiltration. Les fuites d'air peuvent causer des problèmes de qualité de l'air intérieur, de la condensation, une consommation d'énergie excessive, des plaintes relativement au confort et peuvent transporter de la fumée.

Humidité relative

Rapport (exprimé en pourcentage) entre la quantité d'humidité dans l'air et la quantité maximale d'eau que l'air pourrait contenir, à une température donnée.

Hydrophobe

Matériaux qui n'attirent pas l'eau liquide et qui forceront l'eau liquide à former des billes à leur surface. Agissent comme coupe capillarité et sont non-hygroscopiques.

Hygroscopique

Matériaux qui interagissent avec la vapeur d'eau en adsorbant la vapeur d'eau dans les pores de leur structure en fonction de l'humidité relative de l'air environnant.

Imperméable à la vapeur

Matériaux de classe I ayant une perméance de 0,1 perm américaine ou moins (membrane en caoutchouc, film de polyéthylène, verre, papier d'aluminium). Une couche de contrôle de la vapeur de classe I. Voir également : pare-vapeur.

Infiltration d'air

Fuite d'air non contrôlée vers l'intérieur (et pouvant contenir de la vapeur d'eau entraînée) via les fissures et les interstices de tout élément du bâtiment, autour des fenêtres et des portes du bâtiment, et causée par les effets de la pression du vent ou l'effet des différences de densité entre l'air intérieur et l'air extérieur.

Isolant de polystyrène extrudé

Matériau isolant rigide en mousse de plastique cellulaire fabriqué par extrusion de polystyrène en présence d'un agent gonflant. L'agent d'expansion crée une structure poreuse qui résiste à la pénétration de l'eau liquide et à la diffusion de la vapeur. Du processus de fabrication de l'isolant PSX résulte une surface de peau lisse. Sa densité typique est de 2 lb /pi3 (32 kg/m3) et sa valeur R est de 5 par pouce (0,029 W/mK). Variante : PSX

Isolant en polystyrène expansé

Matériau isolant rigide en mousse de plastique cellulaire fabriqué par expansion de perles de polystyrène à l'intérieur d'un moule. Ce moule crée une structure à cellules ouvertes remplie d'air. Le PSE de type I est l'isolant le plus largement utilisé. Le type I a une densité de 1 lb /pi3 (16 kg/m3), le type II est plus dense, c'est un isolant plus durable d'une densité de 1,5 lb /pi3 (24 kg/m3). Variante : PSE.

Isolant rigide

Matériau en panneau rigide offrant une résistance thermique. La mousse de matière plastique telle que le polystyrène expansé (PSE), le polystyrène extrudé (PSX), et le polyisocyanurate (polyiso) sont couramment utilisés. Le polyuréthane (PUR/PIR) est également disponible.

Isolant semi-rigide

Planche de matière formée et constituée de fibres minérales offrant une résistance thermique. L'isolant de fibre minérale est normalement utilisé pour ses propriétés non combustibles et est généralement constitué de verre ou de laine de roche.

Isolation

Thermique - tout matériau qui ralentit considérablement ou retarde le flux ou le transfert de la chaleur. Les types d'isolation de bâtiments sont classés en fonction de leur forme (p. ex. : en vrac, en natte, souple, rigide, de réflexion et de mousse pulvérisée sur place) ou de matériau (fibres minérales, fibres organiques, plastique alvéolaire). Tous les types sont classés en fonction de leur capacité à résister à l'écoulement de la chaleur (valeur R ou RSI). Variante : isolation thermique.

Joint de contrôle

Joint qui a été formé, scié ou assemblé de manière à réguler l'emplacement des fissures, la séparation et les menaces résultant du changement de dimension ou de position.

Joint de dilatation

Séparation structurale entre des éléments d'un bâtiment permettant un mouvement indépendant sans endommager l'ensemble.

Joint de reprise

Jonction visible entre deux matériaux liquides appliqués, par exemple le béton ou le revêtement IFE, et qui permet à un côté de durcir avant d'appliquer le second.

Joint esthétique

Rainure réalisée dans un système de revêtement, souvent le SIFE, le béton préfabriqué, ou le stuc, et qui a comme fonction de décorer et/ou fournir un point de départ ou d'arrêt pour l'application de la couche de finition. Variante : ébrasement esthétique.

Joints

Interface entre des éléments. Les joints peuvent être nécessaires pour permettre le mouvement des différentes parties d'un bâtiment ou des assemblages; ils peuvent être nécessaires pour obtenir des séquences pratiques de construction. Dans tous les cas, les exigences fonctionnelles de l'enveloppe

doivent être maintenues comme pour l'ensemble d'une unité d'enveloppe, bien que les exigences esthétiques puissent être assouplies. Un joint peut passer à travers l'assemblage de l'enveloppe : dans ce cas il s'agit d'un joint de mouvement du bâtiment ou d'un joint d'assemblage, souvent communément appelé (et ce de façon imprécise) joint de dilatation. Les joints de contrôle sont des coupes de surface ou des caractéristiques géométriques intentionnelles qui contrôlent l'emplacement des fissures de retrait. Les joints de construction sont formés entre des parties d'éléments successifs du bâtiment lors des travaux de construction. Voir également : joint de reprise.

Lamina

Couche composite d'un SIFE installée sur l'isolant et composée des couches de renforcement, de base et de finition.

Larmier

Caractéristique géométrique prévue dans la surface extérieure d'un bâtiment pour s'assurer que l'eau qui s'écoule le fera librement plutôt que d'être tirée vers l'arrière sur un élément vertical en raison de la tension superficielle ou de la gravité. Une rainure d'égouttage est couramment employée dans des matières solides comme le béton, alors qu'un bord d'égouttement est utilisé pour des matériaux en feuilles minces.

Lavage par le vent

Phénomène de circulation de l'air entraînée par la pression du vent, où le vent passe à travers ou derrière l'isolation thermique des enveloppes, causant une perte importante de contrôle du flux de chaleur et pouvant potentiellement causer de la condensation. Se produit généralement au niveau des arêtes exposées du bâtiment, comme les angles extérieurs et les avant-toits, du fait des fortes variations de pression existant à ces endroits. Cela peut être considéré comme l'effet u « vent soufflant à travers le chandail isolant ».

Lèvre collée

Procédé de scellement d'un solin à une surface de paroi de sorte que le bord supérieur du solin soit plié vers l'extérieur pour former un ébrasement du mur rempli de scellant (typiquement à la terminaison verticale d'une membrane imperméable à l'eau).

Limite de pression d'air

Limite (composée d'une série de plans pour former une frontière tridimensionnelle) qui génère la plus grande chute de pression (en général, beaucoup plus que la moitié du total) lorsque l'enveloppe est soumise à une différence de pression.

Limite des eaux de pluie

Limite (composée d'un ou de plusieurs matériaux, qui forment un plan afin de créer une frontière tridimensionnelle) au-delà de laquelle l'eau de pluie n'est pas censée pénétrer ou au-delà de laquelle nous pouvons probablement nous

attendre à ce qu'il se produise des dommages s'il y a pénétration.

Linteau

Pièce de charpente se trouvant au-dessus des fenêtres, des portes ou autres ouvertures. Poutre placée perpendiculairement aux solives et à laquelle ces dernières sont clouées dans l'élaboration d'une cheminée, d'un escalier ou d'ouvertures. Variante : linteau de bois.

Maintenance

Processus d'inspection régulière, de nettoyage et réparations mineures des éléments de bâtiments et de systèmes extérieurs. Le nettoyage consiste à réaliser, sur une base régulière, des activités comme retirer les feuilles des gouttières et des drains à l'automne, ou retirer la charpie de l'évent d'une sècheuse. Les réparations mineures se définissent comme de petits projets ayant pour but de rétablir les éléments défailants, comme les zones de fissuration du calfeutrage ou l'écaillage de la peinture.

Maquette

Représentation grandeur nature, mais toutefois limitée, d'un ensemble fini, illustrant par exemple une fenêtre dans un mur, un parapet de toit, ou la tuyauterie de plomberie d'une salle de toilette.

Mastic

Composé lourd et consistant qui peut rester adhésif et souple avec l'âge. Il s'agit généralement d'un composé étanche à l'air et à l'eau qu'on applique sur les murs extérieurs et les surfaces de toit, ou encore afin de fournir une étanchéité à l'air robuste et durable aux systèmes de conduits de distribution de l'air.

Matériau pare-air (Couche de matériau de contrôle pare-air)

Matériau ayant une perméance à l'air suffisamment faible et une résistance adéquate pour faire partie d'un système de couche de contrôle pare-air. La perméabilité à l'air maximale recommandée pour un matériau est de $0,02 \text{ l/sec-m}^2 @ 75 \text{ Pa}$ ($0,004 \text{ pi}^3/\text{min} / \text{pi}^2 @ 0,3 \text{ "WC}$) lorsque testé selon les normes ASTM E 2178 ou E 283. La perméance à la vapeur n'est pas une exigence.

Membrane

Terme générique associé à toute une gamme de produits en feuilles utilisés pour contrôler l'eau, la vapeur ou la circulation d'air.

Membrane de revêtement

Terme générique désignant une couche de membrane qui empêche et résiste au passage de l'eau liquide (et possiblement de l'air et de la vapeur), par l'intermédiaire de surfaces verticales drainées. Les produits disponibles les plus courants sont les papiers goudronnés, les feutres imprégnés d'asphalte ainsi que les pare-vent en polymère, mais les membranes pare-air/pare eau/pare-vapeur à peler et à coller, les pare-air- pare eau à appliquer à la truelle, etc., sont

actuellement disponibles. Voir également : membrane pare-air, plan de drainage.

Membrane pare-air

Tout produit de polymère artificiel laminé en rouleau et destiné à être utilisé comme plan de drainage. Classe de membranes de revêtement. Certains sont également utilisés dans le cadre d'un système pare-air. Peut être de fibre de polyoléfine filée, de films plastiques perforés, ou enduite de polymère et microperforée.

Mise en service

Ensemble de tests et inspections effectués avant l'occupation et où on doit noter tous les problèmes devant être résolus immédiatement (correctifs et mise au point). Les tests doivent porter sur les fuites des gaines, les fuites de l'enveloppe du bâtiment, les rapports de pression de l'air dans toutes les conditions d'exploitation, l'évacuation adéquate de tous les appareils de combustion dans toutes les conditions d'exploitation, la production de monoxyde de carbone de tous les appareils de combustion, la confirmation du débit de l'air et des réfrigérants dans les systèmes de CVC. En outre, les propriétaires / occupants doivent être éduqués sur le fonctionnement et l'entretien correct de l'immeuble et de l'équipement.

Moisissure

Type de champignon qui diffère des plantes, des animaux et des bactéries. Les moisissures sont des décomposeurs de matières organiques mortes telles les feuilles, le bois et les plantes. Les moisissures peuvent parfois infecter les plantes et les animaux vivants. Les spores et les organismes ressemblant à des colonies de cheveux individuelles sont des moisissures trop petites pour que nous puissions les voir sans microscope. Quand beaucoup de moisissures se développent sur une surface, elles prennent souvent une coloration noire ou verte. La couleur de la moisissure est influencée par la source des substances nutritives et par l'âge de la colonie. La moisissure qui croît sur un tissu est appelée mildiou. Variante: champignon.

Montant

Côté vertical ou arête d'une porte, d'une fenêtre ou autres ouvertures.

Mur de parapet

Muret situé sur le périmètre et faisant une saillie au-dessus du niveau supérieur de la partie du toit adjacent.

Mur de retenue

Dossier vertical ou presque vertical situé à la fin d'un solin ou d'une allège de fenêtre, et utilisé pour empêcher l'eau de s'écouler horizontalement à l'extrémité du solin ou de l'allège.

OSB

Panneau de particules orientées.

Ouverture brute

Ouverture d'un mur dans laquelle une porte, une fenêtre ou un autre élément de l'enveloppe doit être installé.

Ozone

Composé chimique formé d'oxygène de la forme O_3 - au lieu de O_2 (oxygène atmosphérique commun). Cette molécule à 3 atomes est un agent oxydant actif qui est plus commun que sa cousine à 2 atomes. Au niveau du sol, l'ozone est un polluant alors que dans la haute atmosphère il devient un bouclier UV. La nature très réactive de l'ozone tend à accélérer la décomposition des matières synthétiques telles que: la peinture, le plastique et les composés organiques volatils.

Pa Pascal

Unité métrique de mesure de la pression et définie comme un Newton par mètre carré. Un pouce de colonne d'eau est égal à environ 250 Pa.

Panneau de revêtement

Matériau utilisé pour fournir de la rigidité structurale à la charpente du mur et pour apporter un soutien structural au parement et au papier de revêtement. Les matériaux typiques sont l'OSB (panneau à particules orientées), le contre-plaqué, ainsi que diverses formes de plaques de plâtre.

Parement

Matériau ou ensemble qui forme la face extérieure d'un mur. Des exemples de revêtement sont le stuc, les SIFE, les panneaux métalliques, la brique / pierre reconstituée, le bardage en bois et le revêtement de vinyle.

Pare-vapeur

Matériau avec perméance de 0,1 perm américaine ou moins. Un pare-vapeur est un matériau essentiellement imperméable à la vapeur (comme par exemple le métal, le verre, les matières plastiques épais, la peinture époxy non perforée). Un pare-vapeur est une couche de contrôle de classe I de la vapeur. La procédure d'essai pour classer les pare-vapeur est la méthode d'essai ASTM E-96 – méthodologie A de dessiccation ou de la tasse sèche.

PCM Pied cube par minute

Unité de débit volumétrique souvent utilisée comme mesure de ventilation, de débit ou de fuite d'air.

Ouverture

Trou traversant l'enveloppe du bâtiment et dans lequel des conduits, des tuyaux, des fils, des éléments de structure ou des fenêtres sont installés entre l'intérieur et l'extérieur. Les fenêtres sont aussi des ouvertures.

Perm

Voir également : perméance à la vapeur, perméable à la vapeur, Imperméable à la vapeur

Perméable à la vapeur

Matériaux de classe IV avec une perméance supérieure à 10 perms américaines (la plupart des membranes pare-air et les papiers de construction).

Perméance à la vapeur

Propriété d'une couche qui décrit la facilité avec laquelle les molécules de vapeur se diffusent à travers celle-ci. Elle est définie comme étant la quantité d'écoulement de vapeur à travers une unité de surface par unité d'épaisseur, suivant la différence d'unité de pression de la vapeur. Elle est à la diffusion de la vapeur ce qu'est la conductance au transfert de chaleur. L'unité de mesure est généralement la « Perm » ou « Perm américaine » (gr/h pi² po Hg); en unités métriques/SI, on utilise le terme ng/(s m² Pa).

PEX

Tube en polyéthylène réticulé (PE). Variante : pex.

Pièce de charpente

Montant, solive, lisse (rail), entretoisement, contreventement et accessoire connexe fabriqué ou fourni pour les charpentes de bois ou d'acier de faible épaisseur.

Plan d'étage

Dessin d'une coupe horizontale schématisant la base d'un bâtiment et comprenant l'emplacement des murs, des fenêtres et des portes.

Plan de drainage

Matériaux hydrofuges (papier de construction, membrane pare-air, isolation en mousse, etc.) conçus et construits pour drainer l'eau. Ils sont reliés par des solins, des portes et des fenêtres, et autres ouvertures de l'enveloppe du bâtiment, afin d'assurer le drainage de l'eau vers l'extérieur du bâtiment. Les matériaux qui forment le plan de drainage se chevauchent comme des bardeaux ou sont scellés afin que l'écoulement de l'eau se fasse vers le bas et l'extérieur.

Planche de ciment

Revêtement rigide fait de ciment et de matériaux composites renforcés par des fibres (généralement des fibres de verre ou de bois). Les planches de ciment résistent à l'humidité et sont non-combustibles.

Pont thermique

Matériau à la conductivité thermique plus élevée qui transfère la chaleur à travers un ensemble à plus petite conductivité thermique. Par exemple, un plot d'acier dans une paroi transfère plus de chaleur que l'isolant l'entourant, réduisant globalement le contrôle thermique du système. [Voir : www.buildingscience.com, BSI-005: A Bridge Too Far].

Montant

Élément d'une série d'éléments structuraux verticaux, de bois ou d'acier léger, placé comme élément de support dans les de murs et les cloisons.

Poutre

Élément structural de support qui résiste essentiellement à des charges en flexion. Peut être verticale ou horizontale et faite de tout matériau ou composite.

Poutre sur sol

Mur de fondation coulé au niveau du sol ou juste en-dessous. Le plus souvent associé à une section de béton plus profonde du périmètre des fondations d'une dalle sur sol.

Prise accélérée

Durcissement précoce de la consistance d'une pâte de ciment Portland, le plus souvent accompagné d'un grand dégagement de chaleur. Ni la rigidité d'un mélange, ni sa plasticité, ne peuvent être recouvrées par un malaxage supplémentaire sans l'addition d'eau; aussi connue comme « prise rapide ».

PSE

Isolant en polystyrène expansé. Matière isolante commune. Voir : isolant en polystyrène expansé.

PSI

Panneaux Structuraux Isolés.

PSX polystyrène extrudé

Type d'isolant en mousse plastique à cellules fermées.

Psychrométrie

Étude de l'air, de son énergie et de son contenu de vapeur d'eau.

PV

Photovoltaïque.

QAI

Qualité de l'Air à l'Intérieur.

Radiation

Forme d'énergie de rayonnement électromagnétique. À des températures normales, le rayonnement se situe dans la région infrarouge du spectre, tandis que le rayonnement solaire se situe dans les longueurs d'onde visibles. Le contrôle du rayonnement est important à la fois pour transférer la chaleur à travers les isolants poreux et les fenêtres, et pour jouer un rôle essentiel dans l'éclairage naturel et le chauffage solaire.

Retardateur de vapeur

Matériau de classe II avec une perméance de 1,0 perm ou moins et de plus de 0,1 perm. Un retardateur de vapeur est un matériau qui est semi-imperméable à la vapeur. Il s'agit d'une couche de contrôle de vapeur de classe II. La procédure d'essai pour classer les pare-vapeur est la méthode d'essai ASTM E-96 - méthodologie A de dessiccation ou de la tasse sèche.

Revêtement de gypse recouvert de fibre de verre

Type de revêtement extérieur de gypse qui résiste à l'humidité. Le noyau de gypse est traité au silicone afin de l'imperméabiliser, et un mat de fibre de verre est appliqué sur chaque face en guise de renforcement, répondant ainsi aux exigences de la norme ASTM C1177.

Revêtement isolant

Produit non structural de panneau isolant offrant différentes valeurs R ainsi qu'une grande variation de caractéristiques de perméabilité à la vapeur et de drainage. Le polystyrène expansé (PSE), le polystyrène extrudé (PSX), le polyisocyanurate (souvent revêtu d'une feuille d'aluminium), la fibre de verre rigide et la laine minérale sont des exemples de revêtement isolant.

Rupture adhésive

Perte d'adhérence d'un matériau à la surface sur laquelle il est appliqué. Fait habituellement référence à un cordon de scellant, un fini de plancher ou un enduit. Voir : adhérence.

Scellant

Matériau souple à base de polymère élastomère qu'on installe humide et qu'on utilise dans l'ensemble de l'enveloppe du bâtiment pour sceller les espaces, les jonctions ou les joints, de manière à obtenir une finition propre ou encore rendre un joint imperméable à l'eau ou étanche à l'air.

Scellé en façade

Stratégie pour lutter contre la pluie sur l'enveloppe du bâtiment et qui s'appuie sur le principe que la face extérieure de l'enveloppe puisse agir comme barrière parfaite résistante à la pénétration de la pluie. Cette méthode repose généralement sur des produits d'étanchéité apparents et des matériaux durables, lesquels participent à fournir des joints étanches à la pluie. Elle dépend donc de la qualité d'exécution des travaux, des matériaux et de l'entretien pour atteindre ses objectifs de performance. On considère qu'il y a défaillance lorsque l'eau pénètre au niveau de la façade. Il s'agit d'un sous-ensemble des stratégies de contrôle pare-pluie d'une barrière parfaite. Voir aussi : drainé, système de barrière, barrière invisible.

Sécher

Consiste à faire développer les propriétés finales d'un matériau à l'état humide uniquement par évaporation des ingrédients volatils.

Semi-imperméable à la vapeur

Matériaux de classe II ayant une perméance de 1,0 perm américaine ou moins et de plus de 0,1 perm américaine (comprend les peintures à base d'huile, la plupart des revêtements de vinyle, le béton de qualité et les pièces de bois épaisses).

Semi-perméable à la vapeur

Matériaux de classe III ayant une perméance de 10 perms américaines ou moins et de plus de 1,0 perm américaine (comprend le contreplaqué, les panneaux OSB et la plupart des peintures à base de latex).

Solin

Matériau d'étanchéité qu'on utilise pour rediriger ou encore évacuer l'eau drainée. Utilisé à l'occasion comme coupe capillarité.

Solin couvrant la largeur du mur

Solin qui traverse complètement un système de mur. Conçu et appliqué en combinaison avec des contre-solins afin d'empêcher l'eau d'entrer par le dessus du mur et couler du mur vers le bas. Utilisé aussi dans un système de toiture-terrasse ou de toiture. Variante : solin traversant le mur.

Solin de couronnement

Solin chevauchant la patte verticale d'un solin de base dans le but d'empêcher l'eau de migrer derrière ce dernier.

Stuc

Revêtement extérieur à base de sable inorganique et de petits agrégats liés, lequel revêtement est façonné en place sur le mur. Typiquement à base de ciment Portland, mais également à partir d'additifs de chaux, de tensioactifs, d'agents hydrofuges, etc.

Subflorescence

Accumulation de sels solubles dans l'eau qui est potentiellement nuisible. Les sels se recristallisent juste en-dessous de la surface de la maçonnerie, du stuc ou du béton lorsque l'humidité s'évapore du mur, laissant derrière eux les traces de sel.

Surface habitable

Espace du bâtiment destiné à l'occupation humaine en continu. Cet espace comprend généralement les zones utilisées dans la vie de tous les jours, le sommeil, les repas et la cuisine, mais ne comprend pas normalement les salles de bains, les toilettes, les couloirs, les zones de stockage, les armoires, ou les pièces de service.

Surfactant

Agent (par exemple un détergent) qui, une fois mélangé avec l'eau, rompt la tension de surface des gouttes d'eau et permet une absorption plus facile de l'eau à travers un matériau. Sans agents de surface, l'eau aurait une plus grande tendance à demeurer sous forme de gouttes sur la surface d'un matériau donné.

Système de barrière ou barrière parfaite

Terme général utilisé pour décrire une approche de contrôle de la pluie qui repose sur la mise au point d'un seul plan de matériau (x) pour résister à la pénétration de l'eau de pluie. Deux sous-types, le scellé en façade et la barrière invisible, sont couramment utilisés. Voir : scellé en façade.

Système d'isolation par l'extérieur avec enduit mince

Système associant un isolant extérieur et un certain type de revêtement de stuc pour bâtiments. Pour lutter contre la pluie, on retrouve aux É.U. deux types de systèmes de barrière parfaite : la barrière parfaite scellée en façade et la barrière parfaite drainée. Variante : SIFE.

Système pare-air (système de contrôle pare-air d'enveloppe)

Systèmes tridimensionnels de matériaux qui sont conçus, construits et/ou qui agissent pour contrôler l'écoulement de l'air à travers l'enveloppe d'un bâtiment, ou encore entre un espace climatisé et un espace non climatisé. Dans la construction de multiplex/maisons en rangée/appartements un système de

couche de contrôle pare-air doit également séparer l'air conditionné à partir de n'importe quelle unité donnée d'unités adjacentes. La limite de pression d'air de l'enveloppe doit, par définition, être confondue avec le plan d'un système fonctionnel de couche de contrôle d'air. Les systèmes de couche de contrôle d'air sont assemblés à partir de « matériaux » incorporés dans des « assemblages » (ou des « composantes » tels que les fenêtres) et qui sont reliés entre eux pour créer des « enveloppes ». Chacun de ces trois éléments possède une résistance à l'écoulement de l'air mesurable. Les résistances minimums ou perméance d'air recommandée pour les trois composantes sont:

Matériau	0.02 l / (par sec.-m ²)@ 75 Pa (0.004 pi ³ /min / pi ² @ 0.3" WC);
Assemblage	0.20 l / (par sec.-m ²)@ 75 Pa (0.04 pi ³ /min / pi ² @ 0.3" WC);
Enveloppe	2.00 l / (par sec.-m ²)@ 75 Pa (0.4 pi ³ /min / pi ² @ 0.3" WC).

Les matériaux et les assemblages qui satisfont à ces exigences de performance sont dits des matériaux de couche de contrôle d'air et des assemblages de couche de contrôle d'air. Les matériaux de couche de contrôle d'air intégrés dans des assemblages de couche de contrôle d'air et qui sont à leur tour reliés entre eux pour créer des enveloppes sont quant à eux appelés des systèmes pare-air (systèmes de contrôle pare-air d'enveloppe).

UA

Coefficient de déperdition calorifique (Coefficient « K » multiplié par l'aire)

UL

Underwriter's Laboratory

UV

Rayons ultraviolets (du soleil) ayant un effet dégradant sur de nombreuses membranes, revêtements et produits d'étanchéité.

Valeur « R »

Mesure quantitative de la résistance au flux de chaleur d'un assemblage ou d'un matériau. Différence d'une unité de température par unité de surface. Elle est l'inverse du coefficient « K ». Les unités de la valeur « R » sont pi² °F h/Btu (anglais) ou m² °K h/W (métrique). Alors que la valeur « R » augmente, la conduction à travers un assemblage ou un matériau diminue de la même différence de température. À titre d'exemple contextuel dans lequel la valeur « R » doit être prise en compte, on note que de 25% à 40% de l'utilisation typique de l'énergie des bâtiments peut souvent être attribuée à l'infiltration d'air, alors que les charges de climatisation sont souvent dominées par l'apport dû au rayonnement solaire.

Ventilation

Flux d'air intentionnel dans les espaces occupés, soit derrière un revêtement ou sous une toiture, dans le but de déplacer la chaleur et l'humidité d'une manière souhaitable.

Ventilation mécanique

Introduction délibérée et contrôlée de l'air extérieur dans l'espace climatisé en utilisant certains artifices mécaniques, comme un ventilateur ou un soufflet.

Vie en pot

Durée de temps pendant laquelle un matériau qui se trouve à l'état humide restera manœuvrable une fois qu'il aura été mélangé.

WUFI Warme Und Feuchte Instationar:

Programme de modélisation mis au point par le Dr Hartwig Kuenzel de l'Institut Fraunhofer für BauPhysik pour simuler le transfert dynamique unidimensionnel de la chaleur et de l'humidité à travers l'enveloppe du bâtiment.

Distribué par:

Building Science Corporation

167 Lexington Court, Unit 5
Waterloo, Ontario, Canada
N2J 4R9
Tél.: (519) 342-4731

www.buildingscienceconsulting.com

Building Science Corporation

30 Forest Street
Somerville, MA. United States
02143
Tél.: (978) 589-5100

www.buildingscienceconsulting.com

Institut canadien du béton préfabriqué et précontraint

PO Box 24058 Hazeldean
Ottawa ON, Canada
K2M 2C3
Tel: (613) 232-2619, sans frais : (877) 937-2724

www.cpci.ca



AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ : des efforts substantiels ont été faits afin de s'assurer que les données et l'information présentées dans cette brochure soient exactes. Building Science Corporation ne peut accepter la responsabilité si des erreurs ou des omissions ont été commises dans l'utilisation du matériel ou la préparation des plans d'ingénierie. Le concepteur doit reconnaître qu'aucun guide d'aide à la conception ne peut se substituer au jugement d'un ingénieur expérimenté. Il a été prévu que cette publication sera utilisée par du personnel professionnel compétent pouvant évaluer le sens et les limitations de son contenu et que ledit personnel accepte la responsabilité pour l'utilisation qu'il fera du matériel qu'elle contient. Les utilisateurs sont invités à faire parvenir leurs commentaires et leurs suggestions à Building Science Corporation à l'égard du contenu afin de l'améliorer. Toute question concernant les sources et les dérivations sur quelque sujet que ce soit se rapportant à ce matériel doit être adressée à Building Science Corporation