

Bulletin technique RAiNA : Définition de la performance du mur à écran pare-pluie

Le terme « écran pare-pluie » est un terme largement employé—bien que parfois confus—utilisé dans l'industrie de la construction pour décrire les systèmes de bardage et/ou les ensembles murs extérieur. La définition RAiNA : un ensemble appliqué sur un mur extérieur qui se compose, au minimum, d'une couche extérieure/intérieure, et entre elles d'une cavité suffisante pour l'élimination passive d'eau liquide et de vapeur d'eau, voilà qui décrit les composants de base d'un écran pare-pluie. Ce bulletin donne plus de détails sur ces couches et les charges sur les pièces, et décrit en outre les divers attributs de performance des murs pour faire la distinction entre les différents types de murs à écran pare-pluie pour tous les types de bâtiment. Un glossaire RAiNA suivra sous forme de bulletin séparé. Les figures et la discussion qui suivent présentent (côté gauche) les composants minimaux du mur à écran pare-pluie ainsi défini; cependant, des composants supplémentaires de mur seront généralement incorporés dans de nombreux murs à écran pare-pluie, comme on en parle sur la droite. On a représenté dans l'exemple une ossature en acier en guise de support, mais cela n'exclut pas d'autres matériaux de construction, y compris le bois ou le béton.

Les parties d'un mur à écran pare-pluie et les charges sur celui-ci

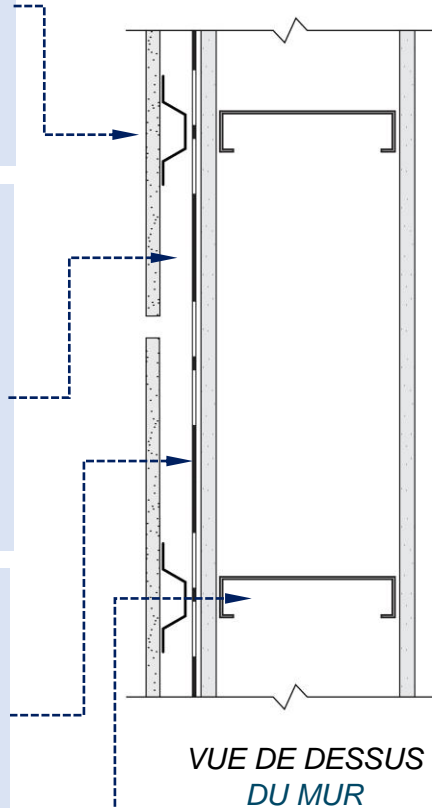
Composants de base d'un mur à écran pare-pluie

Couche de bardage (divers produits) est la **couche extérieure** dans la définition de l'écran pare-pluie ci-dessus. Il s'agit de tout matériau qui constitue la finition extérieure du mur, est l'élément principal d'élimination de l'eau et n'est pas protégé de l'environnement. Généralement, les bardages sont des composants non porteurs de la structure du bâtiment, mais sont pourtant soumis à de nombreuses charges comme décrit ci-dessous. La couche extérieure comprend divers traitements d'interfaces et de joints (ouvert/fermé/dévié, etc.), solins, couvre-joints et autres accessoires. Elle constitue la première couche de contrôle de l'eau du mur et est définie comme la surface d'élimination de l'eau (SEE). Le degré d'ouverture de joint/interface/bardage a un impact sur la quantité de pénétration d'eau dans l'ensemble mur et donc sur la charge sur les matériaux à l'intérieur et sur la BRE. L'ouverture des joints a également un impact sur le comportement au feu du système de bardage.

Espace/interstice d'air (profondeur variable, situé entre la couche externe et la couche interne) est, la **cavité** dans la définition plus haut de l'écran pare-pluie, la **cavité** assurant une séparation derrière le bardage dans un ensemble mur destinée à inhiber l'action capillaire et le pont de l'humidité, ainsi qu'à favoriser la ventilation et le drainage de l'humidité. La profondeur de la cavité est suffisamment grande pour un drainage par gravité et un échange d'air pour un séchage passif. La réaction du flux d'air et la compartimentation de la cavité auront un impact sur la modération/égalisation de la pression et sur les charges structurelles sur le bardage, la fixation de bardage, la structure de soutien et la barrière contre l'air (BA). La profondeur de l'interstice d'air et la compartimentation de la cavité auront également un impact sur la combustion et la propagation des flammes. L'isolation extérieure (facultative) augmentera la profondeur de séparation entre les couches extérieure et intérieure, pourtant la cavité est l'espace d'air restant derrière le bardage.

Barrière résistante à l'eau (BRE) (divers matériaux et approches de système) est la **couche interne** dans la définition plus haut de l'écran pare-pluie, elle comprend membranes, papier adhésif, produits d'étanchéité, revêtements intermédiaires et peut comprendre panneaux d'isolation/mousse pistolée, etc. Sa position peut varier selon la conception, mais sera toujours vers l'intérieur par rapport à l'espace d'air drainé (ou aéré/ventilé). Elle est chevauchante et drainée vers l'extérieur à travers des ouvertures dans le bardage et le solin au fond de la cavité. Peut ou non être combinée avec la BA et les matériaux utilisés peuvent avoir un effet sur la propagation verticale de la flamme sur l'ensemble mur.

Structure murale de soutien (divers matériaux et approches) : fournit le support structurel ultime pour le système bardage/ fixation de bardage, le substrat pour la BRE et éventuellement le système de barrière contre l'air (BA) et les matériaux de contrôle de la vapeur (voir à droite). Le mur de soutien peut aussi comprendre une isolation au lieu ou en plus de l'isolation extérieure à l'intérieur de l'ensemble écran pare-pluie.



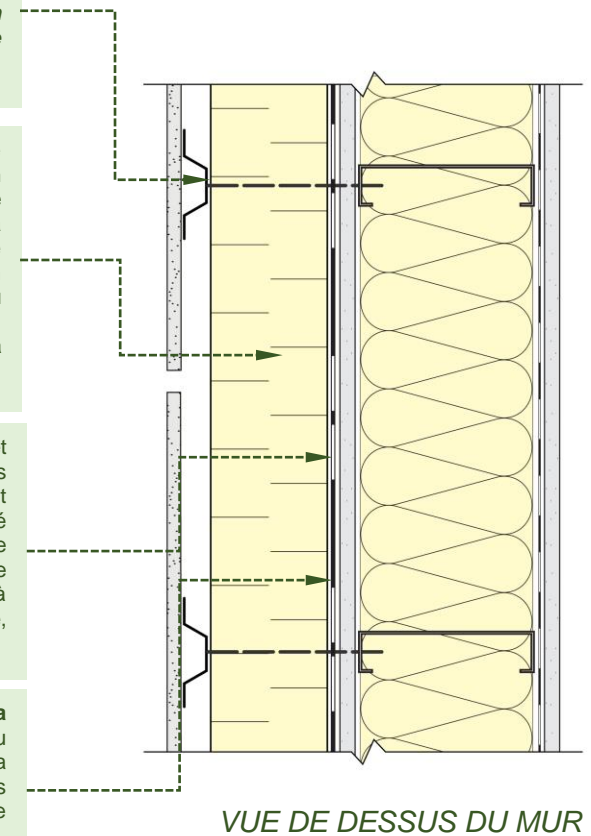
Composants supplémentaires de mur

La fixation/structure de bardage (divers systèmes) comprend le système de support structurel approprié pour le bardage, y compris les entretoises/rails, les attaches, le matériel de fixation, etc. Là où une isolation thermique extérieure est présente, il s'agit d'une considération importante pour l'efficacité thermique. *Facultatif si le bardage est directement fixé à la structure du mur de soutien à travers un espace/interstice d'air (par ex. lattage non structurelle, entretoises ou matière polymère de protection contre la pluie, etc.), sinon une partie de base de tout bardage rapporté.*

L'isolation (divers produits et épaisseurs) fournit un contrôle thermique pour l'efficacité énergétique, le contrôle de la condensation. L'isolation extérieure augmente la séparation entre les couches extérieure et intérieure de l'écran pare-pluie qui aura un impact sur le contrôle de l'eau. L'hydrophobie, la sensibilité à l'humidité ainsi que la perméabilité à l'air et à la vapeur de l'isolation extérieure auront un impact sur les stratégies de contrôle de l'air et de l'humidité pour le mur. Un interstice d'air supplémentaire peut aussi être créé derrière l'isolation extérieure pour plus de drainage dans certaines conceptions de mur à écran pare-pluie, ou dans le cas de système EIFS d'écran pare-pluie, être le seul endroit pour le drainage. L'isolation, en fonction de son type, peut également fournir une protection anti-incendie à d'autres composants combustibles.

Contrôle de l'étanchéité à l'air : Système de barrière contre l'air (BA) (divers matériaux et approches) comprend membranes, papier adhésif, produits d'étanchéité, revêtements intermédiaires et peut comprendre panneaux d'isolation/mousse pistolée, etc. La position peut varier selon la conception, mais sera toujours vers l'intérieur par rapport à l'espace d'air drainé (et éventuellement aéré/ventilé). Les matériaux BA sont facultatifs si le mur à écran pare-pluie est extérieur à l'enceinte du bâtiment (par ex., les murs ne séparent pas l'espace intérieur de l'espace extérieur), pourtant un système de barrière contre l'air est toujours nécessaire à l'intérieur du mur là où il sépare l'espace climatisé de l'espace retardateur non climatisé, conformément aux normes et règlements de construction.

Contrôle de la diffusion des vapeurs : Retardateur de vapeur ou Barrière contre la vapeur (RV/BV) (divers matériaux et emplacements) : assure le contrôle de la vapeur d'eau transportée par diffusion de vapeur. Le besoin d'un matériau de contrôle de la vapeur et sa position sont dictés par la conception globale du mur, le placement de l'isolation, les propriétés de perméance à la vapeur de tous les matériaux et les conditions limites, etc. Le contrôle de la diffusion est un équilibre entre mouillage et séchage pour la totalité de l'ensemble.



Charges sur un mur à écran pare-pluie

Charges structurelles : Gravité (poids du bardage et du système de fixation du bardage, isolation, etc.), vent, sismique, fluage, flèche, impact, souffle, charge/fatigue cyclique, mouvement de la structure de soutien

Charges environnementales : Pluie battante, neige, glace, température, humidité relative, UV (en particulier pour les bardages ouverts avec membranes/isolation à découvert)

Charges de combustion : Propagation de la flamme, fumée, toxicité des matériaux, ignition, charge de combustible, ignition, charge de combustible

Exemples d'ensemble mur à écran pare-pluie

Les composants de base de l'écran pare-pluie peuvent être utilisés et adaptés pour de nombreux types de murs, indépendamment de leur structure/configuration de soutien. Le tableau suivant illustre l'application des composants de base de l'écran

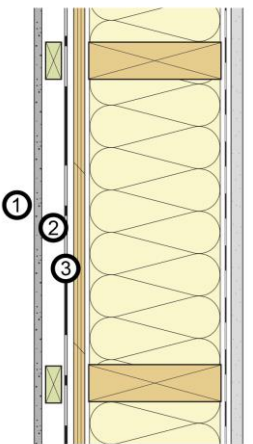
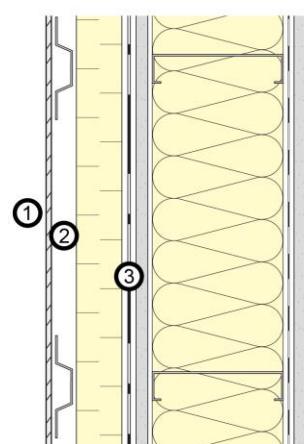
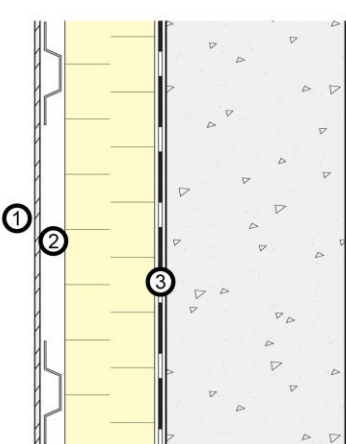
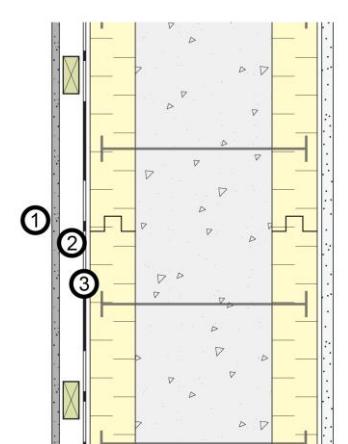
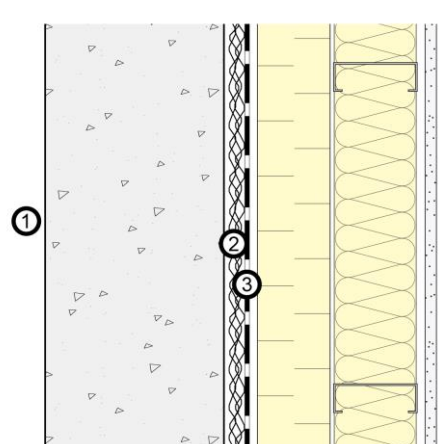
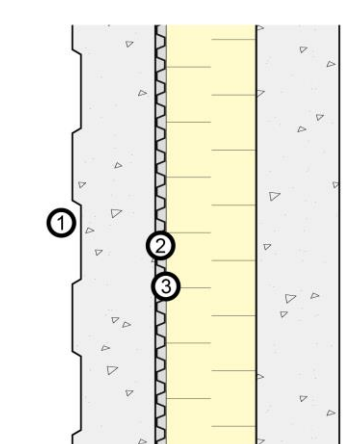
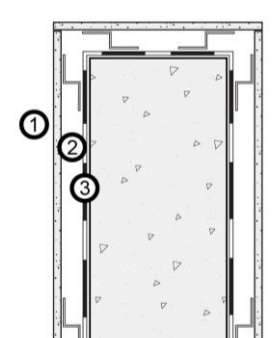
pare-pluie

		Murs pas à écran pare-pluie			Murs à écran pare-pluie				
		Étanchéité en façade	Barrière dissimulée	Drainé	Drainé et aéré		Drainé et ventilé	Pression égalisée	
		Pas de couche de contrôle de l'eau derrière le bardage	Contrôle de l'eau derrière le bardage mais pas de cavité spécifique de drainage ou de ventilation	Détaillage spécifique pour cavité de drainage vers l'extérieur. L'efficacité du drainage peut être mesurée selon la norme ASTM E2925-19A. Un faible niveau d'aération peut se produire dans certaines maçonneries, bien qu'elle ne soit pas intentionnelle et qu'elle soit un différentiateur entre un mur uniquement drainé par opposition à un mur à écran pare-pluie	Détaillage spécifique pour cavité qui permet le drainage et l'aération ou la ventilation derrière le bardage. Coupure de capillarité plus importante et flux d'air intentionnel derrière le bardage. Le degré de ventilation peut être défini par un taux d'échange d'air. Des cavités plus grandes et des événements supérieurs et inférieurs (ventilation) permettent un échange d'air plus important que les cavités plus petites et les événements inférieurs uniquement (ventilation), ce qui peut être bénéfique pour certains ensembles de mur				Cavité drainée et ventilée avec des dispositions spécifiques pour la modulation des pressions de la cavité d'air au moyen d'ouvertures et de tailles et d'emplacements de cavité spécifiques. Une certaine modulation de pression peut être définie
Système de bardage par	Bardage par panneaux étanches, sans papier isolant		Papier isolant monocouche	Papier isolant bicouche	Papier isolant sur enveloppe texturée	Moyen de drainage/événement inférieur	Événement inférieur	Événement supérieur et inférieur	Événement supérieur et inférieur et cavité conçus
	Déclin étanche, sans papier isolant		Papier isolant monocouche sans détaillage pour drainage	Papier isolant monocouche avec détaillage pour drainage	Enveloppe texturée	Moyen de drainage/événement inférieur	Événement inférieur	Événement supérieur et inférieur	Événement supérieur et inférieur et cavité conçus
Maçonnerie	Maçonnerie/pierre décorative collée, sans papier isolant		Maçonnerie/pierre décorative collée sur papier isolant	Chantepleures à corde		Événement inférieur		Événement supérieur et inférieur	Événement supérieur et inférieur et cavité conçus

(couche externe, cavité et couche interne) sur divers supports typiques d'ensemble mur de différents types de construction. Les quatre premiers ensembles (bois, acier, béton/ parpaings, CBI) sont des exemples relativement courants d'applications d'écran pare-pluie dans des applications résidentielles et commerciales avec une gamme de bardages possibles. La construction de murs à écran pare-pluie en béton coulé sur place et en béton préfabriqué, exemples 5 et 6, est moins courante en pratique, bien que des exemples de la façon dont une stratégie de gestion des eaux de pluie d'écran pare-pluie pourrait être incorporée si la conception le souhaitait. Notez que les murs en béton sont généralement traités comme un ensemble de masse pour le contrôle de l'eau, potentiellement avec des détails d'écran pare-pluie au niveau des joints et des interfaces. Enfin, un écran pare-pluie peut également être appliqué à un composant de bâtiment à l'extérieur de l'enceinte climatisée du bâtiment, tel qu'un mur en aile ou d'autres saillies qui sont revêtues (7^{ème} exemple).

Tableau 1 Exemples d'ensemble mur à écran pare-pluie (voir aussi Tableau 3 Continuum d'ensembles de mur – Murs à ossature conventionnels, sans écran pare-pluie et à écran pare-pluie (vue en coupe verticale du mur représentée, flèche bleue indiquant le drainage et flèche verte en pointillés indiquant le flux d'air, BRE en pointillés noirs)

et Tableau 4)

						<p>Exemple d'extérieur d'enceinte climatisée de bâtiment</p> 
<p>Écran pare-pluie sur mur à ossature en bois</p>	<p>Écran pare-pluie sur mur à ossature en acier avec isolation extérieure</p>	<p>Écran pare-pluie sur mur en béton/EMB avec isolation extérieure</p>	<p>Écran pare-pluie sur coffrage à béton isolé (CBI)</p>	<p>Écran pare-pluie en béton coulé sur place constitué par une couche de drainage ventilée intentionnelle</p>	<p>Ensemble écran pare-pluie en béton préfabriqué constitué par une couche de drainage ventilée intentionnelle</p>	<p>Écran pare-pluie sur mur non climatisé à l'extérieur de l'enceinte du bâtiment</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Couche extérieure</i> : Bardage 2. <i>Cavité</i> : Créée par des fourrures verticales en bois traité 3. <i>Couche intérieure</i> : BRE fixée à un revêtement intermédiaire de mur de soutien 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Couche extérieure</i> : Bardage 2. <i>Cavité</i> : Créée par des fourrures verticales en acier galvanisé à l'extérieur de l'isolation 3. <i>Couche intérieure</i> : BRE collée à un revêtement intermédiaire de mur de soutien 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Couche extérieure</i> : Bardage 2. <i>Cavité</i> : Créée par des fourrures verticales en acier galvanisé à l'extérieur de l'isolation 3. <i>Couche intérieure</i> : BRE appliquée à la surface du béton 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Couche extérieure</i> : Bardage 2. <i>Cavité</i> : Créée par des fourrures verticales en bois traité à l'extérieur de la BRE 3. <i>Couche intérieure</i> : BRE fixée à la surface du CBI 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Couche extérieure</i> : Béton coulé sur place 2. <i>Cavité</i> : Créée par un moyen de drainage ventilé drainé et ouvert vers l'extérieur, à l'extérieur de la BRE 3. <i>Couche intérieure</i> : Membrane BRE à l'intérieur d'un moyen de drainage ventilé 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Couche extérieure</i> : Béton préfabriqué 2. <i>Cavité</i> : Créée par un moyen de drainage ventilé drainé et ouvert vers l'extérieur, à l'extérieur de la BRE 3. <i>Couche intérieure</i> : Isolation rigide BRE à l'intérieur d'un moyen de drainage ventilé 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Couche extérieure</i> : Bardage 2. <i>Cavité</i> : Créée par des fourrures verticales en acier galvanisé 3. <i>Couche intérieure</i> : BRE

Considérations de performance pour les systèmes de murs à écran pare-pluie

Compte tenu des couches et des matériaux qui composent un mur à écran pare-pluie, il y a de nombreux aspects différents à prendre en compte quand on définit ce qui est considéré comme une performance acceptable. La performance de chaque composant doit être évaluée individuellement et ensuite en tant qu'élément de l'ensemble du système. Il faut aussi tenir compte des interactions entre composants. On peut en outre évaluer la performance sur la façon dont les composants ou l'ensemble de l'écran pare-pluie contrôlent les charges sur le système, regroupées par structure, incendie, fumée, eau, air, thermique et son. Ces considérations, qui peuvent devoir être abordées par le concepteur, sont énumérées dans le Tableau 2 à la page suivante. D'autres considérations de performance au-delà des charges et non comprises dans ce tableau peuvent inclure les propriétés liées aux matériaux ou à l'ensemble pour la durabilité des matériaux, le cycle de vie des matériaux et le carbone intrinsèque, etc.

Tableau 2 Considérations de performance pour les murs à écran pare-pluie

Charge environnementale	Considérations de performance pour la conception	
Charges structurelles <i>(Statique, dynamique, cyclique)</i> <i>(vent, sismique, gravité, fluage, flèche, thermique, humidité, impact, souffle, mouvement de la structure de soutien)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Normes et règlements de construction spécifiques au projet pour la conception structurelle Bardages Systèmes de périmètre de bardage Connecteurs/fixations de bardage Structure de fixation du bardage/capacité de la sous-structure (entremises, fourrures, tasseaux, coulisseaux, attaches, etc.) Degré de modération de pression et de partage de charge entre le bardage et la structure de soutien (mur et structure primaire)/BA 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en charge cyclique de toutes les pièces et durabilité à long terme Résistance aux impacts Dilatation/contraction, thermique et potentiellement liée à l'humidité, de composants de bardage, sous-structure de fixation de bardage et structure de soutien Accommodation et impact du mouvement du mur de soutien et de la structure du bâtiment Charges sur la BA/BRE extérieure, comprenant les matériaux en feuille/collés, les attaches, les traitements de joints, y compris papier adhésif et produits d'étanchéité Compatibilité des matériaux/corrosion galvanique potentielle de toutes les pièces de liaison
Incendie et fumée	<ul style="list-style-type: none"> Prescriptions du code incendie/construction spécifiques au projet, qui peuvent inclure la propagation de la flamme au mur extérieur, la résistance au transfert de chaleur du mur de soutien, la combustibilité du bardage et la protection thermique de l'isolation extérieure comprenant du plastique mousse. Ces considérations prennent en compte : <ul style="list-style-type: none"> Propagation de la flamme/combustibilité/charge de combustible/dégagement de fumée du bardage Propagation de la flamme/combustibilité/charge de combustible/dégagement de fumée de la structure/sous-structure de fixation (entremises, fourrures, tasseaux, coulisseaux, attaches, etc.) du bardage Profondeur de l'interstice d'air 	<ul style="list-style-type: none"> Degré de compartimentation de la cavité Combustibilité de l'isolation extérieure, dégagement de flamme et de fumée, protection thermique des composants du mur, épaisseur et type Propagation de la flamme/combustibilité/charge de combustible/dégagement de fumée de la BA/BRE, y compris redresseuses, adhésifs, et chimie/épaisseurs des membranes Propagation de la flamme/combustibilité/charge de combustible/dégagement de fumée du mur de soutien En plus, les attributs environnementaux, y compris la toxicité de tous les matériaux pouvant brûler en tant que partie de l'ensemble écran pare-pluie et du mur de soutien, peuvent être des sujets de préoccupation
Eau	<ul style="list-style-type: none"> Exposition à la pluie battante/charges Pente : l'ensemble sera-t-il exposé à une charge provenant du toit ou du mur? Propriétés du bardage (absorption d'eau, stockage d'eau, résistance au gel-dégel, propriétés solaires, etc.) impactant le profil de température, le stockage/poids d'humidité et pouvant conduire à une détérioration telle que le gel-dégel, le délaminage qui peut avoir un impact sur les performances au feu et structurelles, ainsi que sur la vie et la sécurité Joints et degré d'ouverture – fuites d'air et d'eau du système <ul style="list-style-type: none"> Capacité des systèmes de bardage à gérer la pénétration d'eau en vrac et à permettre la pénétration d'eau dans l'espace/interstice d'air Solins et autres accessoires de bardage Tolérance à l'humidité de l'ensemble mur et des matériaux extérieure, etc. et stockage à l'intérieur de ceux-ci, par sélection de matériaux, détaillage, dispositions et capacités de drainage 	<ul style="list-style-type: none"> Potential de mouillage et de séchage de l'isolation extérieure par l'humidité à l'intérieur de la cavité, y compris de possibles impacts sur les performances Caractéristiques d'amortissement/ mise à l'abri de l'isolation extérieure entre les couches extérieure et intérieure/BRE Durabilité des composants, résistance à la corrosion, croissance fongique, pourriture, etc. Contrôle de la diffusion de la vapeur d'eau (retardateur de vapeur/barrière), équilibre des potentiels de mouillage et de séchage Système de barrière résistante à l'eau (BRE) <ul style="list-style-type: none"> Caractéristiques du matériau/système Charge d'eau atteignant la surface Drainage en surface, dispositions pour stockage prolongé ou charge hydrostatique Joints périphériques et joints/coutures sur le terrain Diverses pénétrations traversantes et calfeutrement Interfaces avec fenêtrage et autres transitions/terminaisons/solinage
Air <i>(à la fois étanchéité à l'air du bâtiment et flux d'air à l'intérieur de l'espace/interstice d'air)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Aération ou ventilation de la cavité <ul style="list-style-type: none"> Propriétés de l'interstice d'air (profondeur, dimensions de la cavité, lisse/rugosité des surfaces, débits) Propriétés d'ouverture du bardage (type et position des événements/ouvertures, bouchage par écrans, surface libre nette, dimensions, etc.) Degré résultant de modération/égalisation de pression Échange d'air résultant dans la cavité, débits Évaporation et élimination de la vapeur d'eau Impact des coupe-feux au niveau de la ligne de plancher et/ou des emplacements exigés par le code 	<ul style="list-style-type: none"> Système de barrière contre l'air (BA) pour l'étanchéité à l'air de l'ensemble du bâtiment <ul style="list-style-type: none"> Caractéristiques du matériau/système Charge de pression d'air sur les composants BA Diverses pénétrations traversantes et calfeutrement des détails de l'interface
Thermique <i>(isolation, efficacité énergétique thermique) et UV</i>	<ul style="list-style-type: none"> Propriétés du matériau d'isolation thermique Pont thermique à travers les fixations/sous-structures du bardage et les attaches Flux d'air à travers/autour/à l'intérieur des isolations de la cavité extérieure (par ex. courants d'air et dérivation) Propriétés du matériau d'isolation, performances à long terme (LTTR), relations température-conductivité et teneur en humidité-conductivité Mise en place et emplacement de BRE, BA et contrôle de vapeur 	<ul style="list-style-type: none"> Impact du drainage derrière l'isolation extérieure au niveau de la BRE (c.-à-d. mousse à côtes, moyens de drainage, membranes texturées de revêtement intermédiaire, etc.) Impact du drainage et du flux d'air derrière l'isolation extérieure dans l'écran pare-pluie ou une partie de celui-ci Mise en place de l'isolation liée au contrôle de vapeur (c.-à-d. utilisation d'une isolation extérieure) Dégradation thermique et comportement des matériaux Dégradation par UV des matériaux (bardage et finitions & derrière le bardage dans les bardages ouverts d'écran pare-pluie)
Acoustique	<ul style="list-style-type: none"> Propriétés acoustiques des bardages, de l'isolation extérieure, d'autres composants muraux 	

Définition des types de murs à écran pare-pluie

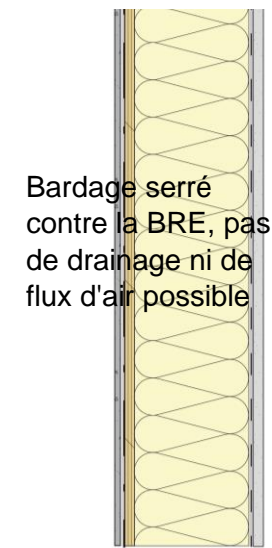
Un écran pare-pluie à son niveau de base est « Un ensemble appliqué sur un mur extérieur qui se compose, au minimum, d'une couche extérieure, d'une couche intérieure et, entre elles, d'une cavité suffisante pour l'élimination passive d'eau liquide et de vapeur d'eau ». La définition est intentionnellement plus englobante que le bardage lui-même pour inclure la couche intérieure de contrôle de l'eau et la cavité et sa fonction. Le drainage de l'eau liquide et une certaine quantité d'échange nominal d'air pour éliminer la vapeur d'eau sont une exigence essentielle pour être considéré comme un écran pare-pluie. La diffusion de vapeur à travers des matériaux tels que le bardage ou la structure de soutien ne suffit pas à elle seule pour répondre à cette définition. Des détails ultérieurs permettant de distinguer entre un « écran de drainage » défini de manière laxiste, un écran pare-pluie à pression égalisée/modérée, un écran pare-pluie aéré ou ventilé, des joints d'écran pare-pluie, etc., peuvent être ajoutés à la définition.

Dans un écran pare-pluie, il est admis qu'une certaine quantité d'eau puisse pénétrer par la couche extérieure du bardage (qui « filtre » la pluie) dans la cavité. L'eau peut entrer par gravité, vitesse directe, pression d'air ou aspiration capillaire. L'eau est ensuite éliminée passivement avec le temps par drainage par gravité et écoulement d'air. La mesure dans laquelle l'eau peut pénétrer dans le bardage dictera l'endroit où le drainage se produit, par ex. à l'arrière du bardage par opposition à sur, à l'intérieur ou derrière l'isolation extérieure (le cas échéant) et sur la face de la barrière résistant à l'eau (BRE), la couche la plus intérieure de l'écran pare-pluie. La quantité d'eau arrivant à chaque couche et s'écoulant à son niveau dépend d'un certain nombre de facteurs qui ne sont pas couverts ici. L'efficacité du drainage des murs à écran pare-pluie et des couches peut être mesurée en laboratoire. En théorie, l'efficacité du drainage et un taux de drainage pourraient éventuellement être utilisés pour quantifier les différences entre les divers types d'écrans pare-pluie ou de parties d'écran pare-pluie. Des travaux additionnels sont nécessaires pour élaborer des normes acceptées par l'industrie et parvenir à un consensus sur les procédures, la métrologie et l'application sur le terrain.

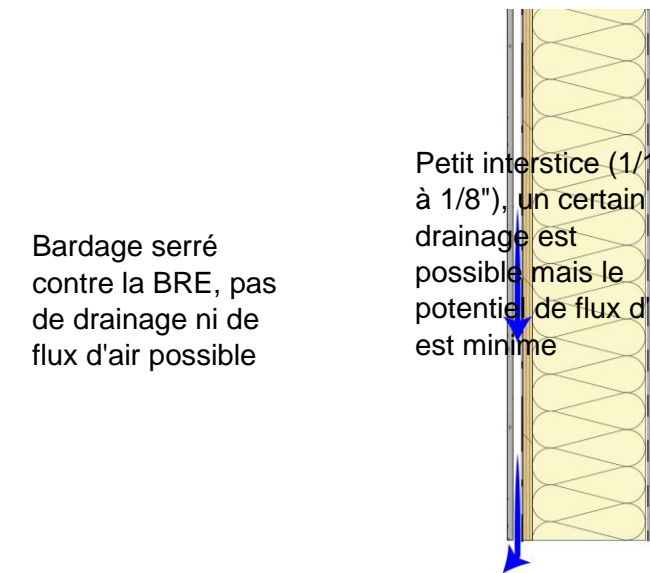
L'eau qui n'est pas éliminée par drainage par gravité peut être éliminée passivement par évaporation et un échange d'air à l'intérieur de la cavité, ainsi que par diffusion de vapeur. L'objectif d'un projet d'écran pare-pluie est que l'humidité soit éliminée passivement à travers cet espace d'air et ne dépende pas, par exemple, de la perméance à la vapeur du matériau de bardage. Le taux d'élimination dépendra d'un certain nombre de facteurs qui ne sont pas spécifiquement couverts ici, bien qu'il comprenne l'échange d'air avec l'environnement extérieur entraîné par la force ascensionnelle thermique et d'humidité provenant des différences entre la cavité et l'environnement extérieur, ainsi que les effets du vent. Le débit d'air à l'intérieur des murs à écran pare-pluie peut être calculé et mesuré. On peut utiliser des modèles numériques pour prédire les vitesses de séchage et on peut mesurer le séchage après des événements de mouillage. En outre, avec des taux plus élevés de ventilation et de compartimentation de la cavité d'air, un phénomène structurel connu sous le nom de modération de la pression ou en parfait état, une égalisation de la pression peut se produire pour contrôler davantage la pénétration de l'eau au-delà de la surface du bardage et la charge structurelle. En théorie, l'efficacité de la ventilation et les taux de ventilation peuvent être utilisés pour quantifier les différences entre les divers types d'écrans pare-pluie ou de parties d'écran pare-pluie, tout comme peut l'être le degré de modération de la pression du système. L'élaboration de normes acceptées par l'industrie, la métrologie et l'application sur le terrain sont similaires aux défis posés par la quantification du drainage ci-dessus. Cela intéresse RAiNA.

La profondeur de la cavité est un aspect critique de la performance d'un écran pare-pluie. Tout d'abord, la largeur de la cavité affecte directement le transfert capillaire d'humidité et le drainage. La recherche, les essais et l'expérience de terrain ont montré que même de petits interstices (1/16" à 1/8") entre les bardages et les membranes de revêtement intermédiaire dans des applications réelles suffisent souvent pour assurer un drainage suffisant. Ces petits interstices ne permettent cependant pas un échange d'air, ils sont donc incapables d'éliminer la vapeur d'eau piégée et sont par conséquent exclus de la définition de l'écran pare-pluie. Des interstices modérés (~1/2") permettent un drainage complet et un potentiel de débit d'air décent, tandis que de grands interstices (>3/4") permettent un potentiel de débit d'air encore accru. La profondeur de l'interstice influence aussi la propagation du feu et il est avantageux de maintenir les cavités à moins de 1" quand des matériaux combustibles sont présents pour limiter l'expansion des cavités. La profondeur de l'interstice influence également le compartimentage et la modération de la pression. Assurer une plus grande clarté sur les profondeurs de cavité de l'écran pare-pluie sur tous les aspects de performance intéresse RAiNA.

Le comité des définitions de RAiNA a l'intention de continuer à obtenir le consensus de l'industrie sur ces définitions et d'autres définitions liées à l'écran pare-pluie et tiendra à jour un glossaire de termes sur le site Web de RAiNA.

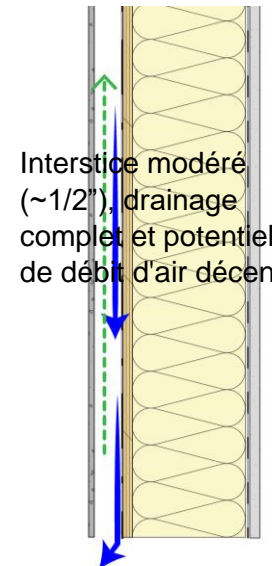


Bardage serré contre la BRE, pas de drainage ni de flux d'air possible

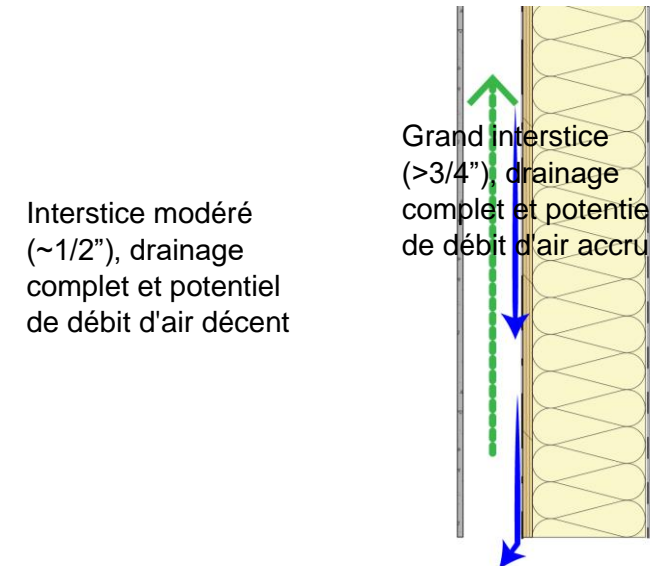


Bardage serré contre la BRE, pas de drainage ni de flux d'air possible

Petit interstice (1/16" à 1/8"), un certain drainage est possible mais le potentiel de flux d'air est minime



Interstice modéré (~1/2"), drainage complet et potentiel de débit d'air décent



Interstice modéré (~1/2"), drainage complet et potentiel de débit d'air décent

Grand interstice (>3/4"), drainage complet et potentiel de débit d'air accru

Un continuum d'ensembles mur à ossature est illustré sur la page suivante pour mieux comprendre ce qu'est ou n'est pas un mur à écran pare-pluie, qu'il soit intentionnel par conception ou accidentel par performance et l'élimination passive tant de l'eau liquide que de la vapeur d'eau. Cette catégorisation repose sur soit le comportement réel soit l'intention de conception, qui doit être déclarée. Aux fins de ce système de classification, les définitions suivantes de système d'écran pare-pluie sont proposées, telles qu'elles figurent dans le Tableau 3 à la page suivante. (Notez que certains des ensembles mur, par exemple les ensembles étanches en façade, ne seraient techniquement pas autorisés à être construits selon les codes de construction actuels, pourtant ils sont présentés ici car ils peuvent avoir été construits dans le passé ou pourraient être construits par accident.)

Tableau 3 Continuum d'ensembles de mur – Murs à ossature conventionnels, sans écran pare-pluie et à écran pare-pluie (vue en coupe verticale du mur représentée, flèche bleue indiquant le drainage et flèche verte en pointillés indiquant le flux d'air, BRE en pointillés noirs)

		Murs pas à écran pare-pluie				Murs à écran pare-pluie				
		Étanchéité en façade	Barrière dissimulée	Drainé		Drainé et aéré		Drainé et ventilé	Pression équilibrée	
		Pas de couche de contrôle de l'eau derrière le bardage	Contrôle de l'eau derrière le bardage mais pas de cavité spécifique de drainage ou de ventilation	Détailage spécifique pour cavité de drainage vers l'extérieur. L'efficacité du drainage peut être mesurée selon la norme ASTM E2925-19A. Un faible niveau d'aération peut se produire dans certaines maçonneries, bien qu'elle ne soit pas intentionnelle et qu'elle soit un différentiateur entre un mur uniquement drainé par opposition à un mur à écran pare-pluie		Détailage spécifique pour cavité qui permet le drainage et l'aération ou la ventilation derrière le bardage. Coupure de capillarité plus importante et flux d'air intentionnel derrière le bardage. Le degré de ventilation peut être défini par un taux d'échange d'air. Des cavités plus grandes et des événements supérieurs et inférieurs (ventilation) permettent un échange d'air plus important que les cavités plus petites et les événements inférieurs uniquement (ventilation), ce qui peut être bénéfique pour certains ensembles de mur				Cavité drainée et ventilée avec des dispositions spécifiques pour la modulation des pressions de la cavité d'air au moyen d'ouvertures et de tailles et d'emplacements de cavité spécifiques. Une certaine modulation de pression peut être définie
Système de bardage par	Bardege par panneaux étanches, sans papier isolant									
	Déclin	Déclin étanche, sans papier isolant	Papier isolant monocouche sans détailage pour drainage	Papier isolant monocouche avec détailage pour drainage	Enveloppe texturée	Moyen de drainage/événement inférieur	Évent inférieur	Évent supérieur et inférieur	Évent supérieur et inférieur et cavité conçus	
	Maçonnerie									

Maçonnerie/pierre décorative
collée, sans papier isolant

Maçonnerie/pierre décorative
collée sur papier isolant

Chantepleures à corde

Évent inférieur

Évent supérieur et inférieur

Évent supérieur et inférieur et cavité conçus

Murs à écran pare-pluie avec isolation extérieure

Le tableau ci-après passe en revue les composants du mur à écran pare-pluie en ce qui concerne l'utilisation d'une isolation extérieure continue, principalement liée au contrôle de l'eau. L'incendie et d'autres aspects de l'isolation extérieure seront couverts ailleurs par RAiNA. L'isolation extérieure est considérée comme un modificateur de l'ensemble écran pare-pluie de base, avec différentes considérations pour différentes approches.

Le système de finition d'isolation extérieure (SFIE) et d'autres systèmes avec un bardage d'isolation extérieure appliqué directement sur l'ensemble substrat peuvent comprendre une cavité pour le drainage et l'aération depuis l'arrière de l'isolation extérieure (au niveau de la BRE/couche intérieure). Des interstices alignés verticalement, constitués par des rainures adhésives ou d'isolant, peuvent être suffisants pour un drainage derrière l'isolation, mais peuvent ne pas représenter une cavité d'air suffisante pour la ventilation et l'élimination passive de l'humidité de la totalité du mur de soutien et par conséquent ne satisfont pas à la définition d'un écran pare-pluie. Un échange d'air suffisant par ventilation pour satisfaire à la définition d'un écran pare-pluie peut être obtenu par des moyens de drainage ouverts ou une isolation rainurée spécialement conçue et des détails spécifiques pour assurer un drainage et une ventilation intentionnelle derrière l'isolation. Le niveau d'aération par opposition à la ventilation derrière l'isolation extérieure dans les murs SFIE doit être soigneusement conçu de façon à ne pas réduire l'efficacité de l'isolation thermique. Des travaux supplémentaires et un consensus de l'industrie sont nécessaires pour mieux définir le système d'écran pare-pluie par opposition au système FIE de drainage.

Avec des bardages conventionnels sur l'isolation extérieure, les composants d'écran pare-pluie pour le bardage et la ventilation peuvent être inclus dans le système de fixation à travers l'isolation extérieure et peuvent assurer l'aération, la ventilation ou la modulation/égalisation de pression. Il y a plusieurs approches pour la mise en place de la BRE/couche intérieure (avec drainage) par rapport à l'isolation extérieure. Alors que la cavité d'un écran pare-pluie est définie comme l'espace entre la couche extérieure et la couche intérieure, l'isolation extérieure prend une partie de cet espace physique, laissant la cavité fonctionnelle pour le drainage et l'élimination passive de l'humidité par écoulement d'air entre le bardage et l'extérieur de l'isolation. Cela dit, le drainage peut se produire à travers ou derrière l'isolation extérieure et augmente pratiquement la séparation physique entre le plan primaire et le plan secondaire de contrôle de l'humidité. La géométrie à elle seule réduit la quantité d'eau qui sera jamais capable d'atteindre le BRE en plus de l'effet de chicanage de l'isolation en plastique mousse ou fibreuse de la cavité. La ventilation derrière l'isolation extérieure en plus de la cavité à l'extérieur est facultative et doit être soigneusement envisagée. Notez que l'aération derrière l'isolation n'est pas destinée à introduire de grands volumes d'air de la même manière qu'une cavité d'écran pare-pluie, ni à satisfaire à la définition de l'écran pare-pluie (car la cavité est déjà disposée à l'extérieur). En outre, de grandes quantités de ventilation et de modulation de pression derrière l'isolation extérieure peuvent conduire à court-circuiter l'isolation et réduire l'isolation extérieure prévue et de la valeur « R » efficace du mur tout entier. Des recherches supplémentaires et un consensus de l'industrie sont nécessaires pour mieux définir les avantages potentiels et les limites de cette approche.

Tableau 4 Ensembles mur à écran pare-pluie à isolation extérieure (vue en coupe verticale du mur représentée, flèche bleue indiquant le drainage et flèche verte en pointillés indiquant le flux d'air, BRE en pointillés noirs)

Système de finition d'isolation extérieure (SFIE)			Murs à écran pare-pluie avec bardages conventionnels et isolation extérieure (utilisés avec diverses approches de bardage/ventilation)					
Cavité et couche intérieure pour ventilation/drainage derrière l'isolation			Couche intérieure sur isolation extérieure		Couche intérieure drainée de derrière/à l'intérieur de l'isolation (ventilation facultative derrière l'isolation)			
Un détaillage spécifique pour le drainage et l'aération entre l'isolation et la barrière résistante à l'eau (<i>couche intérieure</i>) sont nécessaires pour conserver les caractéristiques de l'écran pare-pluie			Un détaillage spécifique pour le drainage en face de l'isolation est utilisé pour obtenir un ensemble typique d'écran pare-pluie. La cavité de l'écran pare-pluie est clairement l'espace entre la couche extérieure et la couche intérieure (BRE) sur la surface de l'isolation extérieure. Aucun drainage n'est prévu derrière l'isolation extérieure		Un détaillage spécifique pour le drainage entre l'isolation et la barrière résistante à l'eau (<i>couche intérieure</i>) sont nécessaires pour conserver des caractéristiques de l'écran pare-pluie, mais la coupure de capillarité et l'aération derrière l'isolation sont facultatives et la conception reliée au potentiel d'accumulation d'eau derrière l'isolation. Le drainage primaire et l'aération/ventilation/égalisation de pression se produisent encore au niveau de la face de l'isolation extérieure. La cavité de l'écran pare-pluie est l'espace entre la couche extérieure et la couche intérieure (BRE) derrière l'isolation extérieure qui augmente la profondeur globale, cependant l'interstice d'air fonctionnel pour le drainage et l'aération est considéré comme l'espace restant entre l'isolation et la couche extérieure avec des dispositions pour le drainage à l'intérieur et derrière l'isolation vers la BRE			
Murs à isolation extérieure								
	Rubans adhésifs verticaux pour drainage sans disposition pour une ventilation intentionnelle (Ce n'est pas un écran pare-pluie)	Isolation rainurée verticalement pour drainage sans dispositions pour une ventilation intentionnelle (Ce n'est pas un écran pare-pluie)	Moyen de drainage et détaillage spécifique pour aération/flux d'air afin d'éliminer la vapeur (écran pare-pluie)	Isolation extérieure étanche en plastique mousse avec BRE à l'avant de ou en tant que surface d'isolation	Isolation extérieure fibreuse avec membrane BRE ajoutée à l'avant de l'isolation	Isolation extérieure en plastique mousse avec enveloppe texturée derrière l'isolation pour un drainage supplémentaire au-delà de la surface d'isolation	Isolation extérieure fibreuse et drainante avec BRE derrière l'isolation pour un drainage supplémentaire au-delà de la surface d'isolation	Isolation extérieure avec moyen de drainage/aération derrière l'isolation pour un drainage et une aération supplémentaires au-delà de la surface d'isolation