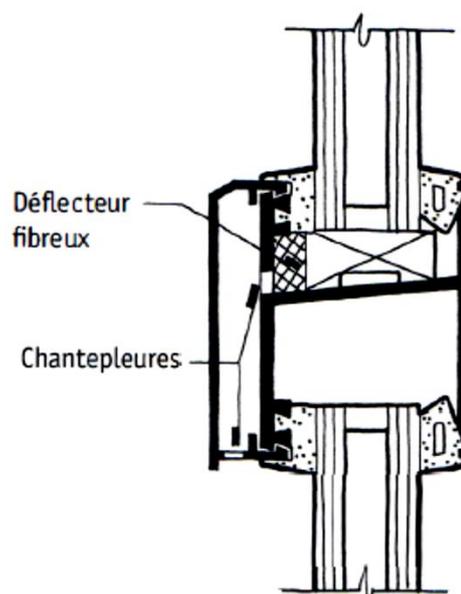


COURS 3

4- Le drainage et l'évacuation

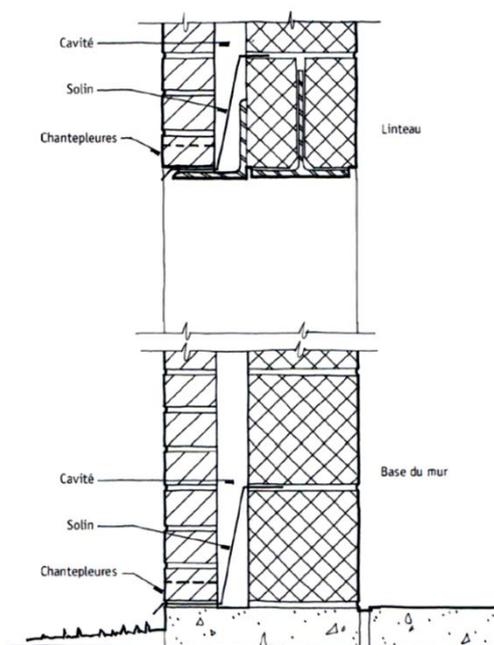
- Il est souvent prudent de prendre les moyens nécessaires pour recueillir et évacuer l'eau qui pourrait s'infiltrer au travers de la couche externe de l'enveloppe du bâtiment.
- Le réseau de drainage intérieur recueille également l'eau qui se condense dans l'assemblage ou qui provient de sources intérieures.
- Il offre une assurance contre les dommages pouvant être causés par des infiltrations incontrôlées.
- Il comprend des espaces ou des cavités conduisant l'eau par gravité vers des chapeaux ou d'autres ouvertures qui dirigent ensuite l'eau vers l'extérieur.

- Le meneau (traverse horizontale) d'un mur-rideau en aluminium agit comme une gouttière en accumulant l'eau, lorsque le joint entre la vitre et la bande d'étanchéité se révèle imparfait.
- Des chantepleurs déversent ensuite cette eau à l'extérieur. Une fenêtre de largeur moyenne peut être munie de trois chantepleurs réparties le long de son seuil.



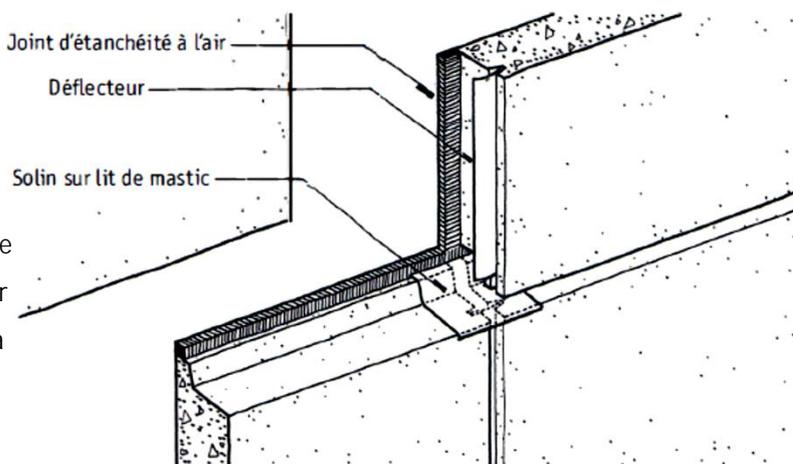
3 Chantepleurs du meneau horizontal.

- La paroi extérieure d'un mur creux en maçonnerie est généralement sujette aux infiltrations d'eau, notamment à mesure que les joints de mortier vieillissent et se détériorent.
- Dans un tel cas, l'eau s'écoule dans la cavité jusqu'à ce qu'elle arrive à un obstacle, qui peut être un linteau de porte ou de fenêtre ou la base du mur. À chacun de ces endroits, un solin continu recueille l'eau et l'évacue par des chantepleurs situées à des intervalles horizontaux variant de 60 à 120 cm.



2 Drainage du mur creux.

- Dans le cas d'un système de panneau écran pare-pluie, il est important de concevoir un système tridimensionnel de drainage des joints ouverts.
- Une importance particulière doit être accordée aux croisements des joints horizontaux et verticaux, qui doivent être élaborés soigneusement pour en faciliter l'assemblage et en assurer l'étanchéité à l'eau.
- Toute cavité entre les panneaux écrans pare-pluie et le mur pare-air doit aussi être drainée, au moyen du même détail que pour un mur creux en maçonnerie



Croisement des joints du panneau écran pare-pluie.

Le drainage sans obstruction

- Quelquefois, l'eau s'infiltré dans un assemblage à cause d'un mécanisme de drainage inadéquat ou mal entretenu. Pour s'assurer que le parcours de l'eau drainée est optimal, le concepteur doit le repérer à partir du point d'entrée de l'eau dans le bâtiment jusqu'à son point de sortie. Les meilleurs mécanismes de drainage évacuent l'eau rapidement et directement.
- On doit accorder une attention spéciale au réseau de drainage situé dans l'assemblage du toit ou d'un mur, puisqu'il est difficile à détecter et coûteux à réparer.

- Une fois que l'eau est recueillie dans un réseau de drainage, elle doit se déplacer aisément jusqu'au point d'évacuation, grâce à un parcours exempt de surfaces planes et de sinuosités. Même si l'eau n'est stagnante que sur de courtes distances, cela peut suffire pour que les sédiments transportés par l'eau s'accumulent et ralentissent l'écoulement de l'eau.
- Les transitions, telles qu'une jonction de drain de toit dans un toit à faible pente, les intersections de toits inclinés et les coudes dans le réseau de tuyaux de descente des eaux pluviales, sont autant d'endroits où la turbulence est probable. C'est pourquoi il faut accorder une grande attention aux détails et à l'installation afin d'éviter les obstructions et les infiltrations.

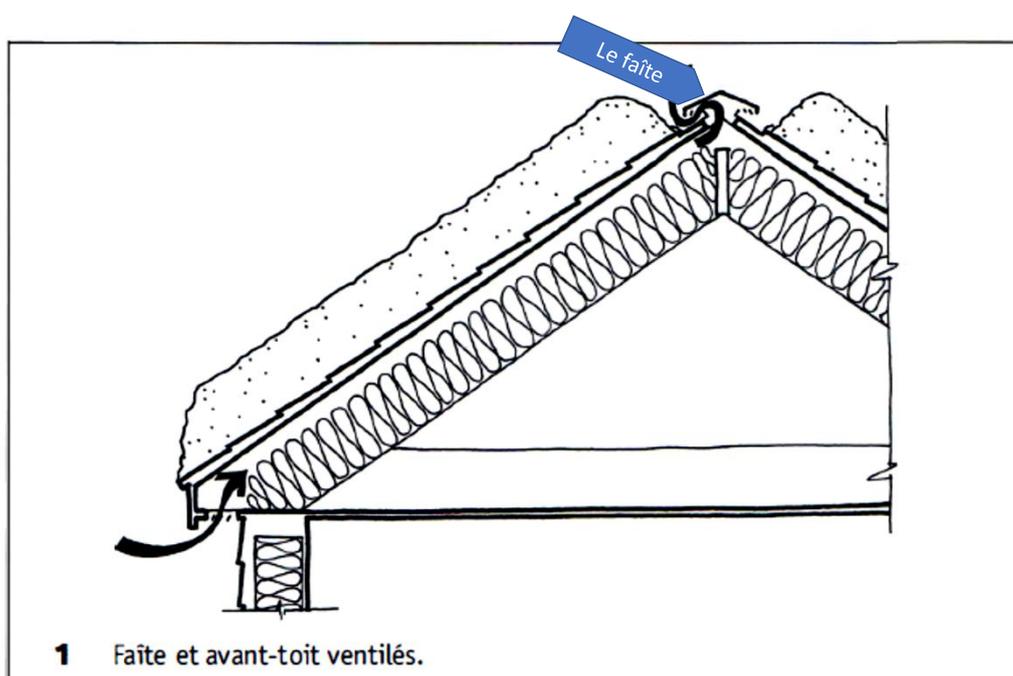
- On doit anticiper les points d'obstruction et prévoir des éléments qui amoindriront les risques d'apparition de ces points.
- Il faut ainsi recourir aux données pluviométriques relatives à l'emplacement du bâtiment pour calculer le volume d'eau que devra évacuer le réseau de drainage, tout en prévoyant un facteur de sécurité en cas de phénomènes météorologiques inhabituels, de formation de glace ou d'entretien insuffisant.
- Ce facteur de sécurité doit être deux fois plus élevé s'il est probable que de multiples phénomènes négatifs surviennent en même temps.

- De même, il est primordial de nettoyer très souvent les gouttières, les tuyaux de descente des eaux pluviales et les gargouilles afin d'éviter de fortes obstructions dans les conduits transportant l'eau.
- Il faut prévoir des regards de nettoyage accessibles aux endroits les plus susceptibles de s'obstruer. Dans la mesure du possible, on doit inclure des accessoires filtrant les débris présents dans l'eau qui s'écoule.
- Des filtres ou des passoire placés aux points où l'eau pénètre dans un drain de toit, une gouttière ou un tuyau de descente des eaux pluviales offrent une solution pratique, mais ils requièrent un entretien périodique pour l'enlèvement des débris.

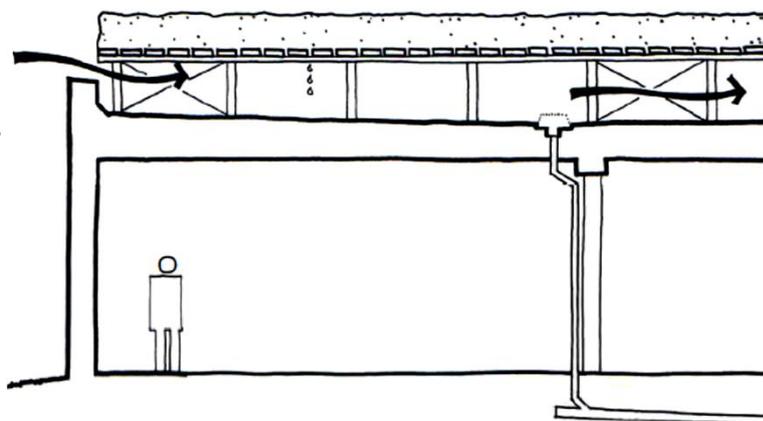


5- La couverture froide

- Durant la saison froide, le réseau de drainage du toit devient souvent obstrué par la neige et la glace.
- Lorsque l'eau s'écoulant du toit atteint les gouttières, les drains ou les avant-toits remplis de glace, il peut se former des flaques assez grosses pour que l'eau s'infilte dans le bâtiment.
- Si le dessous du toit est ventilé par l'air extérieur, le toit peut demeurer assez froid pour que la neige ne fonde pas, sauf lorsque la température extérieure est supérieure au point de congélation, auquel cas la neige et la glace présentes dans le réseau de drainage fondront aussi.

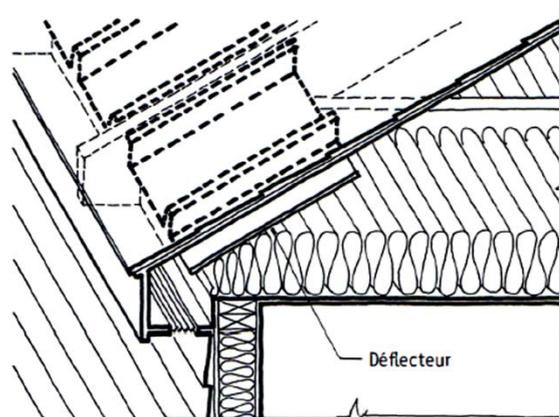


- l'eau s'écoule à travers le treillis et est ensuite évacuée par les drains du toit et de sa membrane.



Structure à treillis.

- Il est important que toute la ventilation s'effectue au-dessus de l'isolant thermique du toit.
- La plupart des codes du bâtiment exigent qu'un espace d'air d'au moins 25 mm soit laissé entre l'isolant et le revêtement du toit.
- Les déflecteurs sont en mousse plastique ou en carton-fibre pour maintenir dégagés les passages d'air.



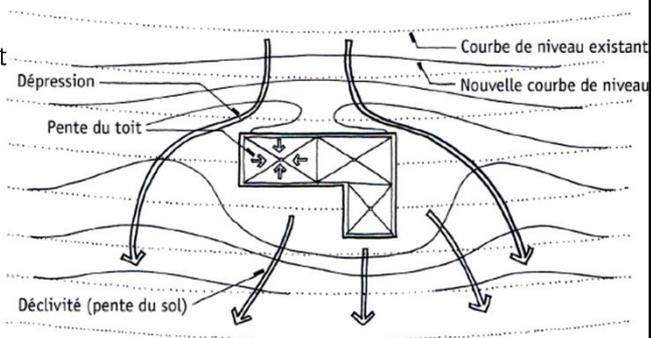
Déflecteurs.

6- Le drainage des fondations

- les sous-sols présentent souvent des problèmes d'infiltration, puisqu'il y a presque toujours de l'eau dans le sol environnant.
- De même, il y a toujours des ouvertures sur murs d'une fondation en béton ou en maçonnerie: fissures, trous et passages de lignes de service public. De plus, le joint entre la dalle du plancher du sous-sol et mur de fondation est difficile à imperméabiliser.
- Par surcroît, différentes forces assez prononcées poussent l'eau à travers ces ouvertures.

- Le meilleur moyen de garder le sous-sol au sec consiste à procéder au drainage de la fondation, c'est-à-dire enlever l'eau contenue dans le sol environnant.
- Le drainage de la fondation a également pour avantage de réduire ou d'éliminer la pression de l'eau qui engendre parfois l'écoulement des murs de fondation.
- Ces pratiques s'appliquent aussi aux bâtiments sans sous-sol, puisque l'eau souterraine peut aussi endommager les dalles sur le sol ou les fondations du vide sanitaire.

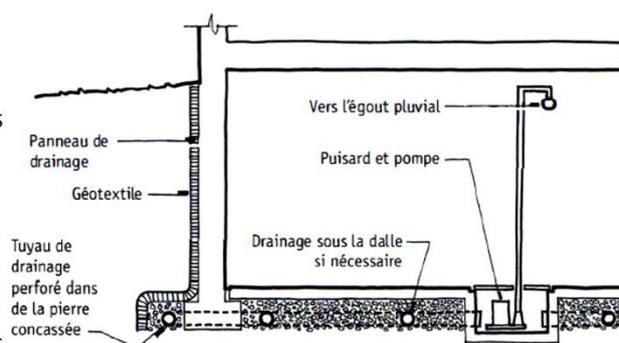
- Les pentes et les dépressions du sol constituent un premier système de protection contre l'eau entourant un sous-sol.
- Des simples surfaces inclinées en terre ou en pavage amènent l'eau à s'écouler à l'écart du sous-sol plutôt que vers lui.



Plan du drainage en surface.

- Une pente de : 2 à 10% est recommandée sur une distance d'au moins 1,83 m du bâtiment.
- Les dispositifs de drainage du toit font aussi partie de ce premier système de protection, que ce soient des gouttières en périphérique ou des drains de toit intérieurs, qui dirigent l'eau à l'écart des fondations et du sous-sol.

- Le second système de protection contre l'eau entourant un sous-sol consiste en un réseau de tuyaux de drainage perforés qui sont placés dans des matériaux poreux à la base du mur de sous-sol.
- Quelquefois, sur un site très humide, des tuyaux de drainage sont également posés sous la dalle du plancher.
- L'eau arrive vers un puisard dans le plancher du sous-sol, d'où elle est évacuée par une pompe automatique.



2 Drainage des fondations.

- il convient d'installer un géotextile synthétique entre les matériaux de drainage et le sol. Le géotextile laisse l'eau passer librement tout en filtrant les particules du sol.

3) Neutraliser les forces poussant l'eau dans les ouvertures

Cinq forces peuvent pousser l'eau dans une ouverture d'un mur ou d'un toit: la gravité, la tension superficielle, l'action capillaire, la quantité de mouvement et une pression de l'air différentielle.

Dans la plupart des cas, il est particulièrement facile de concevoir l'assemblage d'un bâtiment de façon à neutraliser ces cinq forces.

La force qu'exerce **la gravité** peut être neutralisée par: La pente, Le chevauchement (déjà vu)

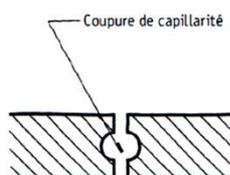
La tension superficielle est une force amenant l'eau à s'accrocher à la paroi inférieure d'une surface, puis à s'infiltrer dans une ouverture. Elle est neutralisée par: Le débord; le jet d'eau et le larmier (déjà vu)

Les détails prototypes permettant la neutralisation des trois autres forces sont les suivants:

1. La coupure de capillarité
2. Le labyrinthe
3. L'assemblage écran pare-pluie
4. Le dépassement vertical

1- La coupure de capillarité

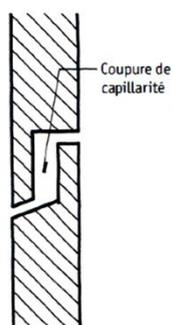
- Par capillarité, l'eau peut se déplacer d'elle-même à travers une fissure étroite et même vers le haut de celle-ci, mais pas si la fissure est large. Pour prévenir une infiltration d'eau de cette nature, on crée une coupure de capillarité en élargissant suffisamment l'intérieur d'une fissure pour qu'une goutte d'eau ne puisse la traverser, c'est-à-dire une largeur d'au moins 6 mm.
- Une coupure de capillarité sert uniquement à neutraliser le déplacement de l'eau par action capillaire à travers l'assemblage d'un bâtiment.
- Elle ne peut toutefois pas empêcher la pénétration de l'eau causée par la gravité, la quantité de mouvement acquise ou le vent.



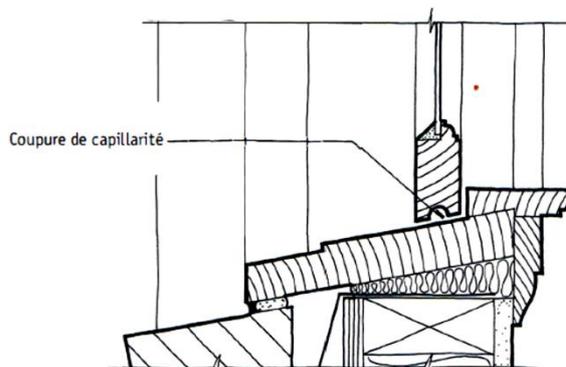
1 Joint de panneaux vertical.

1. Joint de 3 mm, Si ce joint est mouillé, l'eau va pénétrer par action capillaire dans interstice. Mais lorsque l'eau atteindra la coupure de capillarité, elle ne pourra le traverser et ne se rendra pas plus loin à l'intérieur du bâtiment, à moins qu'elle ne soit poussée par le vent.

2. La coupure de capillarité résulte de l'élargissement de la dimension nette du joint labyrinthe au centre des panneaux.

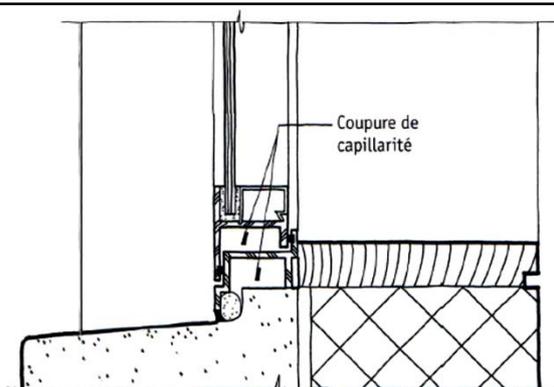


2 Joint de panneaux horizontal.



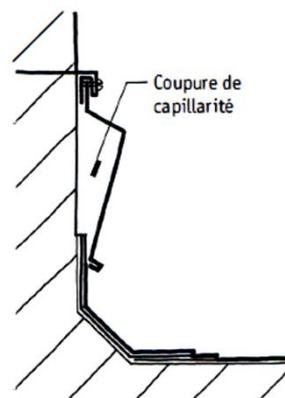
3 Châssis d'une fenêtre de bois, au seuil.

3. Dans ce détail traditionnel du seuil d'une fenêtre en bois, la coupure de capillarité prend la forme d'une rainure pratiquée au-dessous du châssis.



4 Châssis métallique au seuil.

Deux coupures de capillarité sont illustrées dans ce détail d'une fenêtre d'aluminium: l'un se situe entre le châssis et le cadre, et l'autre, entre le cadre d'aluminium et le seuil en pierre.

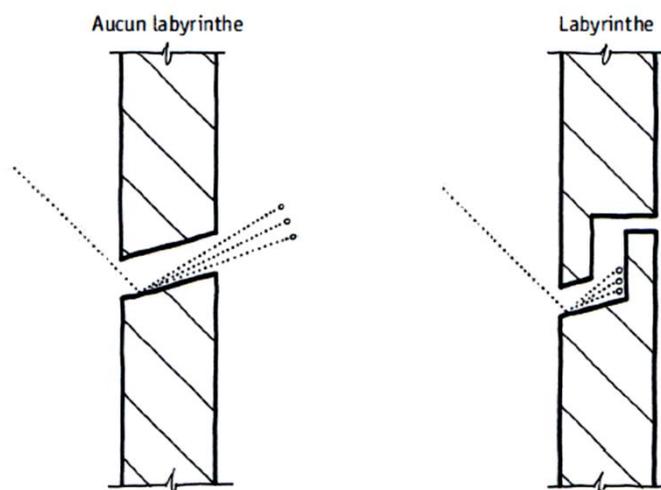


5 Contre-solin.

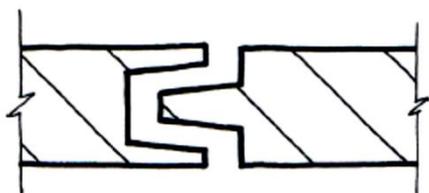
L'eau peut être amenée par action capillaire dans l'étroite fissure entre un contre-solin de parapet et l'extrémité de la membrane de toiture située en dessous, ce qui peut être évité si le contre-solin est replié de façon à ce que soit formé une coupure de capillarité.

2- Le labyrinthe

- Un joint est conçu de façon qu'aucun parcours rectiligne n'y soit possible sans avoir à traverser un obstacle solide, alors une goutte de pluie ou un flocon de neige ne pourront le traverser sans une poussée issue de l'extérieur.

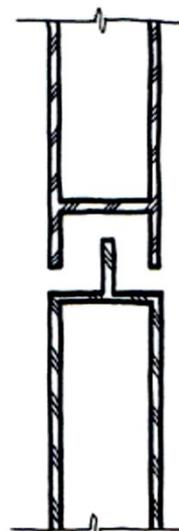


1 Joint horizontal entre les panneaux muraux.



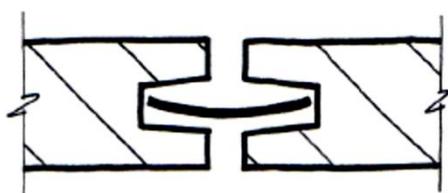
2 Joint vertical à labyrinthe entre des panneaux muraux.

2- Panneaux composite en bois



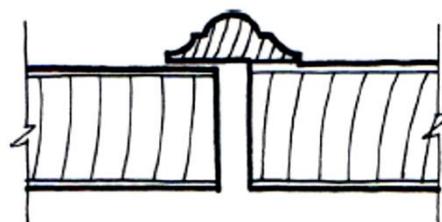
3 Joint à labyrinthe en aluminium.

3- Aluminium ou autre métal



4 Déflecteur du joint vertical.

4- Déflecteur en plastique ou en métal rigide



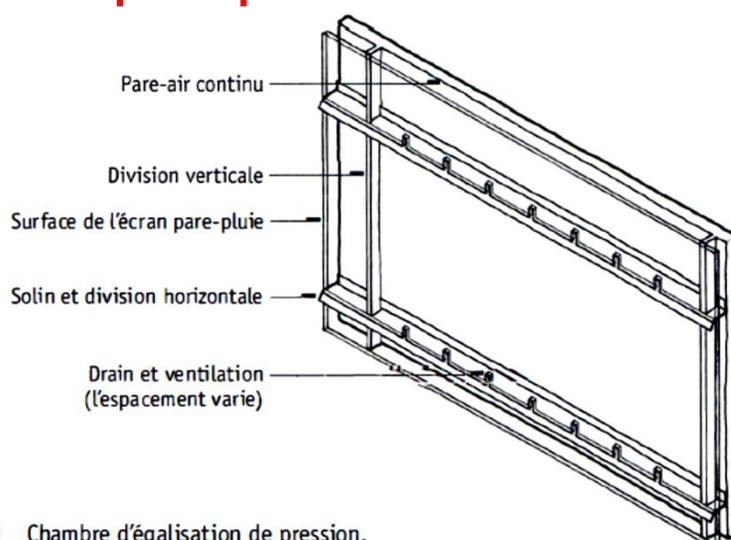
5 Astragale.

5- Type traditionnel (les portes et les fenêtres)

Un labyrinthe est un élément très utile d'un ensemble de moyens de prévention de la pénétration de l'eau dans un bâtiment, mais il ne suffit pas à lui seul à empêcher le passage de l'eau ou de la neige poussées par le vent. Il doit donc être combiné à un pare-air et à une cavité ou une chambre d'égalisation de pression.

3- L'assemblage écran pare-pluie

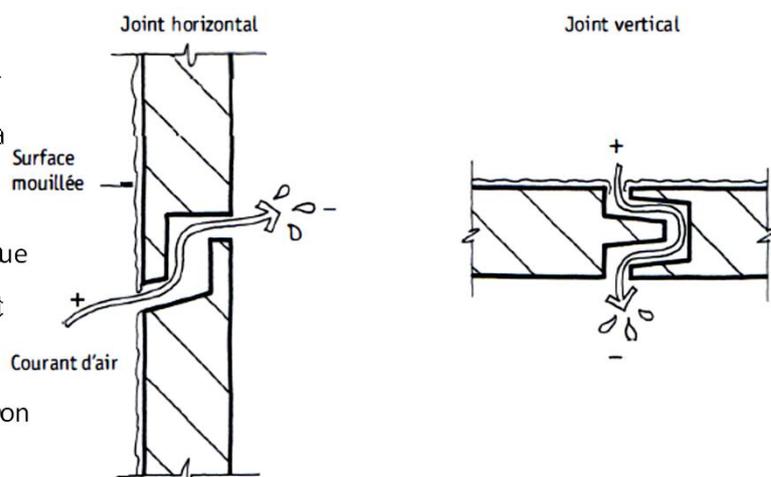
- Un détail qui bloque le passage de l'air dans un joint empêche aussi toute pénétration d'eau que pourrait autrement entraîner une pression de l'air différentielle.



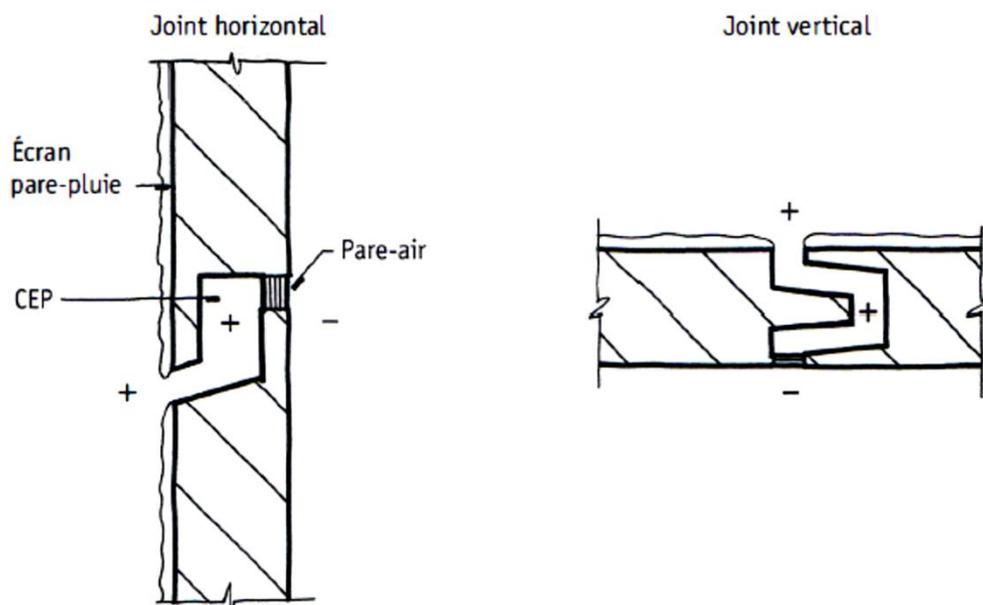
1.1 Chambre d'égalisation de pression.

- si le joint est mouillé et qu'un courant d'air souffle de l'extérieur vers l'intérieur, cet air peut pousser ou aspirer de l'eau et de la vapeur à travers le joint.

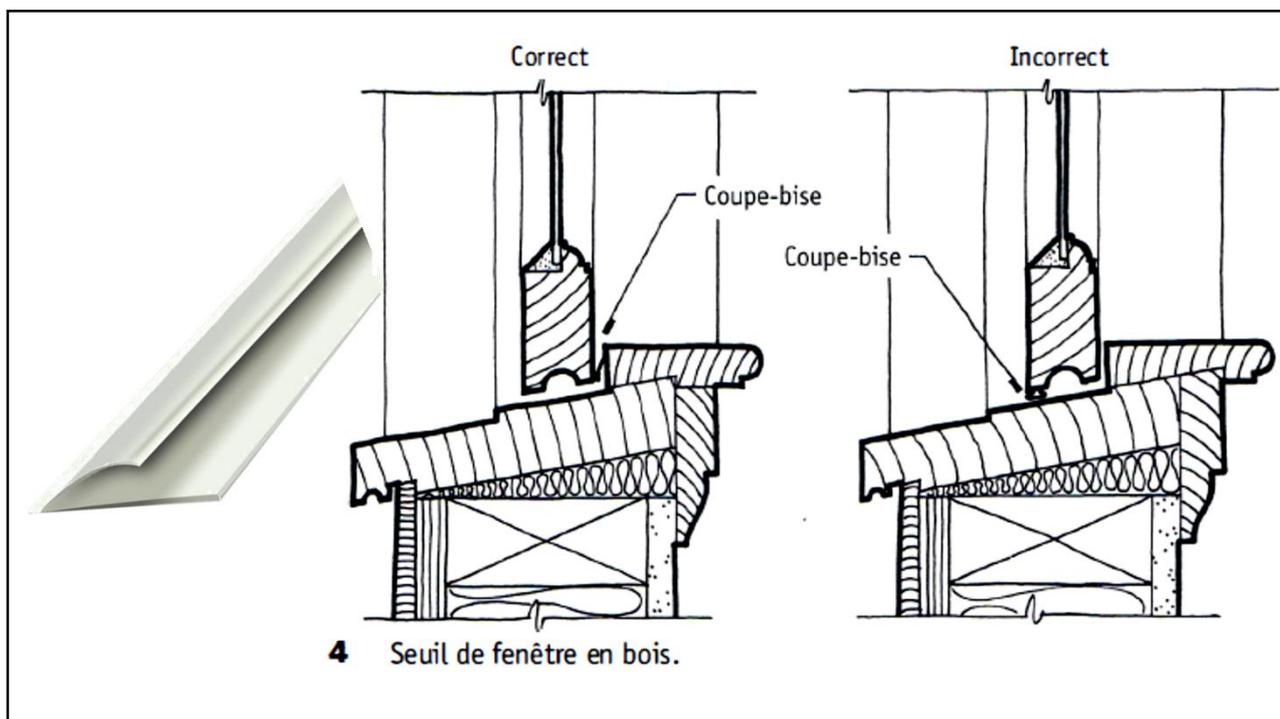
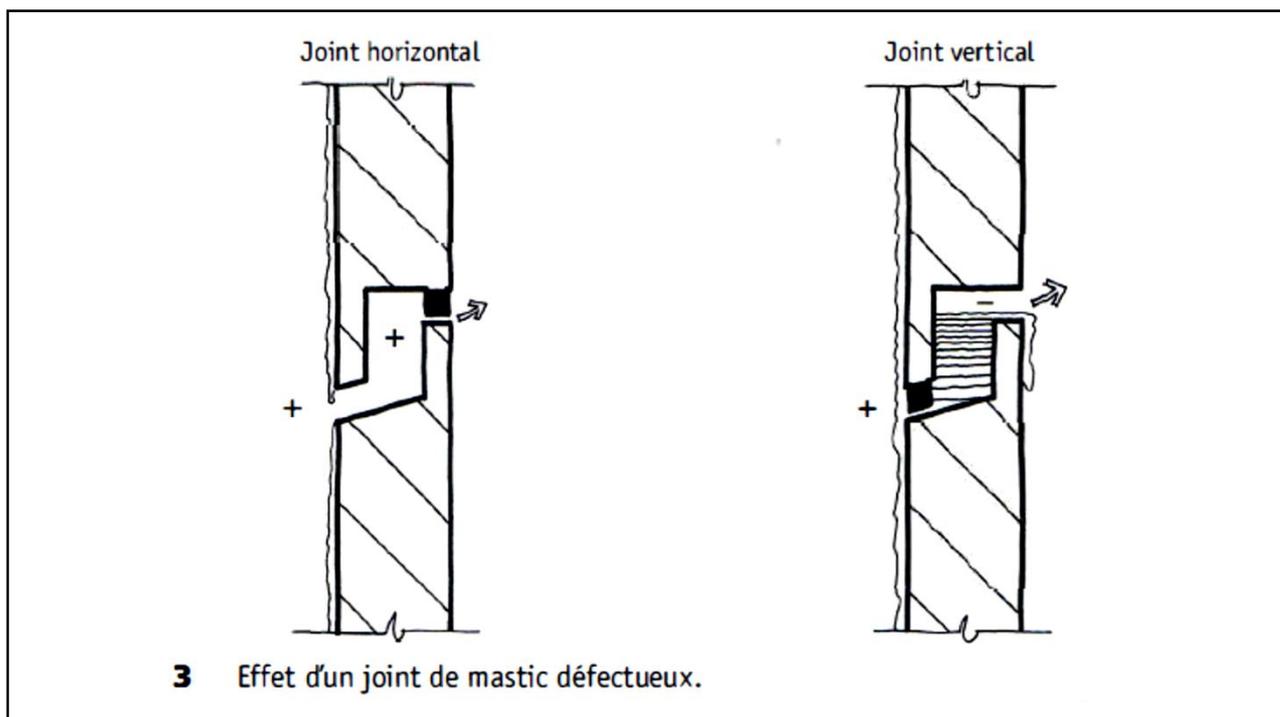
- le passage de ce courant d'air indique que la pression de l'air extérieur est plus élevée que la pression de l'air intérieur. Cette différence de pression représente une énergie potentielle susceptible de déplacer l'eau de l'extérieur vers l'intérieur.

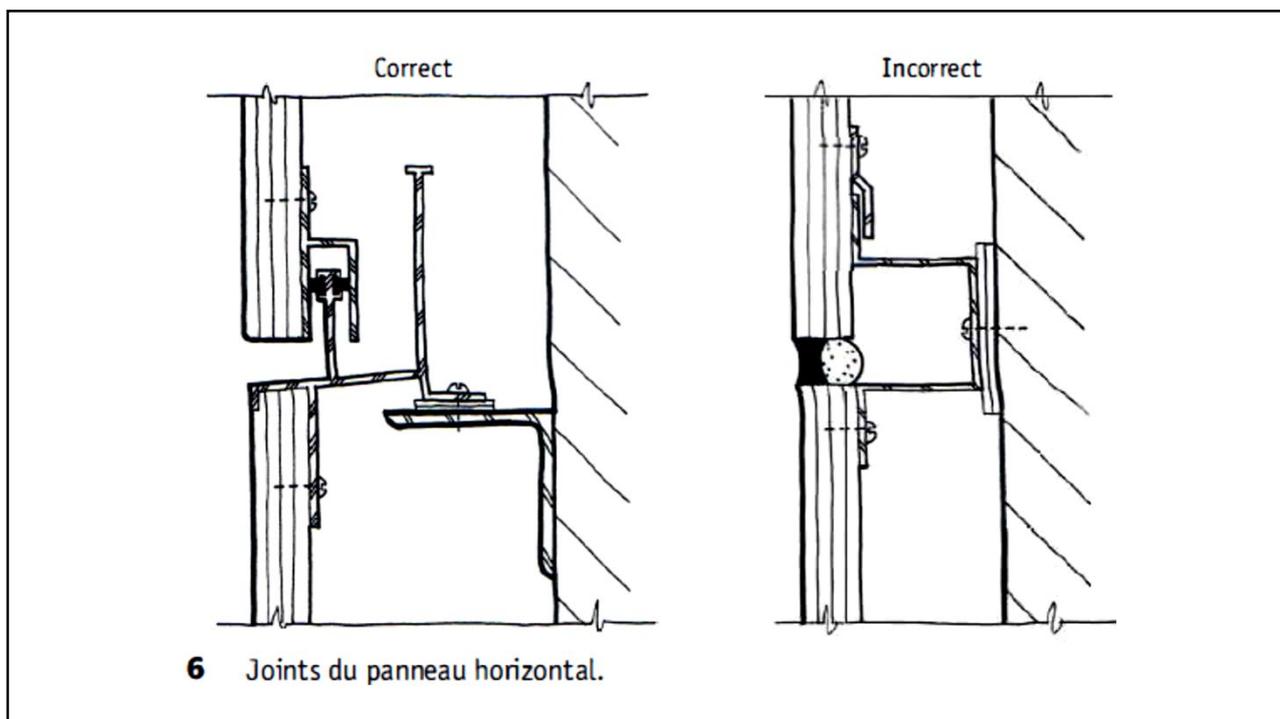
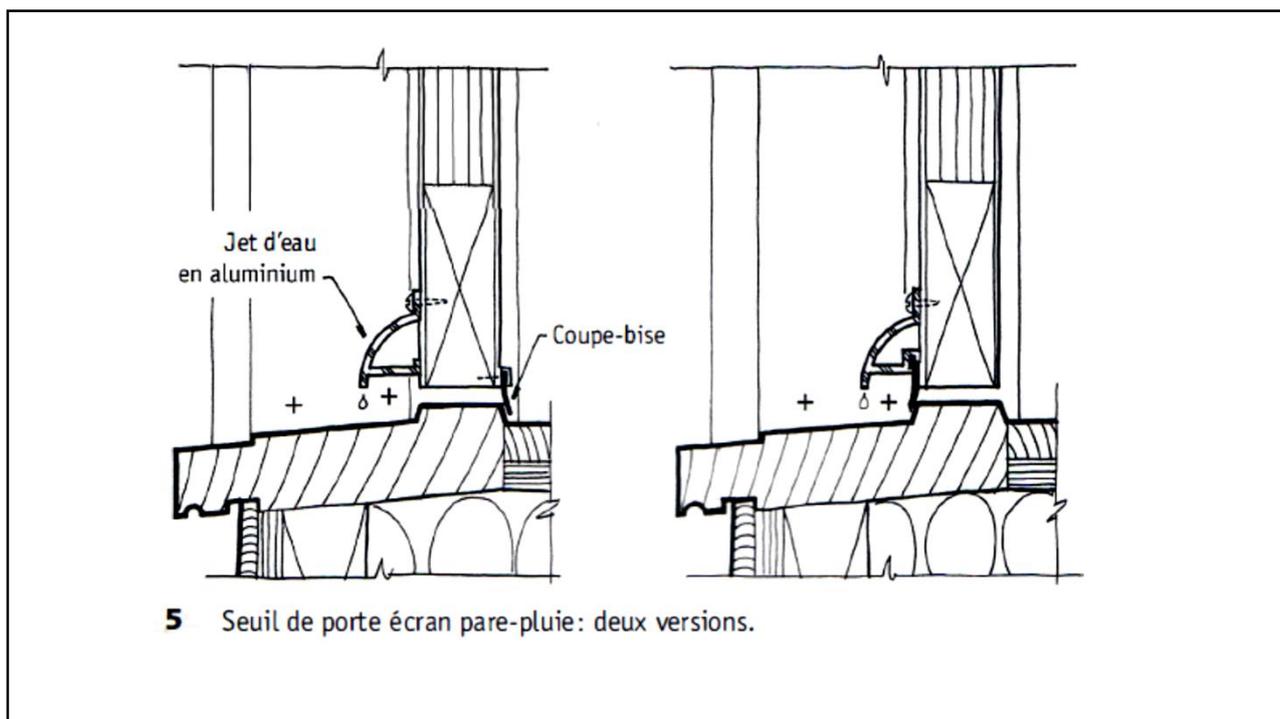


1.2 Eau aspirée ou poussée à travers un joint par un courant d'air.

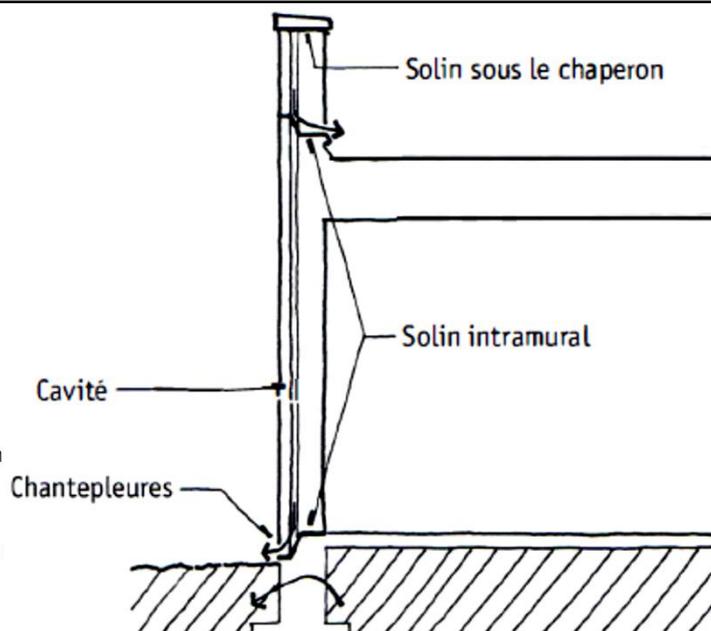


2 Assemblage d'écran pare-pluie.

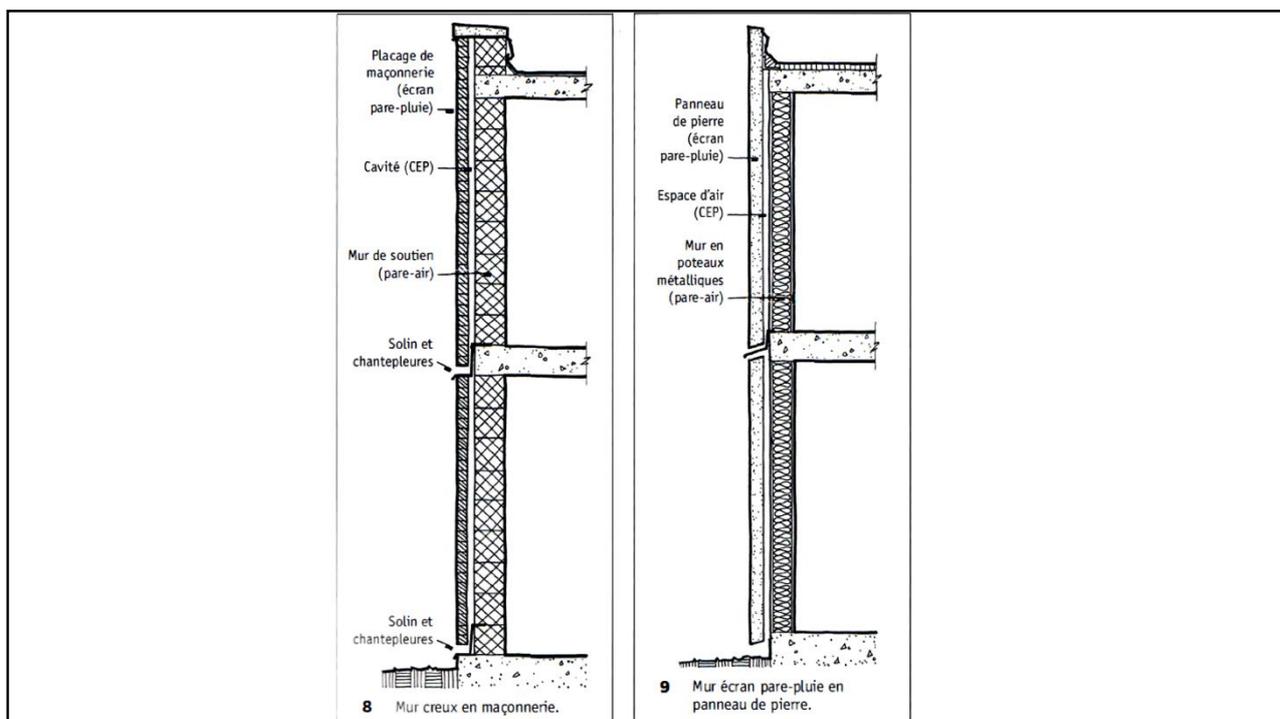




- Une cavité est simplement un vide qui interrompt un parcours à travers un ou plusieurs matériaux poreux. l'humidité qui atteint une cavité peut s'évaporer ou être drainée vers le bas de la cavité et ensuite dirigée par un solin vers des chantepileures, puis à l'extérieur.
- Les cavités sont souvent utilisées dans un assemblage vertical, par exemple derrière un parement de pierre ou de maçonnerie. Seules des attaches métalliques traversent la cavité et elles ne nuisent pas à la coupure d'humidité parce qu'elles ne sont pas perméables à l'eau.

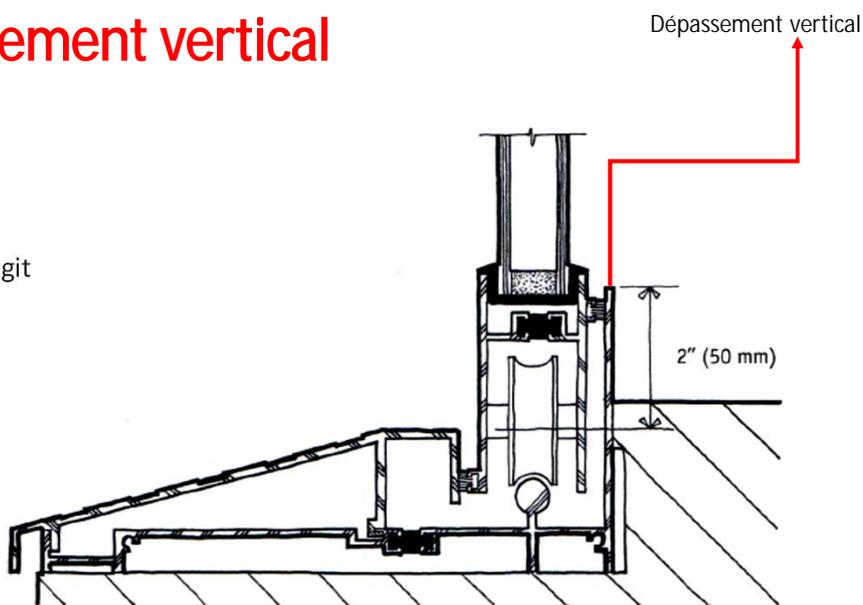


Coupure d'humidité.

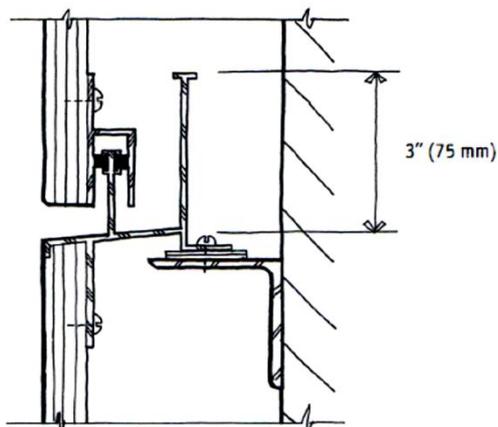


4- Le dépassement vertical

- Un dépassement vertical agit simplement comme un barrage.



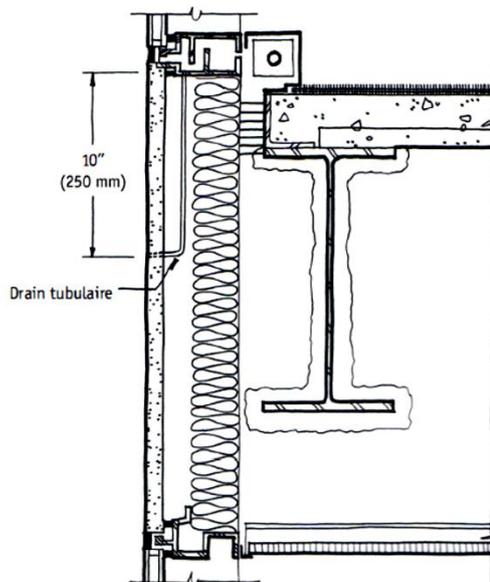
1 Seuil de porte coulissante en verre.



2 Joint horizontal entre les panneaux du mur-rideau.

3- Si on veut éliminer toute possibilité que la pression du vent refoule de l'eau dans une chantepleur, on peut faire descendre un drain tubulaire vertical le long du mur jusqu'à un point de sortie situé à une certaine distance sous l'orifice de cette chantepleur.

2- Le joint horizontal entre les panneaux métalliques du mur-rideau présente un dépassement vertical



3 Drain tubulaire dans un mur-rideau.