

Les enjeux techniques de l'enveloppe préfabriquée

Julie Trottier, arch. PA LEED C+CB, BECxP + CxA+BE
Gestionnaire de projets, consultation et mise en service de l'enveloppe

Février 2025



DROITS D'AUTEUR

Cette présentation est protégée par les lois américaines et internationales sur les droits d'auteur. La reproduction, la distribution, l'affichage et l'utilisation de la présentation sans autorisation écrite de l'intervenant sont interdits.

Les considérations

- Jonctions
- Continuité des plans d'étanchéité
- Compartimentation
- Transport



Des systèmes éprouvés

- Le mur-rideau
- Béton préfabriqué



Double wythe precast concrete insulated wall panel being installed. Source: CPCI



Source: UL

Panneau de béton préfabriqué



Panneaux de béton

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

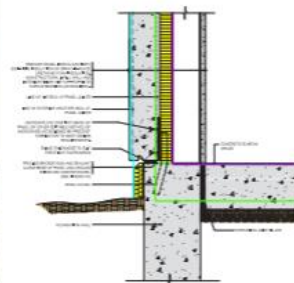


John Straube, Ph.D., PEng.
Building Science Corporation

www.BuildingScience.com

CPCI

Architectural Precast Concrete Walls



Best Practice Guide

CPCI Architectural Precast Concrete Walls: Best Practice Guide

Source: UL

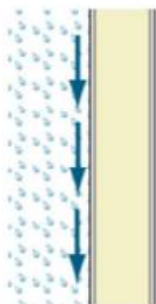
Principes généraux

Légende des systèmes d'étanchéité :

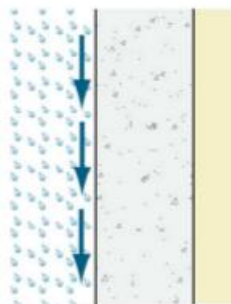
GE-P : plan pare-pluie	---
GE-E : plan pare-eau	—
PA : plan pare-air	—
PV : plan pare-vapeur	—
BT : barrière thermique	—



Insulating Glazing Unit

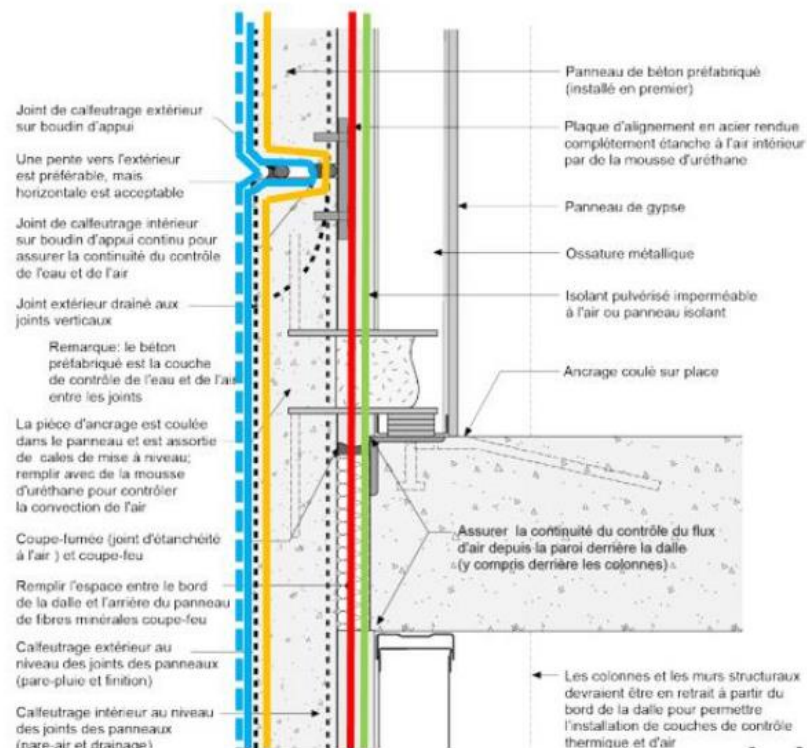


Steel-Clad Foam Panels



Architectural Precast

Figure 4-4: Examples of the perfect barrier approach to precipitation management. Note that the architectural precast panel joints should be designed as two-stage joints (See Section 5.3.1). Image copyright RDH Building Science Inc., used with permission



Source: UL

Jonctions et double joint



Vent and weep opening in sealant.
Source: M. E. Hachborn Engineering

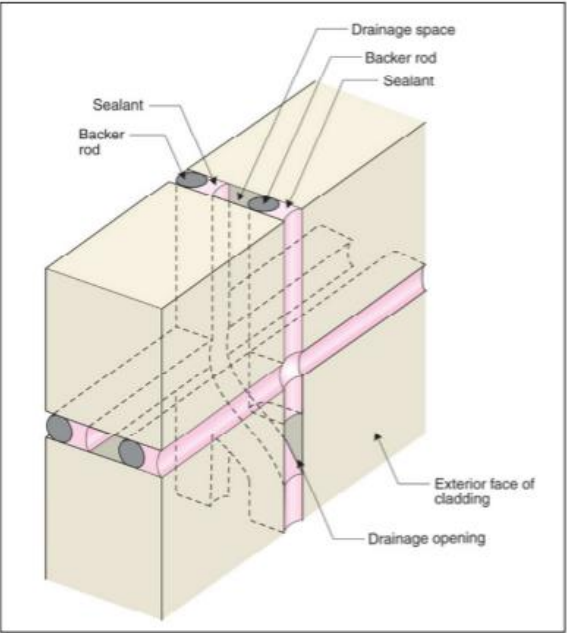


Figure 5-3: Details of a two-stage joint at a drainage/vent hole. Image copyright RDH Building Science Inc., used with permission

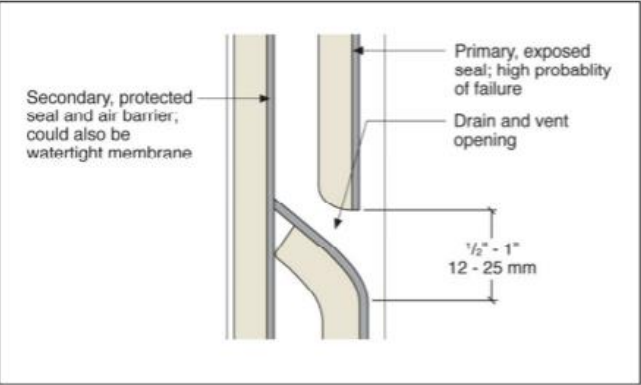
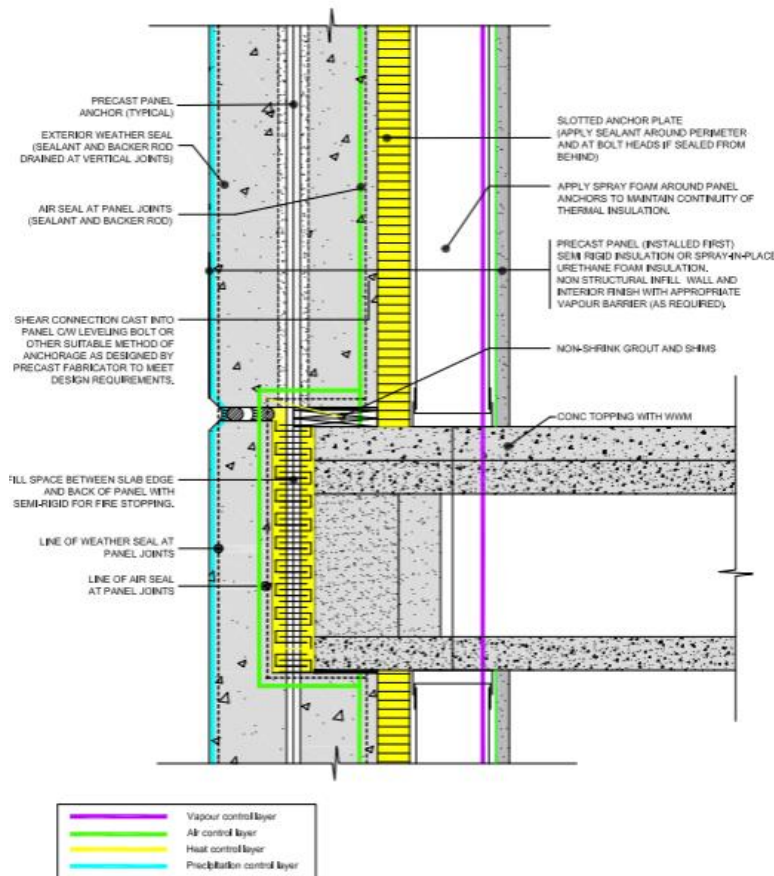
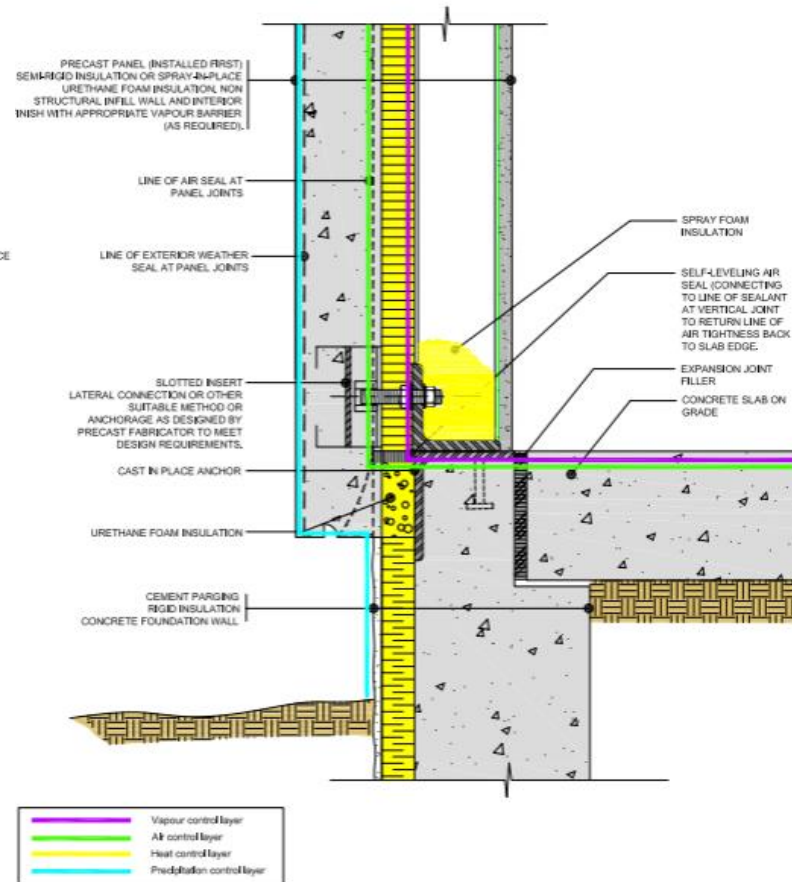


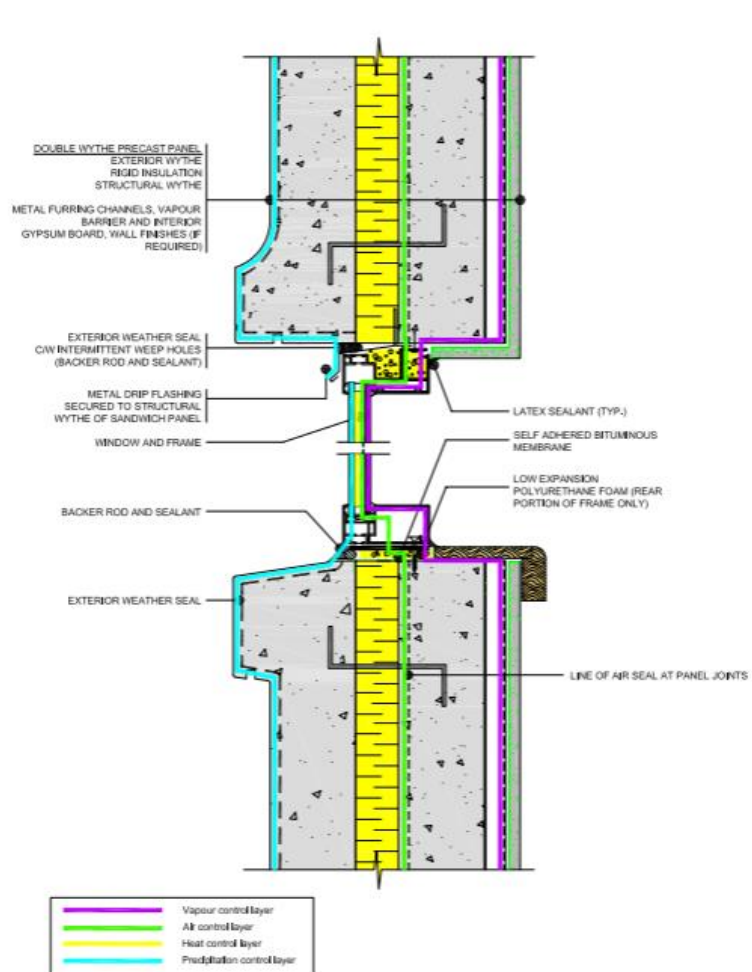
Figure 5-4: Details of a two-stage joint at a drainage/vent hole. Source: Image copyright RDH Building Science Inc., used with permission



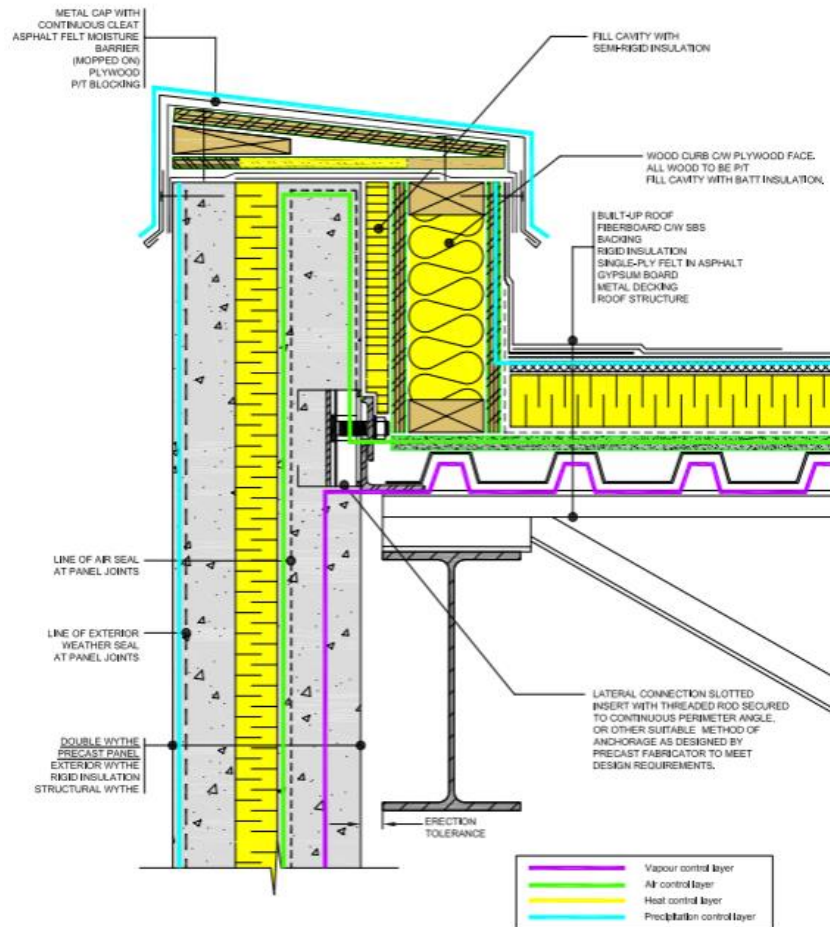
Detail drawing 5-4a: Single wythe precast panel—slab bearing connection total precast.
Source: M. E. Hachborn Engineering



Detail drawing 5-2: Single wythe precast panel—lateral foundation wall connection.
Source: M. E. Hachborn Engineering



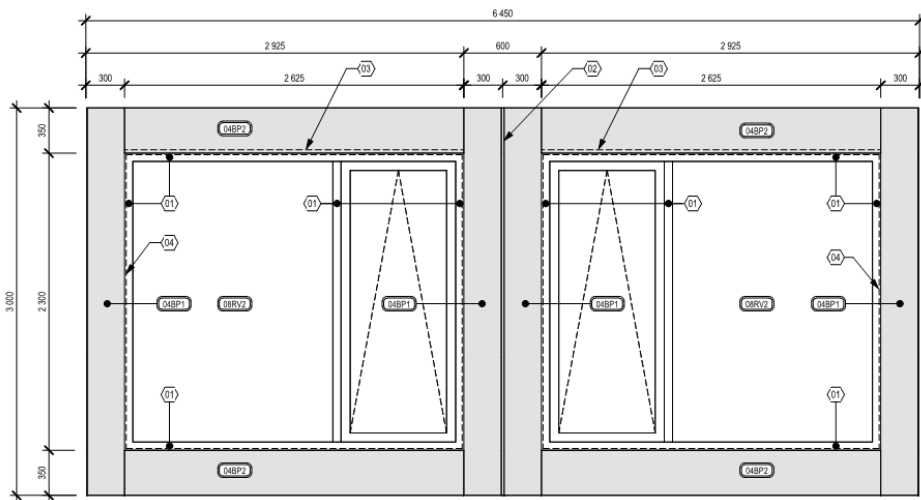
Detail drawing 5-18: Double wythe precast panel—window head/sill connection.
Source: M. E. Hachborn Engineering



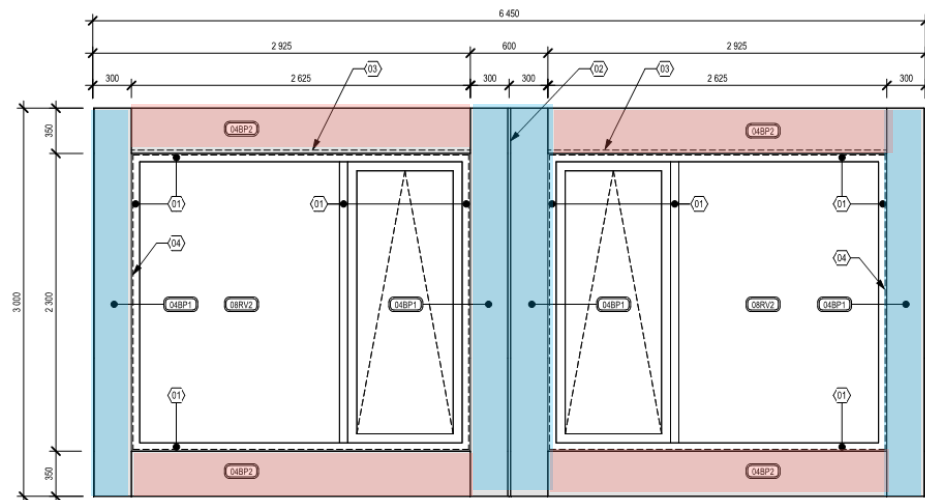
Detail drawing 5-15: Double wythe precast panel—lateral connection at parapet.
Source: M. E. Hachborn Engineering

Étude de cas: panneaux de béton

Modification du concept d'origine



Panneau modulaire

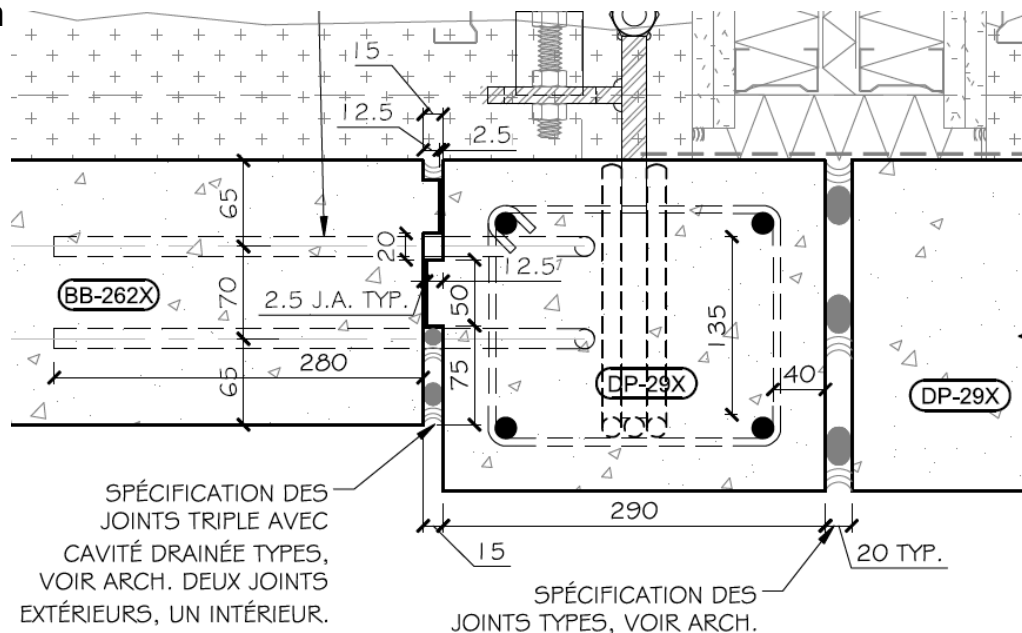


Panneau en pièces

Étude de cas: panneaux de béton

Objectifs et avantages présumés des panneaux en pièces

- Proposition du sous-traitant (via les dessins d'atelier)
- Facilité de construction et d'installation
- Économie de coûts
- Rapidité de fabrication des pièces
- Facilité d'entreposage



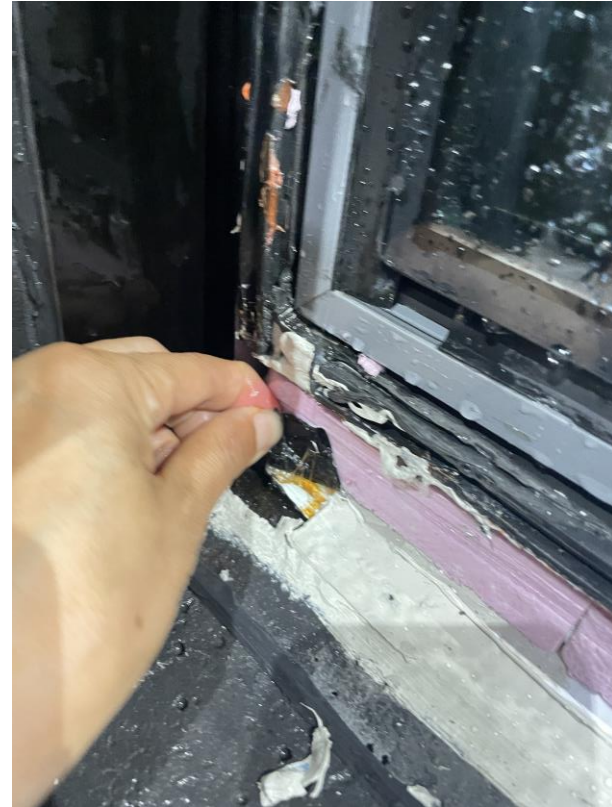
Étude de cas: panneaux de béton

Problématiques soulevées lors du prototype

- Continuité des différents plans d'étanchéité
- Compatibilité des différents matériaux d'étanchéité
- Constructibilité des détails d'étanchéité



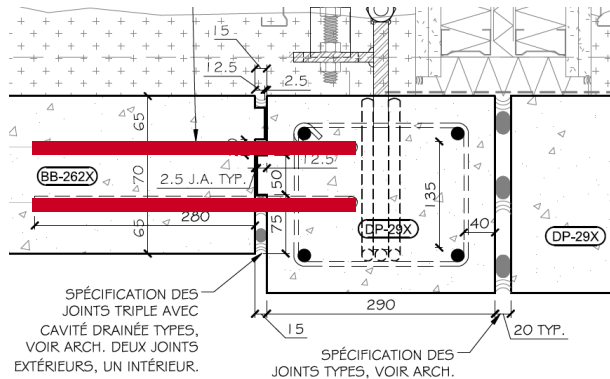
Source: UL



Étude de cas: panneaux de béton

Enjeux à long terme

- Responsabilité de l'inspection et de l'entretien
- Gestion des infiltrations d'eau, de l'humidité et du risque de condensation
- Problématique de corrosion des barres d'ancrage (sécurité)



Source: UL

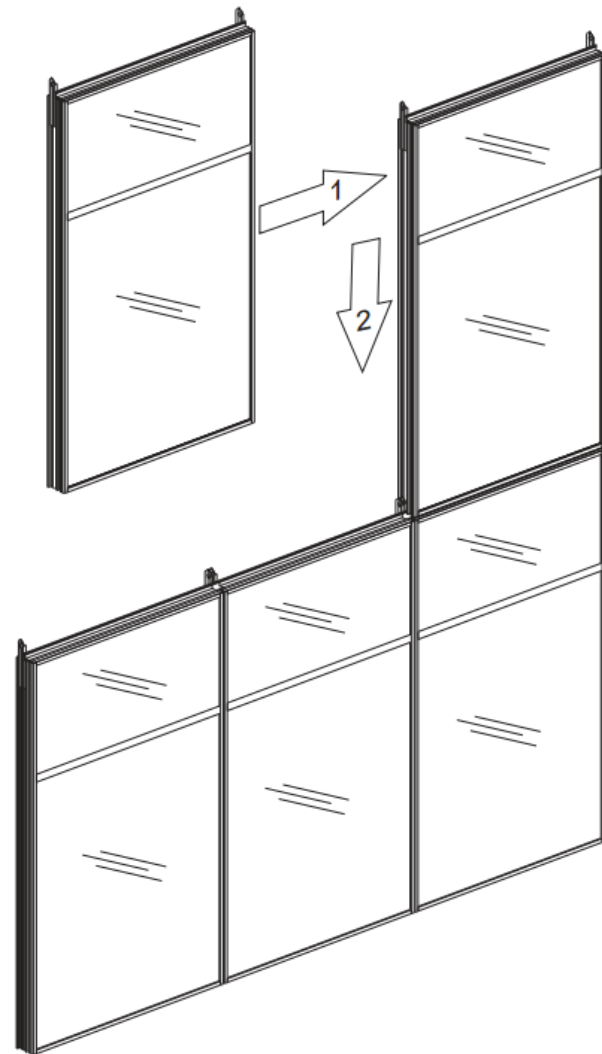
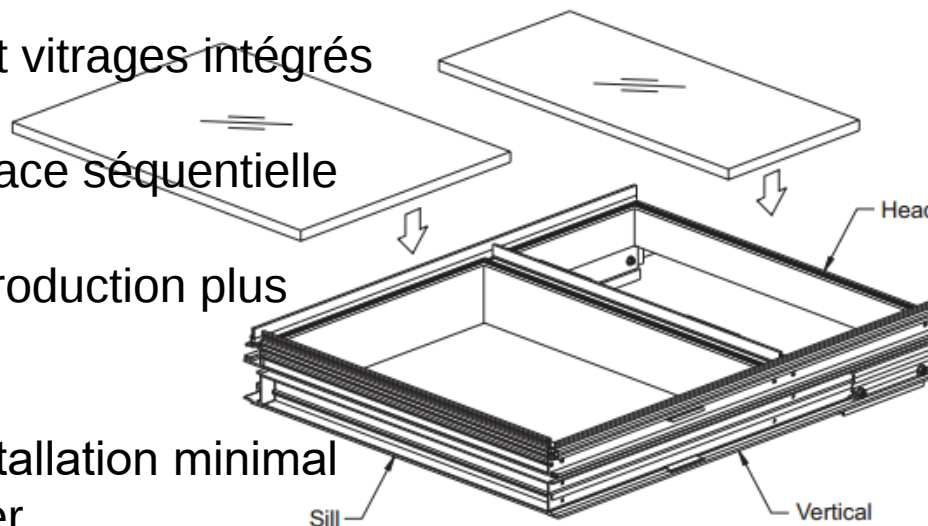
Mur-rideau

Source: UL

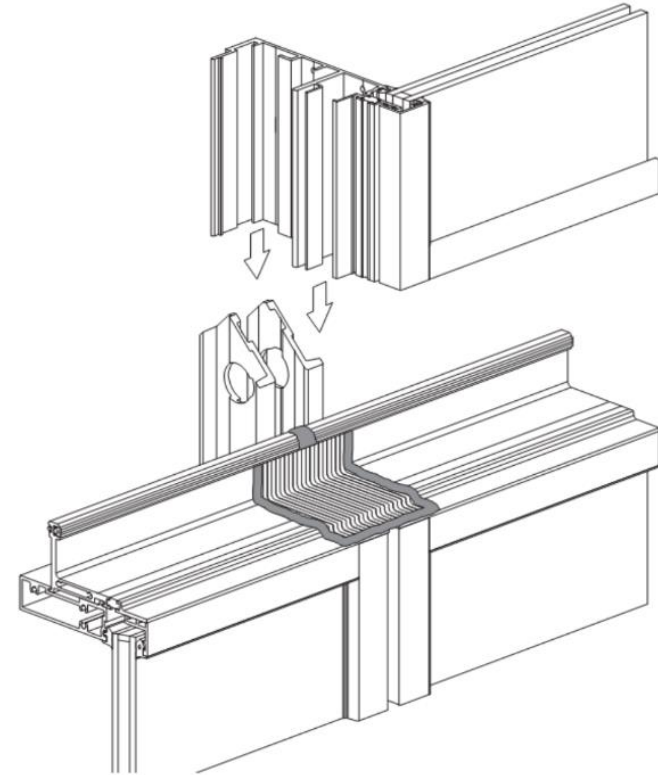


Les avantages du système

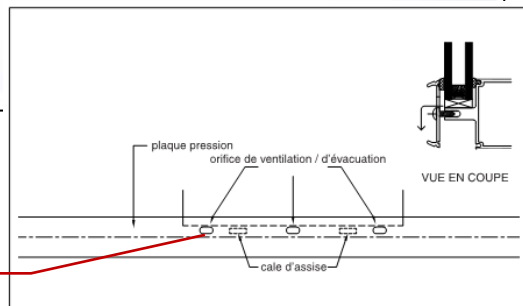
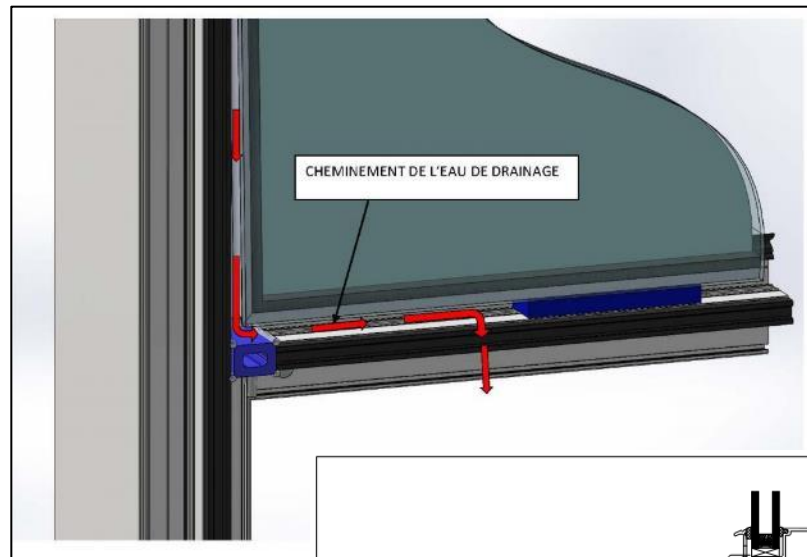
- Surtout pour les bâtiments de grande hauteur
- Grands panneaux usinés, avec tympans et vitrages intégrés
- Mise en place séquentielle
- Délai de production plus long
- Délai d'installation minimal au chantier



Les jonctions et l'étanchéité

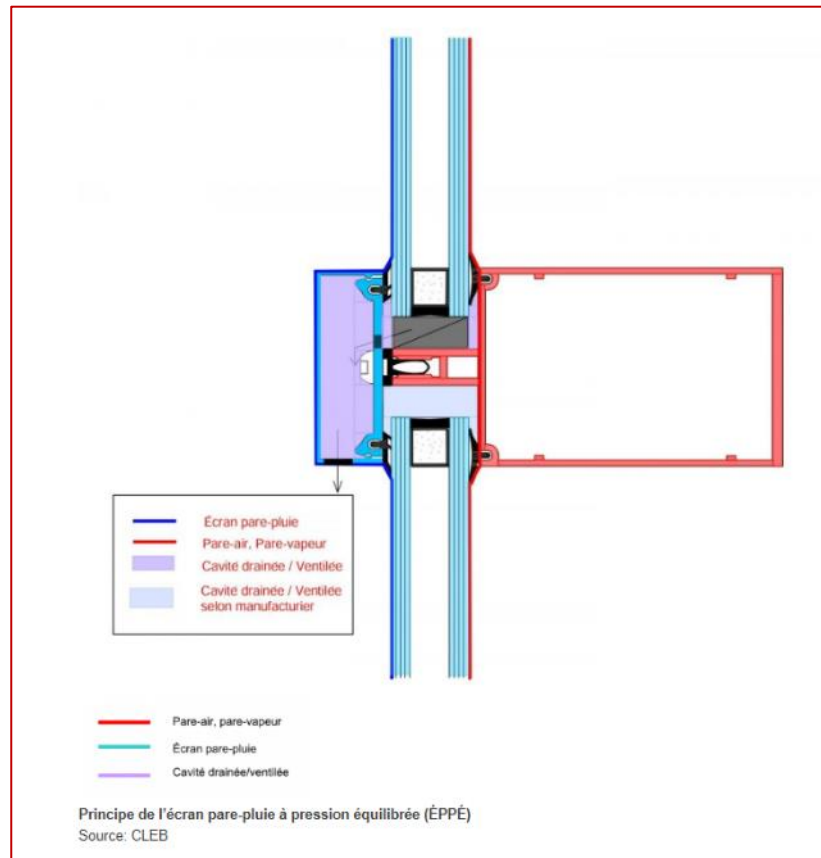


L'écran pare-pluie à pression équilibrée (EPPE)



Orifices d'évacuation et la ventilation privilégiées sont en forme d'une fente d'au moins 25mm x 9mm. Ceci peut être insuffisant si la cavité à ventiler est plus grande qu'en pratique courante.

Figure 3.11 : Orifices de ventilation / d'évacuation



Contrôle qualité



MISE EN SERVICE: LES PLANS d'étanchéité

Gestion de l'eau (GE)
Pare-eau / pare-pluie

Pare-air (PA)

Pare-vapeur (PV)

Barrière thermique (BT)

3.1 MUR EXTÉRIEUR (Voir tableau B)

GESTION DE L'EAU:

Première barrière pare-pluie :

- Revêtement de briques.

Deuxième barrière étanche :

- Membrane d'étanchéité thermofusible (Sopraseal 60 FF) appliquée sur le fond de mur en panneaux de béton léger ou en béton coulé en place.

Évacuation de l'eau :

- Ruissellement de l'eau sur la membrane d'étanchéité thermofusible.
- Écoulement vers l'extérieur par les solins et les chantepleurs.
- Ventilation dans la cavité assurée par les chantepleurs.

PARE-AIR/PARE-VAPEUR:

- Membrane d'étanchéité thermofusible (Sopraseal 60 FF) appliquée sur le fond de mur en panneaux de béton léger ou en béton coulé en place.

ISOLATION THERMIQUE:

- Panneaux d'isolant de fibre de roche semi-rigide (Cavityrock DD de Roxul) fixés mécaniquement sur la partie verticale du mur.

6.1 SOFFITE (Voir tableau B)

GESTION DE L'EAU:

Première barrière pare-pluie :

- Revêtement métallique sur système d'attaches dissimulées limitant, en très grande partie, la pénétration d'eau ou de neige.

Deuxième barrière étanche :

- Membrane d'étanchéité auto-adhésive (Sopraseal Stick1100T et Soprema) appliquée sous les panneaux de béton léger.

Évacuation de l'eau :

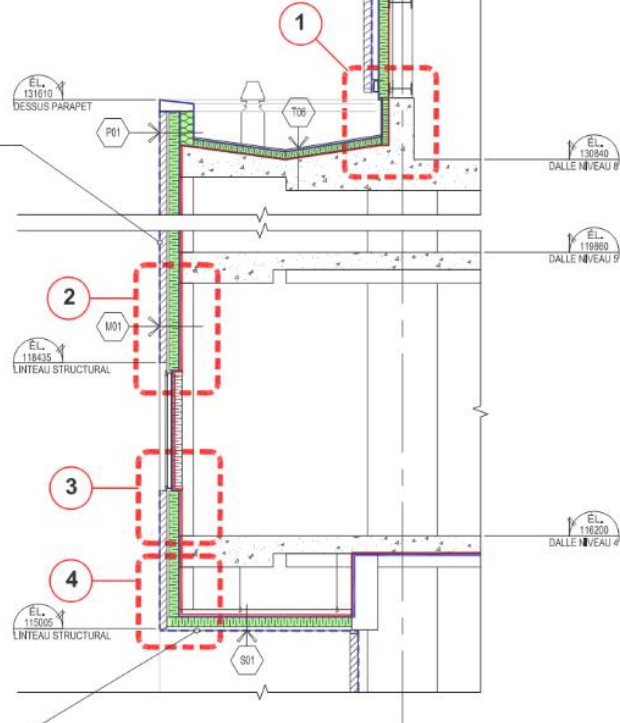
- Ruissellement de l'eau sur la membrane d'étanchéité auto-adhésive ou le cas échéant sur l'endos des panneaux de revêtement métalliques du soffite.
- Écoulement vers l'extérieur par les orifices prévus.
- Ventilation dans la cavité assurée par les ouvertures laissées aux joints des panneaux de revêtement métalliques du soffite.

PARE-AIR/PARE-VAPEUR:

- Membrane d'étanchéité auto-adhésive (Sopraseal Stick1100T de Soprema) appliquée sous les panneaux de béton léger.

ISOLATION THERMIQUE:

- Panneaux d'isolant de fibre de roche semi-rigide (Cavityrock DD de Roxul) deux rangs à joint chevauchés fixés mécaniquement.



MISE EN SERVICE: ESSAIS EN LABORATOIRE - PROTOTYPE



Prototype de mur-rideau: 0,5% du coût de projet en jeu

MISE EN SERVICE CONSTRUCTION: CONTRÔLE QUALITÉ EN USINE



ESSAIS EN CHANTIER – ENVELOPPE VERTICALE

ASTM E783 Étanchéité à l'air

ASTM E1186 Exfiltration de fumée

ASTM E1105 Résistance à la pénétration d'eau



ESSAIS EN CHANTIER – ENVELOPPE VERTICALE

ASTM E783 Étanchéité à l'air

ASTM E1186 Exfiltration de fumée

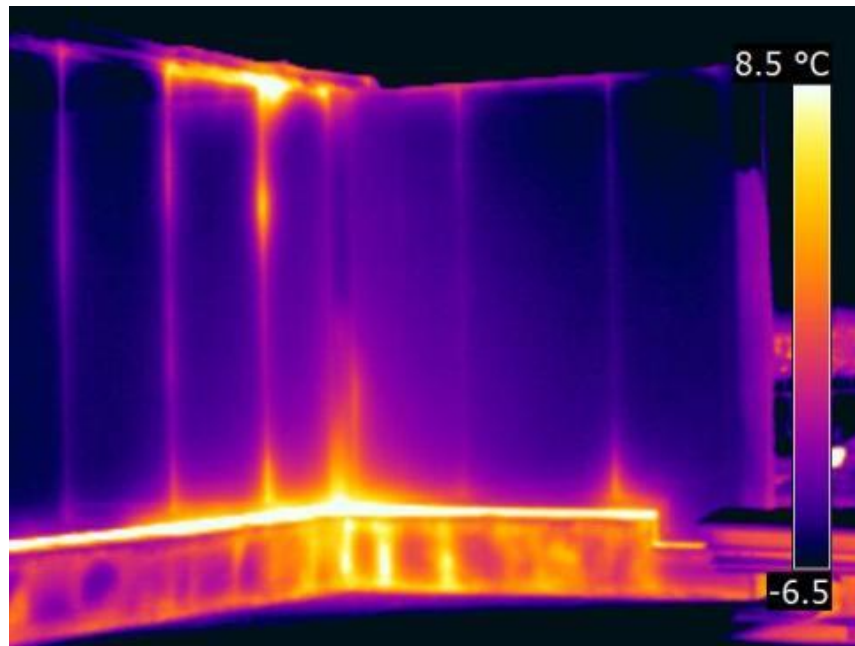
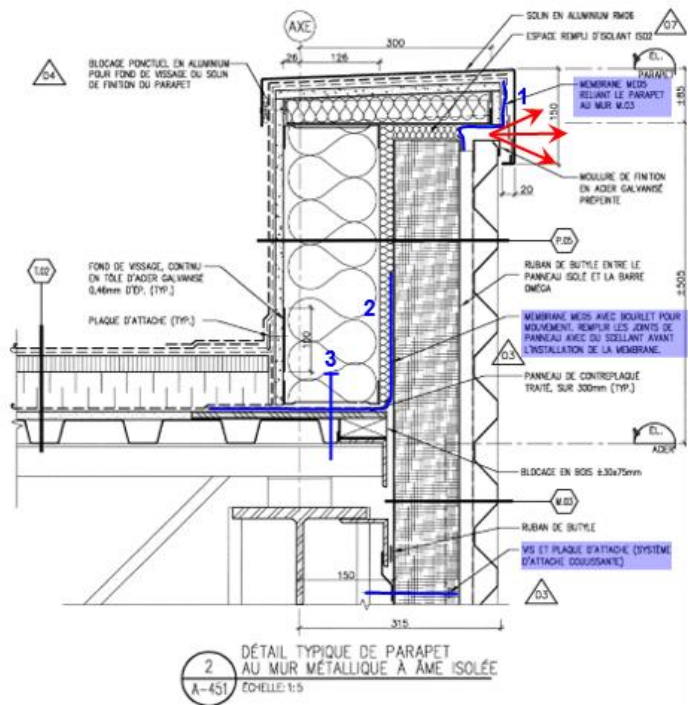
ASTM E1105 Résistance à la pénétration d'eau



ESSAIS EN CHANTIER – CONDITIONS D'HIVER



THERMOGRAPHIE – ENVELOPPE VERTICALE



L'ENTRETIEN

La conception des murs-rideaux est fondée sur la prémisse que les joints extérieurs vont restreindre le passage de la majorité des précipitations dans le mur.

La défaillance du système peut entraîner un remplacement prématuré du vitrage ou une défectuosité des joints d'étanchéité des éléments d'ossature.

Planifier des réparations d'entretien ponctuelles des mastics sur un cycle de 3 à 5 ans.



www.french.alibaba.com



MERCI