



TOULOUSE 2022
21, 22 & 23 SEPTEMBRE

JOURNÉES PROFESSIONNELLES DE LA CONSTRUCTION



MEET

**TOULOUSE
EXHIBITION
& CONVENTION
CENTRE**

HAUTE-GARONNE • OCCITANIE • FRANCE

Mise en œuvre sur chantier des parois à ossature bois préfabriquées fermées

Préfabrication et Règles de l'Art ?

Préfabrication et NF DTU 31.2

✓ Prévu par le domaine d'application

le DTU s'applique :

a) aux éléments de murs verticaux avec possibilité d'inclinaison dépendant notamment de la nature du revêtement extérieur et du traitement des baies, porteurs et/ou contreventants et/ou séparatifs, qui peuvent être mis en œuvre de plusieurs manières :

1) par édification sur le site ;

2) par préfabrication d'éléments qui sont ensuite assemblés sur le chantier ;

3) par mélange dans un même ouvrage des deux modes de construction précédentes

b) aux parois (planchers, toitures, éléments inclinés...) fabriquées en dehors du site de construction et assemblées sur le site, constituées d'éléments d'ossature en bois espacés au maximum de 600 mm (vide entre éléments) et de panneaux à base de bois (diaphragmes) sur un côté ou des deux côtés

c) aux parties d'ouvrages sous forme de **modules tridimensionnels, préfabriqués à partir des types de parois décrits aux (a) et (b) du présent article.**

Les différents niveaux de préfabrication pour les murs ossature bois

Préfabrication

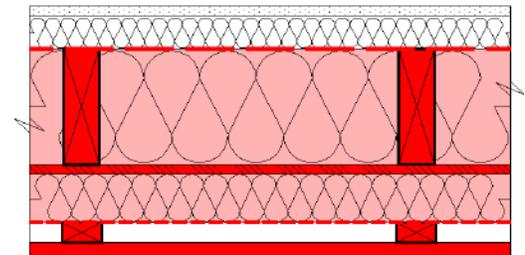
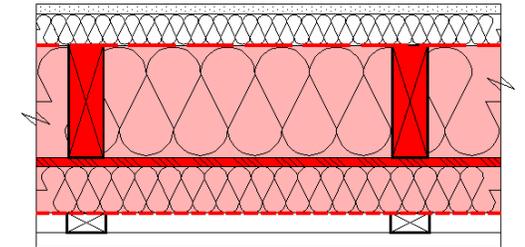
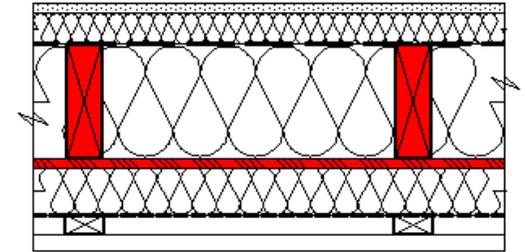
✓ Niveaux de préfabrication:

- **Sur site (= pas de préfabrication)**
- **Petit panneau ouvert**
 - 1,2 m x 2,5 m
 - Manu portables
- **Grand panneau ouvert ou fermé**
 - Jusqu'à 12 m (voir plus) : longueur de façade → Engin de levage nécessaire
 - Intégration du pare-pluie
 - Intégration de l'isolant et pare-vapeur
 - Intégration des menuiseries extérieures
 - Intégration du revêtement extérieur
 - Intégration du revêtement intérieur
- **Tridimensionnel**

Culture générale construction bois – La philosophie d’un chantier bois

✓ Macro-lot bois et niveaux de préfabrication : (exemple pour un mur ossature bois)

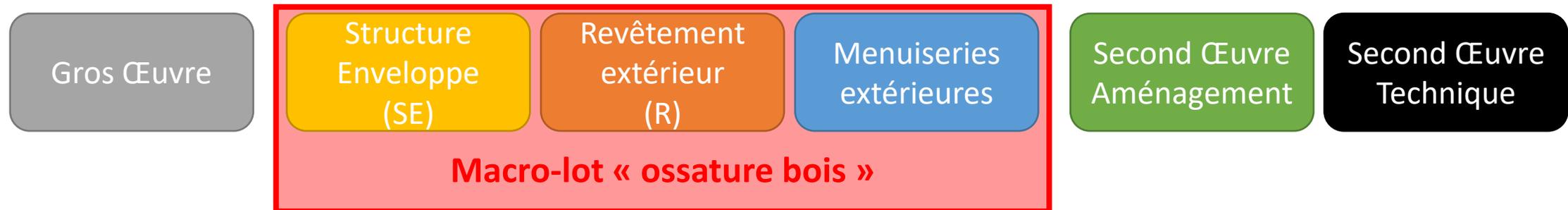
- **Le lot Structure (lot S)**
 - comporte la **partie structurelle** de l’ouvrage.
 - Ex: montants, du panneau de contreventement et du pare-pluie.
- **Le lot Structure Enveloppe (lot SE)**
 - comporte la **partie structurelle** ainsi que la partie dite « **enveloppe** » qui assure l’étanchéité (eau et air) et l’isolation (thermique et acoustique).
 - Ex: Lot S + de l’isolant (entre montants et en complément) et du pare-vapeur, avec ou sans les menuiseries extérieures.
- **Le lot Structure Enveloppe Revêtement (lot SER)**
 - extérieur comporte la **partie structurelle** ainsi que la partie dite « **enveloppe** » qui assure l’étanchéité (eau et air), l’isolation (thermique et acoustique) ainsi que le **revêtement extérieur**. Il peut également dans certains comprendre les menuiseries extérieures.
 - Lot SE + revêtement extérieur, avec les menuiseries extérieures.



Culture générale construction bois – La philosophie d’un chantier bois

✓ Macro lot bois:

- A l’échelle de l’ouvrage, pour un maximum de valeur ajoutée

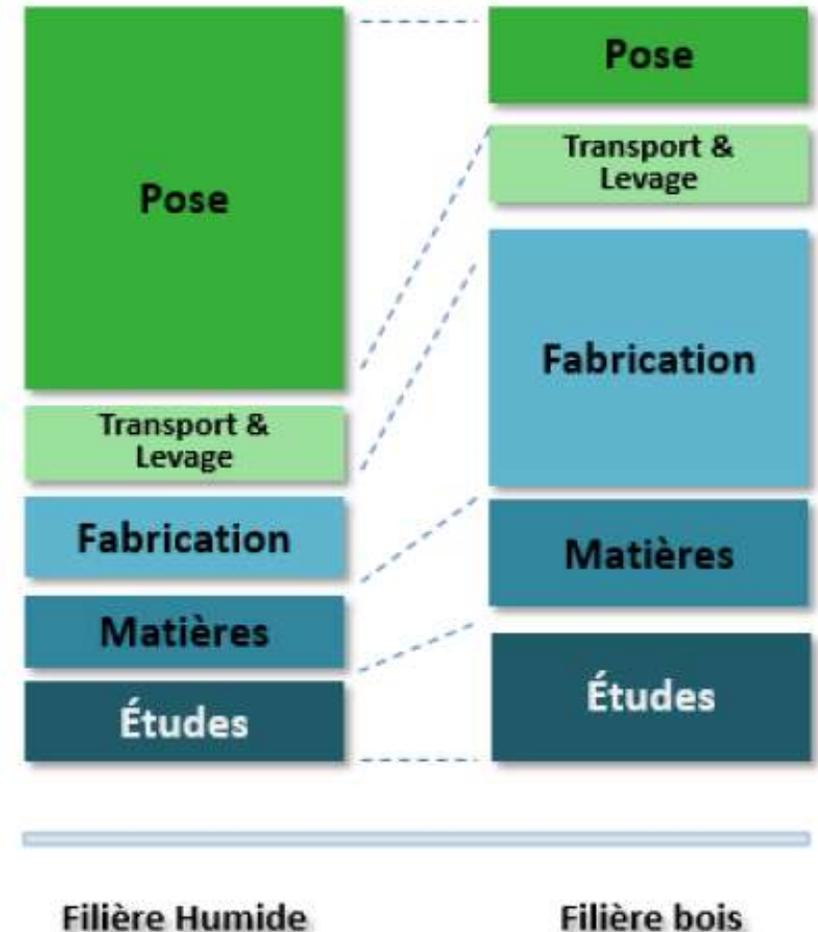


Préfabrication : Intérêts et précautions

Préfabrication et spécificités chantier

✓ La préfabrication :

- Transférer un maximum d'heures de production du chantier vers l'atelier de préfabrication
- Générer des composants préfabriqués en 2D (et moins couramment en 3D) à la plus forte valeur ajoutée possible.
- Adapter, à minima, la conception architecturale aux contraintes induites par la préfabrication à forte valeur ajoutée (ex: bardage, positionnement joints horizontaux et verticaux...).
- Nécessité au niveau des études d'appréhender la cohérence avec les autres corps d'états beaucoup plus tôt dans le processus de conception.
- Les encombrements, poids et fragilité des éléments préfabriqués impliquent une anticipation spécifique sur la logistique et le grutage.



Préfabrication et spécificités chantier

✓ Approche chronologique spécifique liée à la préfabrication :

Décomposition des temps études et travaux – Ex: **Chantier filière humide**



Décomposition des temps études et travaux – **Chantier en construction bois**



Génère une perturbation dans le processus de décision habituel de la maîtrise d'œuvre

Préfabrication et spécificités chantier

✓ Une nécessaire évolution de la méthodologie de chantier

- Durée de chantier réduite.
- Spécificités pour la sécurité du chantier.
- Gestion en parallèle de la réalisation des fondations / assises et réalisation des études / fabrication de la partie bois (cohérences techniques et planning).
- Réception du gros œuvre et compatibilité des tolérances dimensionnelles entre béton et structure bois.
- Nouvelle approche grutage (grue à tour souvent inadaptée).
- Protection des éléments en bois vis-à-vis des intempéries.
- Méthodologies spécifiques pour pose des éléments de structures et enveloppes bois.
- Risque d'incendie en phase chantier.
- Gestion des déchets moins importante.

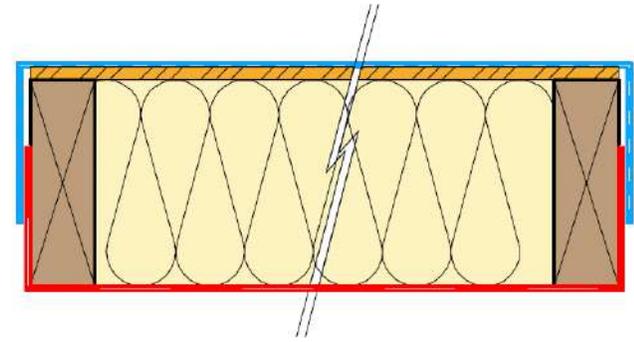


Préfabrication et spécificités chantier

- ✓ **Mise à disposition des ouvrages bois aux corps d'états secondaires**
- **Test d'étanchéité à l'air pour réception partielle**
- **Vérification des limites de prestations selon CCS du NF DTU qui correspond à la partie d'ouvrage considérée**
- **« Bon à fermer » (voir Annexe D du Guide construction bois et gestion de l'humidité en phase chantier)**
- **Conseils à la MOE et aux corps d'états secondaires sur :**
 - **Ventilation efficace dans les locaux suite au coulage des chapes (performances étanchéité enveloppe bois, conséquence durabilité matériaux bois)**
 - **Durée d'exposition du pare-pluie, délais intervention lot bardage**
 - **Vigilance pour ne dégrader aucune membrane (pare-vapeur, pare-pluie) et réparation en cas de dégradation.**
 - **Interface détaillée entre lot structure bois et lot menuiserie extérieure en fonction du type d'encadrement de baie.**

Préfabrication et spécificités chantier

- ✓ **Protection à l'eau et gestion de l'humidité en phase chantier**
- Quand des éléments préfabriqués (murs, planchers, toiture) comportent des parements et isolants, l'eau ne doit pas rentrer à l'intérieur des cavités.
- D'où la nécessité de protéger drastiquement tout les éléments préfabriqués à l'atelier et d'assurer l'intégrité de cette protection jusqu'au « hors d'eau ».



Exposition en phase chantier

Type de pare-pluie	Durée maximale d'exposition aux intempéries
Pare-pluie souple 336h UV	15 jours
Pare-pluie souple 1000h UV	3 mois
Pare-pluie souple 5000h UV	6 mois
Ecran rigide en panneau de type MDF RW-H	1 mois
Ecran rigide en panneau de type SB-H	1 mois
Ecran rigide en panneau de type SB-E	3 mois

Préfabrication et spécificités chantier

- De type A si mis en œuvre en atelier sur des parois préfabriquées

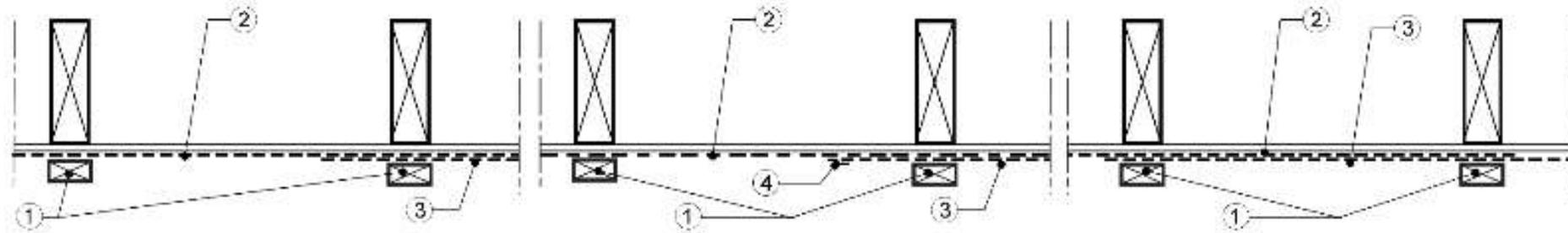


Mise en œuvre en atelier des
membranes en partie courante
(pour supporter le transport...)

Pose des membranes en atelier = fixation définitive

✓ Côté pare-pluie :

- Mise en œuvre des tasseaux support de bardage (ou lattes provisoires retirées par le bardeur)



✓ Côté pare-vapeur :

- Mise en œuvre ossature secondaire en bois support de plaque de plâtre
- Mise en œuvre d'agrafes à pastilles
+ collage



Mise en œuvre des parois à ossature bois sur chantier

Lisse basse

- Nécessité de la pose d'une lisse basse

Tolérances sous l'assise	Exemple d'ouvrage	Lisse basse
≤ 5 mm sous règle de 2 m et ≤ 2 mm sous règle de 200 mm	NF DTU 51.3	Non
	NF DTU 31.1	
	NF DTU 32.1	
	Surface béton si tolérances ci-contre figurant dans les DPM	
≤ 10 mm sous règle de 2 m et ≤ 3 mm sous règle de 200 mm	Surfacé ou lissé selon NF DTU 21	Lisse basse en bois

Fixation et assemblage des éléments de murs : Que dit le DTU 31.2 ?

• Assemblage mur / lisse basse

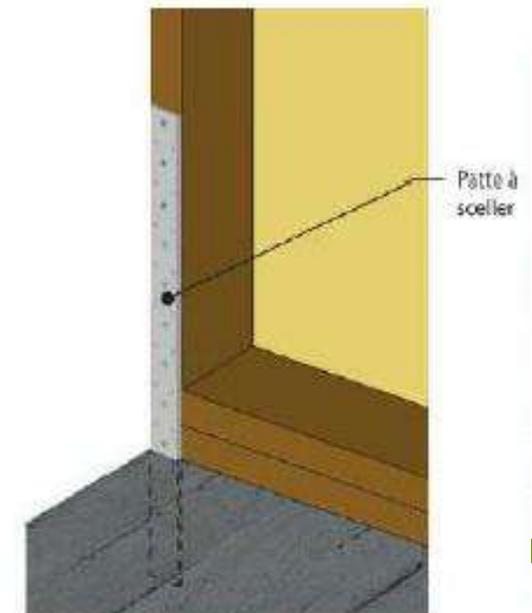
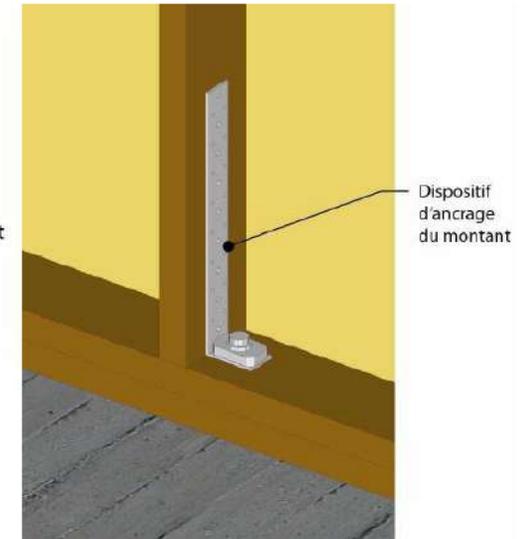
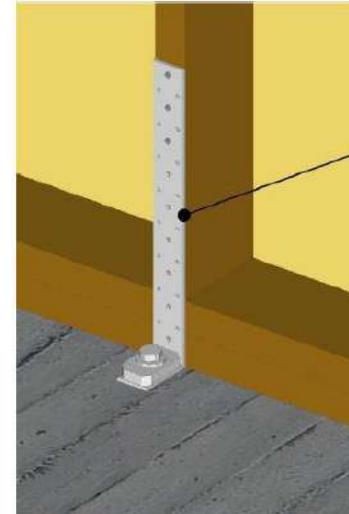
- Les fixations doivent être dimensionnées et leur espacement définit pour équilibrer les efforts verticaux et horizontaux

• La fixation minimale des éléments de structure de mur ou de cloisons porteuses se fait, en partie inférieure

- Soit sur la lisse basse
- Soit directement dans le soubassement (au travers de la lisse basse)
- Soit sur les éléments porteurs du plancher bois

• L'espacement des fixations ne devra pas excéder

- 1 m, s'il s'agit de tirefonds, boulons, ou chevilles à expansion
- 0,30 m, s'il s'agit de pointes non lisses (torsadées, crantées, annelées)

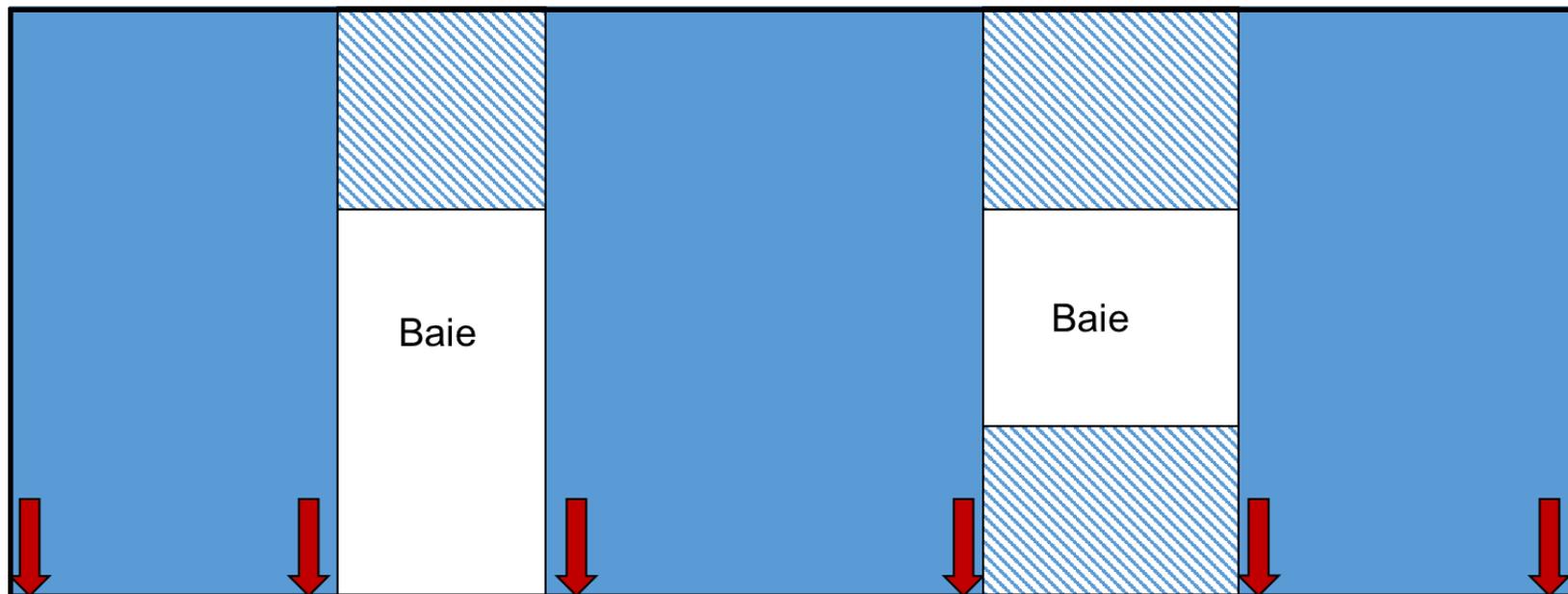


Fixation et assemblage des éléments de murs : Que dit le DTU 31.2 ?

✓ Disposition des ancrages

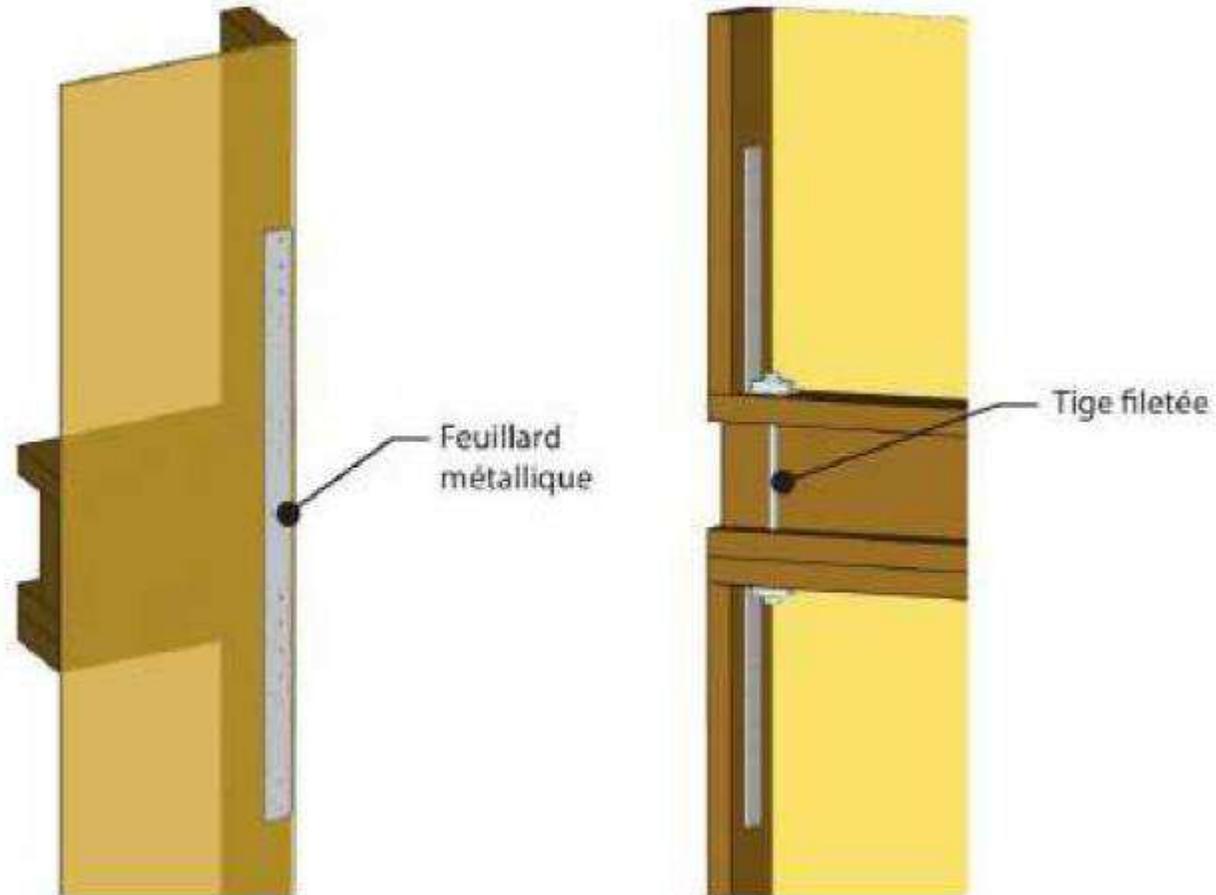
Positionnement des dispositifs d'ancrage aux extrémités de travées de mur participant au contreventement

 Parties ne participant pas au contreventement



Fixation et assemblage des éléments de murs : Que dit le DTU 31.2 ?

✓ Liaison entre étages



Que dit le DTU 31.2 ?

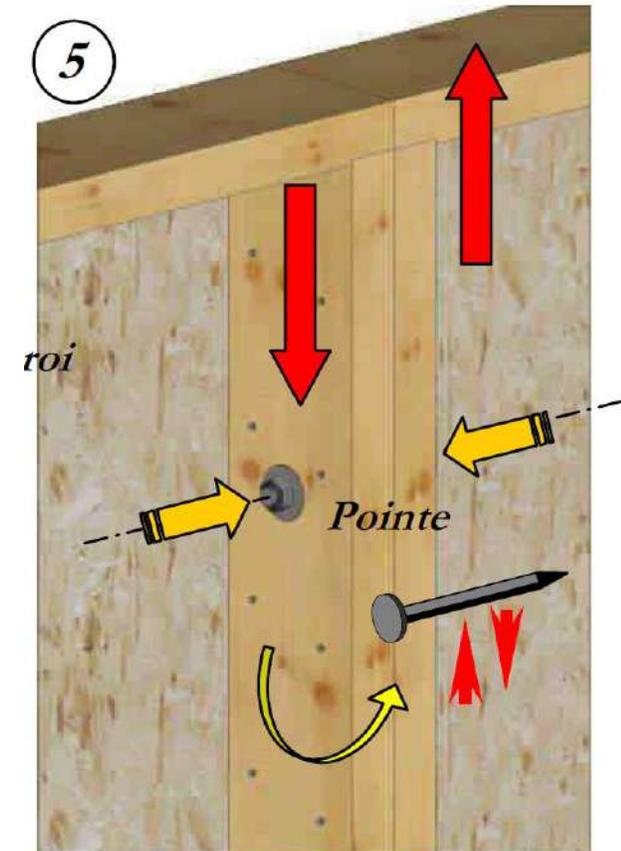
« L'entrepreneur doit prévoir la possibilité de reprise des efforts au niveau du raccordement des éléments de structure entre eux »

- En partie courante
- En angle rentrant ou sortant

Le concepteur doit valider le choix de la nature, des dimensions et de la disposition des assembleurs en fonction des efforts à reprendre.

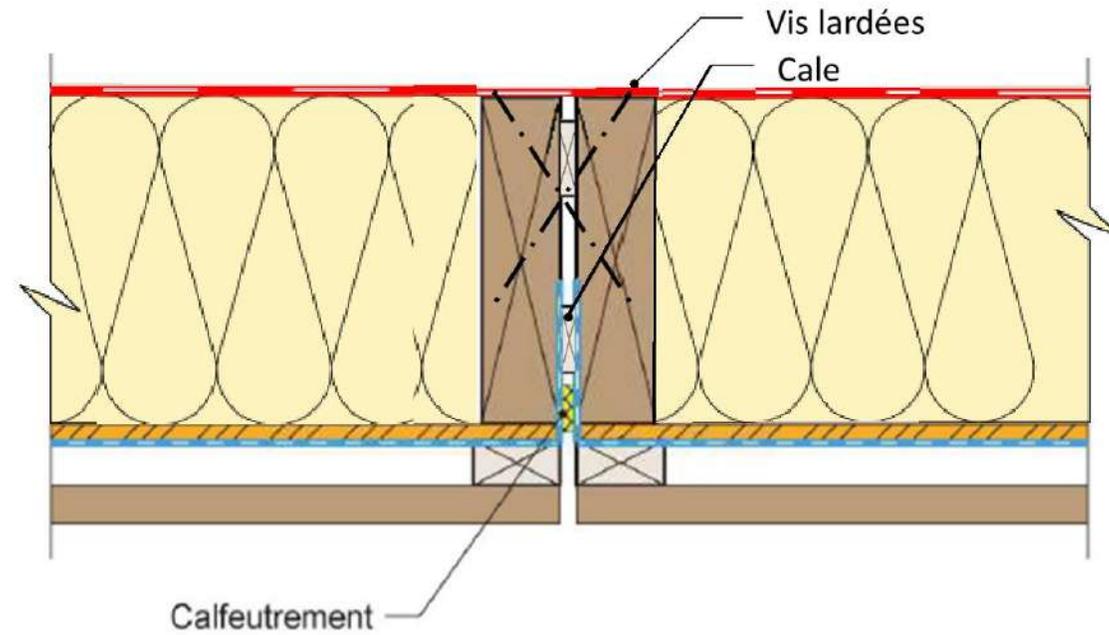
• Assemblage mur / mur

- Entre montants verticaux de jonction **en trois points** au minimum sur une hauteur d'étage
 - par tirefond ou boulons d'un diamètre supérieur ou égal à 8 mm,
 - ou par pointes ou vis de diamètres inférieurs posées en quinconce et fixant les éléments entre eux avec un espacement maximal de 30 cm.
- Ces fixations doivent maintenir l'affleurement et le serrage des éléments de structure.

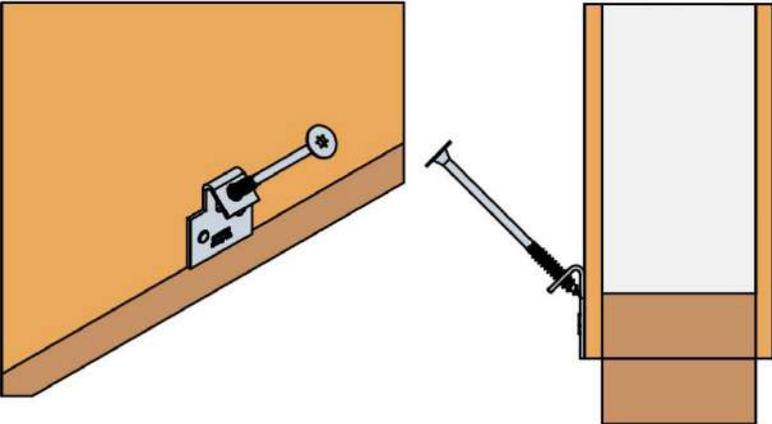


Que dit le DTU 31.2 ?

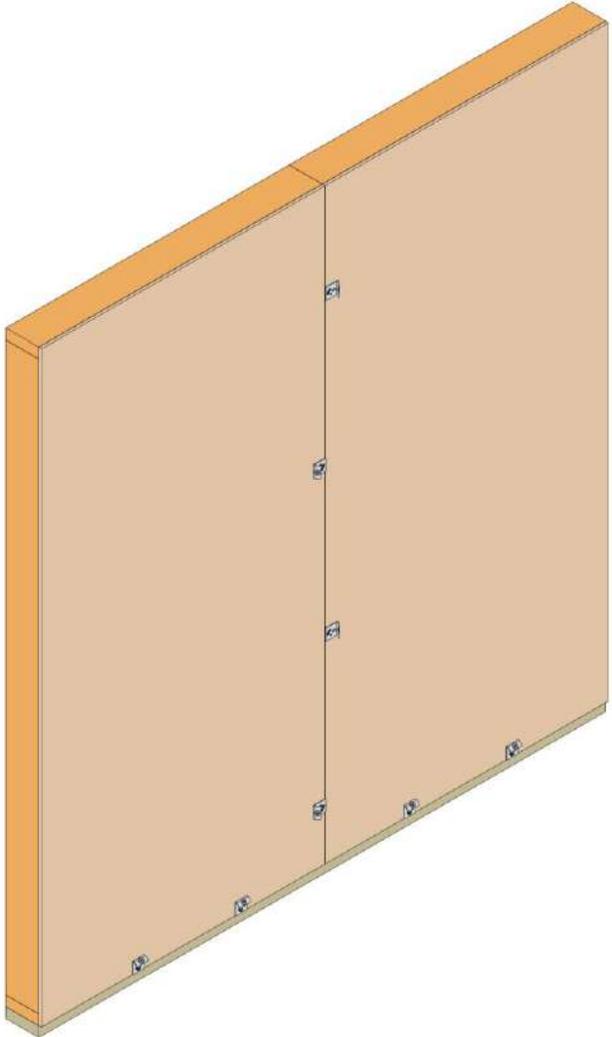
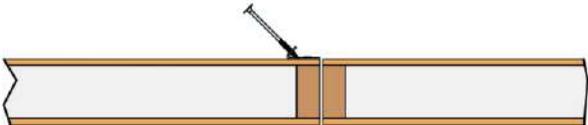
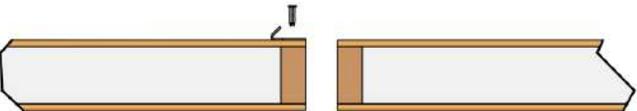
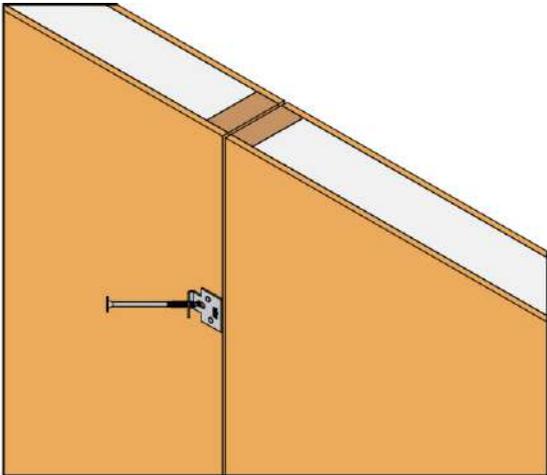
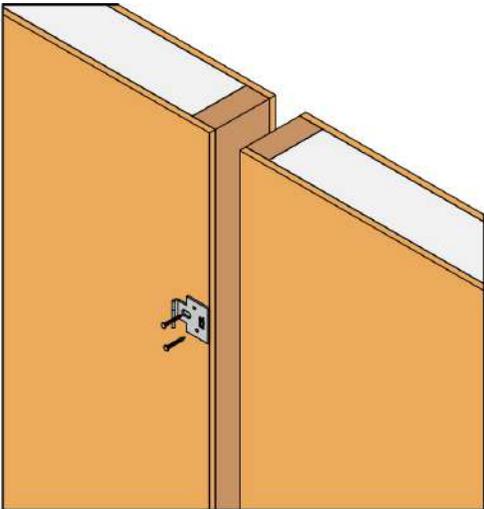
- Assemblage mur / mur : par vis lardées



Exemples pour des éléments de murs préfabriqués fermés

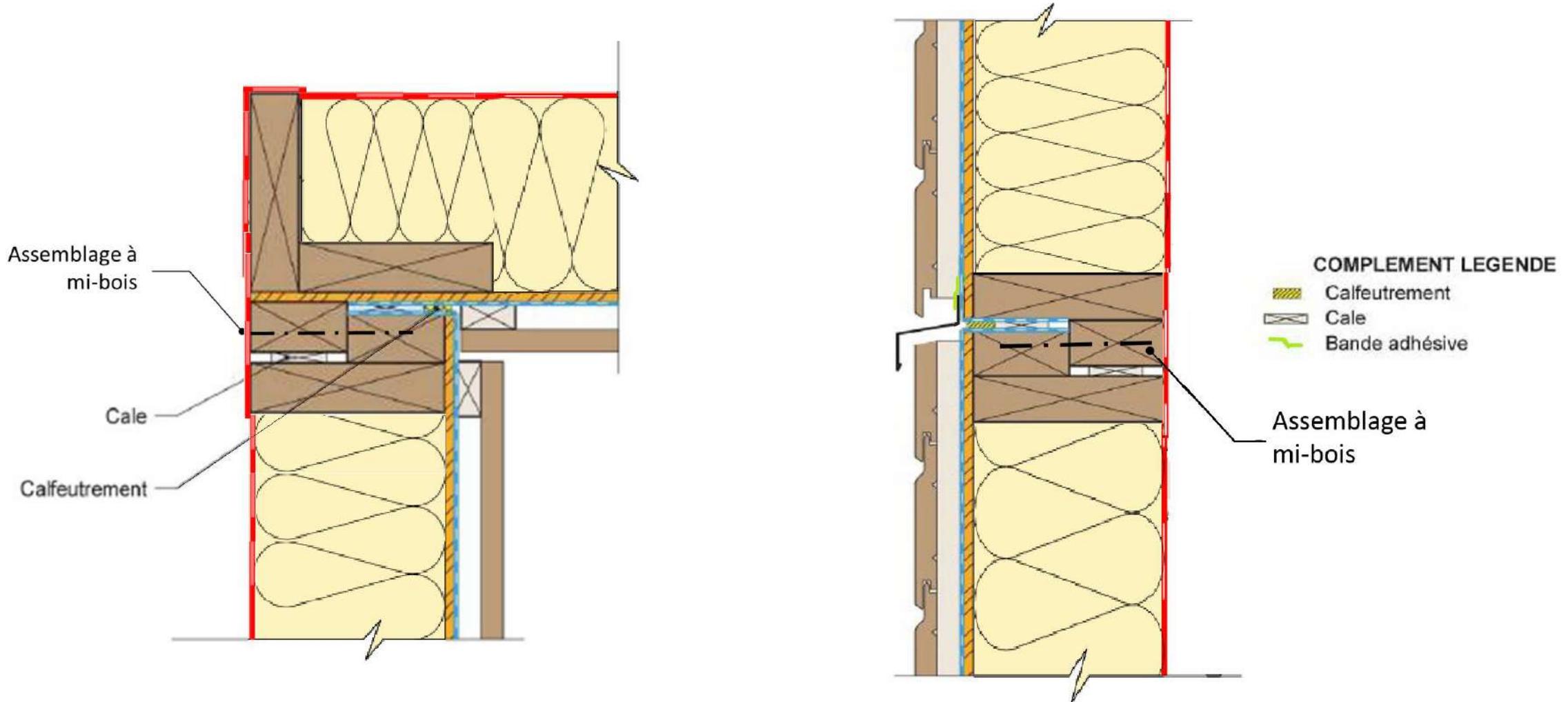


• Dispositif de guidage pour vis lardées



Que dit le DTU 31.2 ?

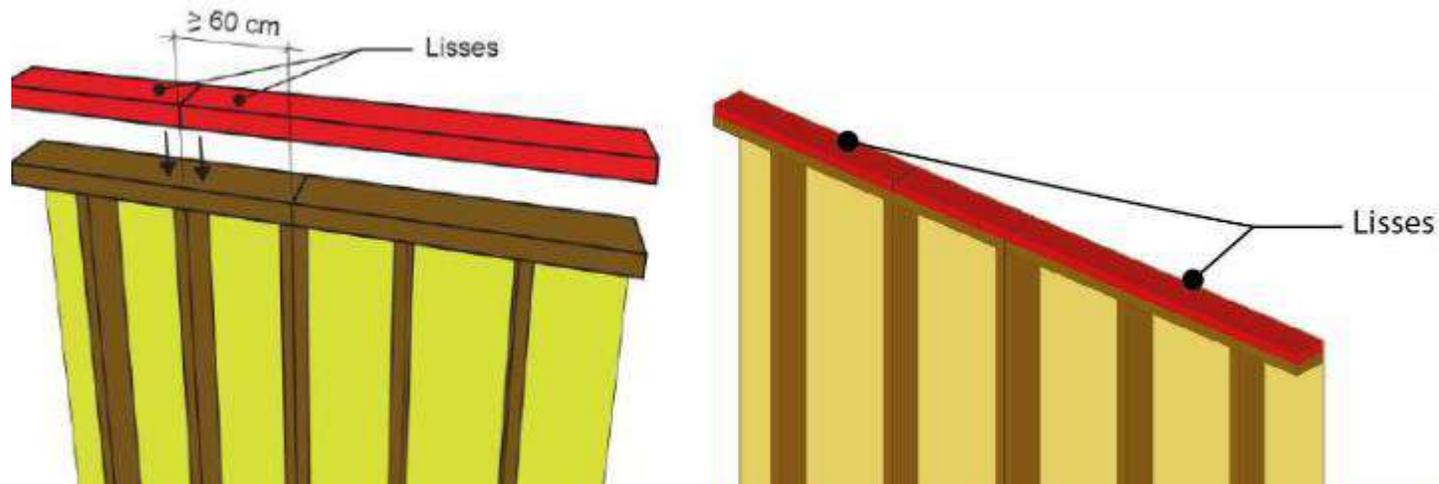
- Assemblage mur / mur : assemblage à mi-bois



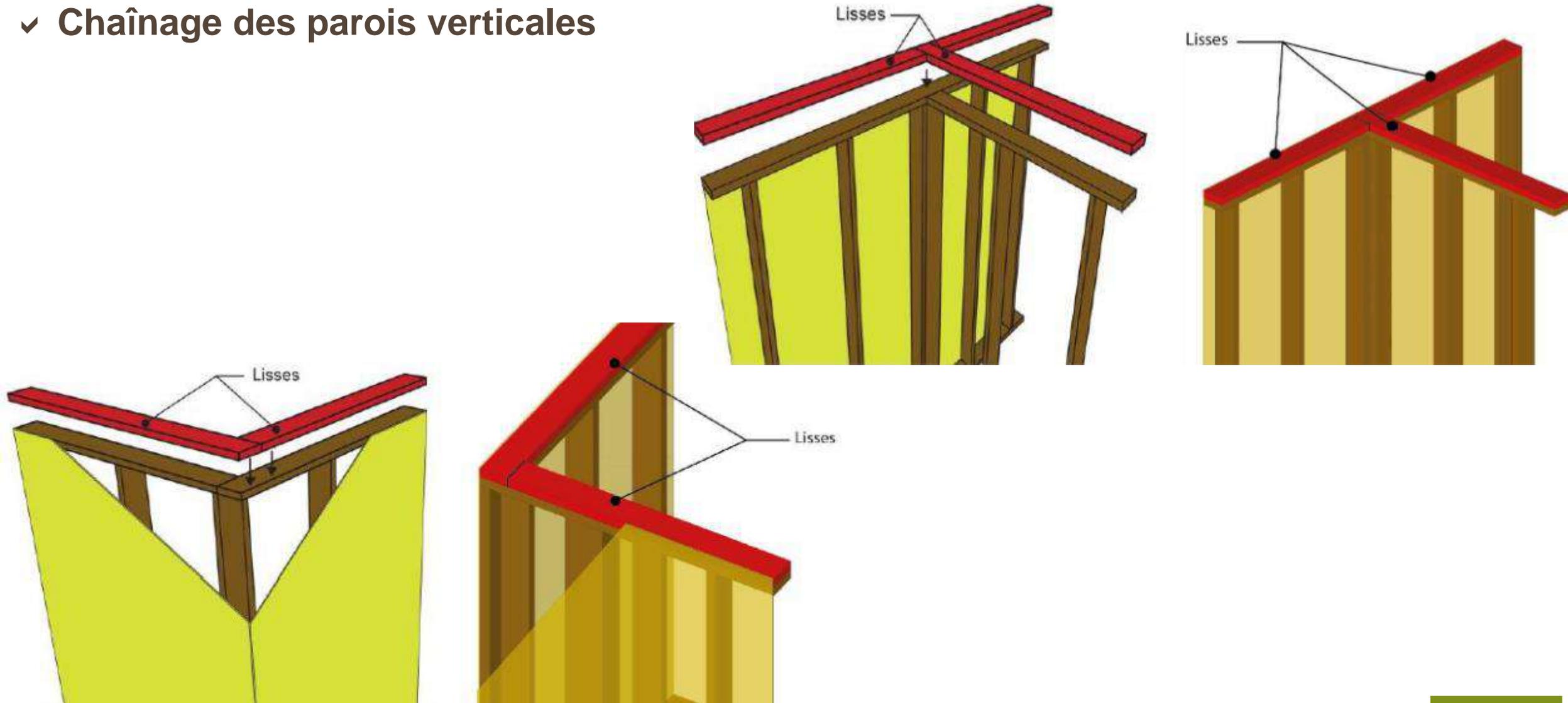
Fixation et assemblage des éléments de murs : Que dit le DTU 31.2 ?

✓ Chaînage des parois verticales

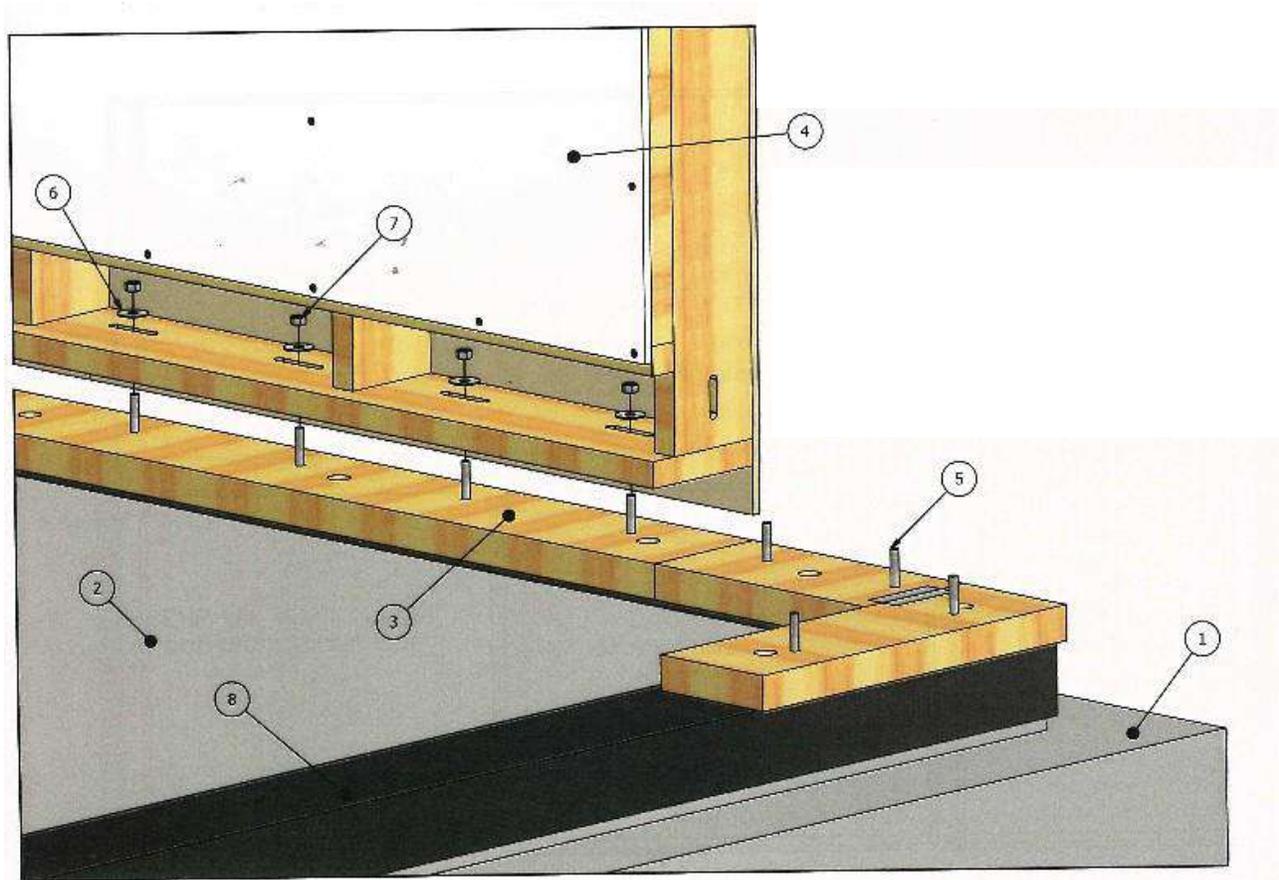
- A tous les niveaux, chaque paroi verticale porteuse extérieure et intérieure est couronnée par un élément de chaînage constitué par une lisse haute rapportée
- La lisse haute est continue ou rendue telle. En cas de juxtaposition de panneaux sur une même façade, la transmission des efforts horizontaux est assurée et justifiée entre les éléments
- Chaque composant de lisse haute déborde d'au moins 0,60 m sur les éléments de structure de murs adjacents et porte sur au moins 2 montants de part et d'autre d'un élément



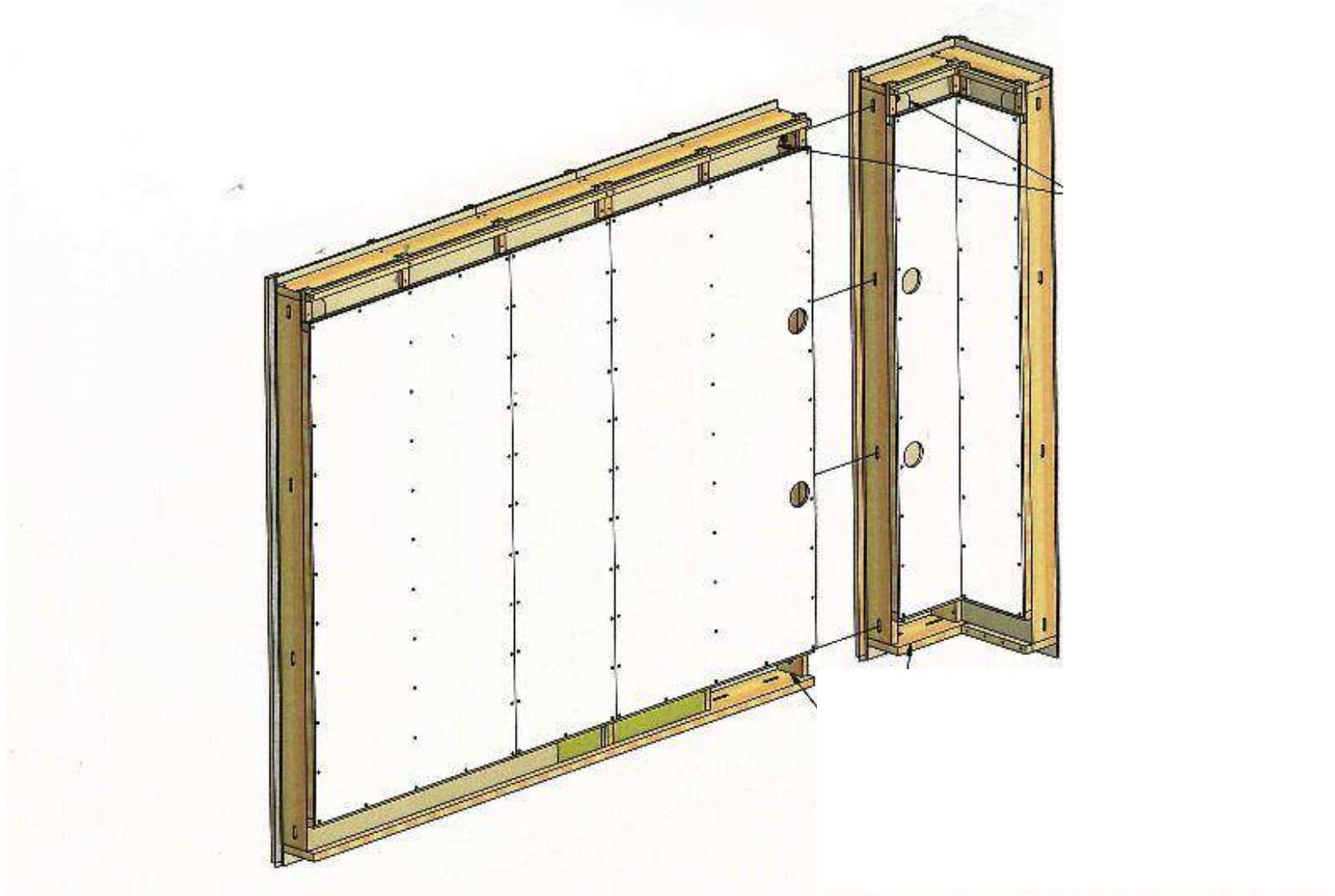
✓ Chaînage des parois verticales



Exemples pour des éléments de murs préfabriqués fermés



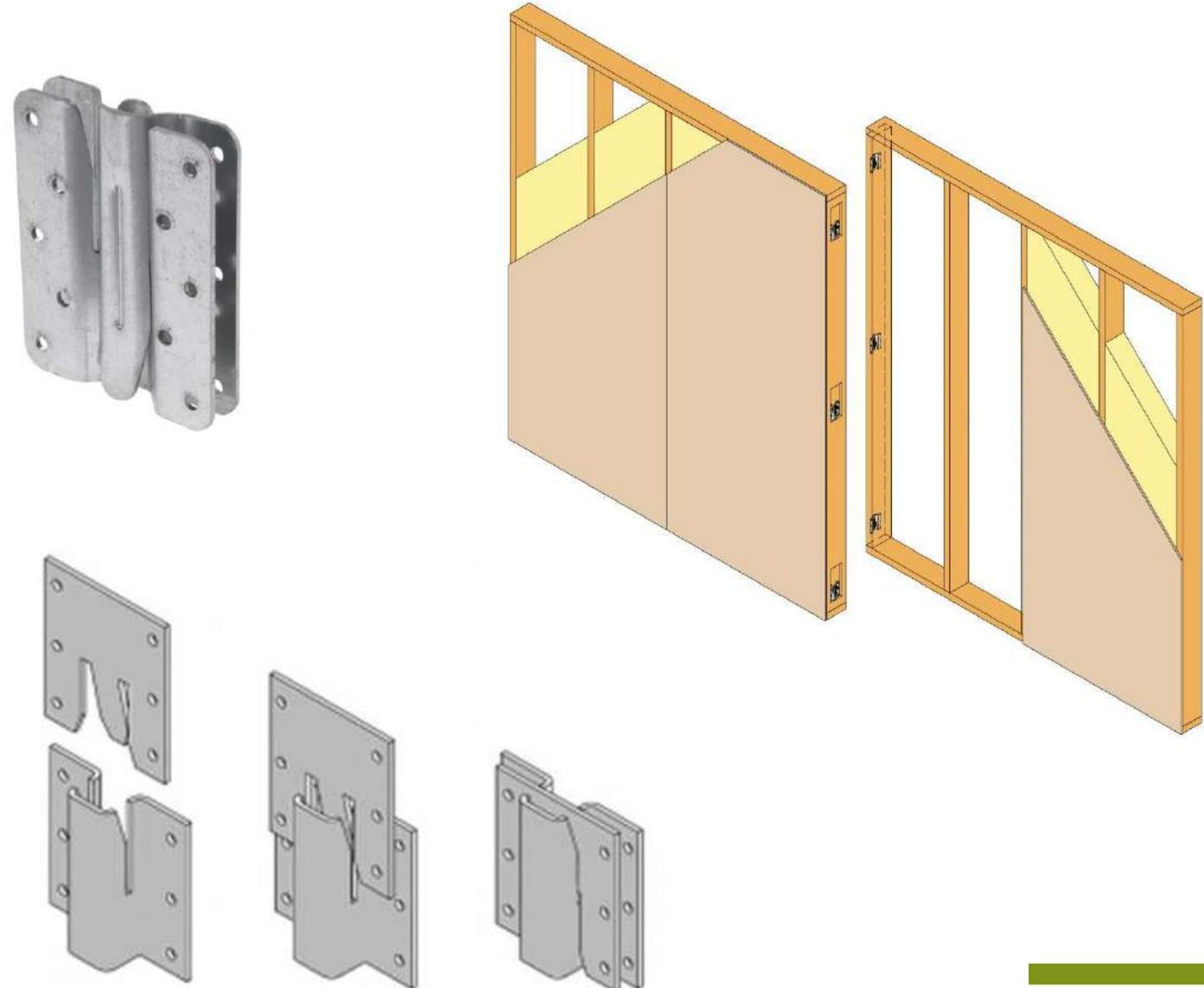
Exemples pour des éléments de murs préfabriqués fermés



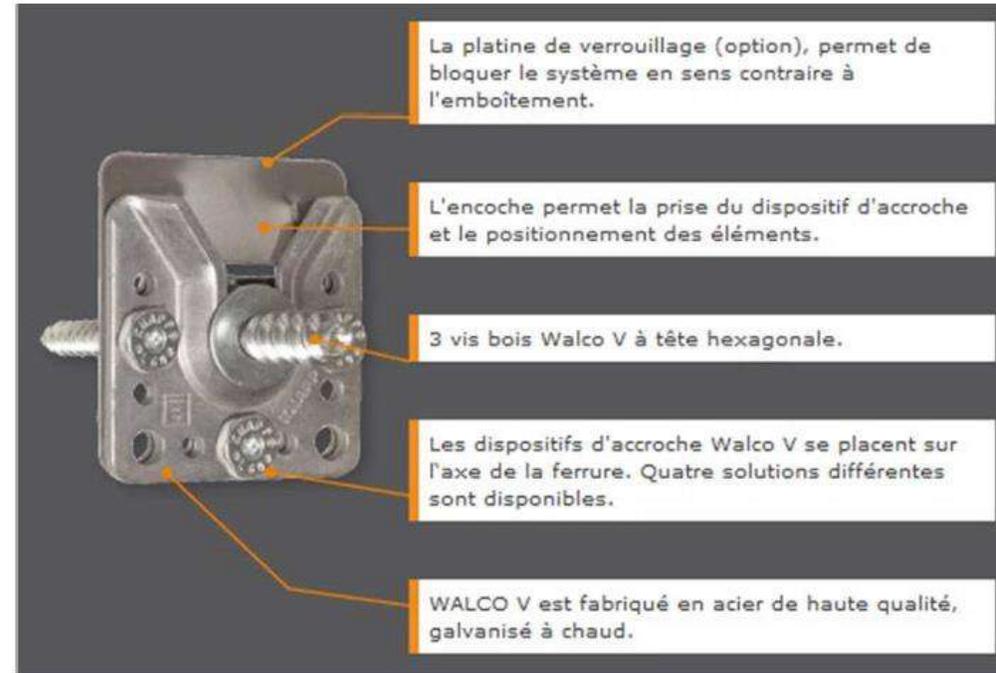
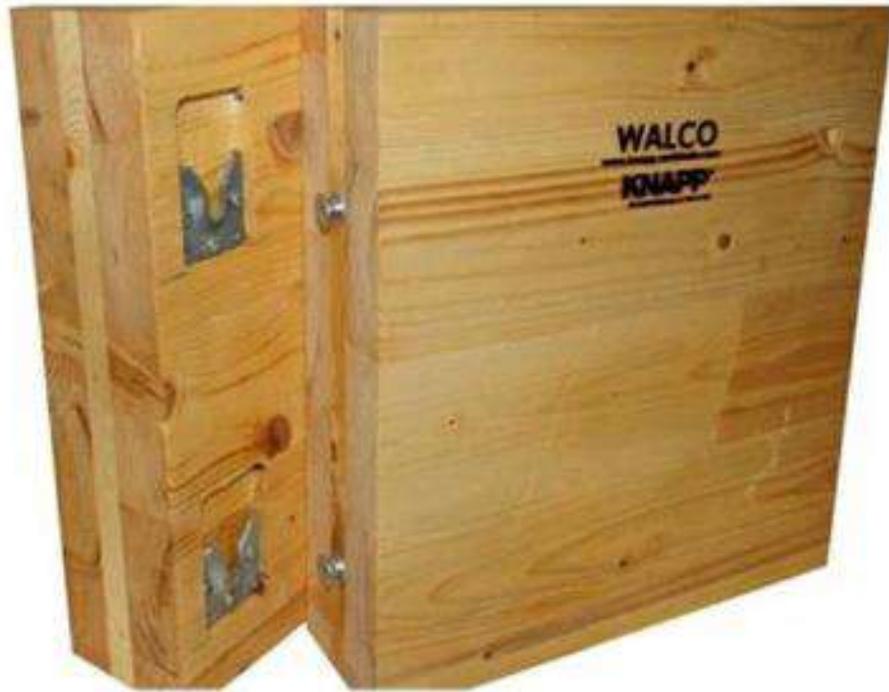
Exemples pour des éléments de murs préfabriqués fermés



Parties mâle et femelle installés sur les montants de murs prêts à être emboîtés



Exemples pour des éléments de murs préfabriqués fermés



Source : Fiche veille technique assemblage CODIFAB



Continuité de l'étanchéité à l'eau, à l'air et à la vapeur d'eau des jonctions entre parois

Continuité de l'étanchéité à l'eau, à l'air et à la vapeur d'eau des jonctions entre parois préfabriquées fermées

Exigences sur la résistance à la pluie battante des façades

- ✓ Exigences formalisées dans NF DTU 31.2

Deux niveaux définis

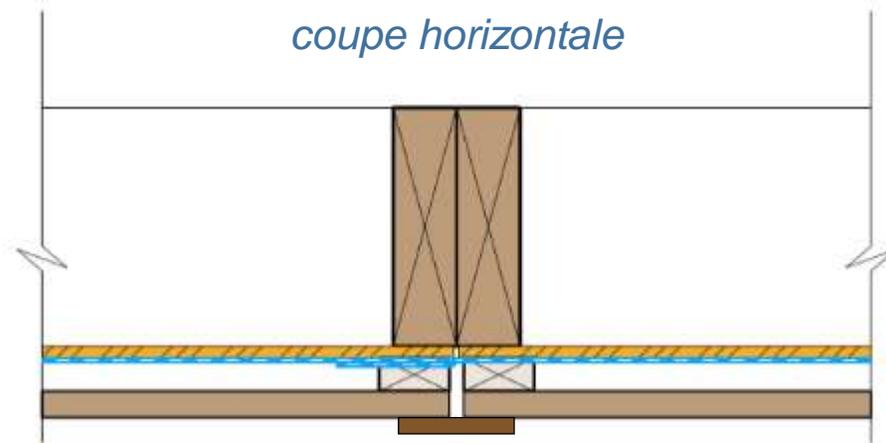
- **Ee1 : Exigence standard**
- **Ee2 : Exigence élevée (forte exposition)**

Région de vent	Catégorie de terrain	Hauteur du bâtiment H (m)		
		H ≤ 9	9 < H ≤ 18	18 < H ≤ 28
1	IV	Ee1	Ee1	Ee1
	IIIb	Ee1	Ee1	Ee1
	IIIa	Ee1	Ee1	Ee1
	II	Ee1	Ee1	Ee1
	0	Ee2	Ee2	Ee2
2	IV	Ee1	Ee1	Ee1
	IIIb	Ee1	Ee1	Ee1
	IIIa	Ee1	Ee1	Ee1
	II	Ee1	Ee1	Ee2
	0	Ee2	Ee2	Ee2
3	IV	Ee1	Ee1	Ee2
	IIIb	Ee1	Ee1	Ee2
	IIIa	Ee1	Ee2	Ee2
	II	Ee1	Ee2	Ee2
	0	Ee2	Ee2	Ee2
4	IV	Ee1	Ee1	Ee2
	IIIb	Ee1	Ee1	Ee2
	IIIa	Ee2	Ee2	Ee2
	II	Ee2	Ee2	Ee2
	0	Ee2	Ee2	Ee2

Exigences et solutions techniques : points singuliers

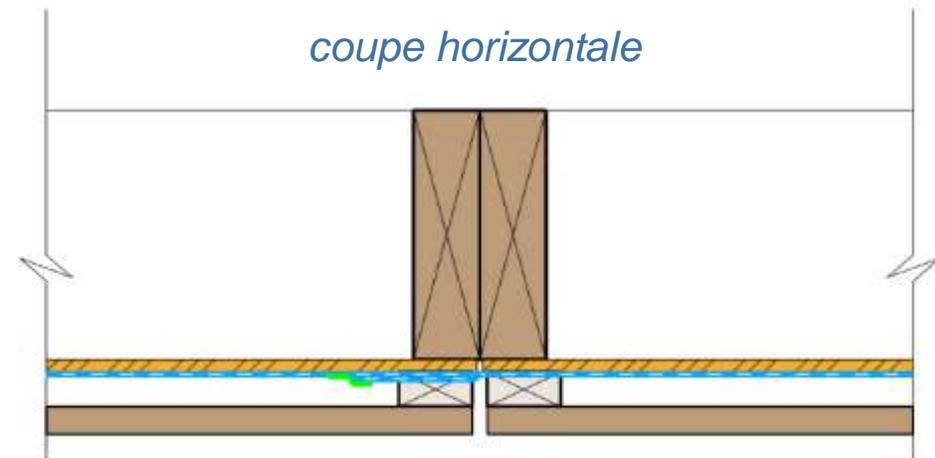
✓ Jonction entre éléments de parois préfabriqués dans le même plan

pare-pluie avec débord accessible sur chantier (bardage non posé en atelier)



=> derrière bardage à joints fermés ou de type XIV

Etanchéité compatible Ee2



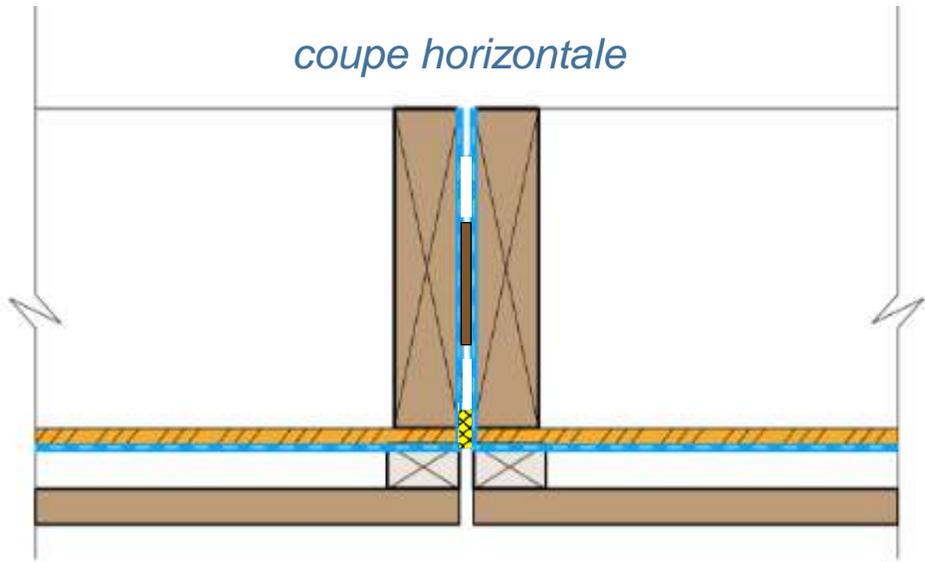
=> Bardage à joints ouverts (joints ≤ 8 mm et somme de la surface des joints inférieure ou égale à 1,5% de la surface totale de la façade), ou bardage à claire-voie NF DTU 41.2

Etanchéité compatible Ee1

Exigences et solutions techniques : points singuliers

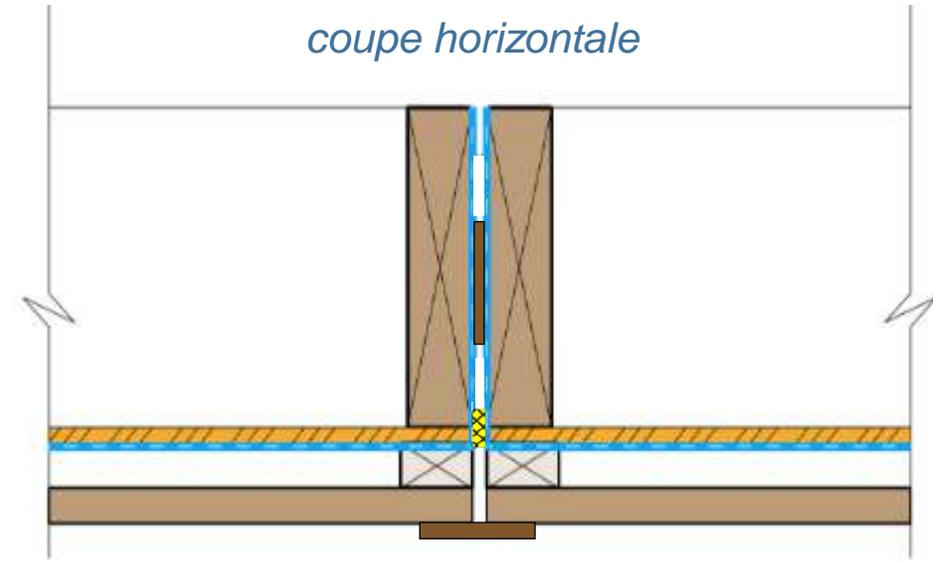
- ✓ Jonction entre éléments de parois préfabriqués dans le même plan

Mur ouvert et pare-pluie rabattu non accessible sur chantier



⇒ joint ouvert

Etanchéité niveau Ee1



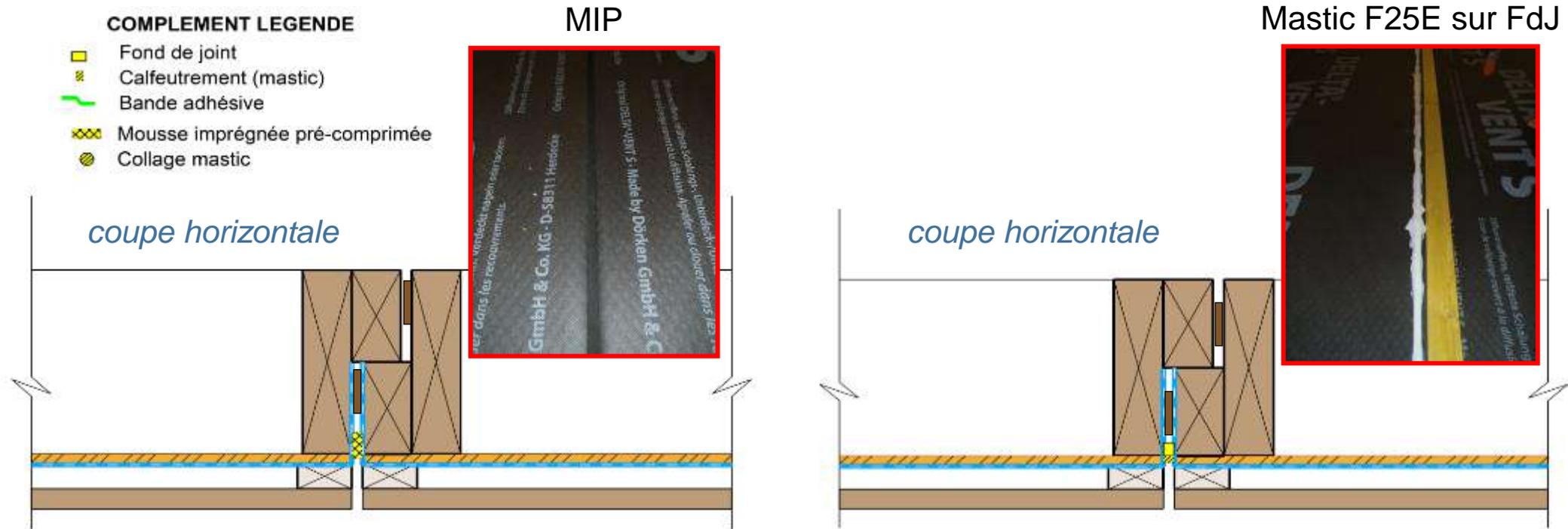
⇒ joint fermé

Etanchéité niveau Ee2

Exigences et solutions techniques : points singuliers

✓ Jonction entre éléments de parois préfabriqués dans le même plan

Mur **fermé** et pare-pluie rabattu non accessible sur chantier : **liaison verticale**

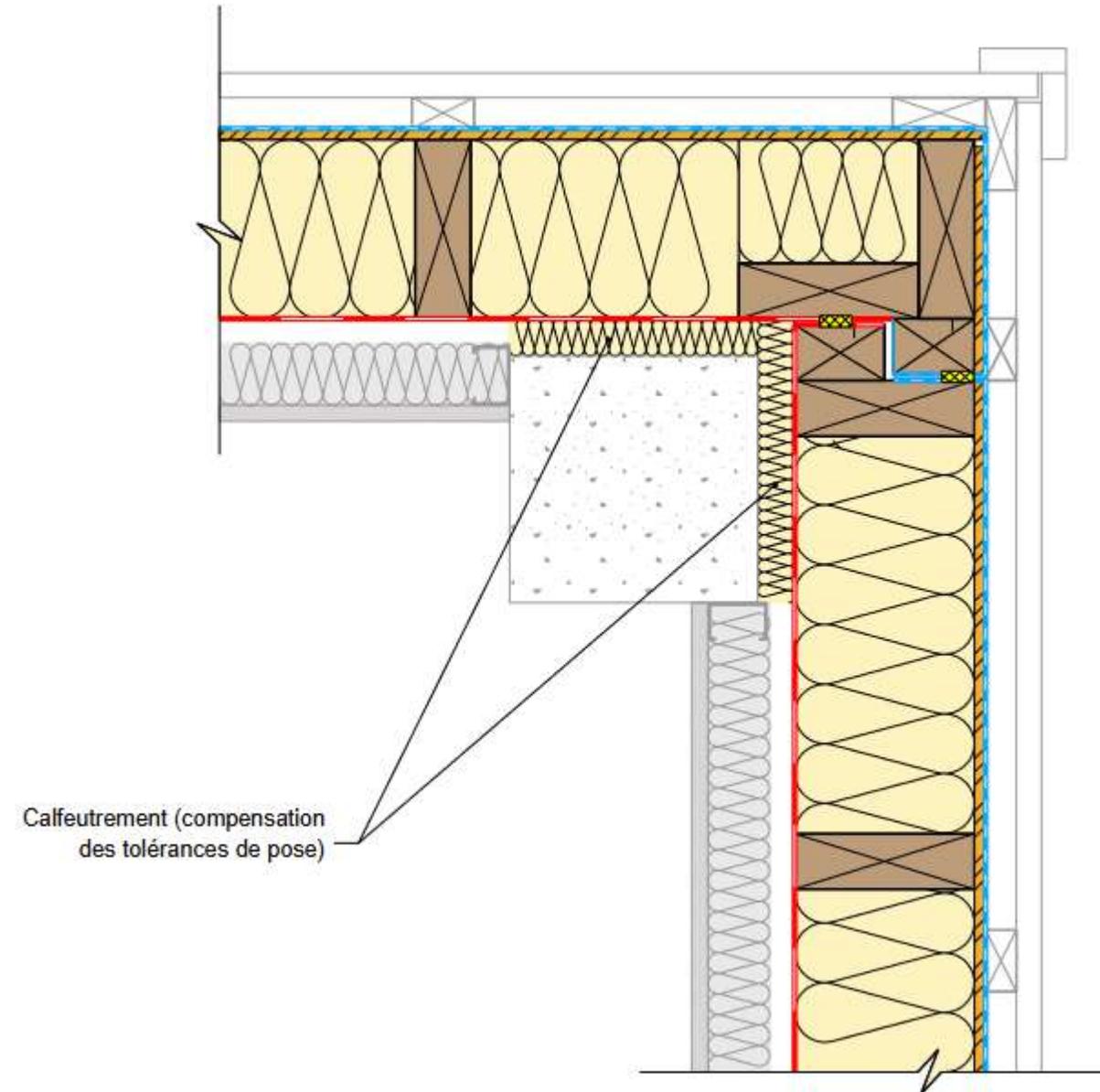
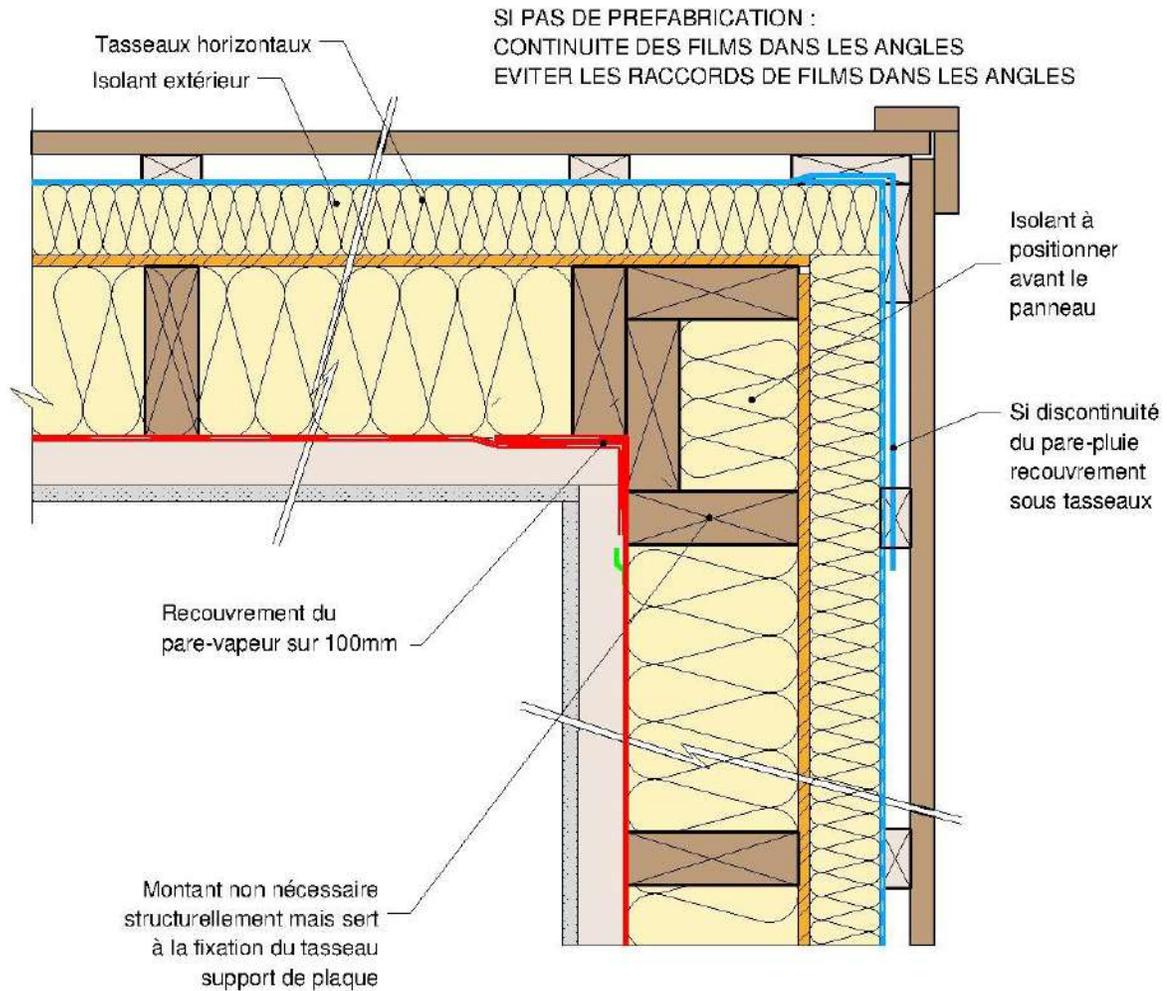


=> joint ouvert : Etanchéité niveau Ee1

=> joint fermé : **Etanchéité niveau Ee2**

Exigences et solutions techniques : points singuliers

✓ Angle sortant



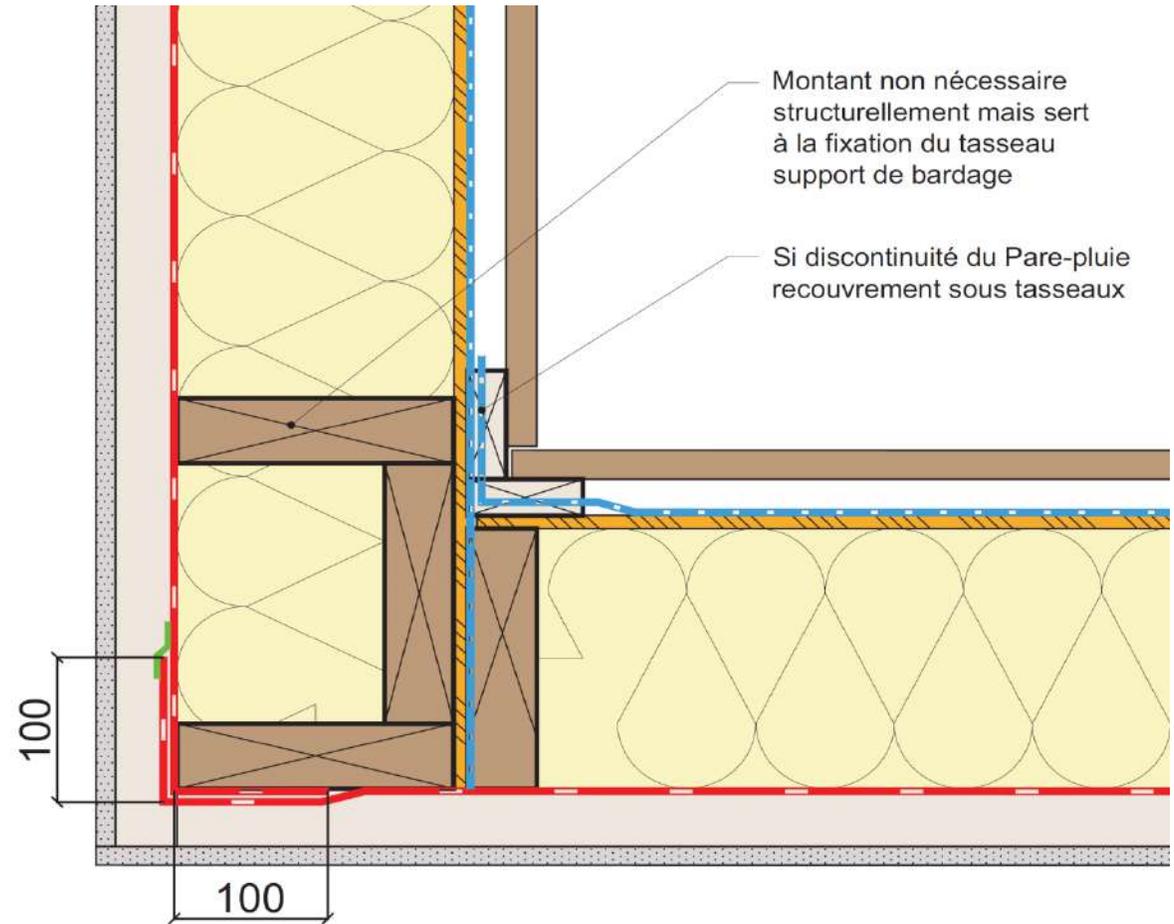
Exigences et solutions techniques : points singuliers

✓ angle rentrant

Mur **ouvert** et pare-pluie avec **débord accessible** sur chantier (bardage non posé en atelier)

⇒ joint ouvert :
Etanchéité niveau Ee1

⇒ joint fermé :
Etanchéité niveau Ee2



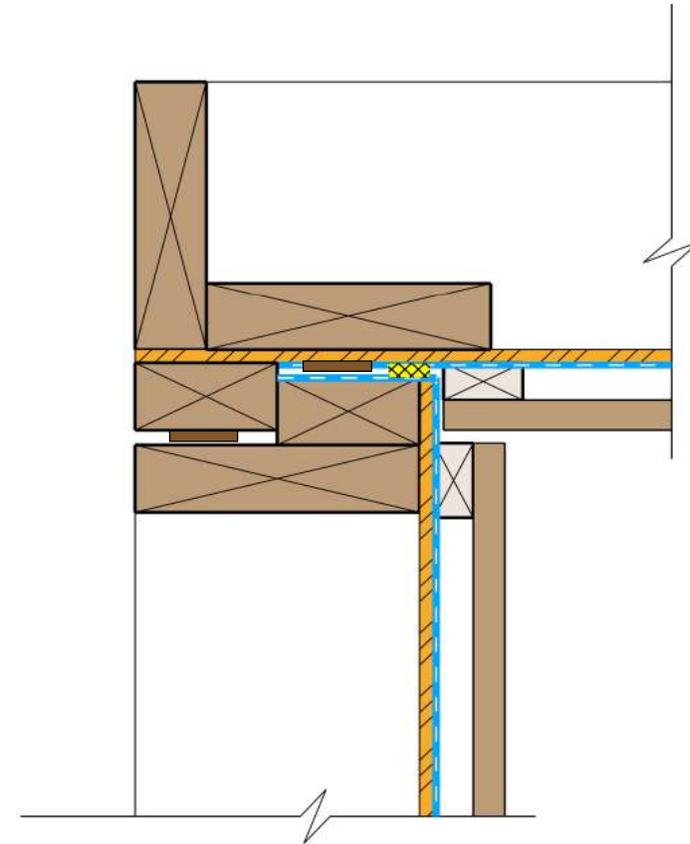
Exigences et solutions techniques : points singuliers

✓ Jonction angle rentrant

Mur **fermé** et pare-pluie **non accessible** sur chantier

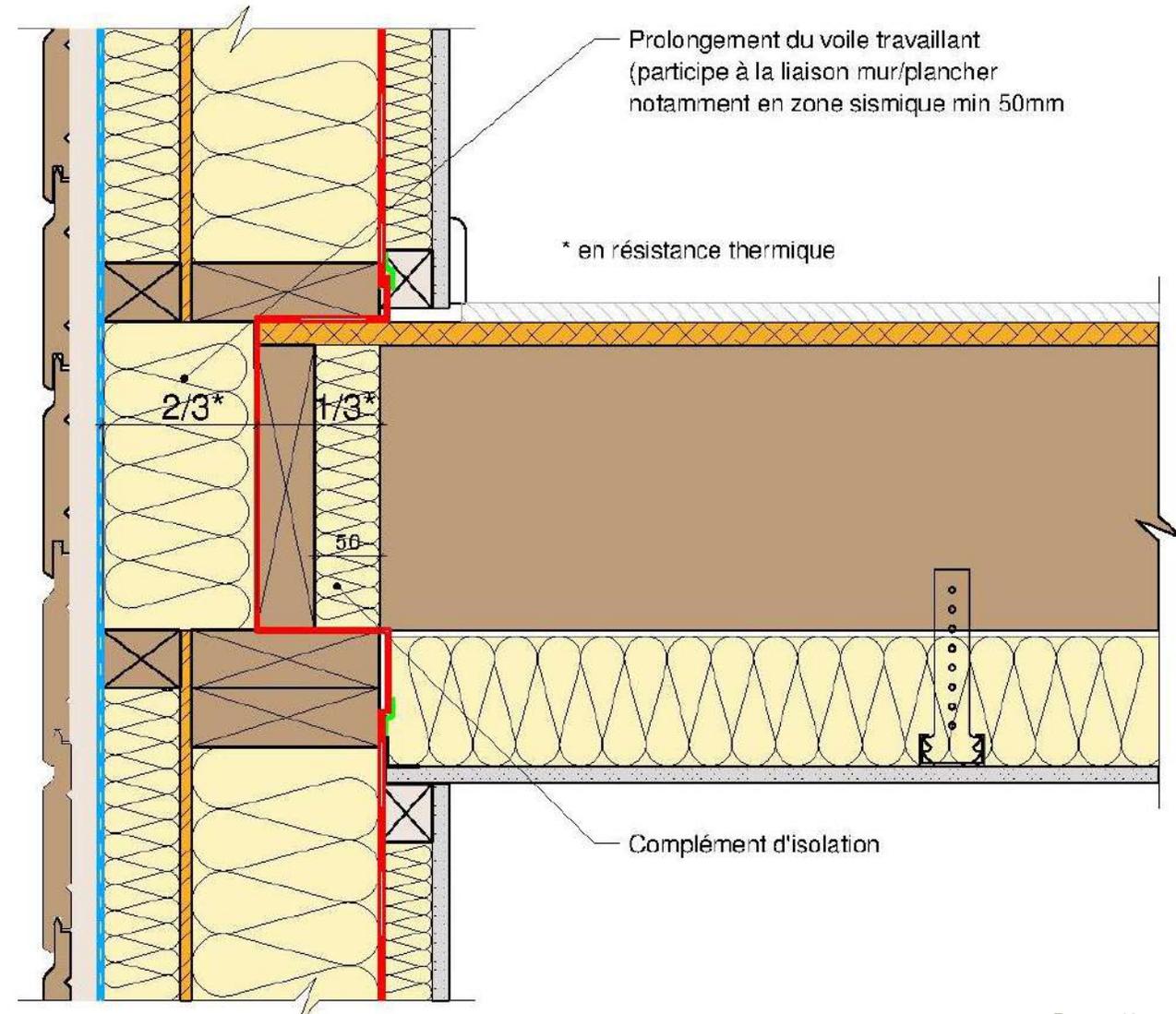
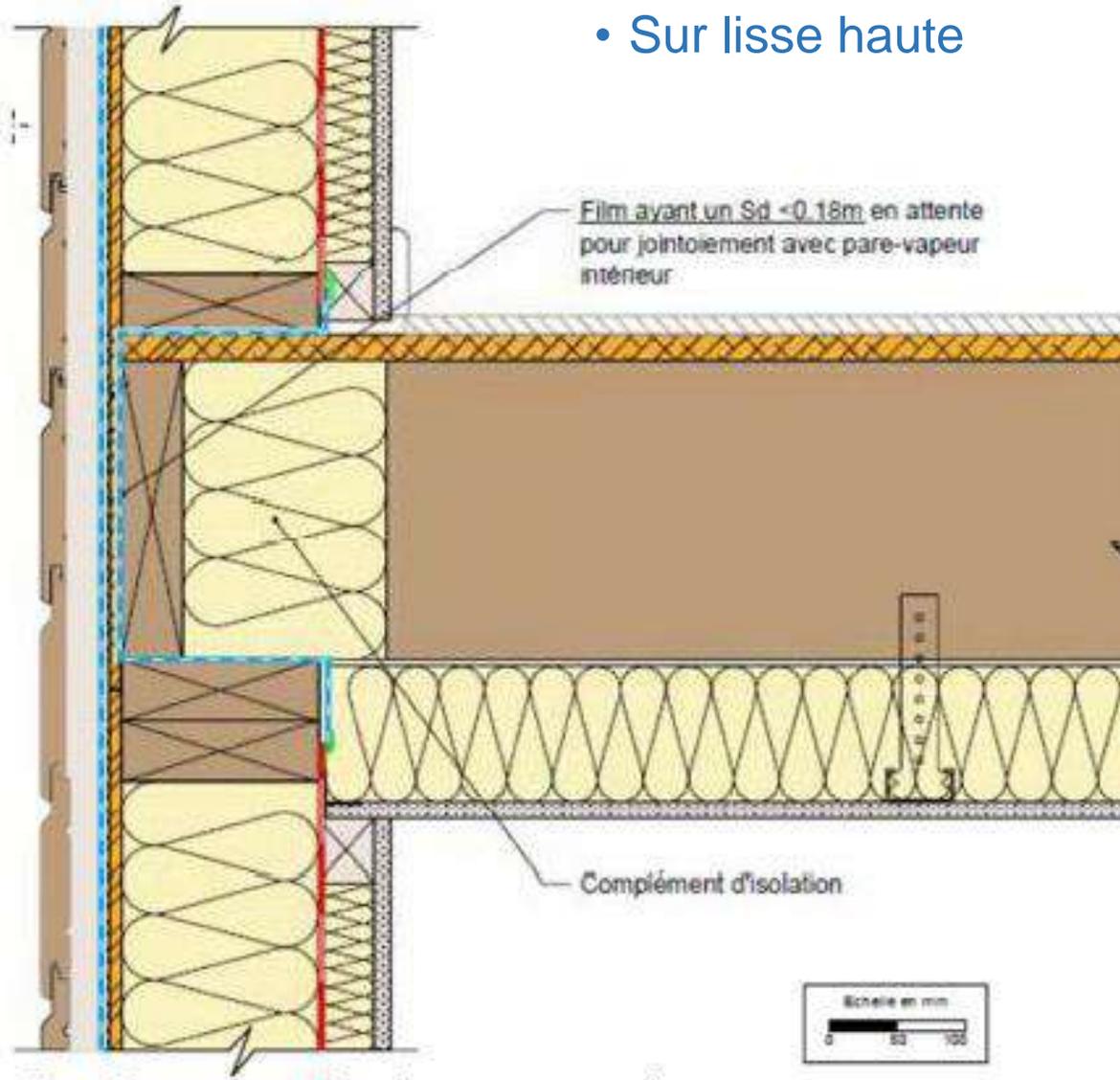
⇒ **joint ouvert** :
Etanchéité niveau Ee1

⇒ **joint fermé** :
Etanchéité niveau Ee2



Liaison murs / planchers intermédiaires

- Sur lisse haute

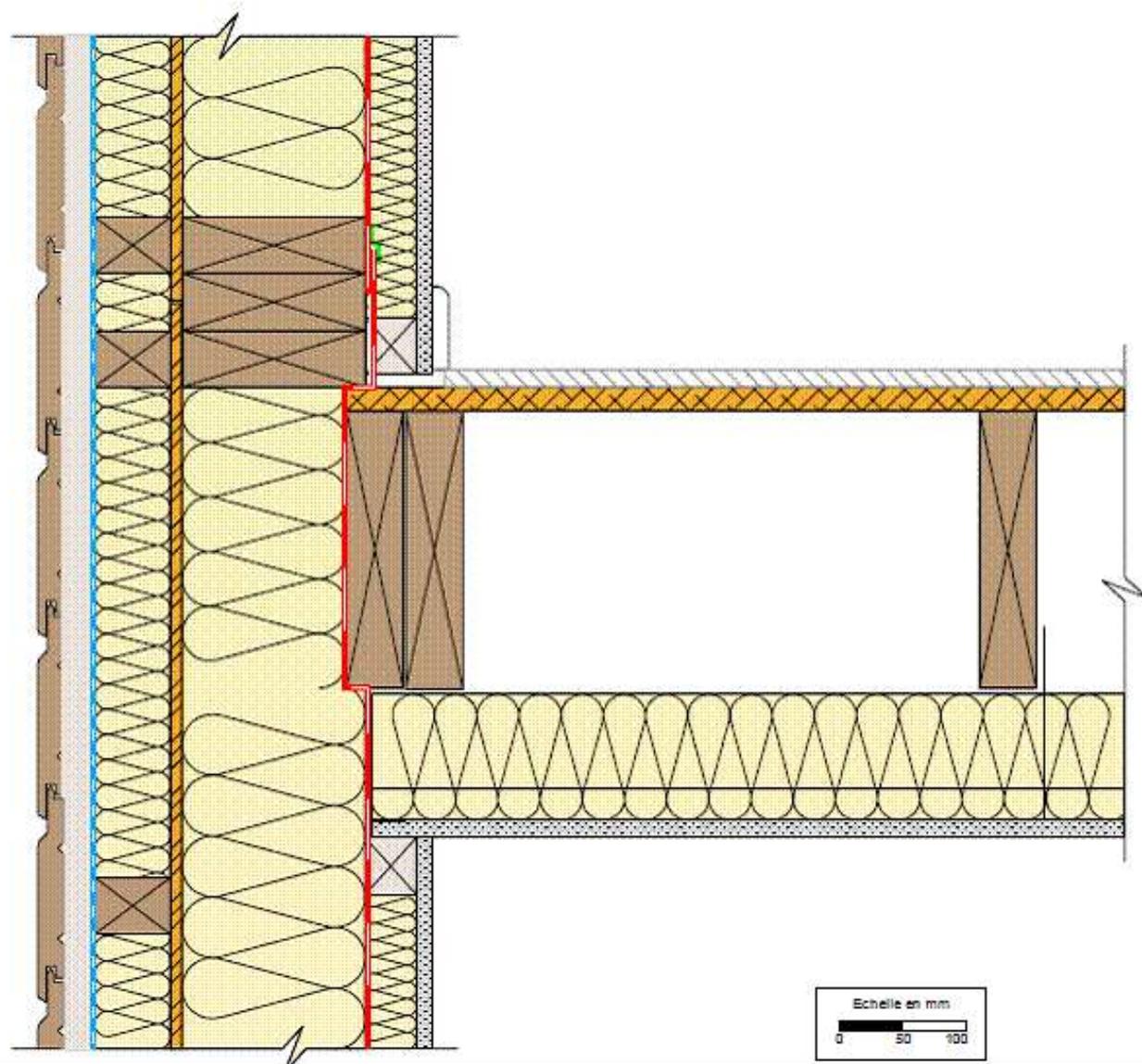


Mise en œuvre



Liaison murs / planchers intermédiaires

- Sur muraille

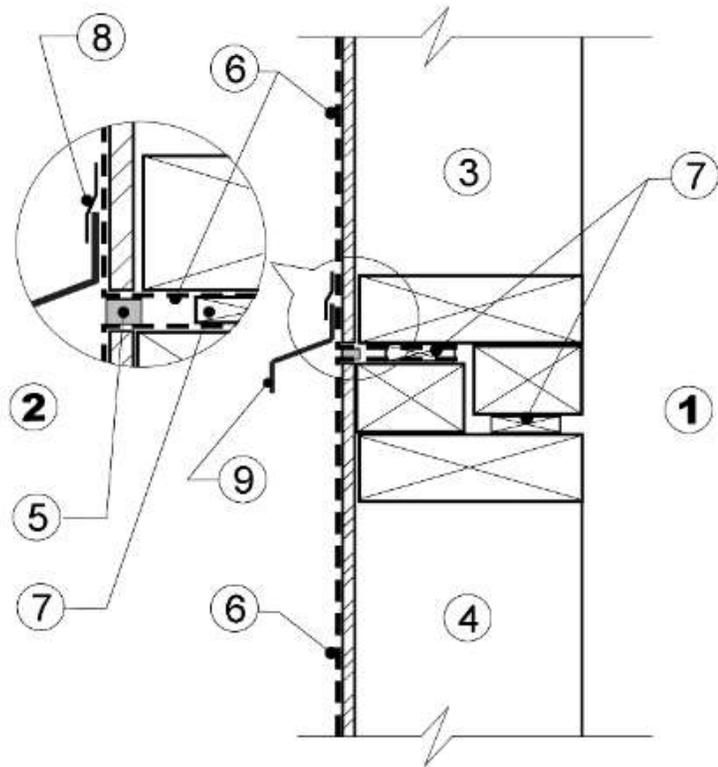


Exigences et solutions techniques : points singuliers

✓ Jonction entre éléments de parois préfabriqués dans le même plan

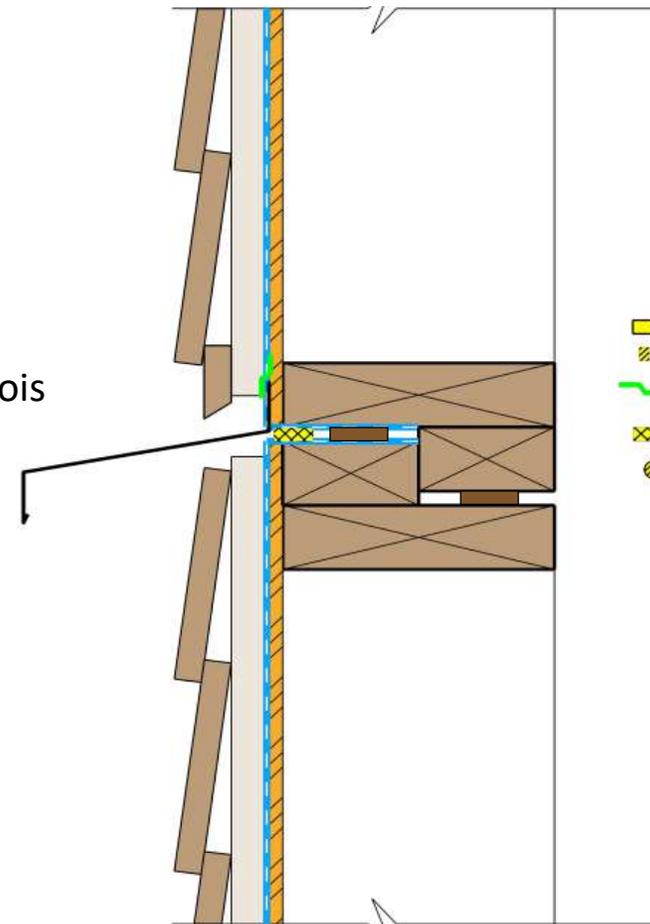
Mur fermé et pare-pluie rabattu non accessible sur chantier : **liaison horizontale**

coupes verticales



Légende

- (1) Coté intérieur
- (2) Coté extérieur
- (3) et (4) Murs ossature bois
- (5) Calfeutrement
- (6) Pare-pluie
- (7) Cales
- (8) Adhésif
- (9) Larmier



COMPLEMENT LEGENDE

-  Fond de joint
-  Calfeutrement (mastic)
-  Bande adhésive
-  Mousse imprégnée pré-comprimée
-  Collage mastic



Merci pour votre attention !