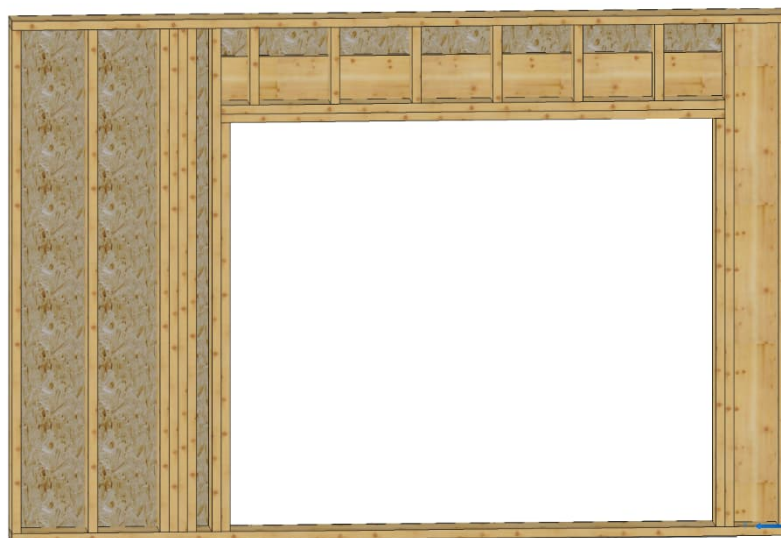


PARTIES PLEINES ET OUVERTURES



- 1) chaque façade extérieure doit comporter au minimum 4,8 m de partie pleine constituée d'éléments de voile travaillant (voir point 4 ci-dessous) dont la largeur est supérieure ou égale à 1,20 m et la hauteur inférieure ou égale à 2,60 m. Chaque niveau est indépendamment contreventé. La distance entre deux murs parallèles résistants à des efforts horizontaux dans leur plan est inférieure ou égale à 9 m ;
- 2) le plancher intermédiaire en panneaux ne comporte pas de percement autre que celui nécessité par la trémie d'escalier ou le passage des gaines ;
- 3) la largeur entre montants est inférieure ou égale à 0,60 m ;
- 4) l'un des parements au moins des parties opaques des parois verticales est constitué par des voiles travaillants :
 - panneaux contreplaqués conformes à la norme NF EN 636, type 3S, d'épaisseur ≥ 7 mm ;
 - panneaux OSB 3 conformes à la norme NF EN 300, d'épaisseur ≥ 9 mm ;
 - panneaux OSB 4 conformes à la norme NF EN 300, d'épaisseur ≥ 8 mm ;
 - panneaux de particules conformes à la norme NF EN 312, type P5, d'épaisseur ≥ 10 mm ;
 - panneau LVL (lamibois) conformes à la norme NF EN 14374 ou NF EN 14279 avec au minimum cinq plis dont deux croisés au minimum, d'épaisseur ≥ 15 mm.

Les voiles travaillants doivent être fixés sur la structure porteuse par des pointes non lisses ou des agrafes.

7.3.1.5 *Spécifications concernant les éléments de structure de mur pouvant contenir une menuiserie*

Ces éléments comportent une baie dans laquelle est, ou pourra être, intégrée la menuiserie (porte, porte-fenêtre, fenêtre, etc.).

La stabilité des linteaux et des poteaux doit être justifiée, aucune charge ne devant être appliquée aux menuiseries.

Les linteaux constitués de éléments en bois massif horizontaux superposés cloués ne sont pas visés par le présent document.

Les linteaux ne doivent pas présenter une flèche (W_{fin}) excédant 1/500 de la portée, sans toutefois dépasser 10 mm.

Il convient de toujours ménager un jeu avec la menuiserie, conformément aux spécifications de la norme NF DTU 36.5.

DIMENSIONS DES PIÈCES

Les éléments de structure en bois massifs constituant l'ossature doivent avoir une épaisseur de plus de 36 mm, ceux en Lamibois une épaisseur minimale de 30 mm à moins de comporter deux plis croisés. Auquel cas, les éléments d'ossature en Lamibois peuvent avoir une épaisseur comprise entre 30 et 35 mm.

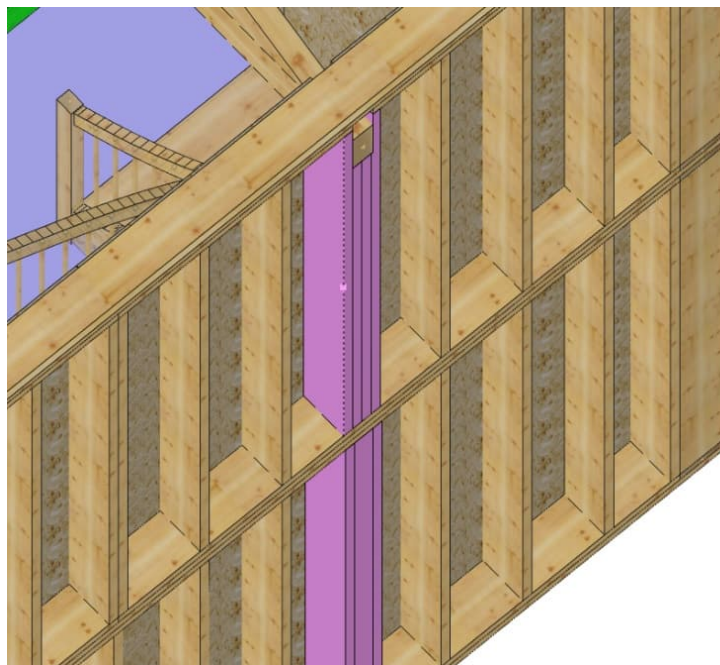
Concernant la largeur des éléments, elle doit être de 95 mm au minimum, à l'humidité en service. Mais la largeur des éléments est plutôt dictée par l'épaisseur d'isolant à mettre en œuvre entre ossature et aujourd'hui est rarement inférieure à 145 mm pour des raisons pratiques.

L'humidité, quant à elle, ne doit pas dépasser 18 % au moment de l'assemblage des éléments d'ossature.

TOLÉRANCE DIMENSIONNELLES

Élément considéré	Tolérances
Longueur	± 1 mm/m sur la cote nominale avec une limite de ± 5 mm
Hauteur	± 3 mm sur la cote nominale
Épaisseur	± 2 mm sur la cote nominale
Rectitude des bords	≤ 1 mm/m
Différence entre les diagonales	0.15% de la longueur
Faux équerrage	1 mm/m

DESCENTE DE CHARGE



Les efforts rapportés par les éléments de charpente doivent cheminer jusqu'au sol par l'intermédiaire de poteaux massifs ou reconstitué d'éléments d'ossature afin d'éviter des dépasser les sollicitations à la compression des panneaux d'ossature.

La taille du poteau est en rapport avec la quantité de charges amenées.

La fixation s'effectue dans le cas d'éléments multiples comme entre panneaux d'ossature : avec des vis en quinconce tous les 30 cm ou des tirefonds.

FIXATION VOILE / OSSATURE

Tableau 1 — Caractéristiques minimales des fixations

	Type de bâtiment			
	R + comble (pente de toiture inférieure à 50 %)	R + comble (pente de toiture entre 50 % et 100 %)	R+1 + combles (non aménageables et pente inférieure à 50 %)	
Diamètre minimum des fixations (mm) / espacement maximum (mm)	Pointes non lisses : 1,9 / 150 Agrafes : 1,9 / 150	Pointes non lisses : 2,5 / 150 ou 2,1 / 100 Agrafes : 1,9 / 150	Pointes non lisses : 2,5 / 100 Agrafes : 1,9 / 100	Terrain plat (pente inférieure à 5 %)
	Pointes non lisses : 1,9 / 150 Agrafes : 1,9 / 150	Pointes non lisses : 2,5 / 120 Agrafes : 1,9 / 120 ou 2,1 / 100	Pointes non lisses : 2,5 / 75 Agrafes : 1,9 / 100	Terrain dont la pente est supérieure à 5 %

NOTE 1 Les vis ne sont pas couvertes par la règle de moyen.

L'espacement des fixations sur les montants et traverses intermédiaires du cadre sera au maximum de deux fois l'espacement des fixations en périphérie sans dépasser 300 mm.

L'enfoncement de ces fixations dans le bois de structure sous-jacent sera d'au moins 35 mm. Le compostage de la face du panneau par la fixation doit être évité.

5) les bois d'ossatures sont de classes mécaniques minimales C18 pour les résineux, et D18 pour les feuillus ;

7.3.1.3.3 Assemblage du voile travaillant sur l'ossature

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

L'enfoncement des pointes et agrafes dans le bois doit être supérieur ou égal à 35 mm et il ne doit pas y avoir compostage du panneau.

L'enfoncement des vis dans le bois doit être supérieur ou égal à 25 mm.

Usuellement, les fixations ne doivent pas être disposées à moins de 1 cm des bords et leur écartement doit être compris entre 75 mm et 150 mm en périphérie et entre 150 mm et 300 mm sur les éléments intermédiaires d'ossature (voir Tableau 1 du paragraphe 7.1.2.1.1).

Un jeu fonctionnel minimal de 4 mm doit être ménagé entre les plaques.

Dans le cas de juxtaposition d'éléments participant au contreventement sur une même ossature, le montant support doit avoir une épaisseur nominale absolue supérieure à 45 mm.

Dans le cas de juxtaposition d'éléments participant au contreventement sur deux montants jumelés, ces derniers doivent être assemblés mécaniquement pour assurer le transfert des efforts normaux, du transfert des efforts tranchants entre plaques adjacentes distinctes, de la contrainte de compression perpendiculaire pour les zones de contact entre montants et lisses.

ASSEMBLAGE DES ELEMENTS

Cet assemblage doit être assuré **au minimum par deux pointes** crantées, torsadées ou annelées, ou des vis, enfoncées d'au moins une fois l'épaisseur de la pièce à fixer dans le dernier élément assemblé.

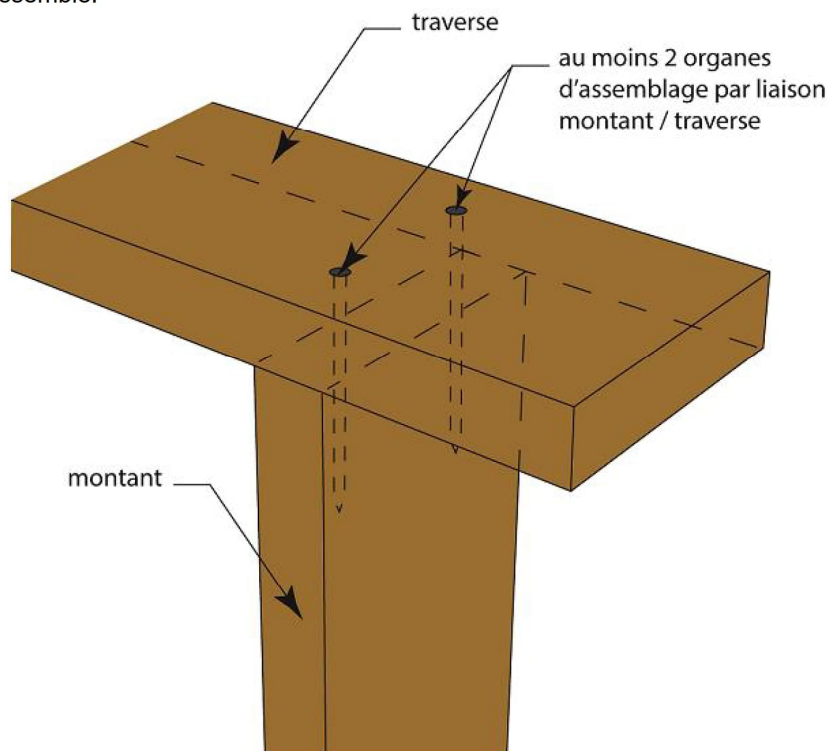


Figure 33 Assemblage montant / traverse

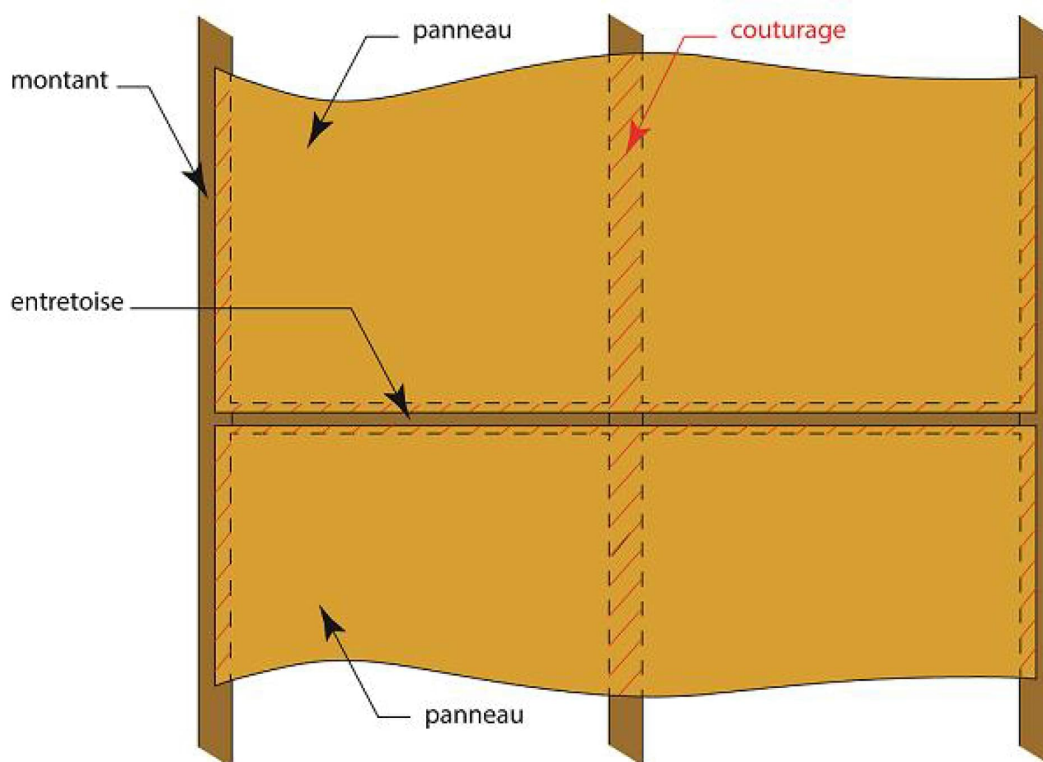


Figure 34 Entretoise et couturage

LISSE DE POSE



Note : une lisse de pose n'est pas obligatoire sur un plancher bois ou métallique.

7.4.1.2.1 Lisse basse

L'ensemble de la construction repose sur une lisse basse en bois fixée dans l'ouvrage de fondation. Une barrière d'étanchéité est interposée entre la lisse et l'ouvrage de fondation.

NOTE 1 En fonction de la solution choisie pour le plancher du premier niveau (dalle béton, longrines et entrevous isolants, plancher bois), la lisse basse supporte le plancher si celui-ci est en bois ou, au contraire, est posée sur ce plancher pour ne supporter que les murs si le plancher est en maçonnerie.

La lisse basse se situe en classe d'emploi 2 lorsque la bande d'arase n'est pas perforée. Dans les autres cas, elle se situe en classe d'emploi 3b.

Pour les points particuliers où la hauteur au-dessus du sol fini du sommet du soubassement est ponctuellement inférieure à 0,20 m, (accès pour personnes à mobilité réduite et garages), la lisse basse se situe en classe d'emploi 4.

NOTE 2 De par la conception, la lisse basse est protégée des intempéries.

La largeur de la lisse basse doit être au moins égale à celle des bois de l'ossature constituant les éléments de structure de mur.

Dans le cas des parois ventilées, il est admis une épaisseur de la lisse basse inférieure de 15 mm par rapport à l'épaisseur des bois de l'ossature constituant les éléments de structure de mur.

La lisse basse doit être assujettie à l'ouvrage de soubassement par des fixations à dimensionner et à implanter en fonction des charges et surcharges.

NOTE 3 La lisse basse transmet aux fondations les charges et surcharges verticales (ascendantes et descendantes) et les charges et surcharges horizontales. Son assujettissement sur le gros œuvre est indispensable.

On peut utiliser pour cela :

- des tiges filetées pré-scélées sur une profondeur adaptée aux efforts d'ancrage et d'au moins 8 mm de diamètre ;
- des chevilles métalliques bénéficiant d'un Agrément Technique Européen selon l'ETAG 001 ;
- préscllement par ferrure métallique adaptée.

Les fixations par pistoscellement ne sont pas visées par le présent document.

L'espacement des fixations ne doit pas excéder 1,20 m. Chaque composant de lisse basse doit comporter une fixation à chaque extrémité.

ANCORAGE DES PANNEAUX



7.4.1.2.2 Mise en œuvre des éléments de structure de mur

L'entrepreneur doit utiliser des éléments de structure de mur correspondant aux spécifications du paragraphe 7.3.1. 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 :

a) en partie inférieure :

- soit sur la lisse basse ;
- soit directement dans le soubassement ;
- 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).
- b) les montants situés aux extrémités de chaque paroi pleine (y compris de par et d'autre des ouvertures) doivent être ancrés directement au soubassement ou au niveau inférieur ;
- c) 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.



5.2 Ancrages de l'ouvrage bois au soubassement

Voir chapitre 10.1.3 du NF DTU 31.2 P1-1

En complément des fixations permettant d'assurer, via la traverse basse du mur, la reprise des efforts horizontaux et verticaux (par tirefonds, boulons, chevilles à expansion,...) au travers de la lisse basse ou directement dans le soubassement, **les montants de chaque extrémité de paroi assurant le contreventement du bâtiment doivent être ancrés au soubassement.**

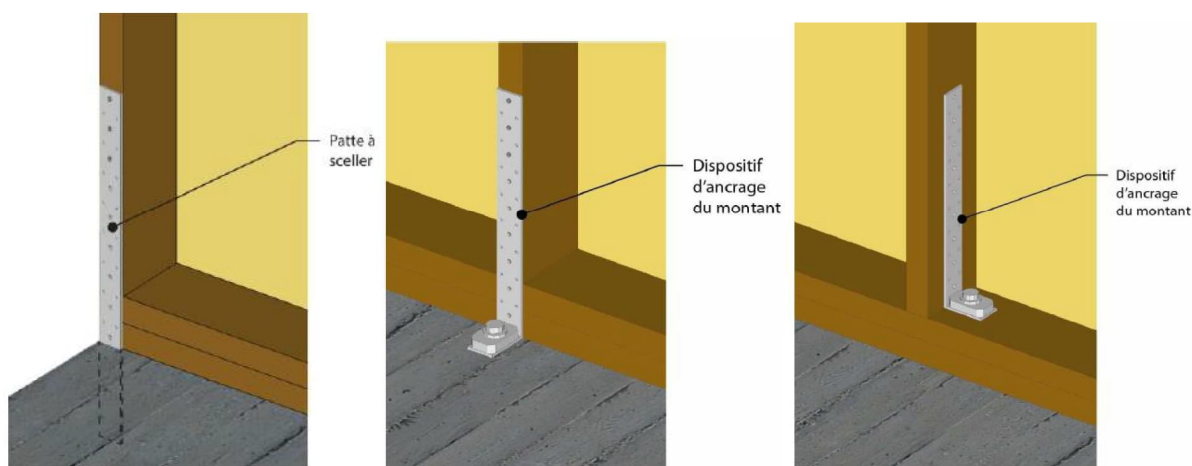


Figure 45 Exemples de dispositifs de raccordement au soubassement des montants d'extrémité

Chaque travée de paroi pleine prise en compte dans le dimensionnement du contreventement de la structure doit être ancrée en pied : des dispositifs d'ancrage doivent donc être mis en œuvre a minima **à chaque angle de mur et de part et d'autre des chevêtres des baies.**

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

Parties ne participant pas au contreventement

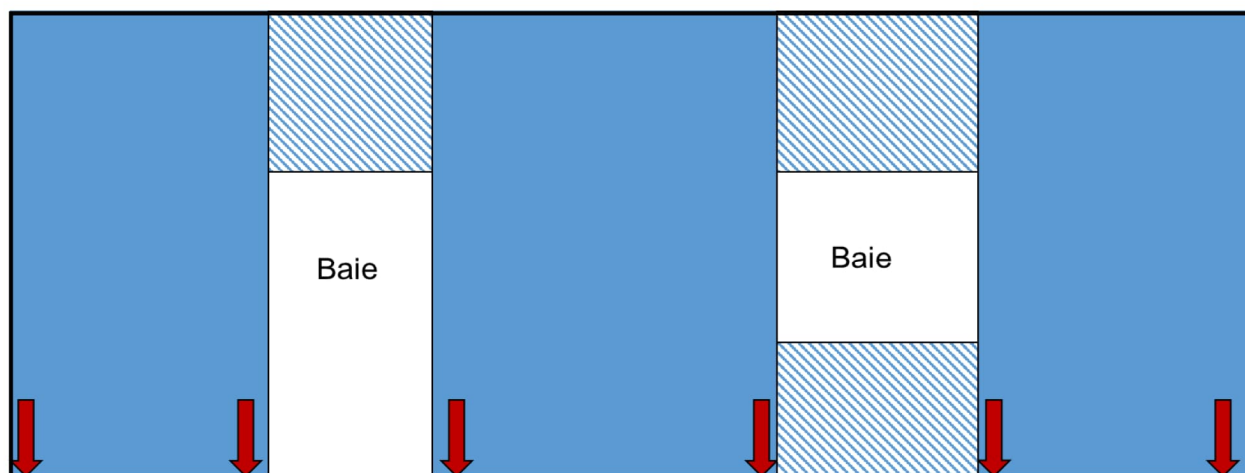


Figure 46 Positionnement des dispositifs d'ancrage sur un mur ossature bois comportant des baies

ASSEMBLAGE MECANIQUE DES PANNEAUX ENTRE EUX

✓ « Les règles de 3 »

Cette exigence concerne le **raccordement entre eux des montants** d'extrémité des murs :

- En angle (sortants ou rentrants)
- Entre murs intérieurs et murs extérieurs

Le raccordement doit être réalisé :

- En **3 points** minimum sur une hauteur d'étage
- Par l'intermédiaire d'au moins **3 montants**

LIAISON MECANIQUE ENTRE ETAGES

Que le plancher soit posé sur lisse haute ou sur muraille, les murs des niveaux supérieurs doivent être **ancrés en pied** et les montants d'extrémité des travées de façade prises en compte dans le dimensionnement du contreventement de la structure doivent être liés mécaniquement aux montants des étages inférieurs : des dispositifs d'ancrage doivent donc être mis en œuvre à minima **à chaque angle de mur et de part et d'autre des chevêtres des baies**.

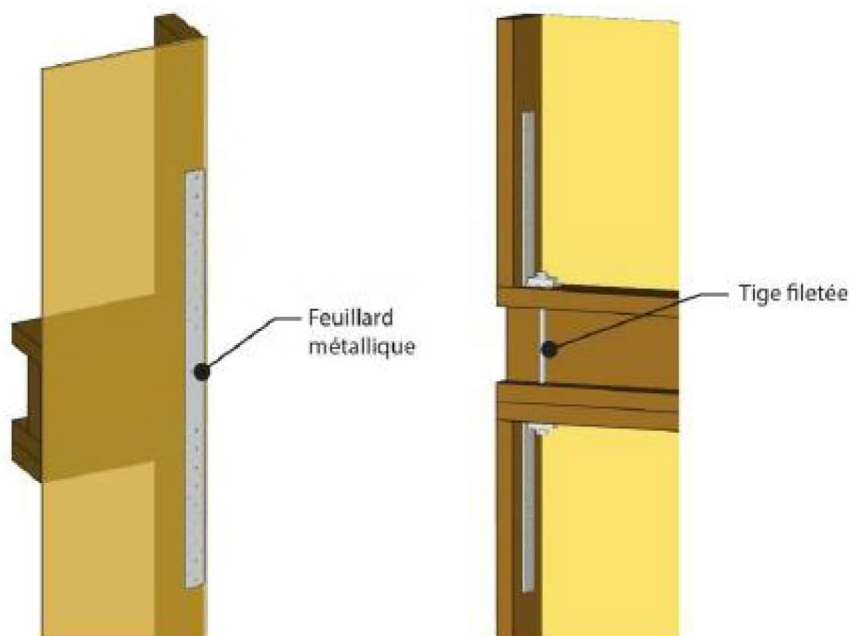
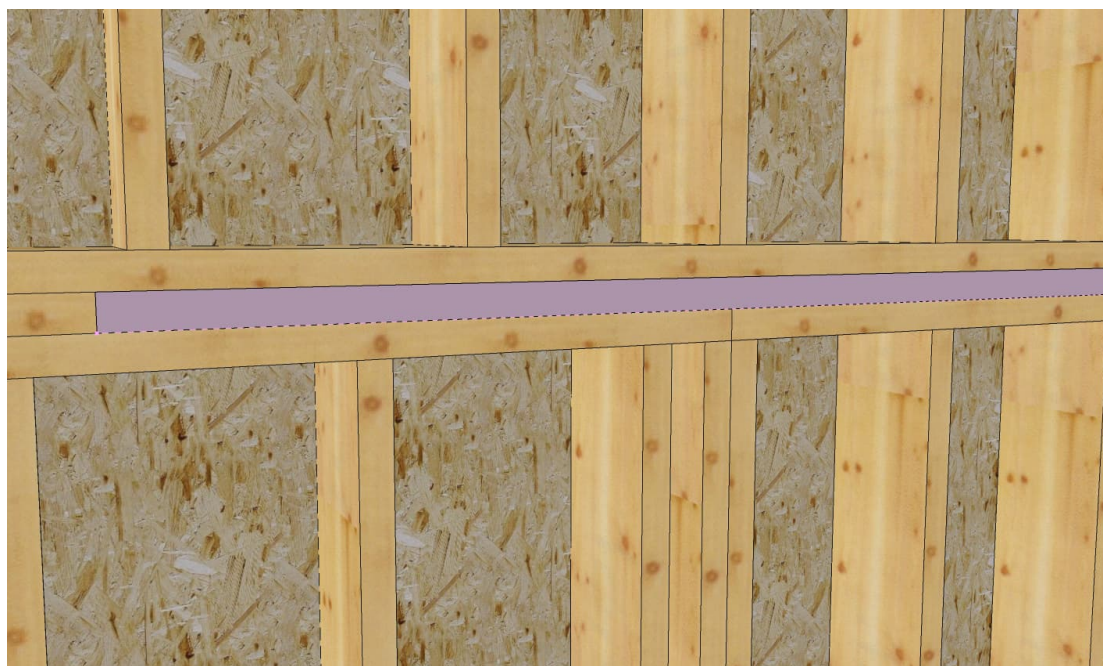


Figure 58 Exemple de liaison de montants entre étages

LISSE DE CHAINAGE



7.4.1.2.3 Chaînage

À tous les niveaux, chaque élément de structure de mur et de cloison porteuse est couronné par un élément de chaînage constitué soit par la traverse haute continue soit par une lisse haute rapportée.

La lisse haute doit être continue ou rendue telle. En cas de juxtaposition de panneaux sur une même façade, la transmission des efforts horizontaux doit être assurée.

Chaque composant de lisse haute doit déborder d'au moins 0,60 m sur les éléments de structure de mur adjacents et porter sur au moins deux montants de part et d'autre d'un élément.

La section de cette lisse haute doit être au moins égale à celle des bois de l'ossature constituant les éléments de structure de mur.

Dans le cas des parois ventilées, il est admis une section de la lisse haute inférieure de 15 mm par rapport l'épaisseur des bois de l'ossature constituant les éléments de structure de mur.

La fixation s'effectue par pointes en quinconce espacées de 0,30 m au maximum ou par un autre dispositif équivalent.



Les joints entre éléments de lisse haute et les joints entre éléments de murs doivent être décalés dans tous les cas.

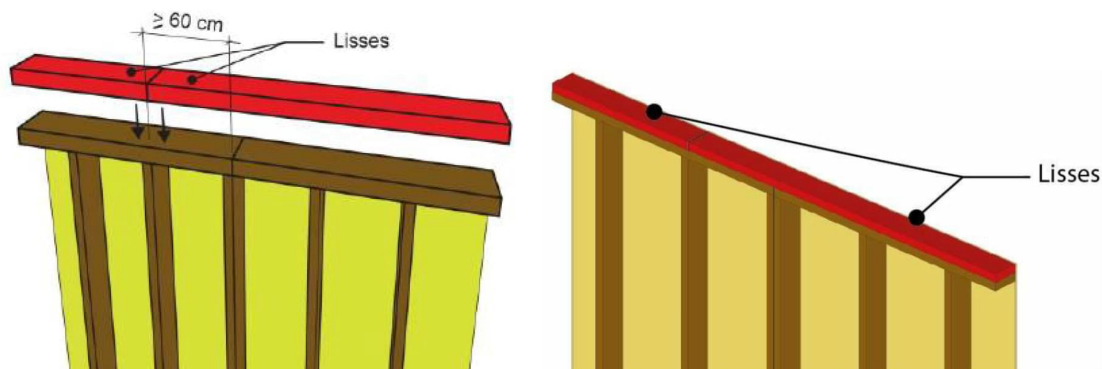


Figure 49 Exemple de mise en œuvre de la lisse haute sur des parois dans le même plan

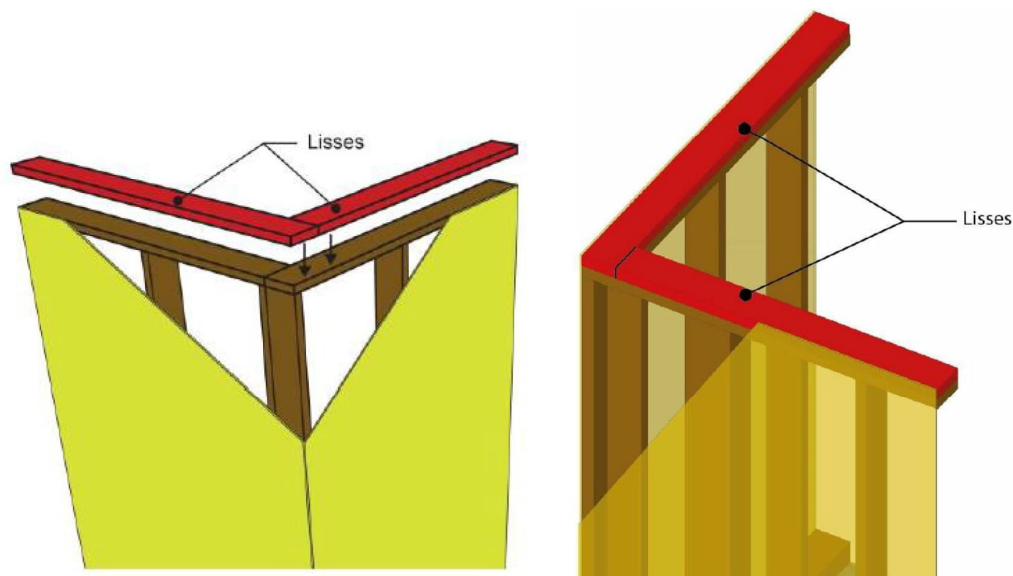


Figure 50 Exemple de mise en œuvre de la lisse haute sur des parois extérieures en angle

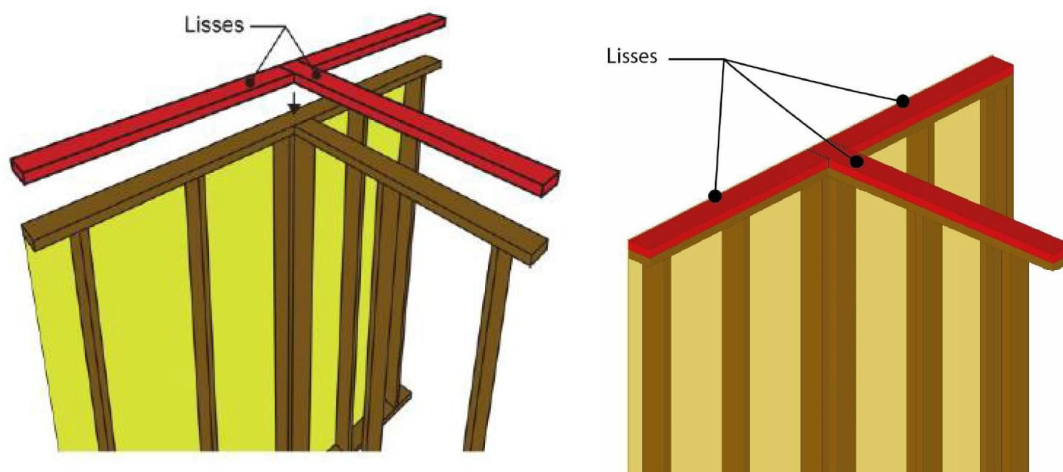


Figure 51 Exemple de mise en œuvre de la lisse haute sur un assemblage mur intérieur / mur extérieur

ISOLATION

Les isolants sont dits « serrés mais non comprimés ». La surcote de 5 mm prescrite par le DTU entre la largeur de l'isolant et la largeur du vide entre montants d'ossature permet d'assurer ce serrage.

Tous les isolants (isolants entre montants et isolants de doublage intérieurs ou extérieurs) doivent être supportés par des contre-ossatures espacées d'au maximum 60 cm.

Note : Les isolants rigides posés en continu ne sont pas visés par le NF DTU 31.2.

Les vis à filetage partiel pour la fixation des contre-ossatures support des doublages extérieurs sont choisies conformément au tableau 2 du CCT du NF DTU 31.2 ou dimensionnées spécifiquement.

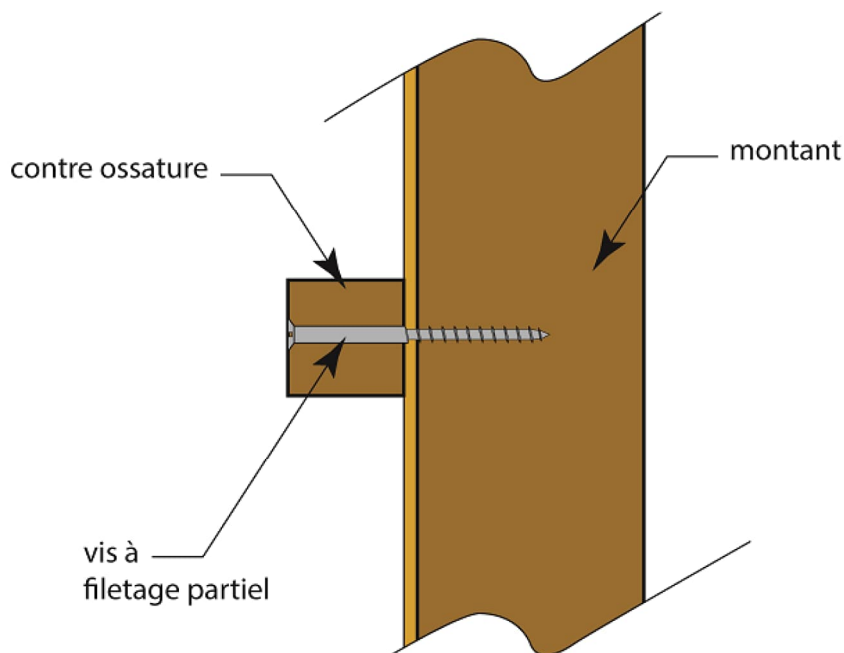


Figure 35 Fixation des contre-ossatures support de doublages isolants extérieurs (coupe verticale)

QUELQUES PAROIS TYPE



3.2 Parois verticales

3.2.1 Murs extérieurs

✓ Avec isolation entre montants uniquement

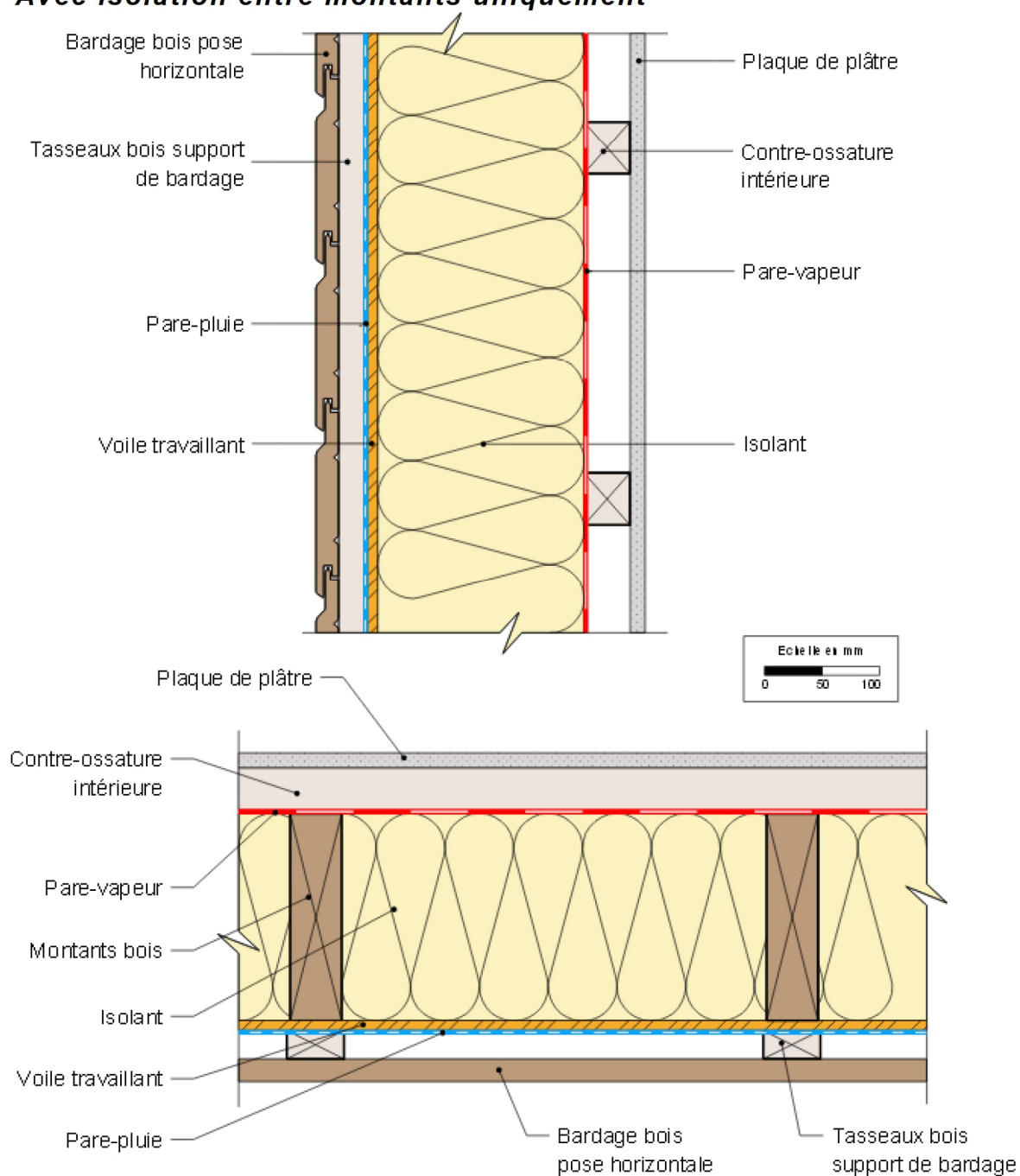


Figure 11 Contraventement extérieur (coupe verticale en haut, verticale en bas)

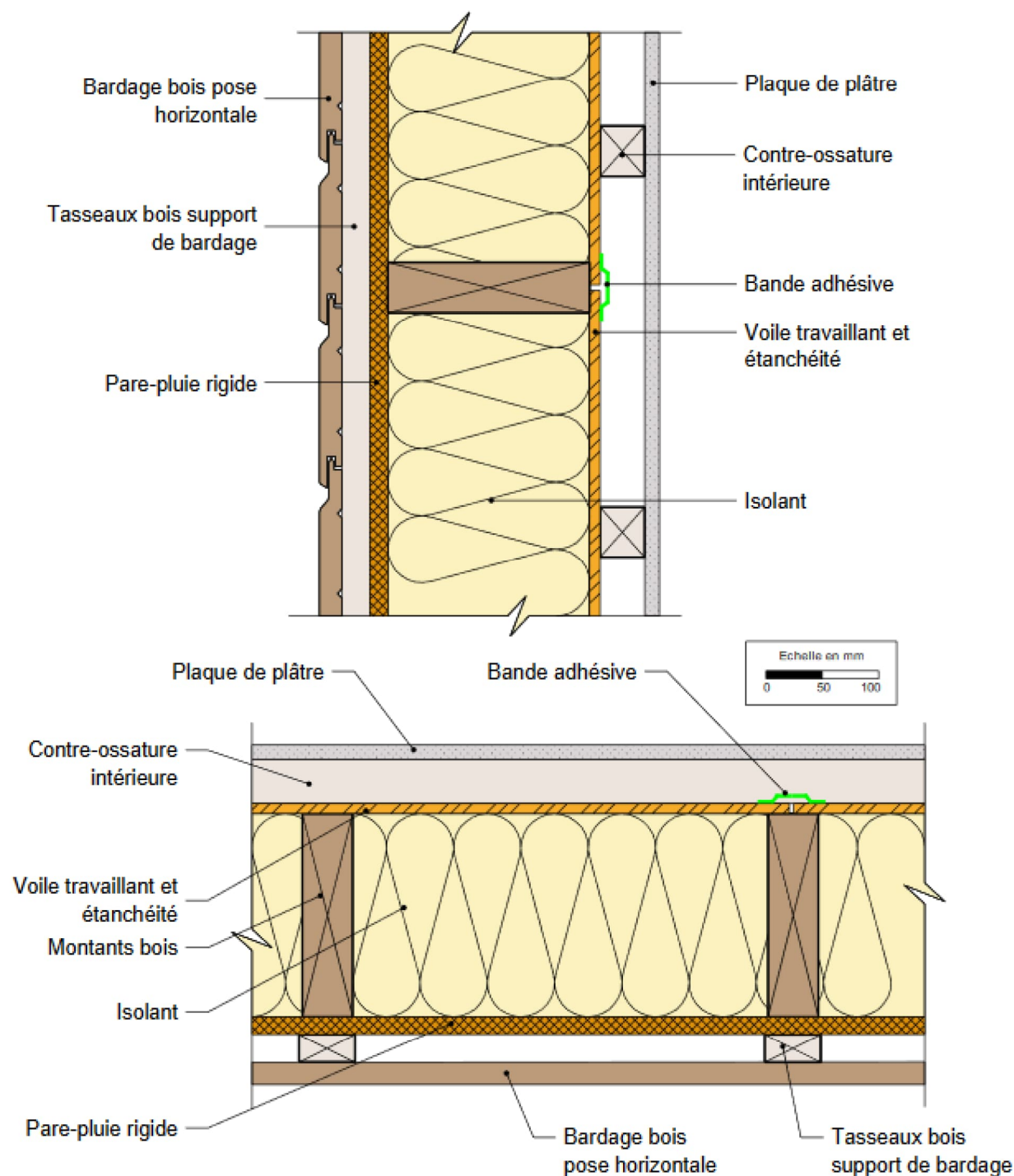


Figure 13 Contreventement intérieur faisant office de barrière à la diffusion de vapeur d'eau et écran rigide en fibre de bois (coupe verticale en haut, verticale en bas)



✓ **Avec isolation entre montants et complément par l'intérieur**

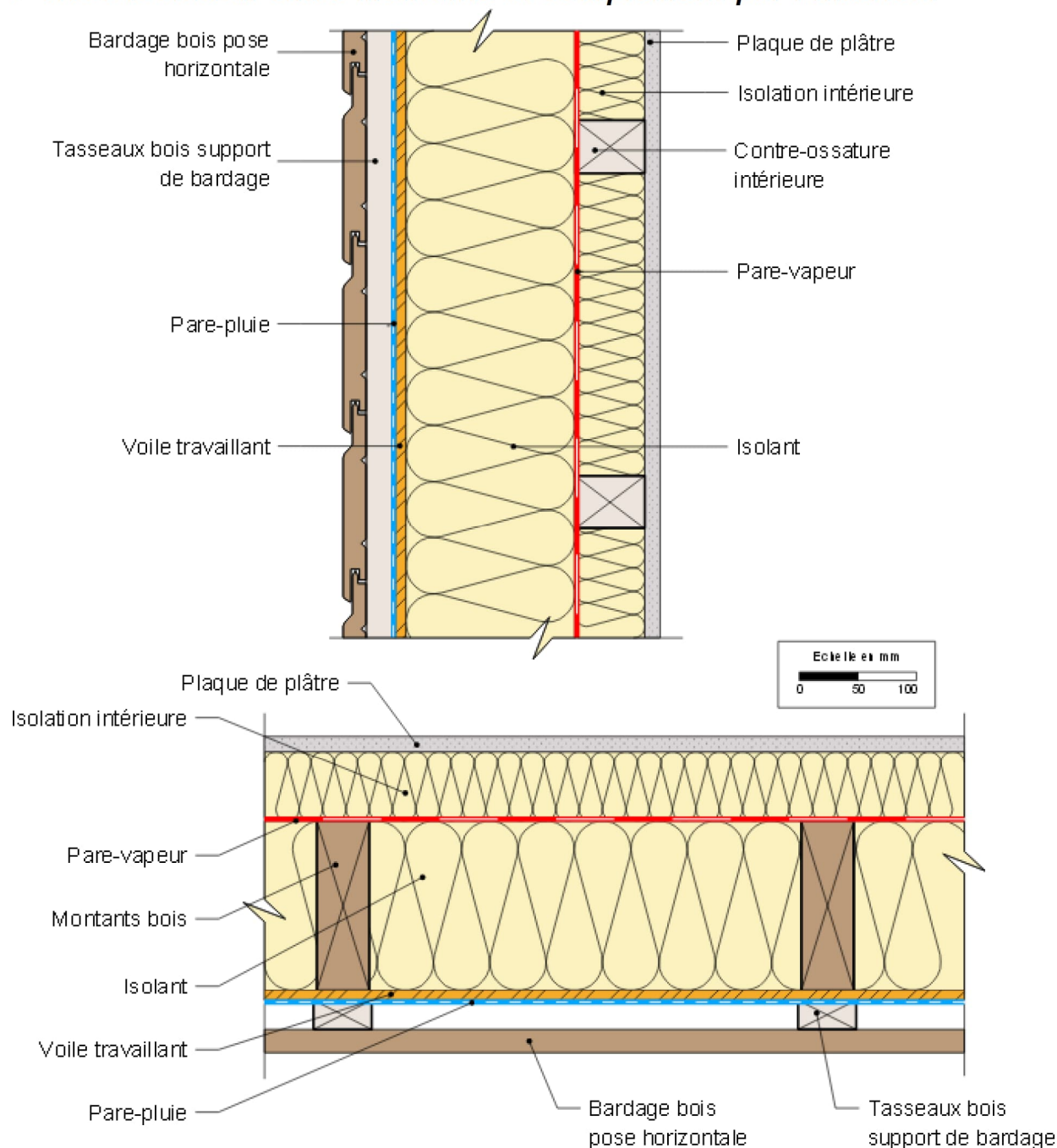


Figure 16 *Doublage isolant par l'intérieur (coupe verticale en haut, verticale en bas)*



✓ Avec isolation entre montants et complément par l'extérieur supporté et par l'intérieur

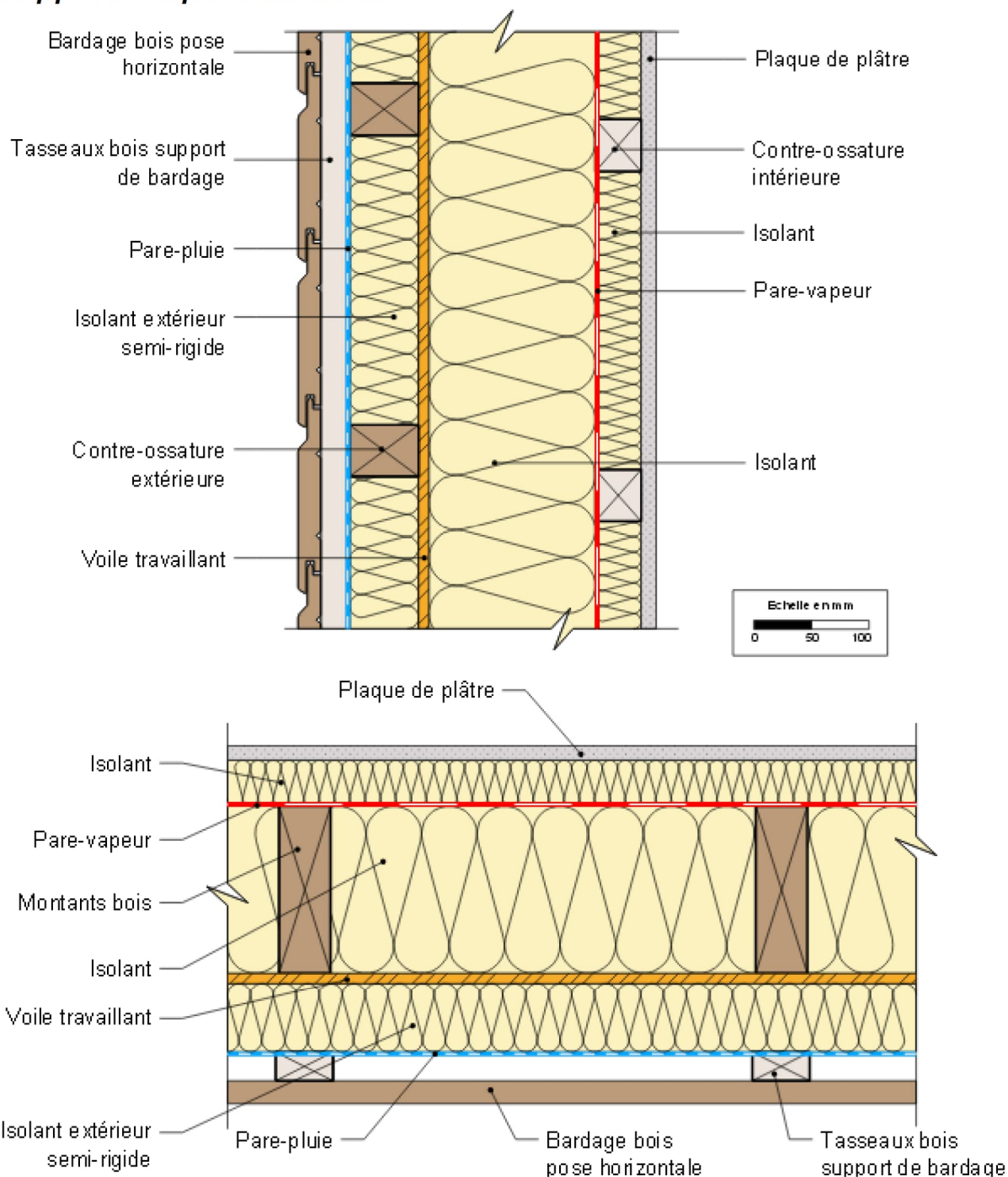


Figure 17 Doublage isolant par l'extérieur et par l'intérieur (coupe verticale en haut, verticale en bas)