CLT by Stora Enso

Construction

THE RENEWABLE MATERIALS COMPANY

storaenso

Stora Enso Wood Products

Building Solutions

© Stora Enso 2020
Tous droits réservés
Version . 06/2021

Sommaire

Construction du gros œuvre **4**

Ancrage du socle et des murs 6
Joint de mur 16
Linteaux 32
Joints de plancher 38
Nœuds de jonction 66
Toiture 72
Porte-à-faux et renforcement supérieur de plancher 86

Structure des plis **92**

Mur extérieur 94
Mur intérieur 110
Structure du plancher 120
Plancher 128
Toiture 138
Paroi de séparation (dans un appartement) 150
Paroi de séparation (entre bâtiments) 154

Détails **158**

Ancrage du socle et des murs 160
Raccordement de fenêtre 162
Raccordement de porte 170
Porte-à-faux 172
Toit à forte pente 182
Toit plat 192
Installations électriques 200
Installations sanitaires 212
Cheminée 218
Escaliers 226

1

Construction du gros œuvre

Construction du gros œuvre

Ancrage du socle et des murs 6
- Socle avec lit de mortier 6
- Socle avec semelle 8
- Socle avec semelle surélevée 10
- Socle en béton (lit de mortier) 12
- Socle en béton (semelle) 14

Joint de mur 16
- Règles de base en matière de construction 16
- Joint de coin 18
- Joint en T 20
- Joint de mur horizontal (planche de liaison) 22
- Joint de mur horizontal (assemblage bord à bord) 24
- Joint de mur horizontal (planches-joint extérieures) 26
- Joint de mur vertical (joint en nez-de-marche) 28
- Joint de mur vertical (planche de liaison) 30

Linteaux 32
- Linteau continu 32
- Linteau en appui 34

Joints de plancher 38
- Planche de liaison 38
- Assemblage en nez-de-marche 40
- Statique et traction transversale 42
- Entrait en acier 46
- Entrait en bois 50
- Entrait (évidement dans la paroi) 52
- Entrait (étançon) 54
- Entrait (support de fixation métallique) 56
- Couronne 60
- Plancher à entraits 62
- Panneau à nervures 64

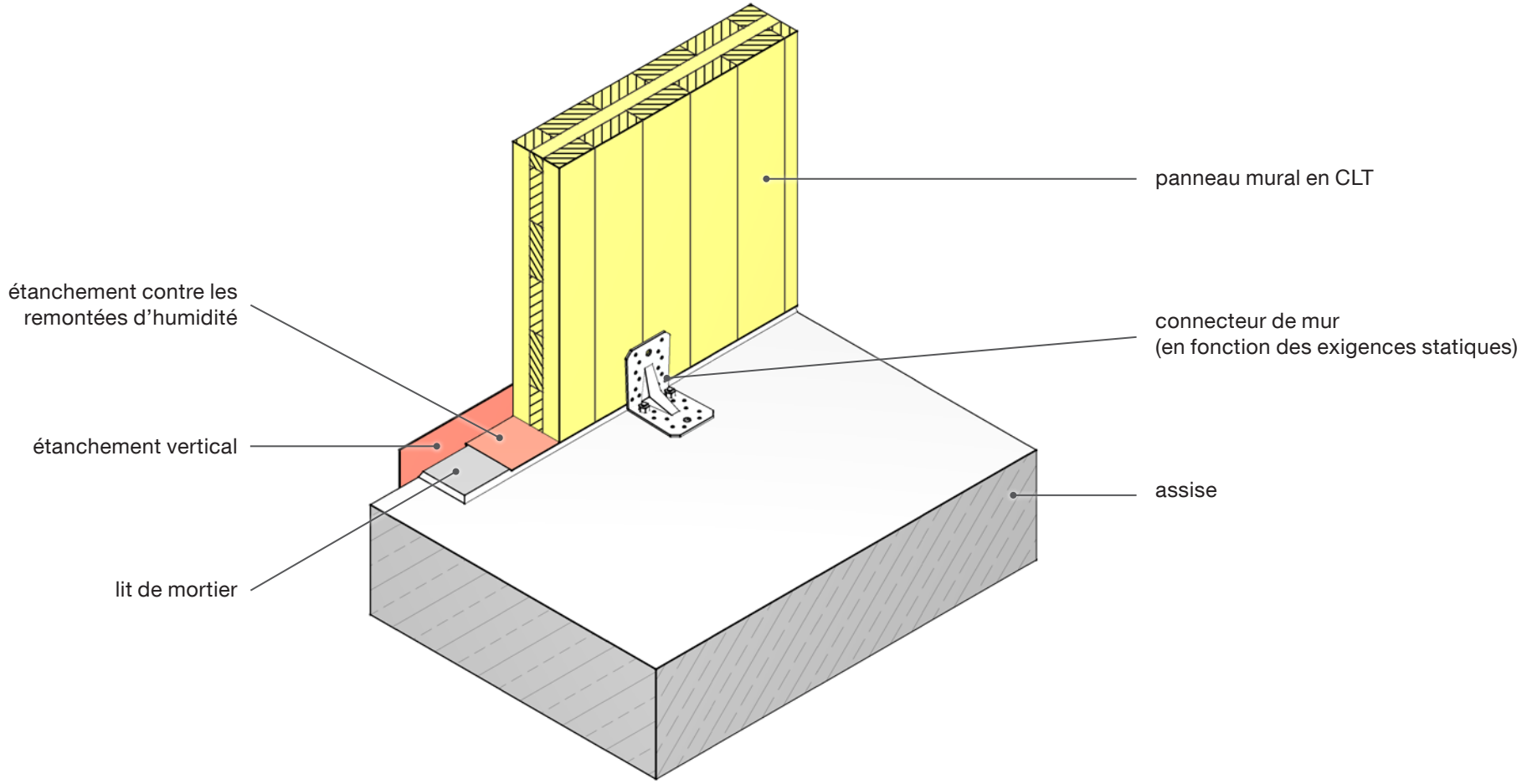
Nœuds de jonction 66
- « Platform framing » 66
- « Balloon framing » 70

Toiture 72
- Toiture en CLT (coyaux) 72
- Toiture en CLT (assemblage bord à bord sur le panneau mural) 74
- Toiture en CLT (entaille) 76
- Toit à chevrons (évidements réalisés dans le panneau mural en CLT) 78
- Toit à chevrons (entaille réalisée dans le chevron) 80
- Faîtage (avec panne) 82
- Faîtage (sans panne) pour les charpentes de couverture à redents 84

Porte-à-faux et renforcement supérieur de plancher 86
- Renforcement supérieur de plancher réalisé en bois 86
- Renforcement supérieur de plancher réalisé en acier 88
- Paroi faisant fonction de renforcement supérieur de plancher 90

Ancrage du socle et des murs

1. Socle avec lit de mortier



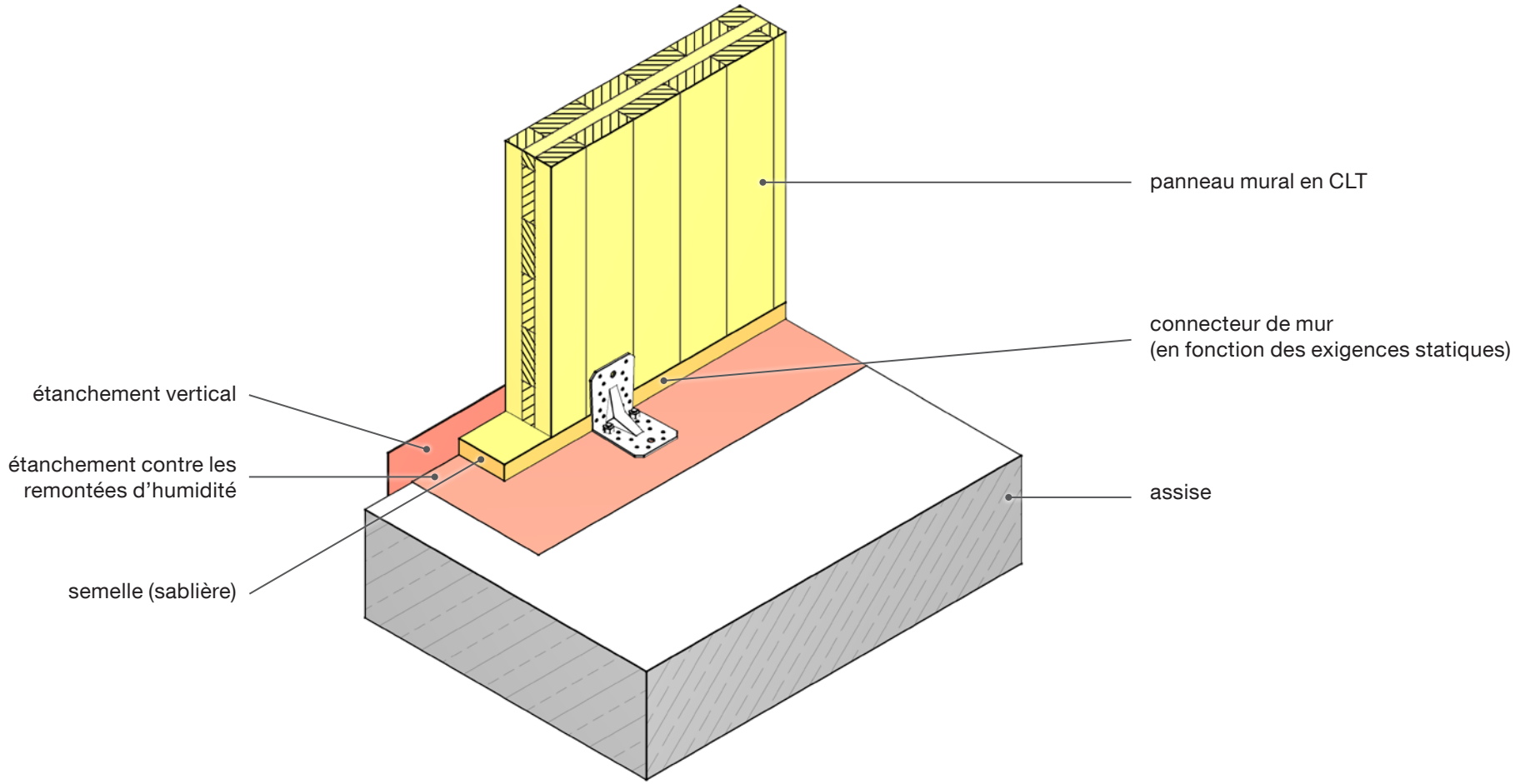
Mise en œuvre

- Le panneau CLT peut être posé aussi bien sur un lit de mortier sec qu'un lit de mortier humide (compensation des tolérances). Attention ! Toute la face du panneau est en contact avec le lit de mortier. Le panneau CLT doit être protégé des remontées d'humidité par un joint d'étanchéité approprié.

- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Lors de la mise en place des connecteurs de mur, on veillera à respecter les écartements autorisés entre les bords des organes d'assemblage.

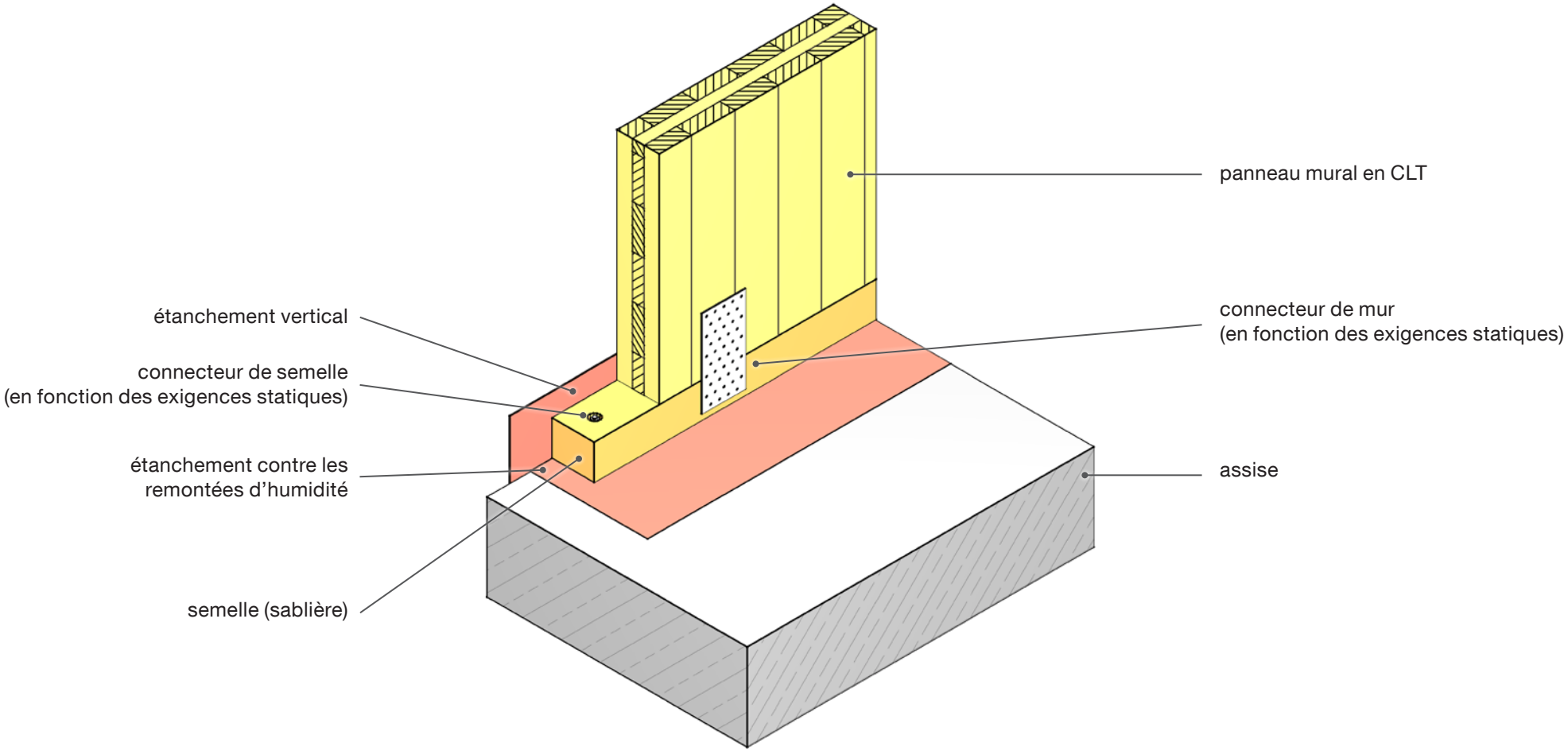
Illustration

2. Socle avec semelle



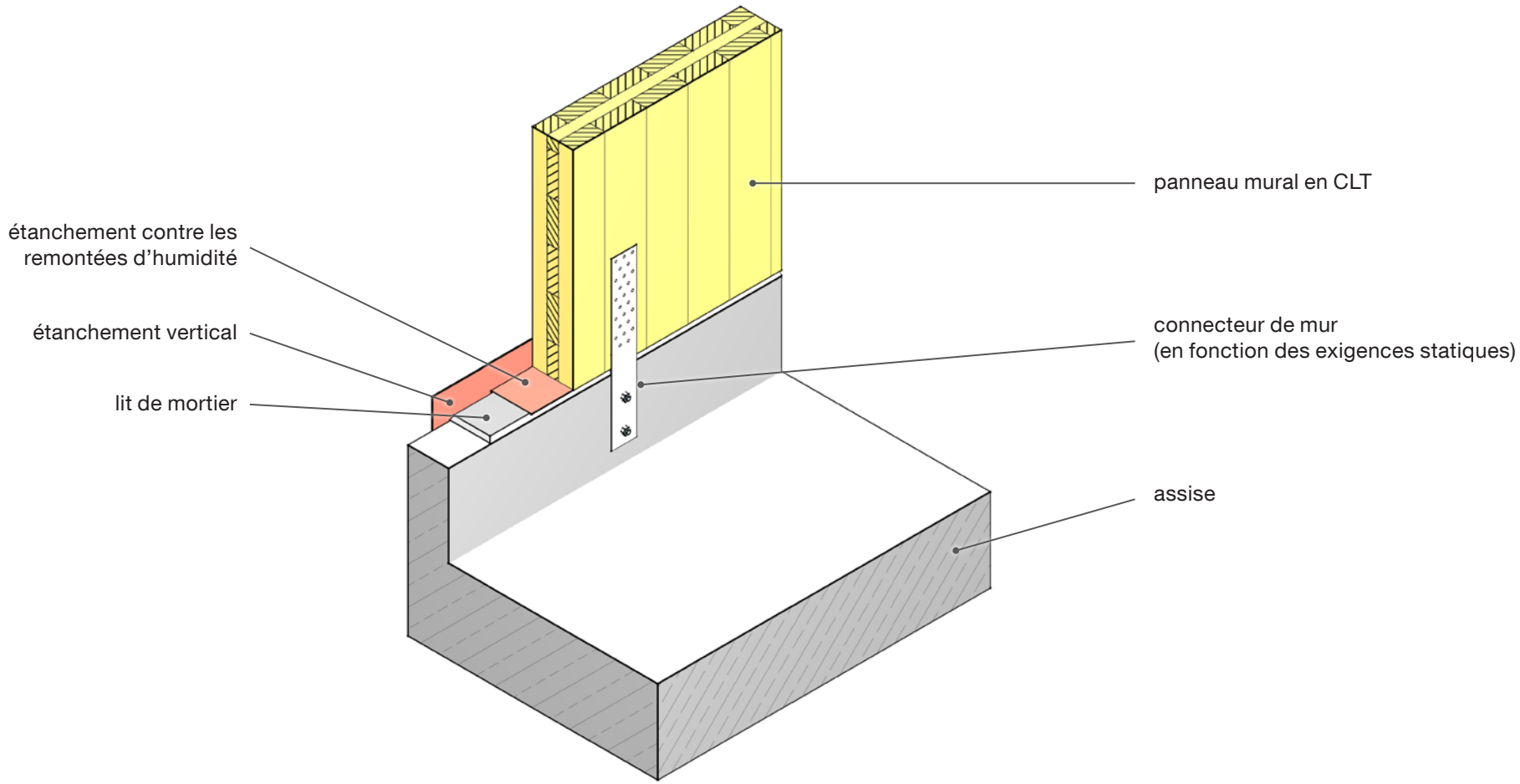
Mise en œuvre		
• On veillera par ailleurs à protéger la semelle des remontées d'humidité provenant de l'assise.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• Lors de la mise en place des connecteurs de mur, on veillera à respecter les écartements autorisés entre les bords des organes d'assemblage.

3. Socle avec semelle surélevée



Mise en œuvre		
• On veillera par ailleurs à protéger la semelle des remontées d'humidité provenant de l'assise. • Une semelle surélevée permet le cas échéant d'obtenir une hauteur de paroi supérieure en faisant passer celle-ci de 2 950 mm à 3 050 mm.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques. • Lors de la mise en place des connecteurs de mur, on veillera à respecter les écartements autorisés entre les bords des organes d'assemblage.	

4. Socle en béton (lit de mortier)



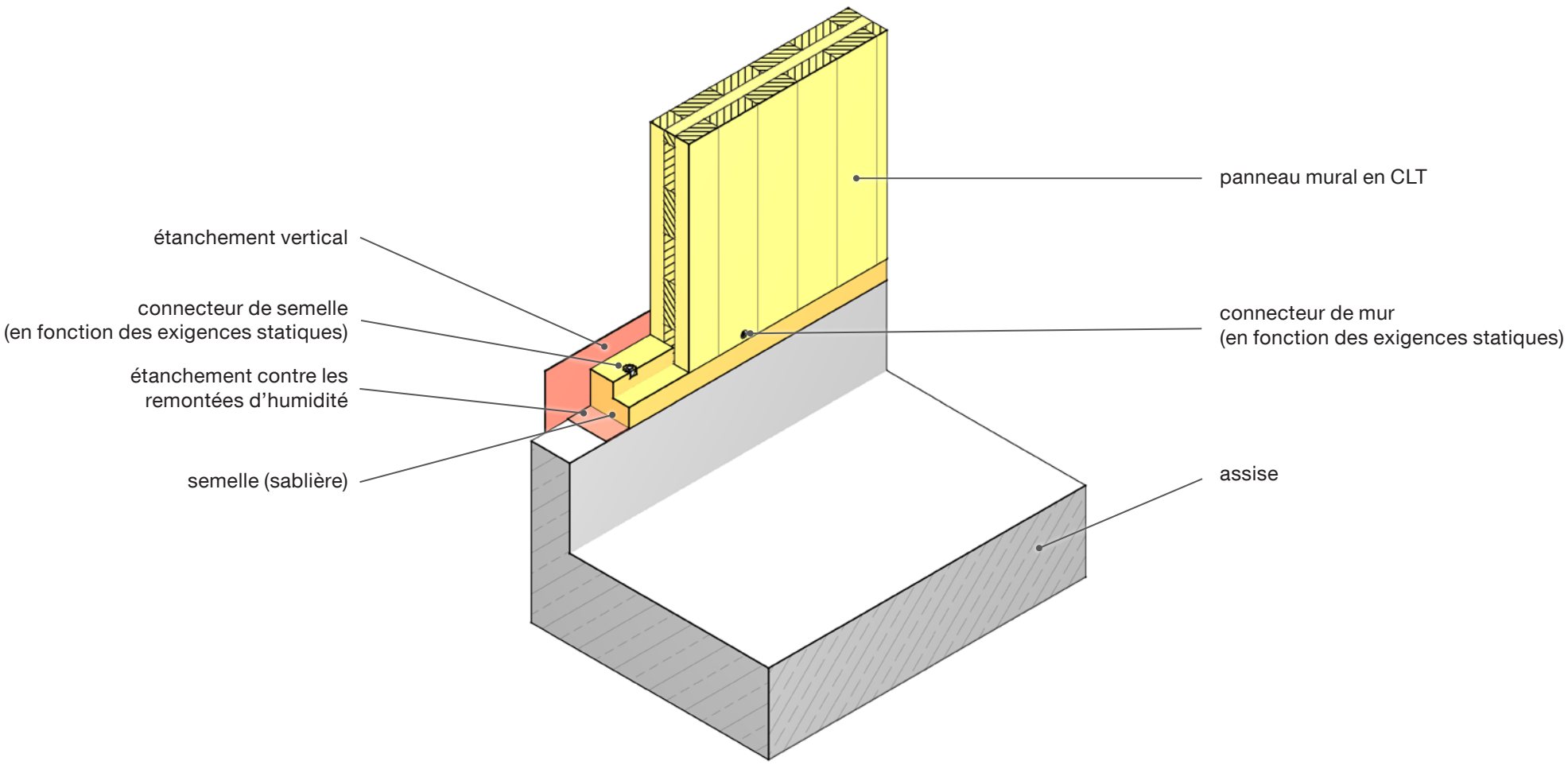
Mise en œuvre

- Le panneau CLT peut être posé aus$_{si}$ bien sur un lit de mortier sec qu'un lit de mortier humide (compensation des tolérances). Attention ! Toute la face du panneau est en contact avec le lit de mortier. Le panneau CLT doit être protégé des remontées d'humidité par un joint d'étanchéité approprié.

- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Lors de la mise en place des connecteurs de mur, on veillera à respecter les écartements autorisés entre les bords des organes d'assemblage.

Illustration

5. Socle en béton (semelle)



Mise en œuvre

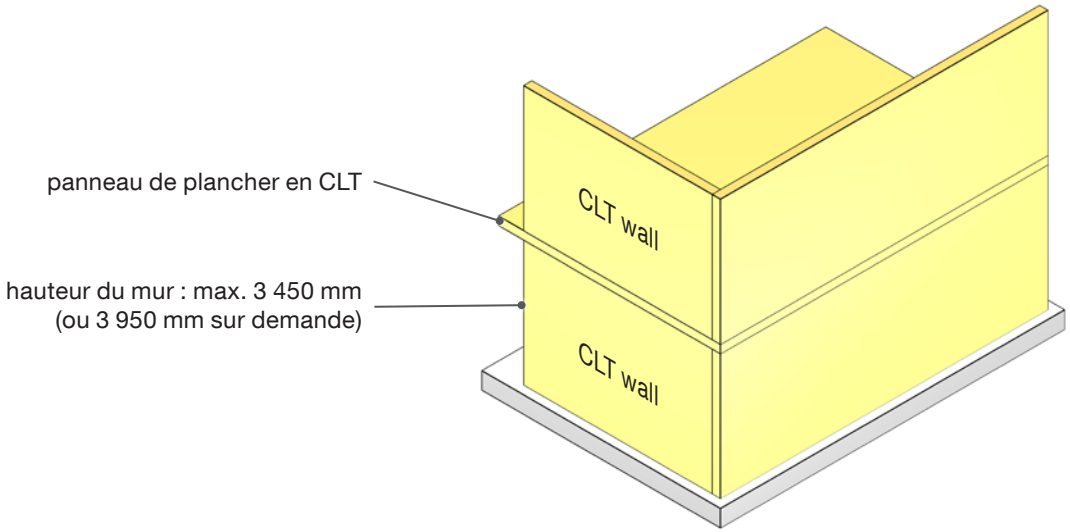
- On veillera par ailleurs à protéger la semelle des remontées d'humidité provenant de l'assise.
- Au moment de l'ancrage des murs, on tiendra compte des contraintes horizontales et verticales particulières qui s'exercent du fait de la surélévation et on prendra soin d'utiliser les connecteurs appropriés (cf. photo de gauche).
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Lorsque vous vissez le panneau CLT à la semelle, prenez soin de respecter les écartements autorisés entre les bords des organes d'assemblage.

Illustration

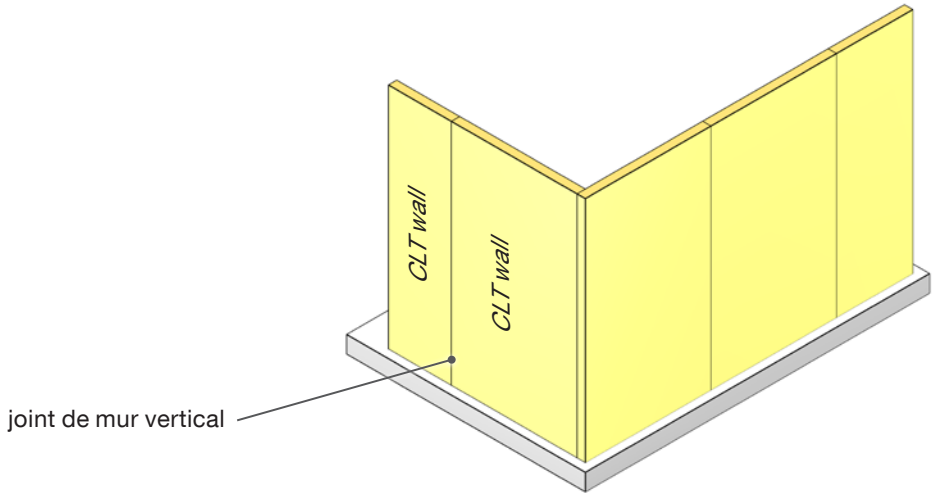
Wandstoß

1. Règles de base en matière de construction

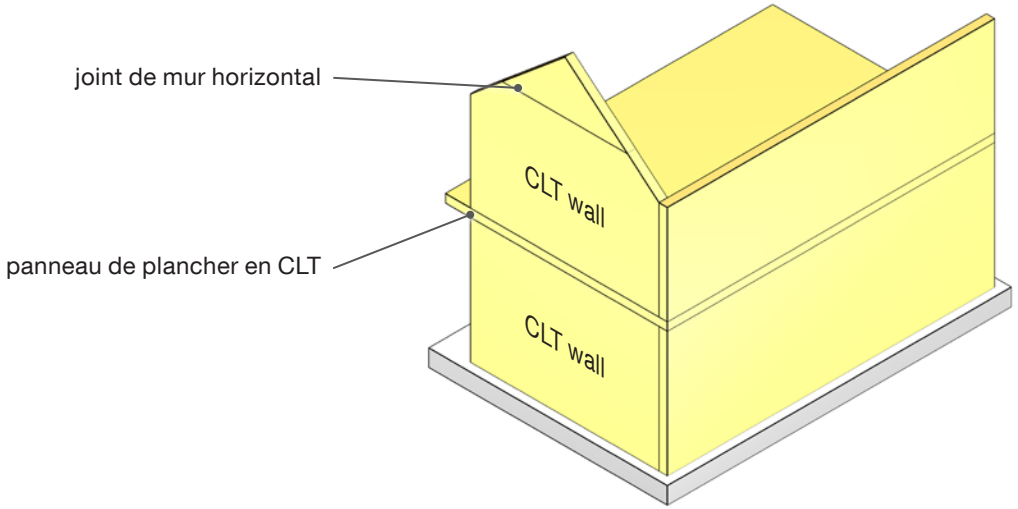
On emploiera de préférence des panneaux CLT dont la hauteur est égale à la hauteur de l'étage, donc sans aucun joint.



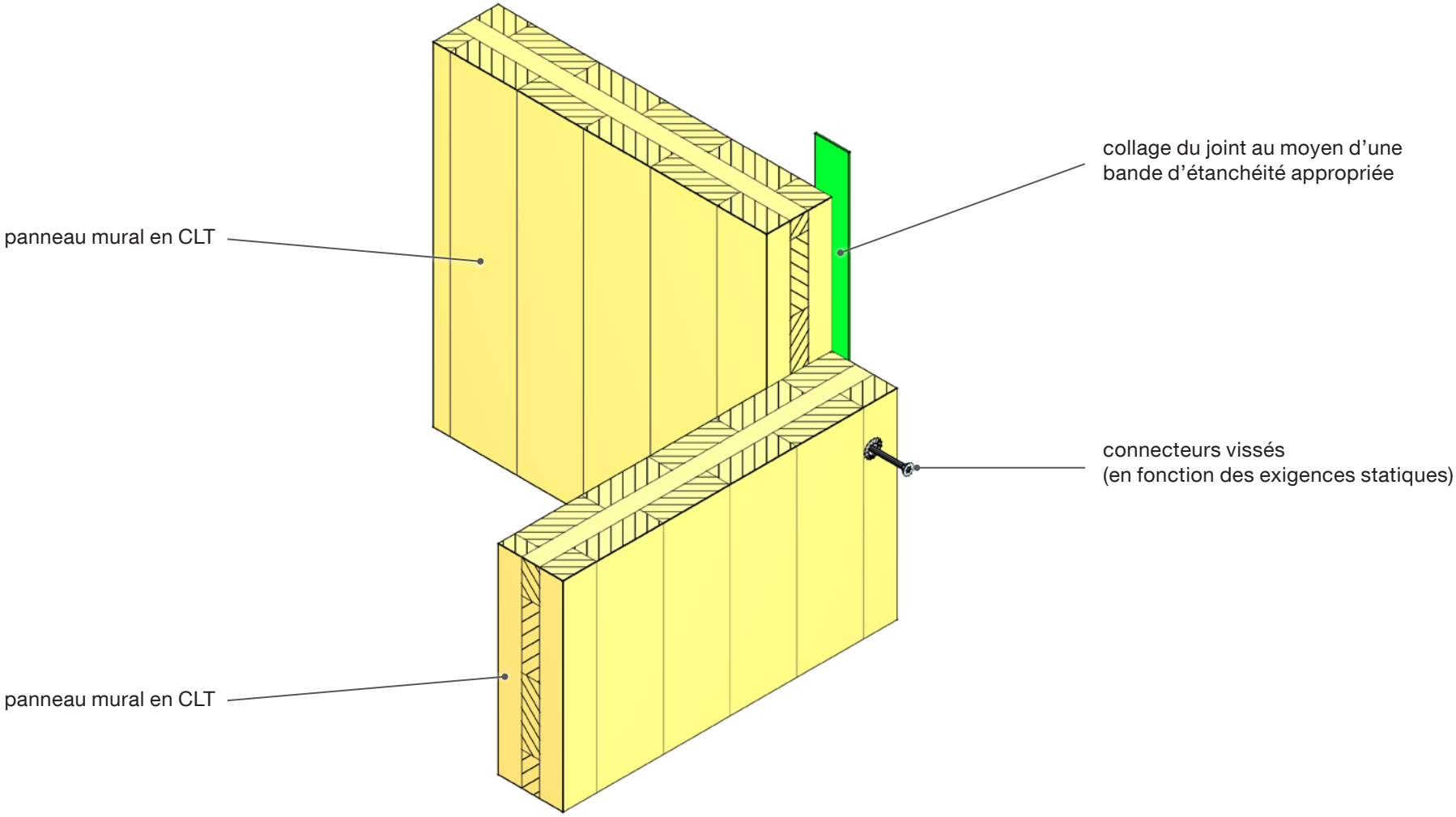
Si la hauteur des parois est supérieure à 2 950 mm ou bien si l'on veut éviter l'utilisation de panneaux de très grande largeur (nécessité dans ce cas de transports exceptionnels), il est alors possible d'abouter les panneaux verticalement. Pour plus d'informations, reportez-vous aux points « Joint de mur horizontal (planches-joint extérieures) » et « Joint de mur vertical (joint en nez-de-marche) ».



Si les solutions 1 et 2 ne sont pas applicables, il faudra alors abouter les panneaux horizontalement. Pour plus d'informations, reportez-vous aux points « Join en T », « Joint de mur horizontal (planche de liaison) » et « Joint de mur horizontal (assemblage bord à bord) ».



2. Joint de coin

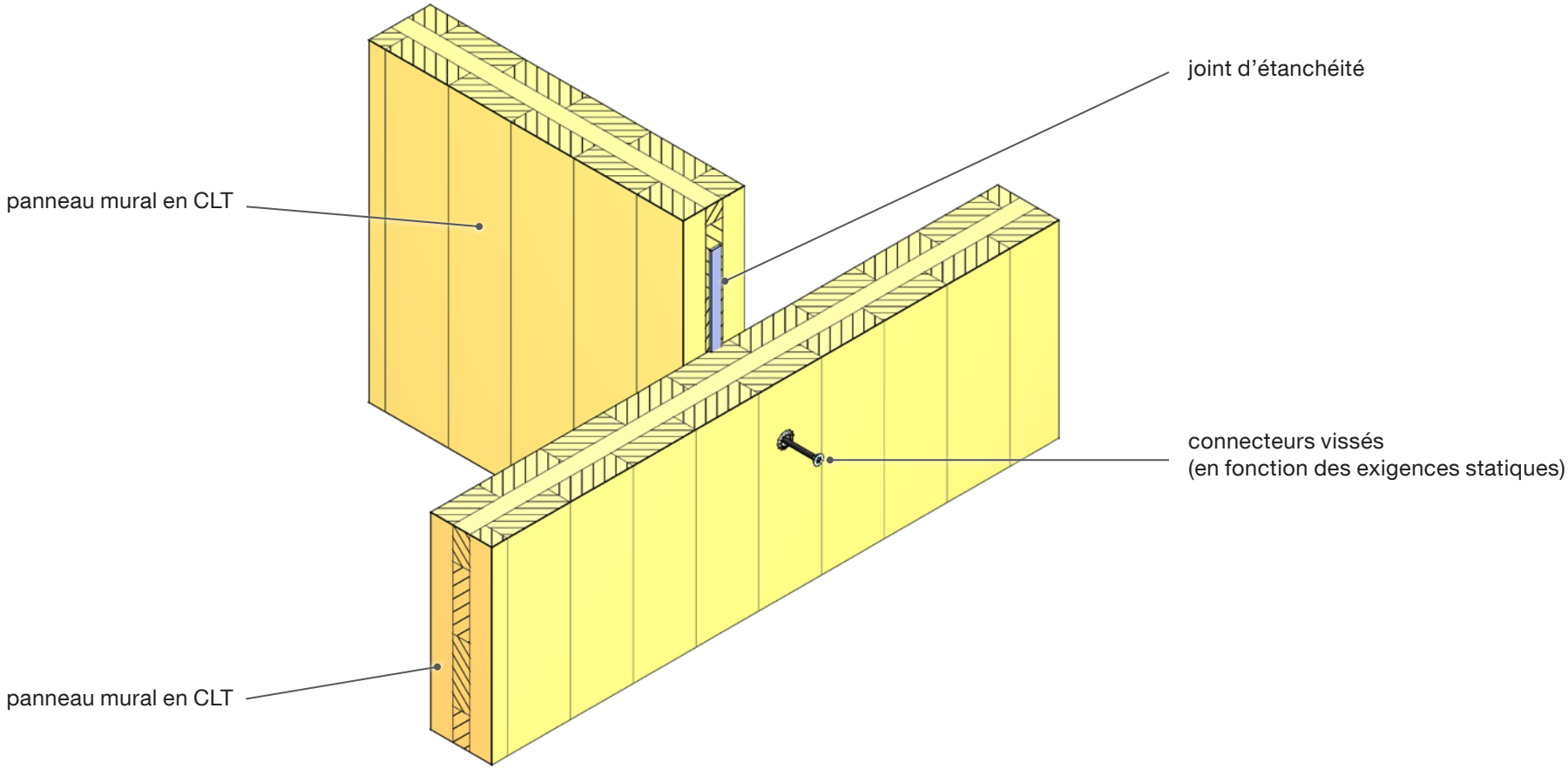


Mise en œuvre

- Afin d'obtenir l'étanchéité à l'air voulue pour le bâtiment, on pourra employer des bandes d'étanchéité appropriées que l'on appliquera sur les joints des panneaux (sur les faces intérieures ou extérieures).
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Selon les exigences, le boulonnage du joint de coin sera réalisé soit d'un point de vue purement constructif (vis à 90° par rapport à la paroi), soit de manière statiquement effective (vissage oblique en bout).

Illustration

3. Joint en T


joint d'étanchéité
panneau mural en CLT
connecteurs vissés
(en fonction des exigences statiques)
panneau mural en CLT

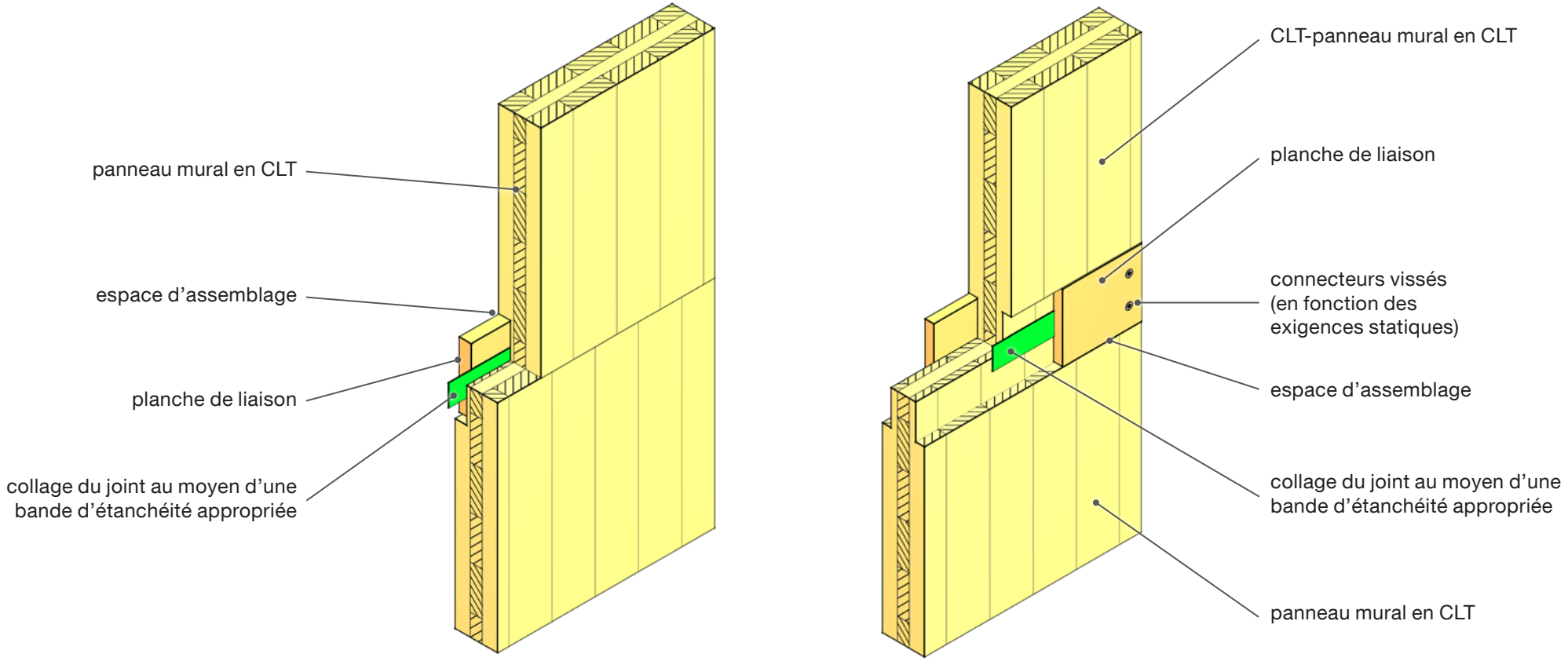
Mise en œuvre

- Si les pièces d'un bâtiment doivent présenter une parfaite étanchéité à l'air, les joints des panneaux CLT devront alors être équipés de bandes d'étanchéité.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Selon les exigences, le boulonnage du joint en T sera réalisé soit d'un point de vue purement constructif (vis à 90° par rapport à la paroi), soit de manière statiquement effective (vissage oblique en bout).

Illustration

4. Joint de mur horizontal (planche de liaison)

Les assemblages montrés dans les illustrations présentent une limite de résistance aux contraintes exercées.

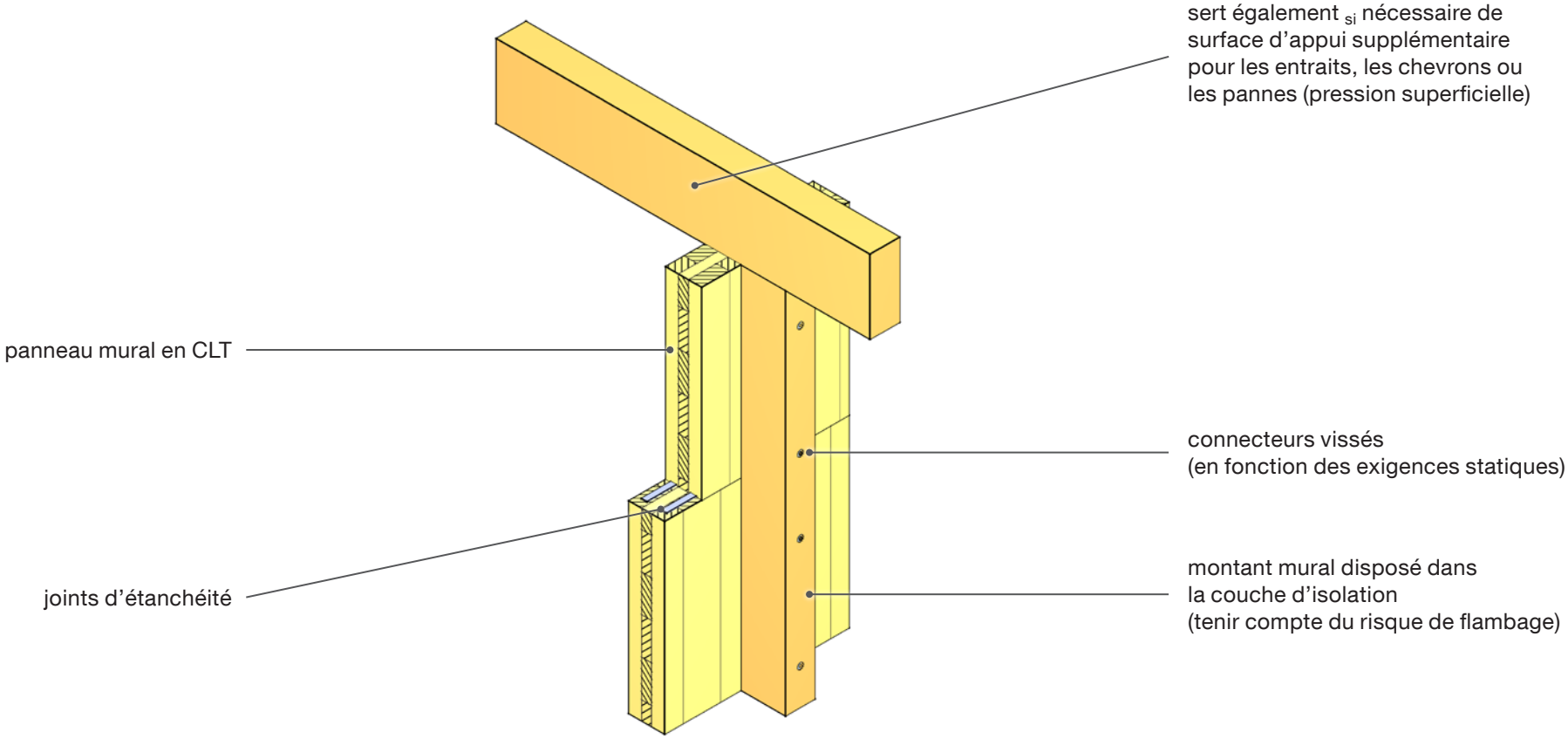


Mise en œuvre

- Si vous utilisez des planches de jointure (panneau à trois plis ou lamibois par exemple), prenez soin de respecter les dimensions standard de feuillure de 27 × 80 mm.
- Il faudra poser des bandes d'étanchéité pour assurer au bâtiment une bonne étanchéité à l'air.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

Illustration

5. Joint de mur horizontal (assemblage bord à bord)

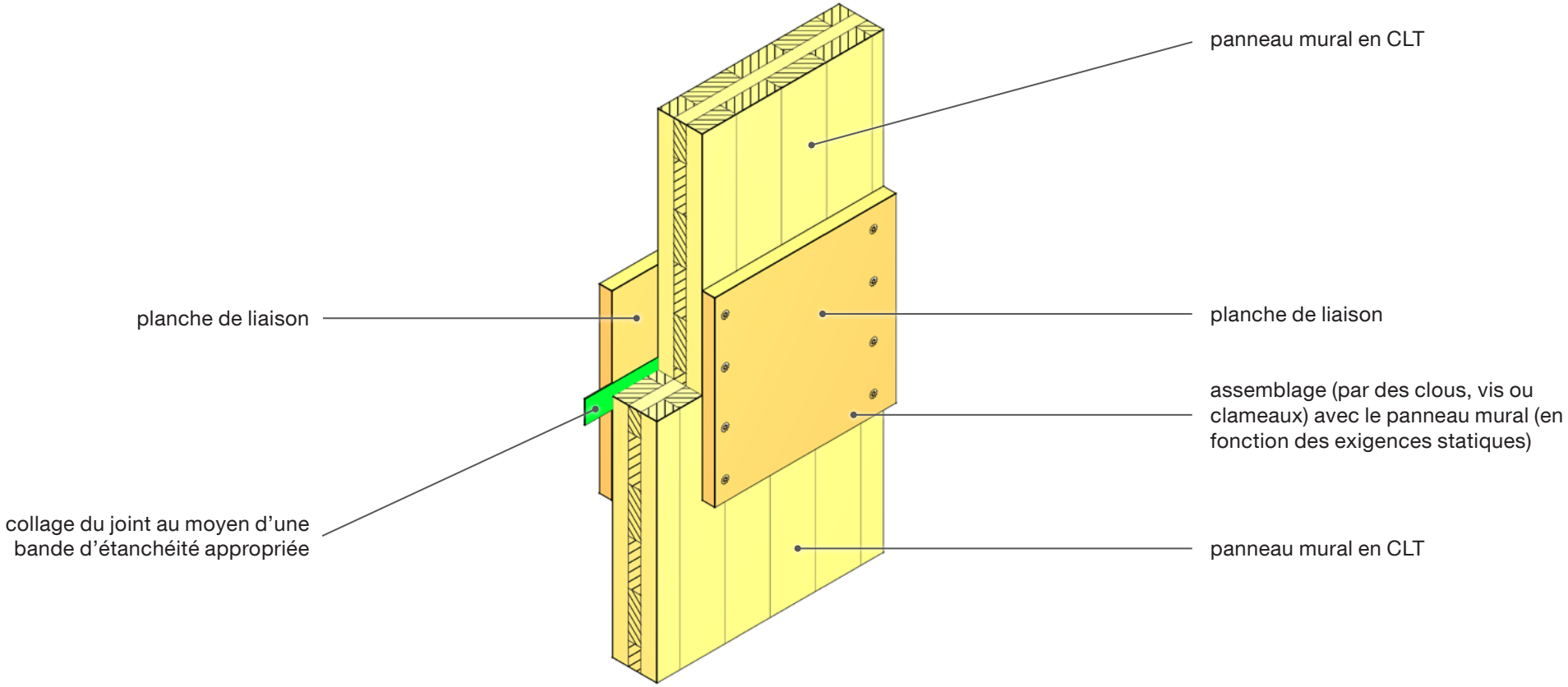


Mise en œuvre

- Il faudra poser des joints d'étanchéité pour assurer au bâtiment une bonne étanchéité à l'air.
- Lorsque les murs intérieurs sont positionnés de façon adéquate, ceux-ci peuvent également assurer la fonction du montant mural indiqué sur le dessin.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Le montant mural peut servir de surface d'appui supplémentaire pour des entraits ou des pannes par exemple (pression superficielle plus élevée).

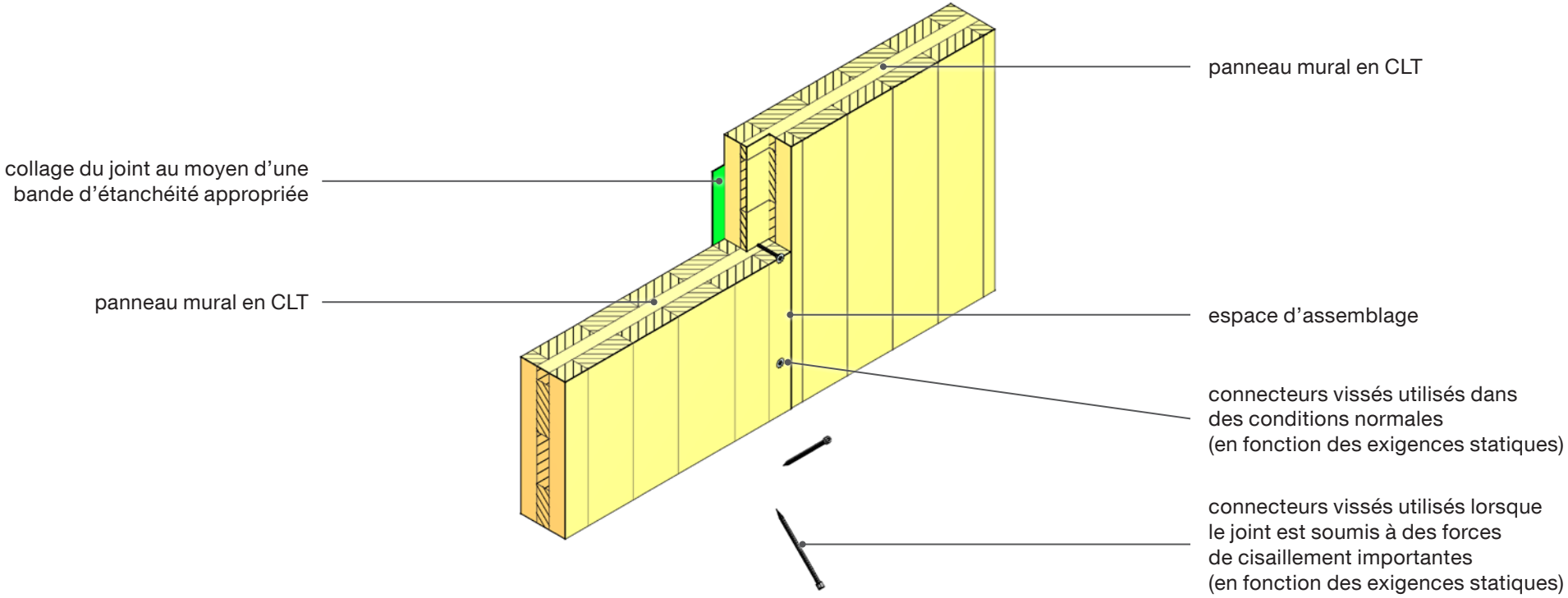
Illustration

6. Joint de mur horizontal (planches-joint extérieures)



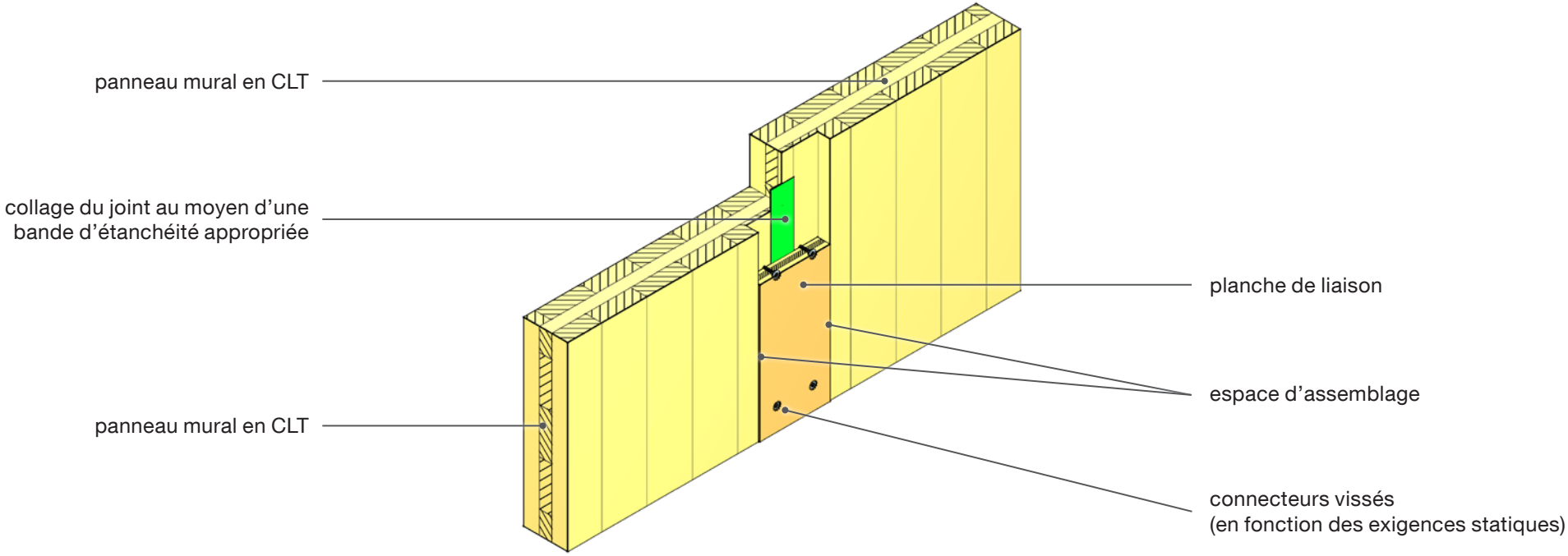
Mise en œuvre		
• Si vous utilisez des planches-joint extérieures faisant saillie (panneau à trois plis ou lamibois par exemple), veillez à ce que la structure des couches qui seront posées ensuite leur soit adaptée. • Il faudra poser des bandes d'étanchéité pour assurer au bâtiment une bonne étanchéité à l'air. • Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• Pour ce type d'assemblage des panneaux muraux en CLT, il faudra tenir compte tout particulièrement du risque de flambage de la paroi. • On peut augmenter la rigidité de l'assemblage par des collages supplémentaires.	

7. Joint de mur vertical (joint en nez-de-marche)



Mise en œuvre		
• Il faudra poser des bandes d'étanchéité pour assurer au bâtiment une bonne étanchéité à l'air. • On prendra soin lors de la conception de prévoir un espace d'assemblage suffisant (sur un côté). Celui-ci sera fonction du type de construction.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques. • S'il n'est pas possible d'éviter des forces de cisaillement importantes au niveau du joint, les organes d'assemblage devront alors être dimensionnés et positionnés de manière à correspondre aux forces exercées.	

8. Joint de mur vertical (planche de liaison)



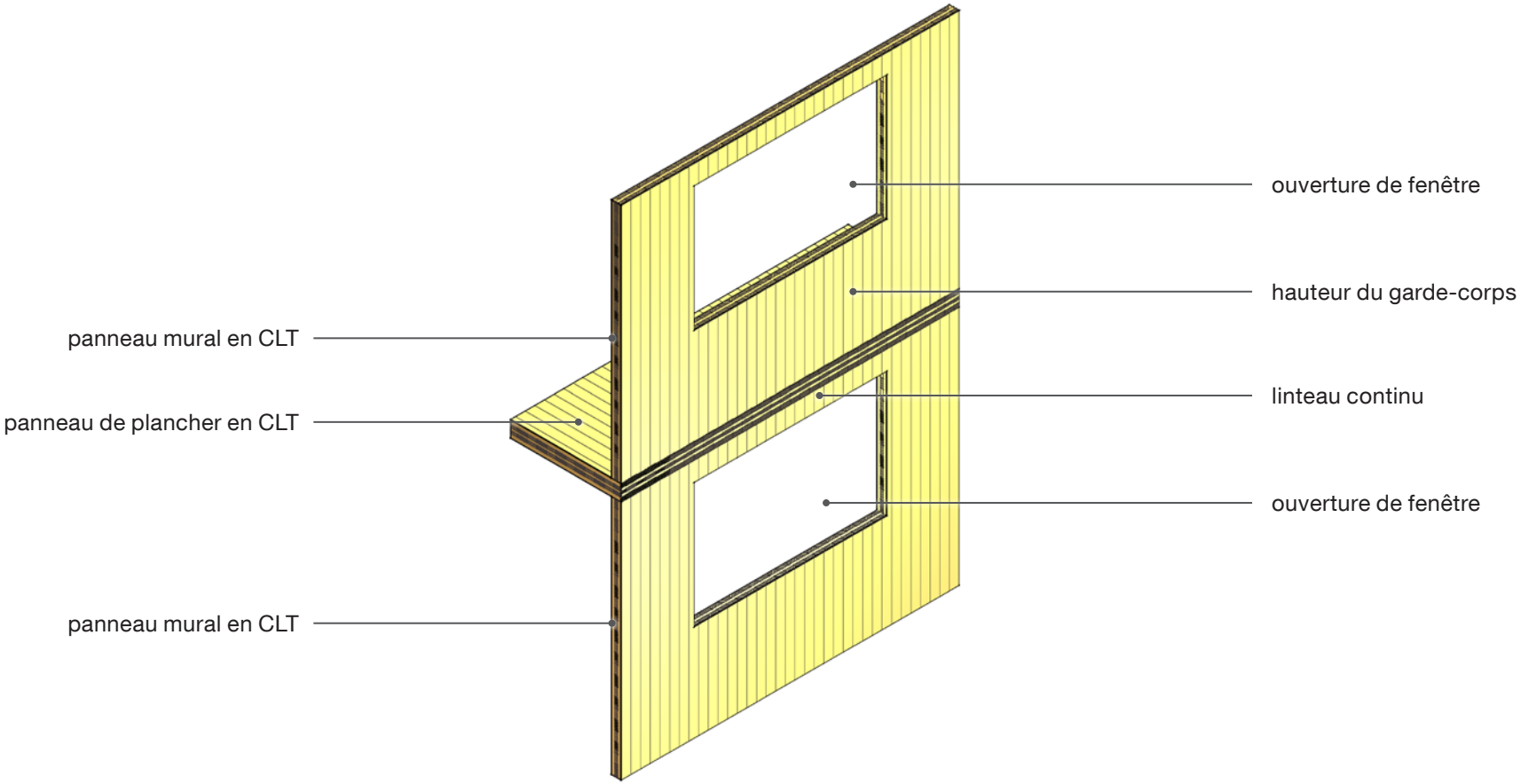
Mise en œuvre

- Si vous utilisez des planches de jointure (panneau à trois plis ou lamibois par exemple), prenez soin de respecter les dimensions standard de feuillure de 27 × 80 mm.
- Il faudra poser des bandes d'étanchéité pour assurer au bâtiment une bonne étanchéité à l'air.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Au lieu de connecteurs vissés, la planche de liaison peut être assemblée aux panneaux muraux en CLT au moyen de colles appropriées qui ont pour avantage de garantir une meilleure transmission des forces de cisaillement.

Illustration

Linteaux

1. Linteau continu

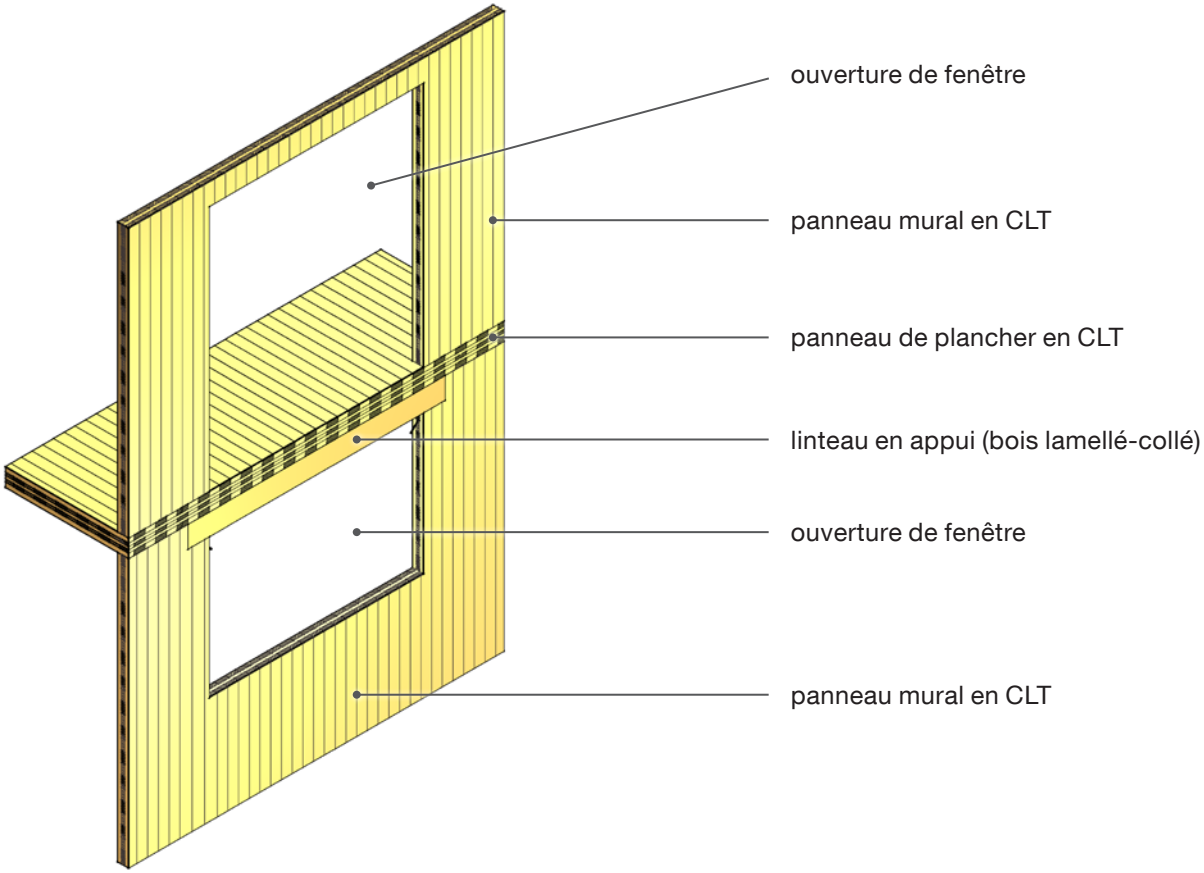


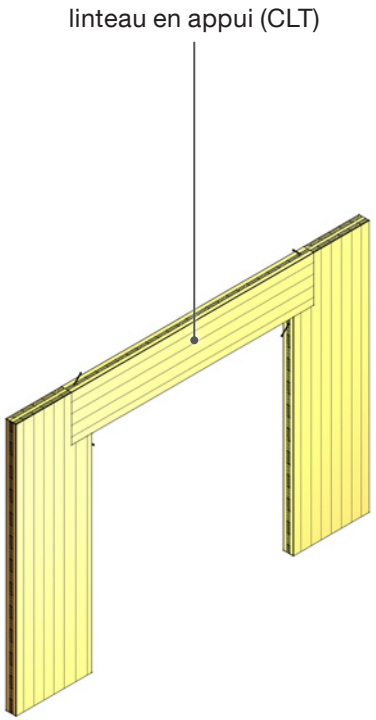
Mise en œuvre

- Si d'un point de vue statique la hauteur du garde-corps se révèle être insuffisante, il faudra dans ce cas prévoir un renforcement supérieur de plancher dimensionné de façon correspondante et auquel on pourra suspendre le linteau. Si l'on utilise comme renforcement de plancher une paroi se trouvant au-dessus du linteau, il faudra alors tenir compte de la hauteur du garde-corps pour les ouvertures de fenêtre.

- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- L'assemblage du linteau au renforcement supérieur de plancher (paroi supérieure) peut être réalisé par exemple au moyen de tôles perforées ou de connecteurs vissés. Évitez dans ce cas le vissage oblique en bout.

2. Linteau en appui





Mise en œuvre

- Le dimensionnement d'un linteau en appui doit correspondre aux charges et aux forces qui s'exercent sur celui-ci.
- Il convient de tenir compte de la pression superficielle qui s'exerce au niveau de la surface d'appui du linteau.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Un linteau en CLT absorbe et transmet bien mieux les forces de cisaillement qu'un linteau en bois lamellé-collé. Ceci s'explique par le fait que le bois lamellé-collé ne comporte pas de couches transversales.

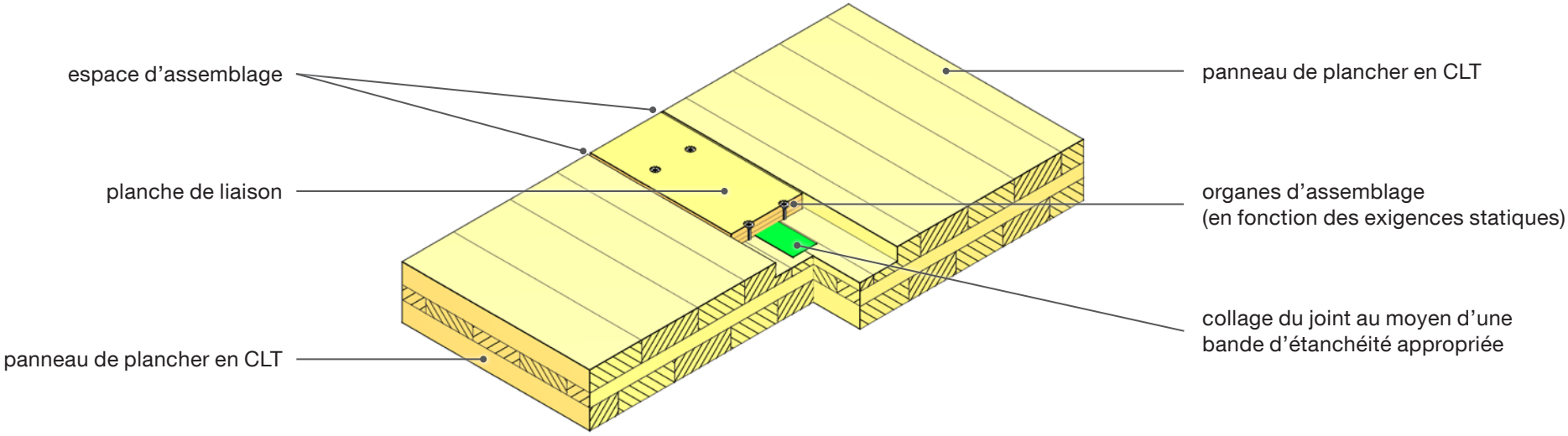
Illustration

Construction du gros œuvre

Illustration

Joints de plancher

1. Planche de liaison



Mise en œuvre

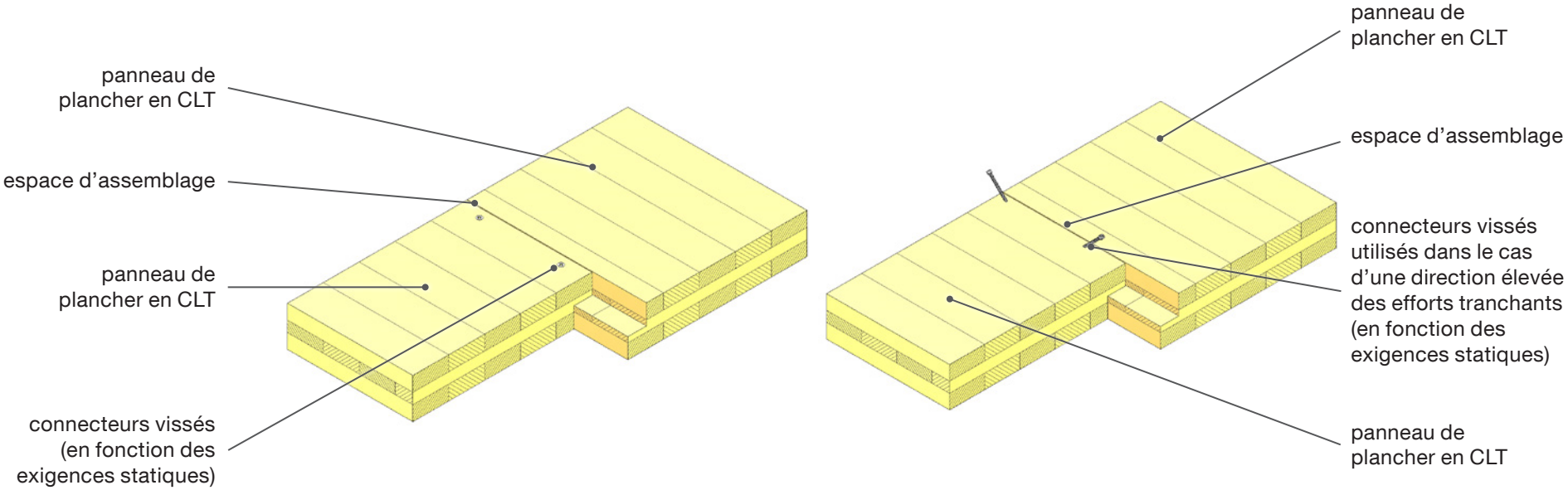
- Si les joints de plancher sont réalisés au moyen d'une planche de liaison (panneau aggloméré à fibres orientées [OSB], panneau à trois plis ou lamibois par exemple), prenez soin pour les feuillures de respecter les dimensions standard qui sont de 27 × 80 mm.

- Selon les exigences, on posera également des bandes d'étanchéité afin d'assurer la parfaite étanchéité du joint.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

- On utilisera comme connecteurs des clous, des vis ou des clameaux correctement dimensionnés (vérifiez que le diamètre minimum imposé par l'agrément technique est bien respecté).

Illustration

2. Assemblage en nez-de-marche

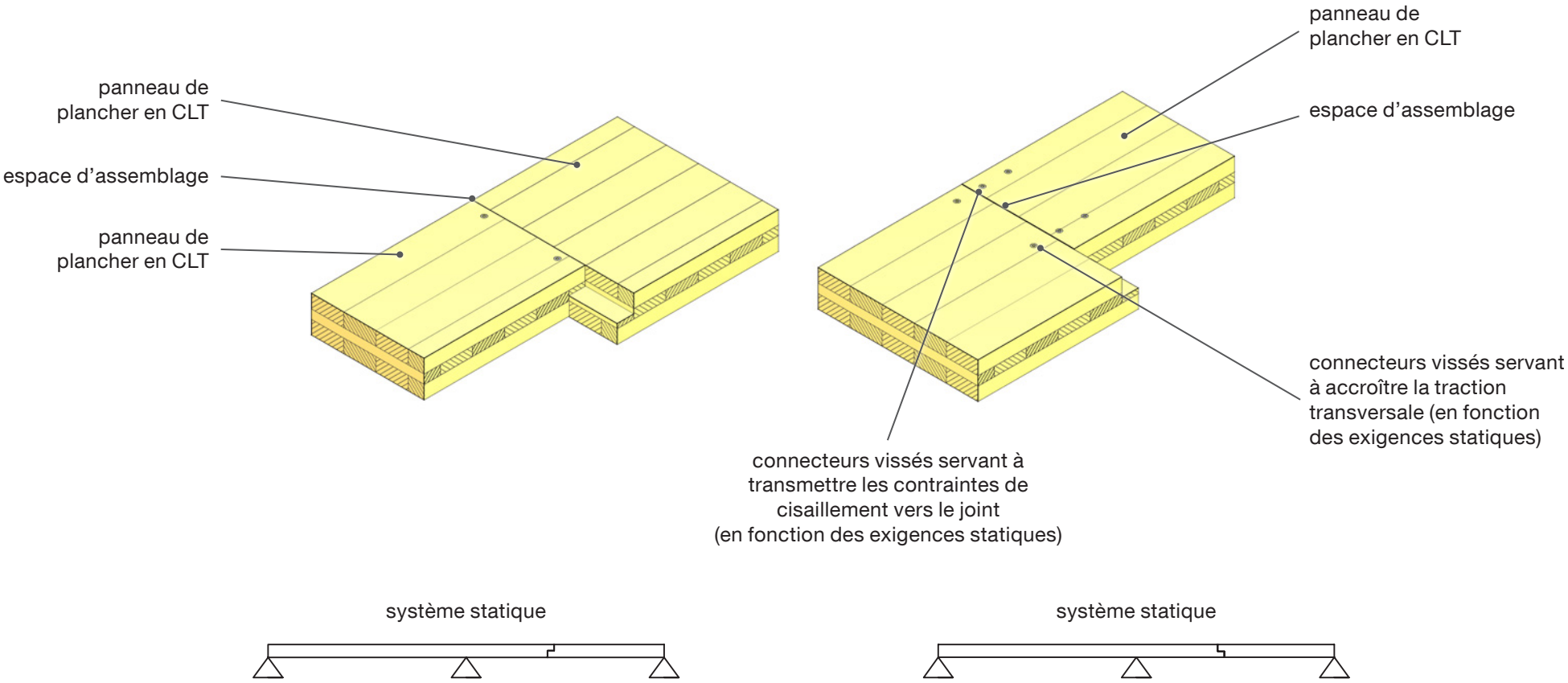


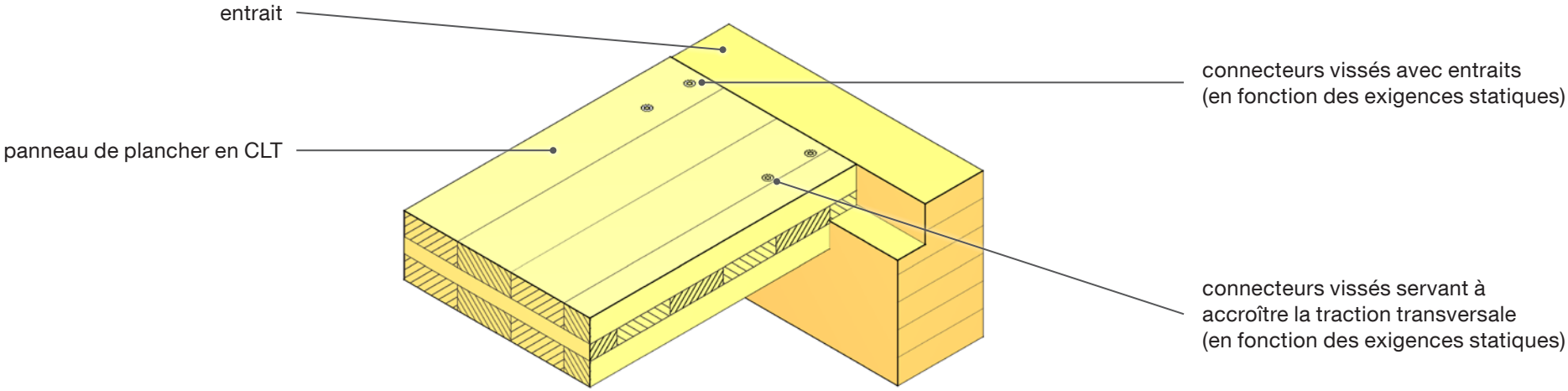
Mise en œuvre

- Selon les exigences, on posera également des bandes ou des joints d'étanchéité afin d'assurer la parfaite étanchéité du joint.
- On prendra soin lors de la conception de prévoir un espace d'assemblage suffisant (sur un côté). Celui-ci sera fonction du type de construction.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- SI le joint peut être soumis à une direction accrue des efforts tranchants, il faudra alors dimensionner et disposer les connecteurs en tenant compte de ce paramètre.

Illustration

3. Statique et traction transversale



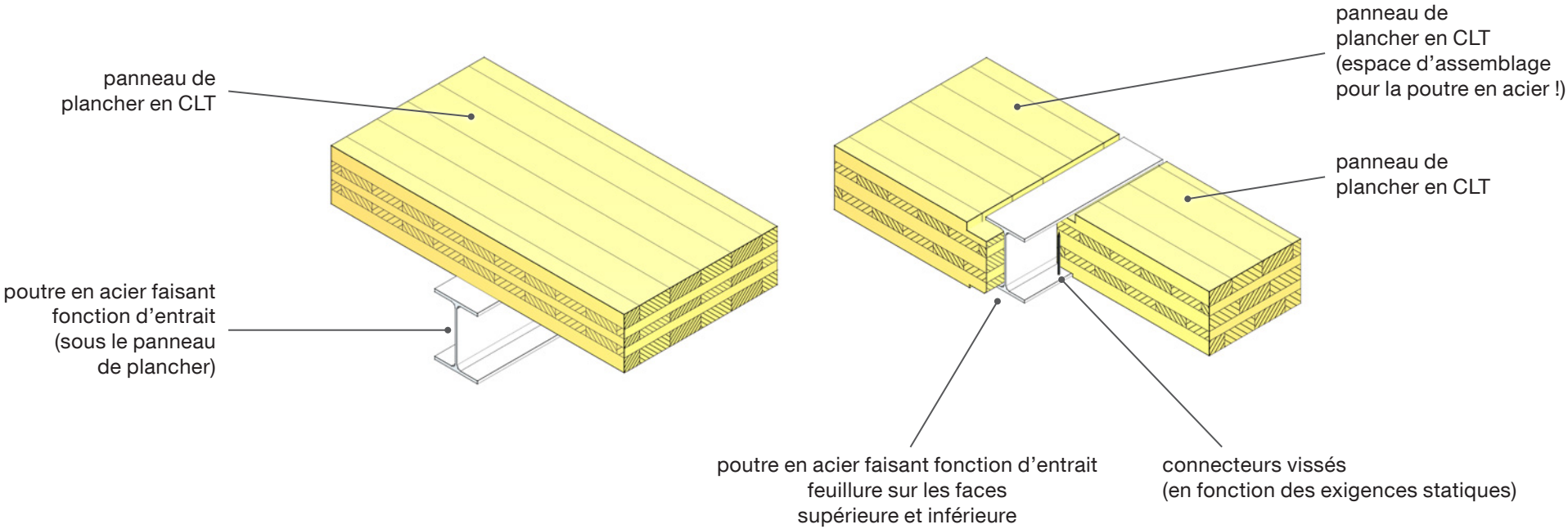

entrait
panneau de plancher en CLT
connecteurs vissés avec entraits
(en fonction des exigences statiques)
connecteurs vissés servant à
accroître la traction transversale
(en fonction des exigences statiques)

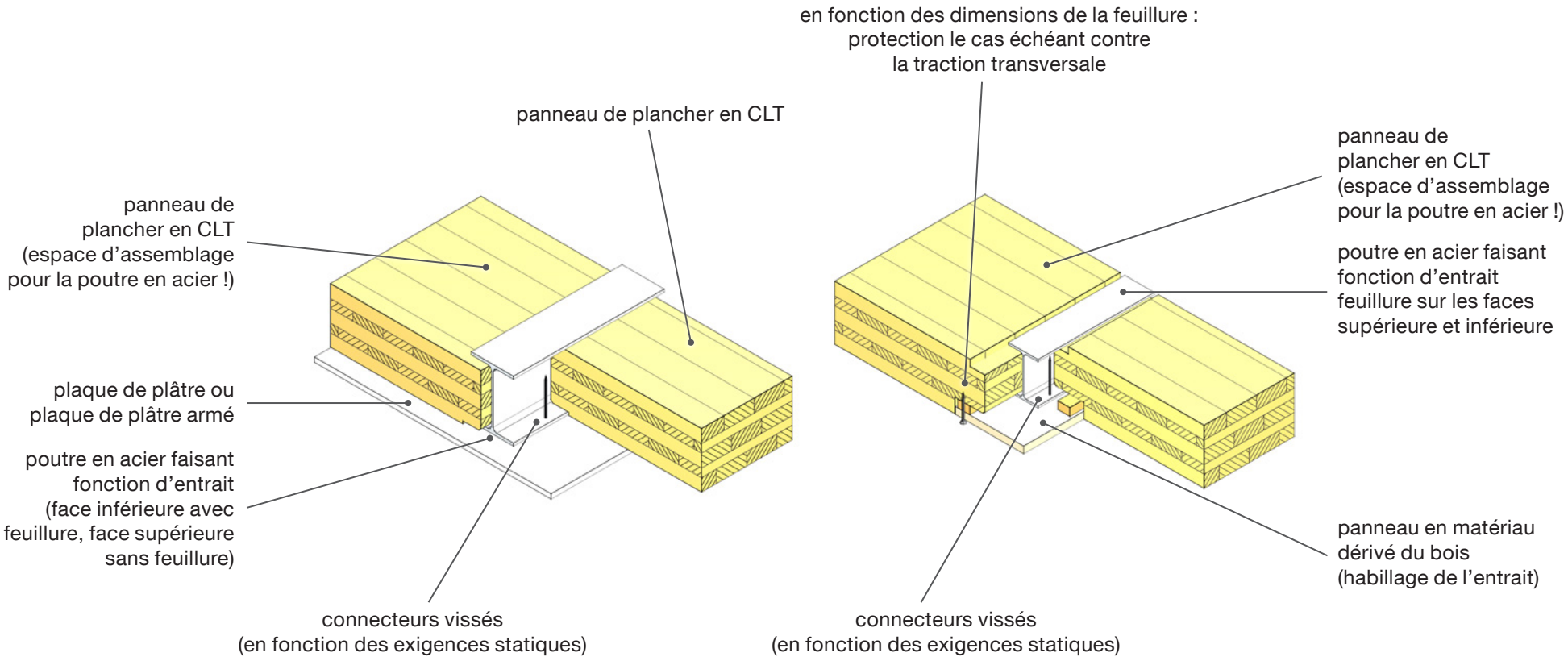
Mise en œuvre

- Selon les exigences, on posera également des bandes ou des joints d'étanchéité afin d'assurer la parfaite étanchéité du joint.
- On prendra soin lors de la conception de prévoir un espace d'assemblage suffisant. Celui-ci sera fonction du type de construction.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Si le système statique l'exige, il faudra employer des vis à filetage total afin de garantir un raccord effectif compte tenu des forces ou tractions transversales qui s'exercent au niveau du joint et de la surface d'appui.

Illustration

4. Entrait en acier



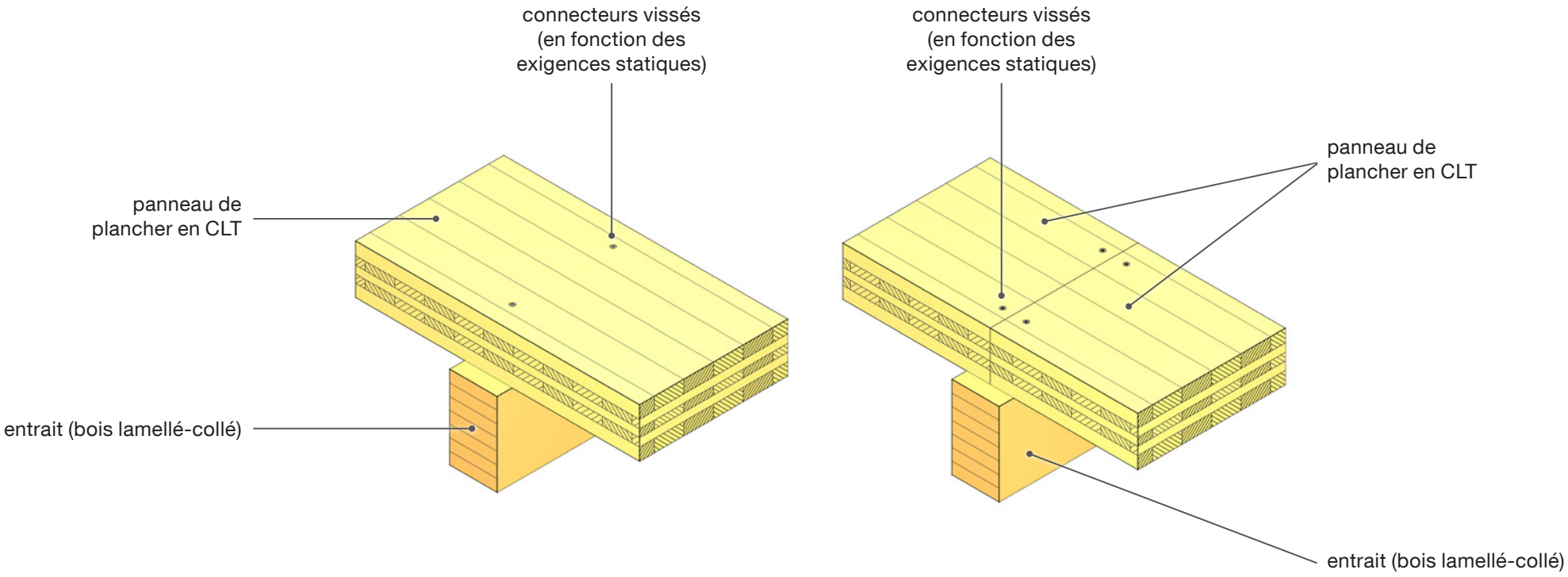

panneau de plancher en CLT
(espace d'assemblage
pour la poutre en acier !)
plaque de plâtre ou
plaque de plâtre armé
poutre en acier faisant
fonction d'entrait
(face inférieure avec
feuillure, face supérieure
sans feuillure)
panneau de plancher en CLT
connecteurs vissés
(en fonction des exigences statiques)
en fonction des dimensions de la feuillure :
protection le cas échéant contre
la traction transversale
panneau de
plancher en CLT
(espace d'assemblage
pour la poutre en acier !)
poutre en acier faisant
fonction d'entrait
feuillure sur les faces
supérieure et inférieure
panneau en matériau
dérivé du bois
(habillage de l'entrait)
connecteurs vissés
(en fonction des exigences statiques)

Mise en œuvre

- Selon les exigences, on posera ou collera également des joints d'étanchéité afin d'assurer la parfaite étanchéité du joint.
- Afin d'éviter toute complication lors de l'assemblage, on prendra soin de ménager un espace d'assemblage suffisant entre les dalles de plancher en CLT et les poutres en acier.

- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- En cas d'exigences particulières en matière de protection incendie, il faudra revêtir les entraits métalliques d'un habillage ou bien traiter leur surface avec une peinture spéciale.

5. Entrait en bois

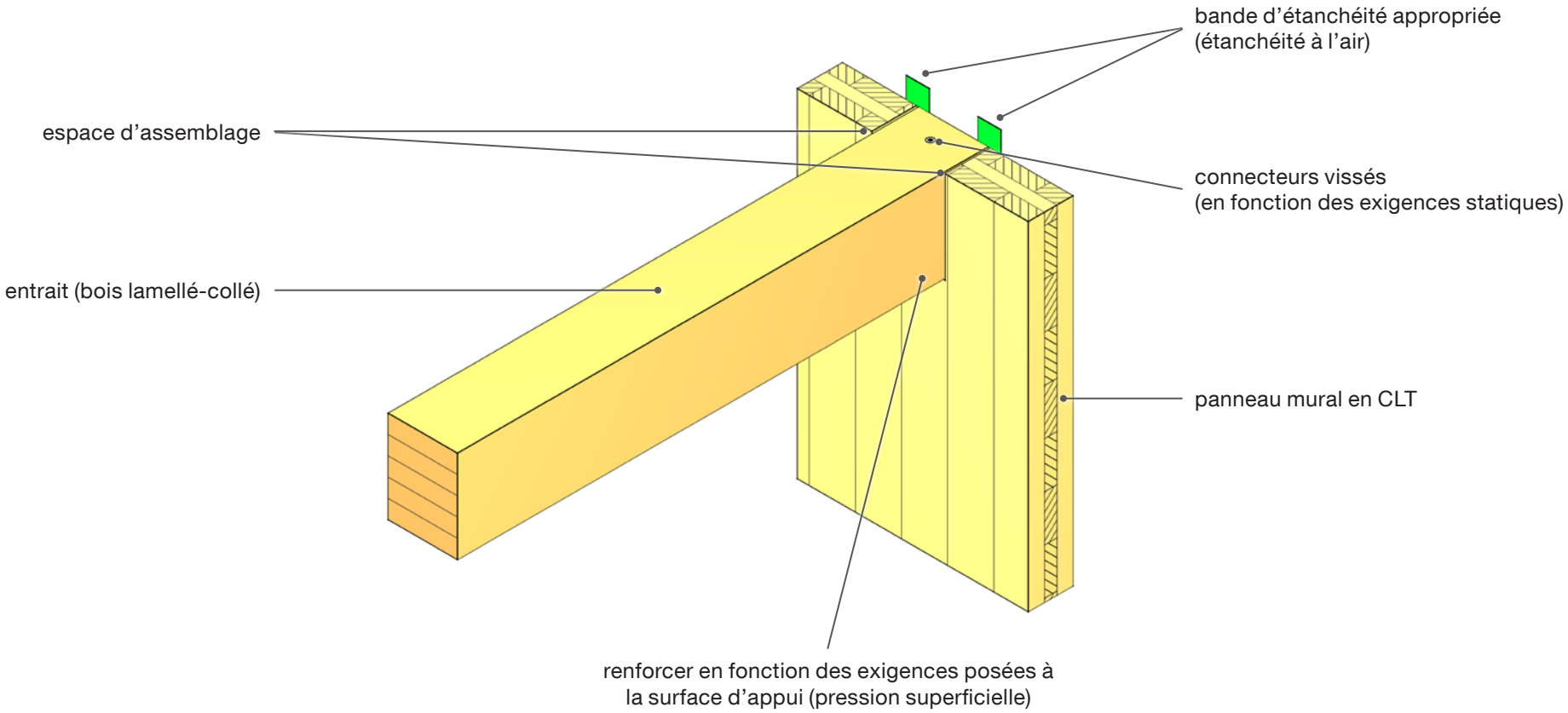


Mise en œuvre

- Selon les exigences, on posera également des bandes ou des joints d'étanchéité afin d'assurer la parfaite étanchéité du joint.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

Illustration

6. Entrait (évidement dans la paroi)

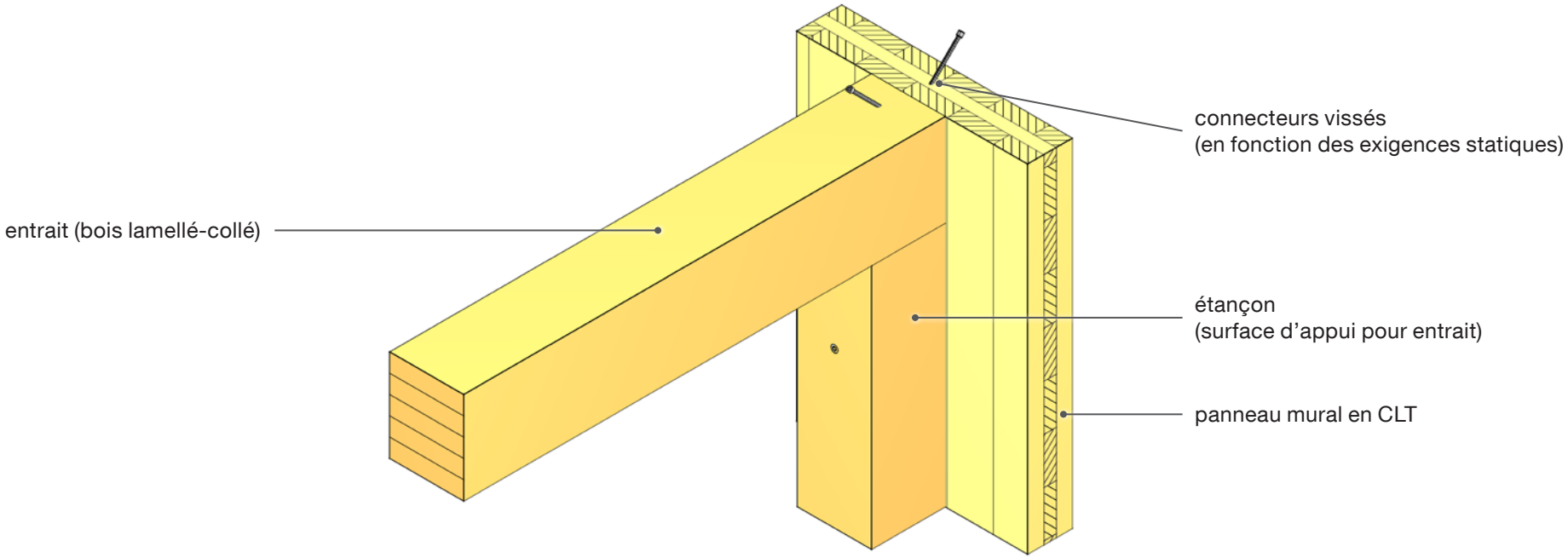


Mise en œuvre

- Selon les exigences, on posera une bande d'étanchéité appropriée afin d'assurer une parfaite étanchéité à l'air (collage des joints).
- On prendra soin lors de la conception de prévoir un espace d'assemblage suffisant. Celui-ci sera fonction du type de construction.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Si nécessaire, on prendra soin de renforcer la surface d'appui qui se trouve dans le panneau mural. On utilisera pour ce faire une plaque métallique et des vis à filetage total (pression superficielle).

Illustration

7. Entrait (étançon)

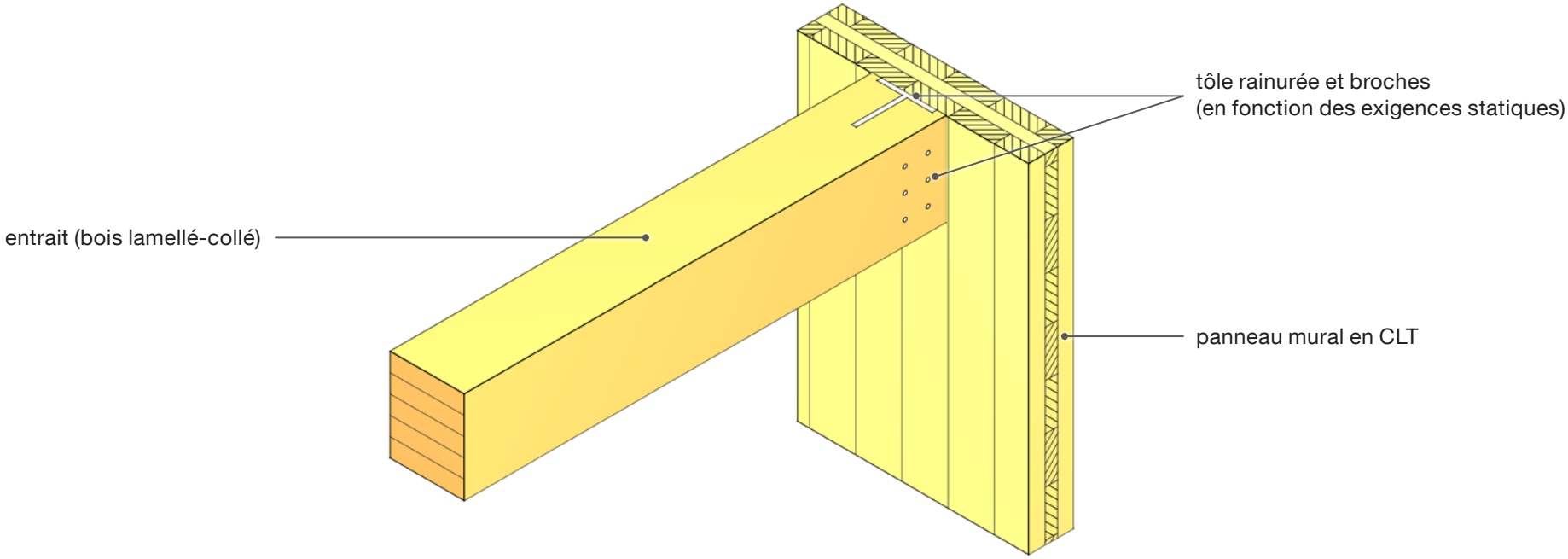


Mise en œuvre

- On prendra soin lors de la conception de prévoir un espace d'assemblage suffisant. Celui-ci sera fonction du type de construction.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

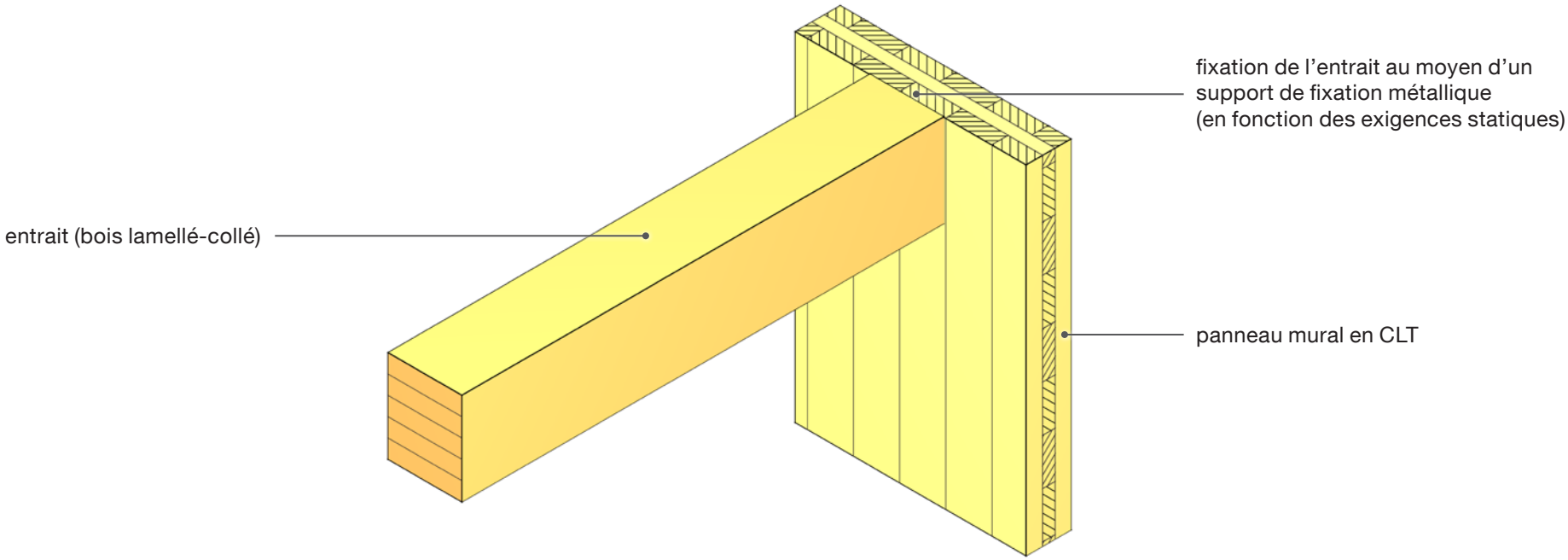
Illustration

8. Entrait (support de fixation métallique)



Mise en œuvre		
• On prendra soin lors de la conception de prévoir un espace d'assemblage suffisant. Celui-ci sera fonction du type de construction.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	

Construction du gros œuvre

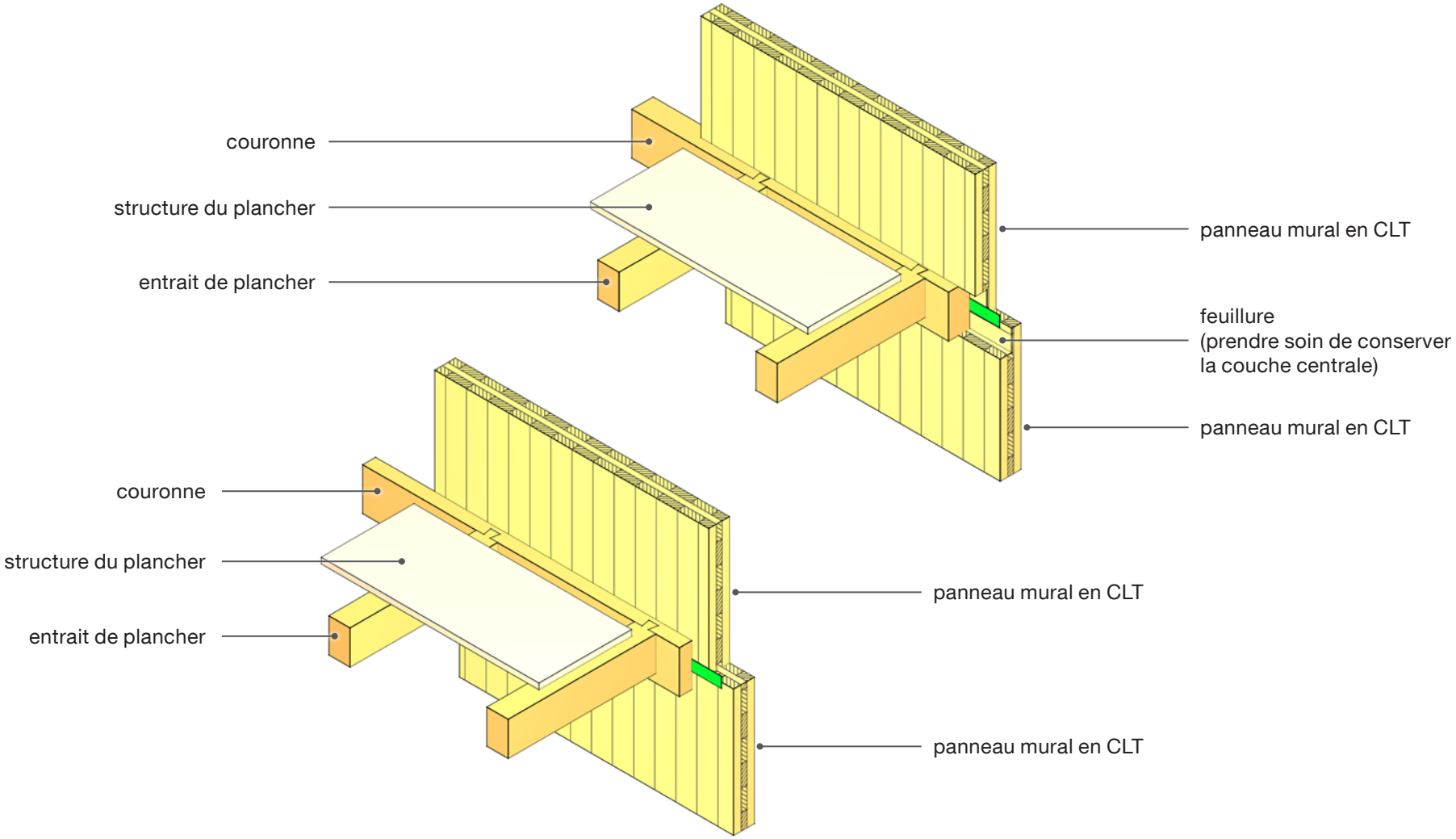


Mise en œuvre

- On prendra soin lors de la conception de prévoir un espace d'assemblage suffisant. Celui-ci sera fonction du type de construction.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Les supports de fixation métalliques devront être adaptés à la taille des entraits.

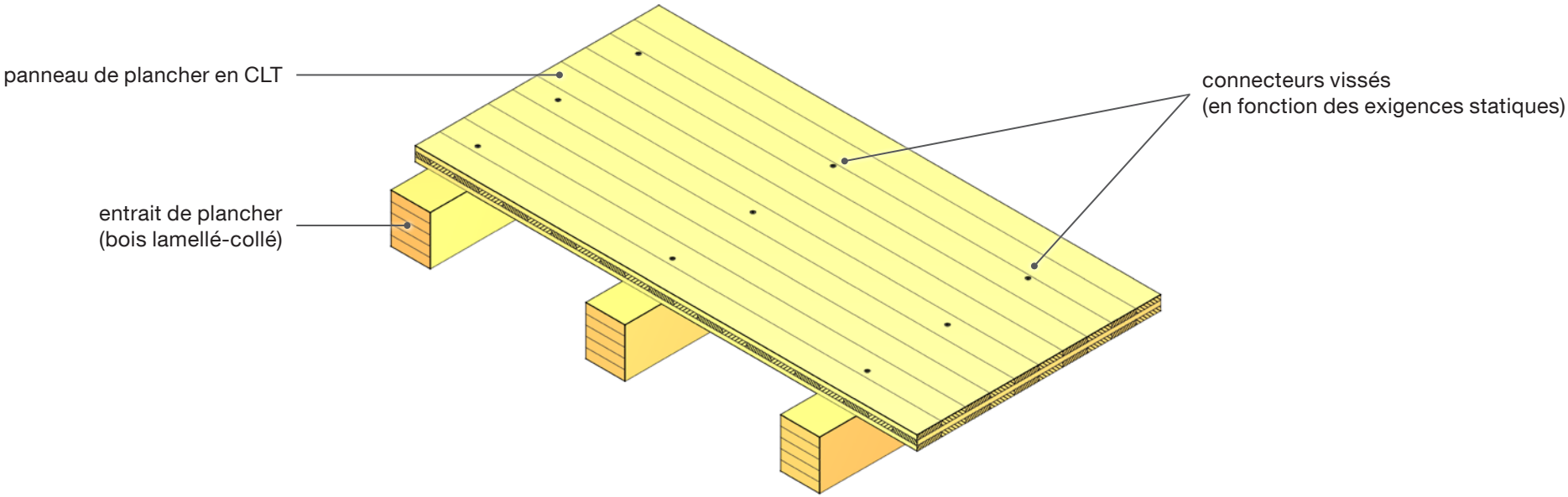
Illustration

9. Couronne


couronne
structure du plancher
entrait de plancher
panneau mural en CLT
feuillure
(prendre soin de conserver
la couche centrale)
panneau mural en CLT
couronne
structure du plancher
entrait de plancher
panneau mural en CLT
panneau mural en CLT

Mise en œuvre		
• Selon les exigences, on posera également des bandes ou des joints d'étanchéité afin d'assurer la parfaite étanchéité du joint. • Il est important de conserver la couche centrale (zone de feuillure) afin de pouvoir garantir la parfaite étanchéité à l'air du panneau mural en CLT.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques. • Attention ! Au niveau du joint des panneaux, la surface d'appui se trouve réduite du fait de la feuillure. En outre, la couronne peut diminuer, ce qui a alors pour effet d'empêcher la transmission des forces (pression superficielle).	

10. Plancher à entraits

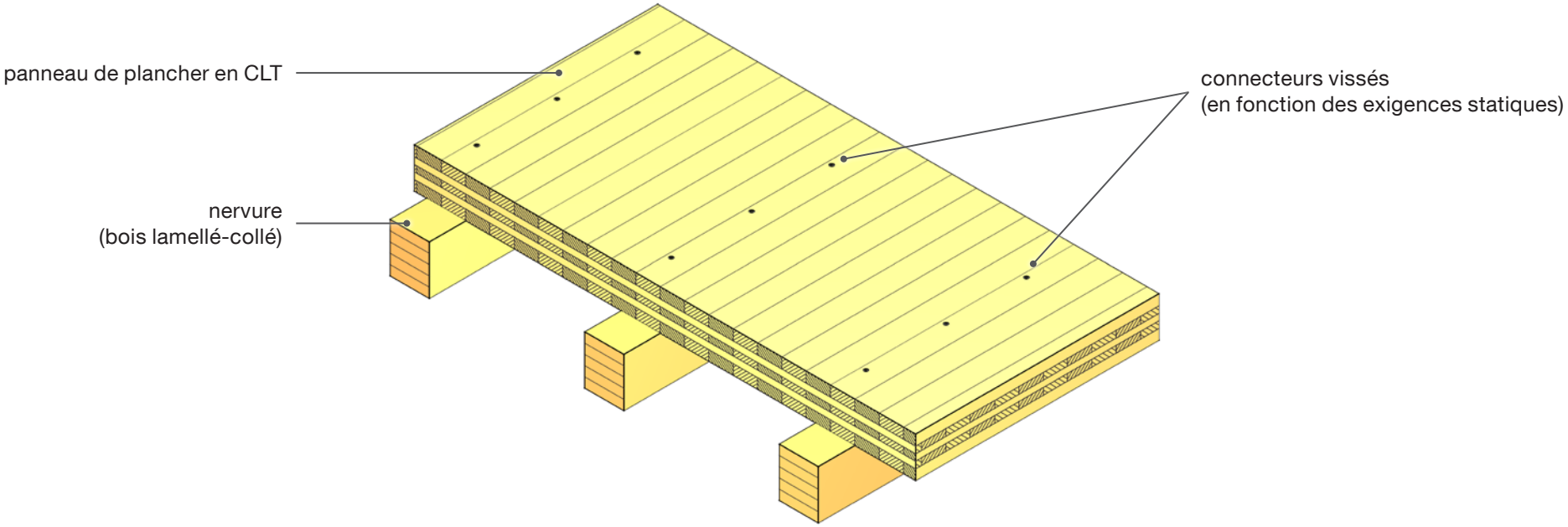


Mise en œuvre

- Pensez à tenir compte du fléchissement de la dalle de plancher (vérification de l'aptitude à l'emploi ; prise en compte de l'entraxe des entraits ain_{si} que des dimensions du panneau de plancher).
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

Illustration

11. Panneau à nervures



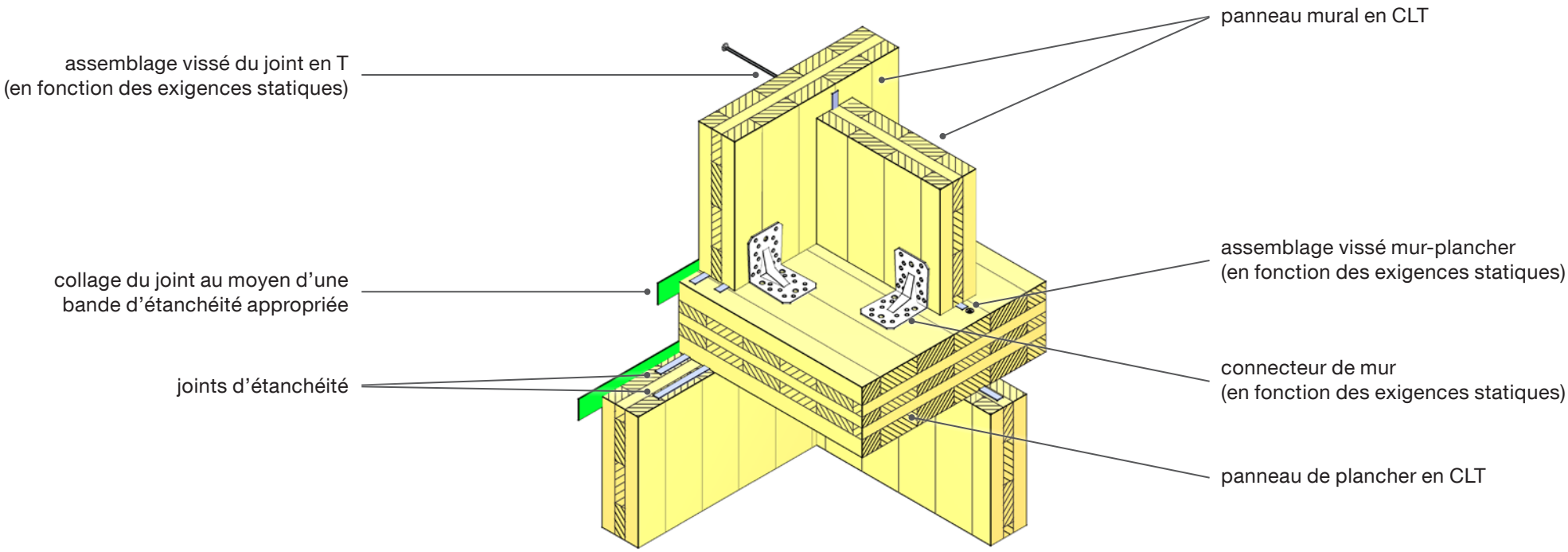
Mise en œuvre

- Pensez à tenir compte du fléchissement de la dalle de plancher (vérification de l'aptitude à l'emploi ; prise en compte de l'entraxe des entraits ain_{si} que des dimensions du panneau de plancher).
- Structure composite statique entre les nervures et le plancher (collages ou connecteurs vissés).
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Le panneau de plancher — dont l'axe de portée correspond à celui des nervures — peut être inclus ou pris en compte dans les calculs statiques.

Illustration

Nœuds de jonction

1. « Platform framing »



Mise en œuvre

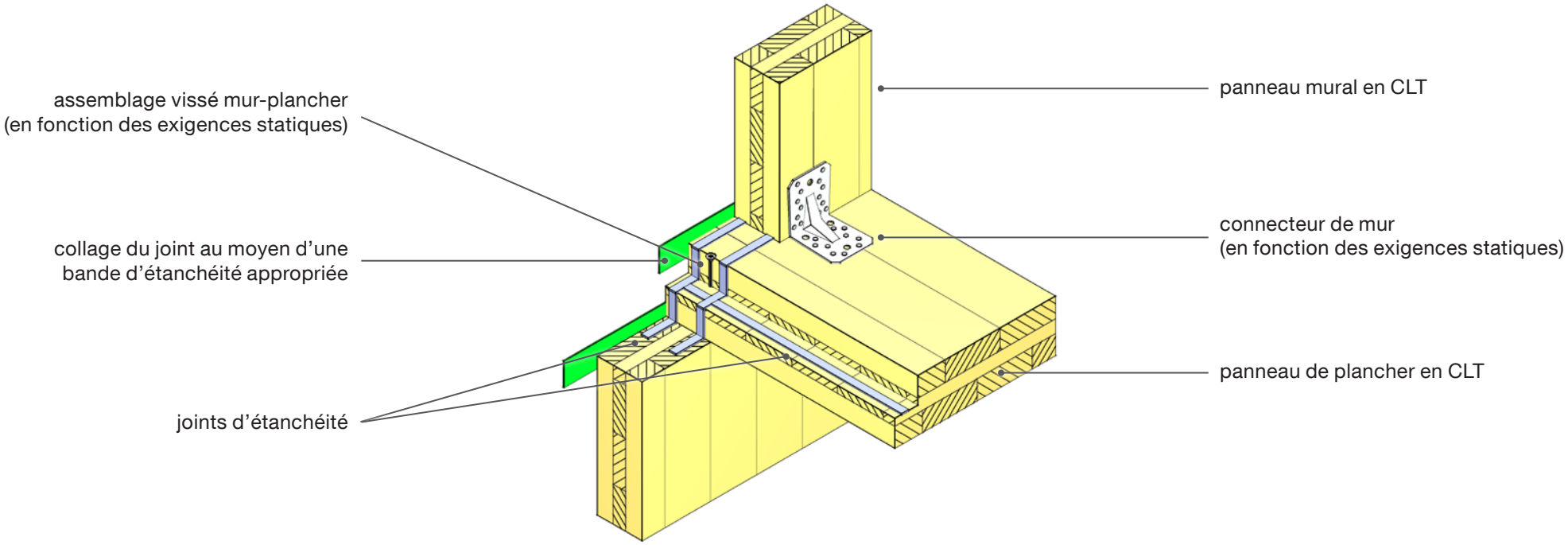
- Afin d'obtenir l'étanchéité à l'air voulue pour le bâtiment, on pourra — en plus des joints d'étanchéité — employer des bandes d'étanchéité appropriées que l'on appliquera sur les joints des panneaux (sur les faces intérieures ou extérieures).

- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

- Ancrage des murs effectué de manière à obtenir un assemblage statiquement effectif entre les parois et le plancher (efforts de cisaillement et forces de traction).
- Assemblage vissé du joint en T à réaliser soit de l'intérieur, soit de l'extérieur.

Illustration

Construction du gros œuvre

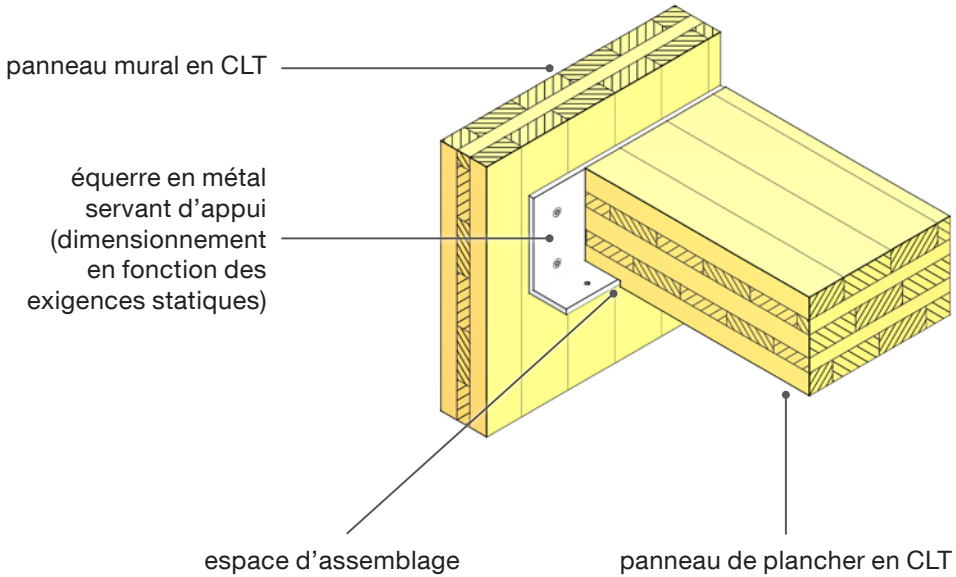


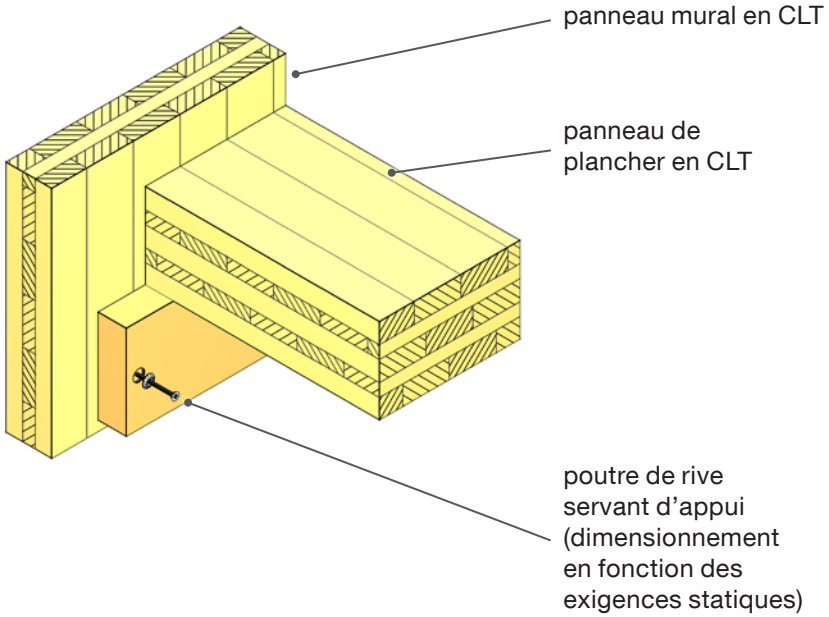
Mise en œuvre

- Afin d'obtenir l'étanchéité à l'air voulue pour le bâtiment, on pourra — en plus des joints d'étanchéité — employer des bandes d'étanchéité appropriées que l'on appliquera sur les joints des panneaux (sur les faces intérieures ou extérieures).
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Ancrage des murs effectué de manière à obtenir un assemblage statiquement effectif entre les parois et le plancher (efforts de cisaillement s'exerçant dans le sens de la paroi ; forces de traction et de compression résultant des contraintes exercées par le vent).

Illustration

2. « Balloon framing »

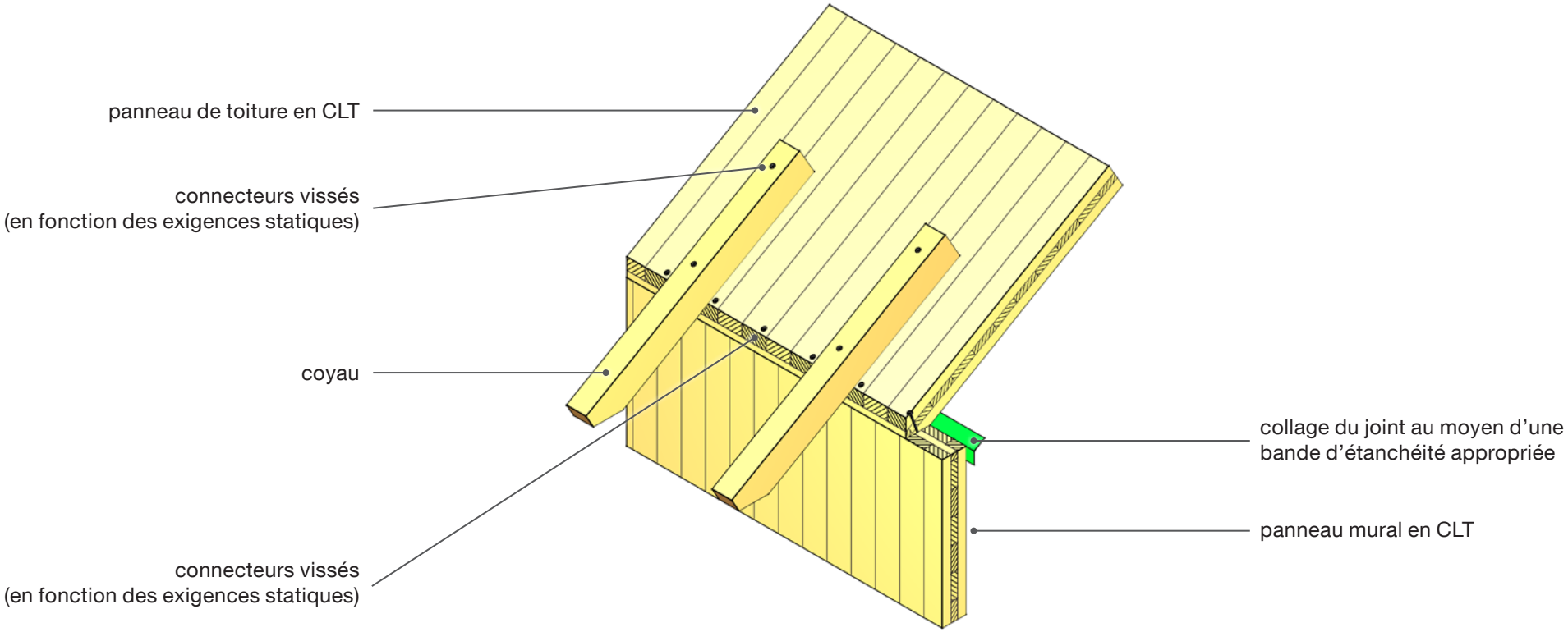




Mise en œuvre		
• En cas d'exigences particulières en matière de protection incendie, il faudra doter d'un habillage l'équerre en métal qui sert d'appui à la dalle de plancher.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	

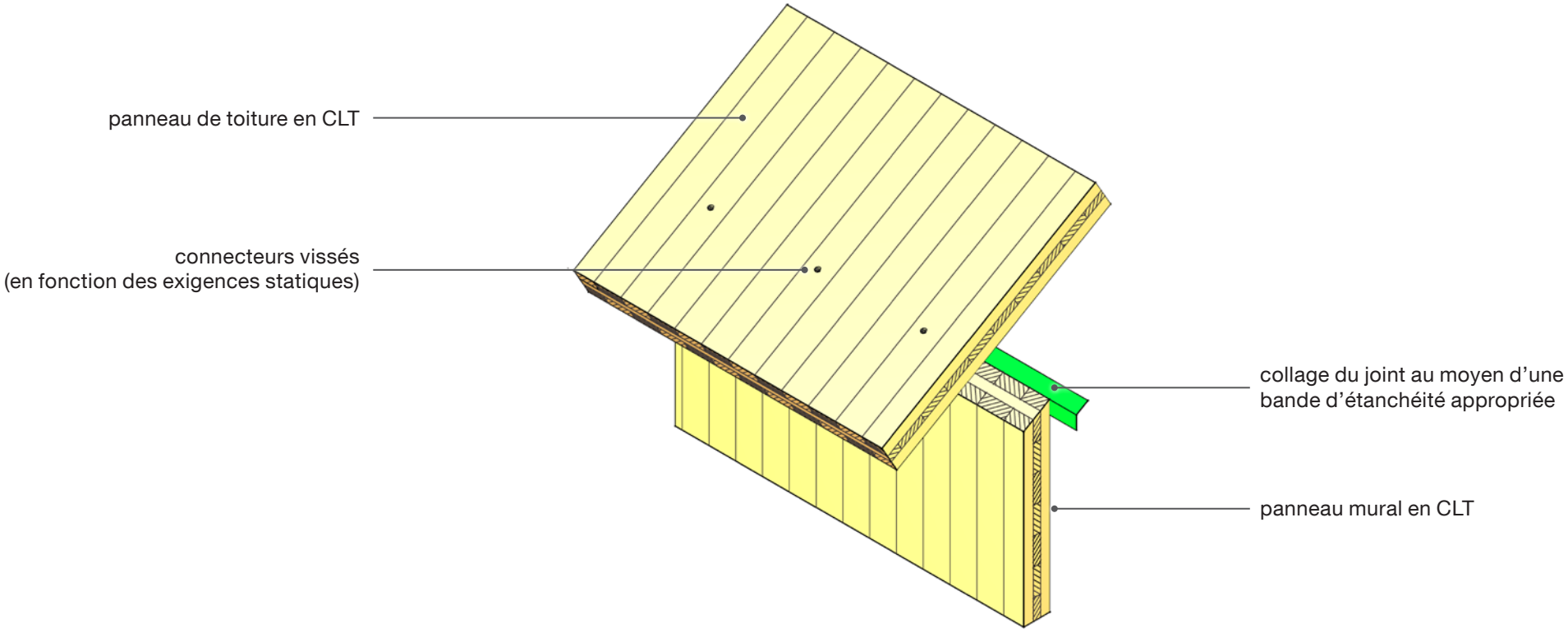
Toiture

1. Toiture en CLT (coyaux)



Mise en œuvre		
• Il faudra poser des bandes ou joints d'étanchéité pour assurer au bâtiment une bonne étanchéité à l'air. • Prenez soin de respecter les écarts requis entre les connecteurs vissés.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• Les connecteurs vissés utilisés pour assembler les panneaux muraux et les panneaux de toiture absorbent à la fois les forces de cisaillement dans le sens de la surface d'appui et les forces de dépression résultant des contraintes exercées par le vent.

2. Toiture en CLT (assemblage bord à bord sur le panneau mural)

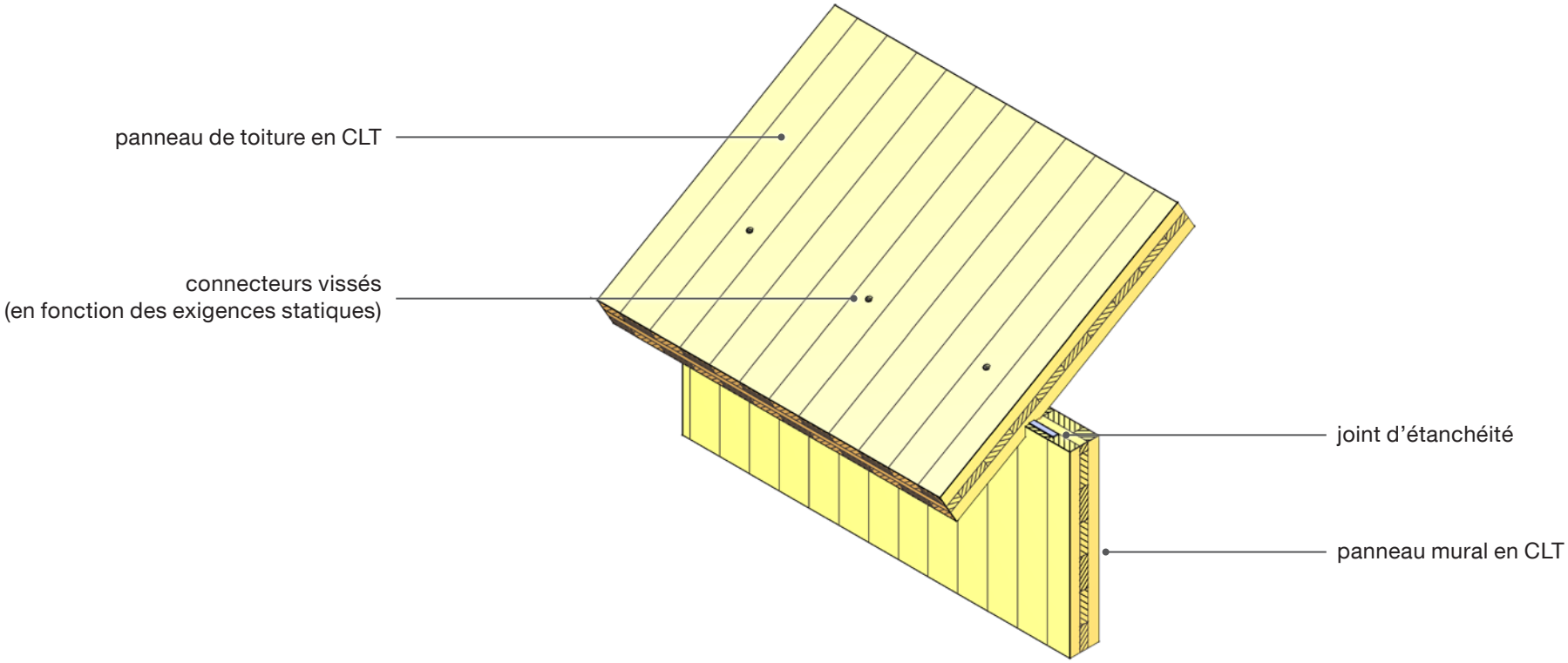


Mise en œuvre

- Il faudra poser des bandes ou joints d'étanchéité pour assurer au bâtiment une bonne étanchéité à l'air.
- L'arête du panneau mural en CLT doit être chanfreinée. Le panneau mural en CLT forme quant à lui l'auvent et la partie inférieure visible de celui-ci.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Les connecteurs vissés utilisés pour assembler les panneaux muraux et les panneaux de toiture absorbent à la fois les forces de cisaillement dans le sens de la surface d'appui et les forces de dépression résultant des contraintes exercées par le vent.

Illustration

3. Toiture en CLT (entaille)

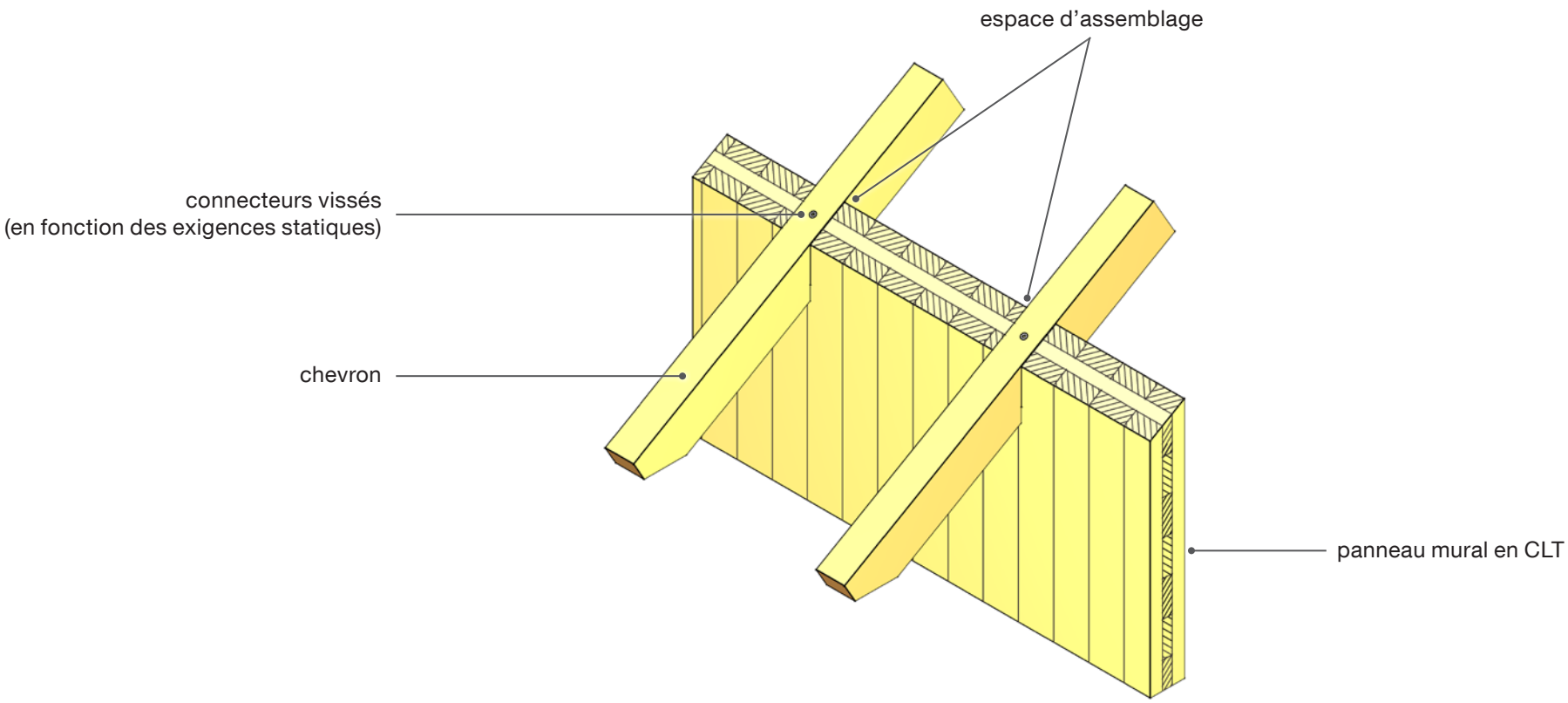


Mise en œuvre

- Il faudra poser des joints d'étanchéité pour assurer au bâtiment une bonne étanchéité à l'air.
- Le panneau mural en CLT présente une arête rectiligne, ce qui nécessite donc la réalisation d'une entaille dans le panneau de toiture. Attention ! Une entaille trop profonde entraînerait une fragilisation de la partie inférieure de la toiture.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Les connecteurs vissés utilisés pour assembler les panneaux muraux et les panneaux de toiture absorbent à la fois les forces de cisaillement dans le sens de la surface d'appui et les forces de dépression résultant des contraintes exercées par le vent.

Illustration

4. Toit à chevrons (évidements réalisés dans le panneau mural en CLT)

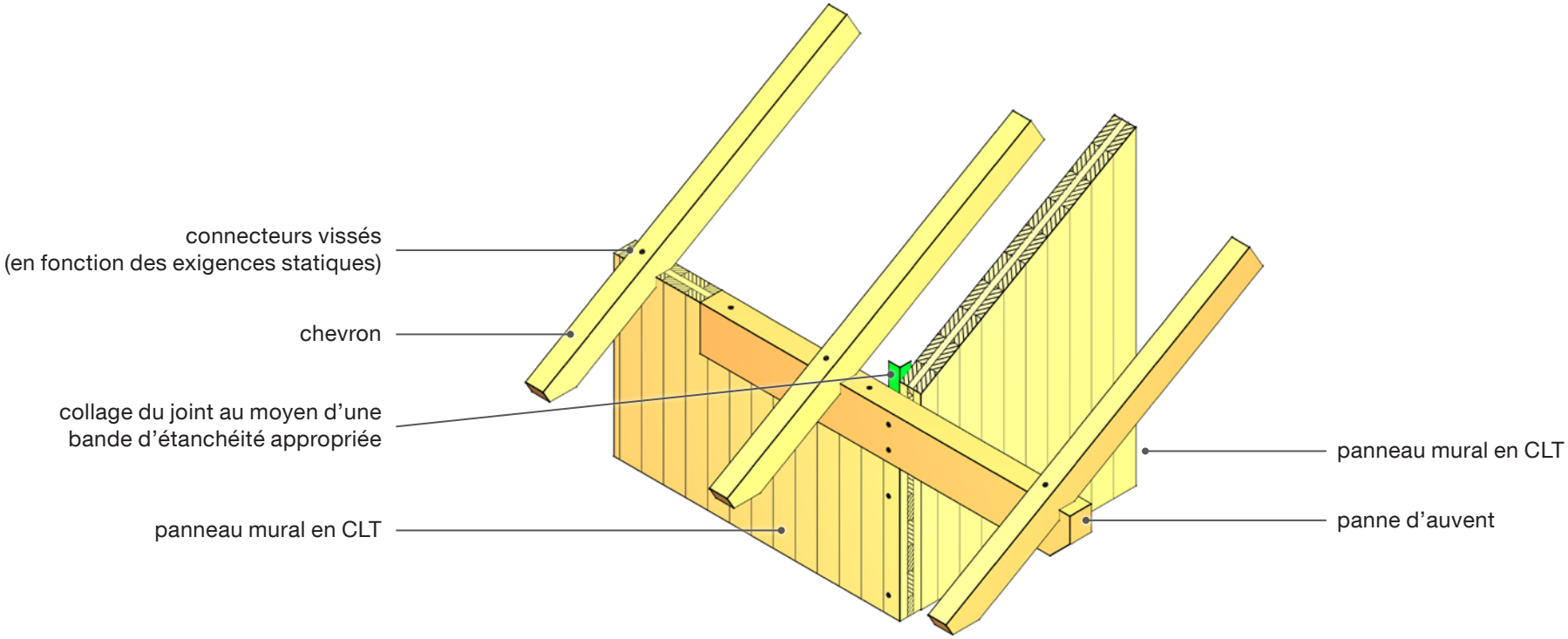


Mise en œuvre

- Prenez soin de prévoir un espace d'assemblage suffisant au niveau des évidements destinés à recevoir les chevrons.
- Selon les exigences, on assurera l'étanchéité à l'air de la construction en posant soit des joints d'étanchéité, soit des bandes d'étanchéité qui seront disposées sur la face extérieure.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Les connecteurs vissés utilisés pour assembler les chevrons et le panneau mural en CLT absorbent les forces de dépression résultant des contraintes exercées par le vent.

Illustration

5. Toit à chevrons (entaille réalisée dans le chevron)

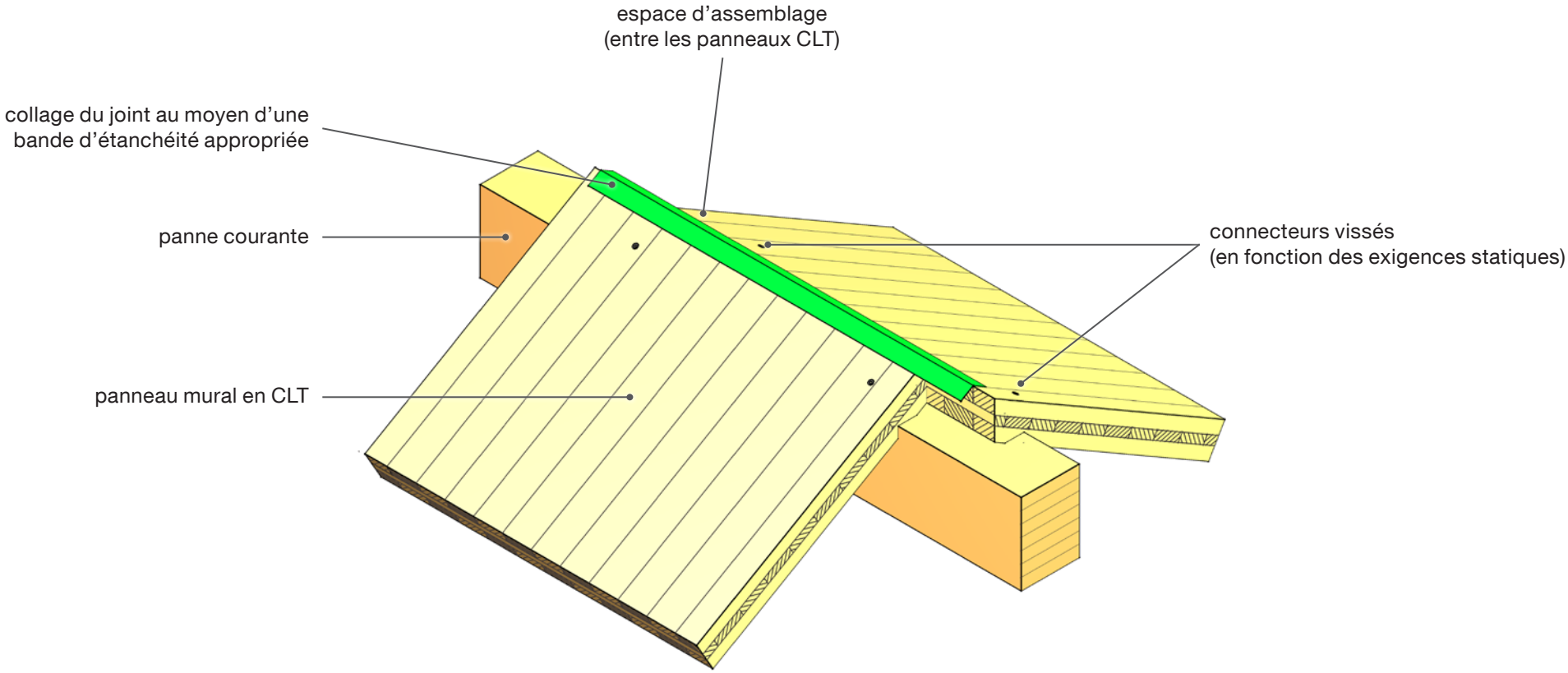


Mise en œuvre

- Lors de la conception et de la réalisation, on veillera à ce que la longueur des pannes d'auvent soit suffisante afin que celles-ci puissent passer au minimum sous un des chevrons situés à l'intérieur des combles (derrière la paroi du pignon).
- Selon les exigences, on assurera l'étanchéité à l'air de la construction en posant soit des joints d'étanchéité, soit des bandes d'étanchéité qui seront disposées sur la face extérieure.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Les forces de dépression résultant des contraintes exercées par le vent sont absorbées par les connecteurs vissés utilisés pour assembler les chevrons et le panneau mural en CLT ou les chevrons et la panne d'auvent.

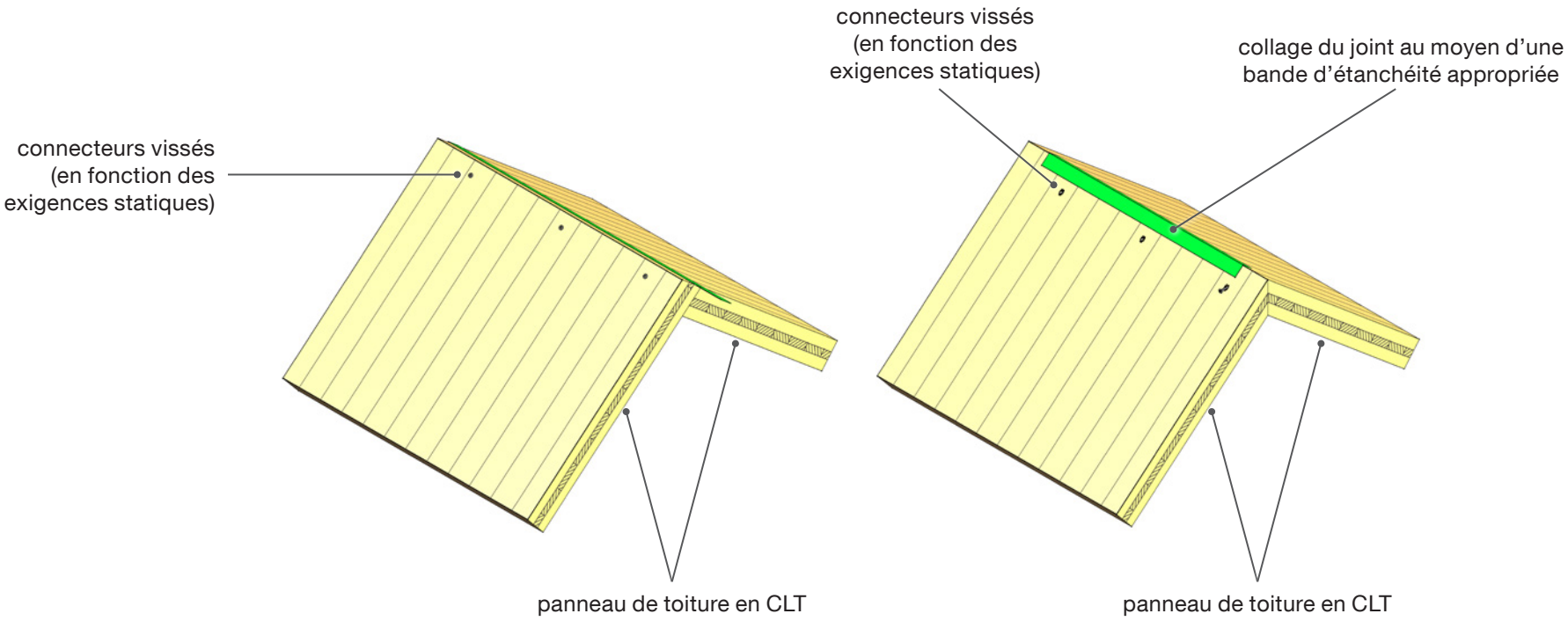
Illustration

6. Faîtage (avec panne)



Mise en œuvre		
• Prenez soin de respecter les largeurs et les surfaces d'appui requises. • Veillez également à la bonne profondeur des entailles. Celle-ci varie en effet en fonction de la structure des panneaux de toiture (nombre de plis des panneaux).	• Il faudra poser des bandes ou joints d'étanchéité pour assurer au bâtiment une bonne étanchéité à l'air. • Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	

7. Faîtage (sans panne) pour les charpentes de couverture à redents



Mise en œuvre

- Il faudra poser des bandes ou joints d'étanchéité pour assurer au bâtiment une bonne étanchéité à l'air.
- Montage réalisé à l'aide d'un gabarit.

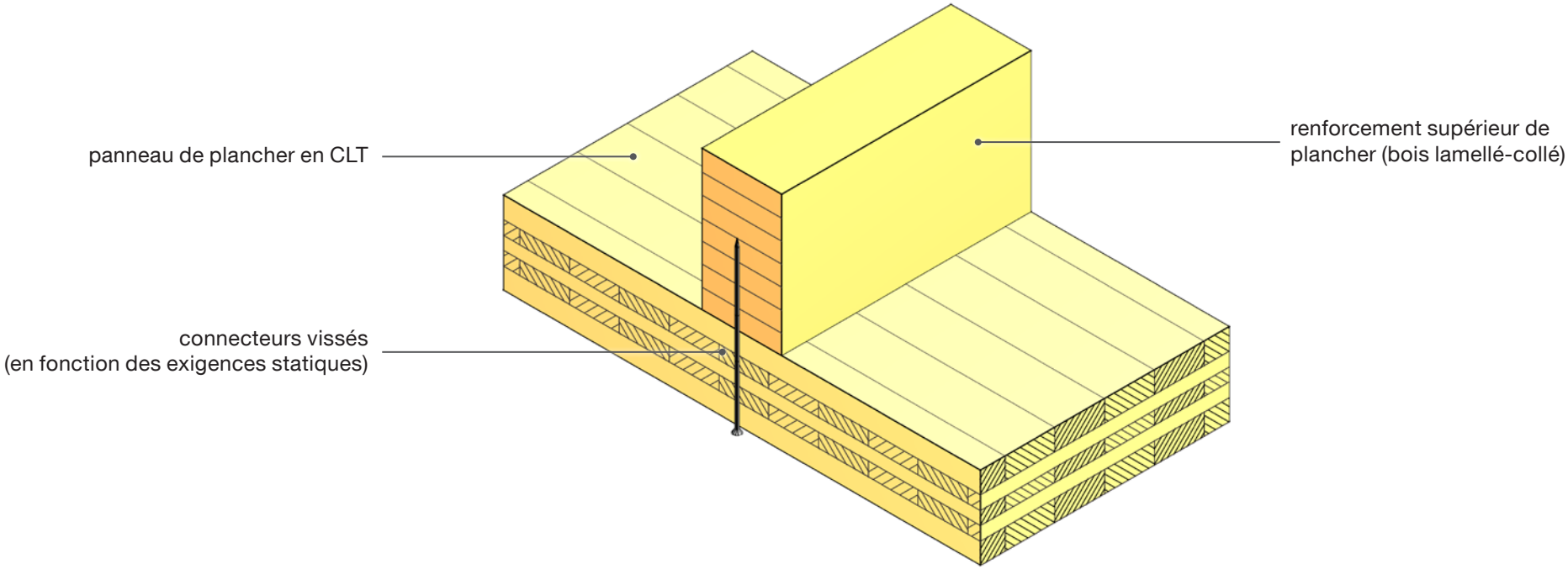
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

- Dans ce cas, l'assemblage vissé des panneaux de toiture en CLT absorbe et transmet essentiellement les forces de cisaillement.

Illustration

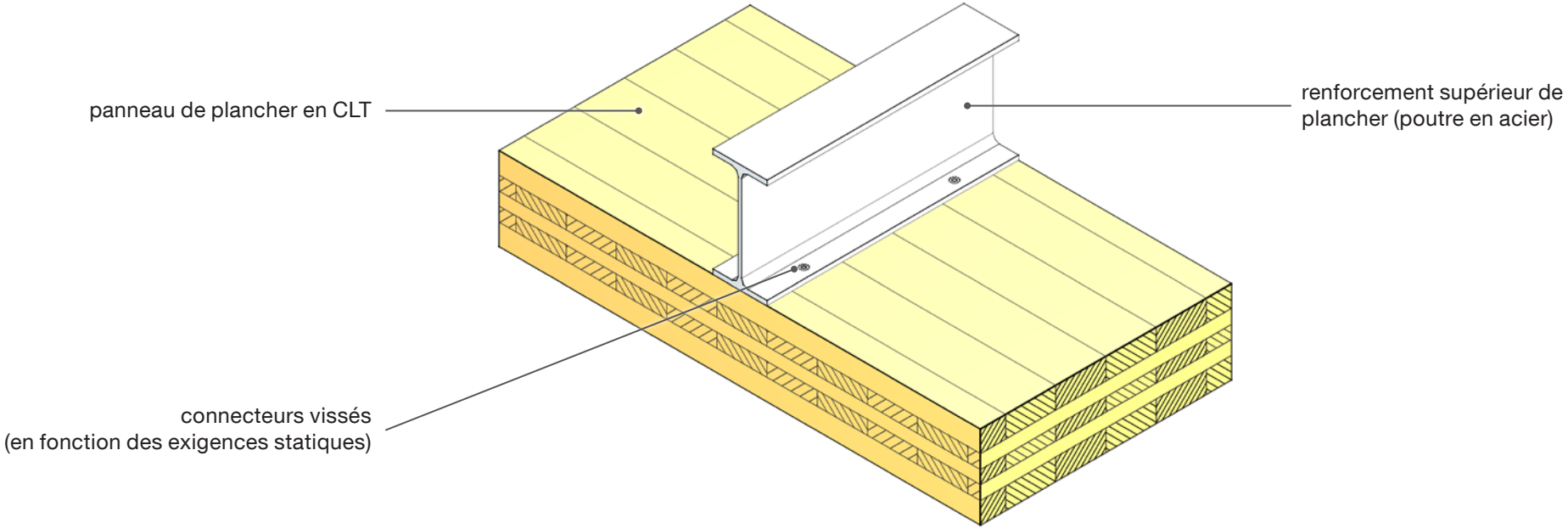
Porte-à-faux et renforcement supérieur de plancher

1. Renforcement supérieur de plancher réalisé en bois



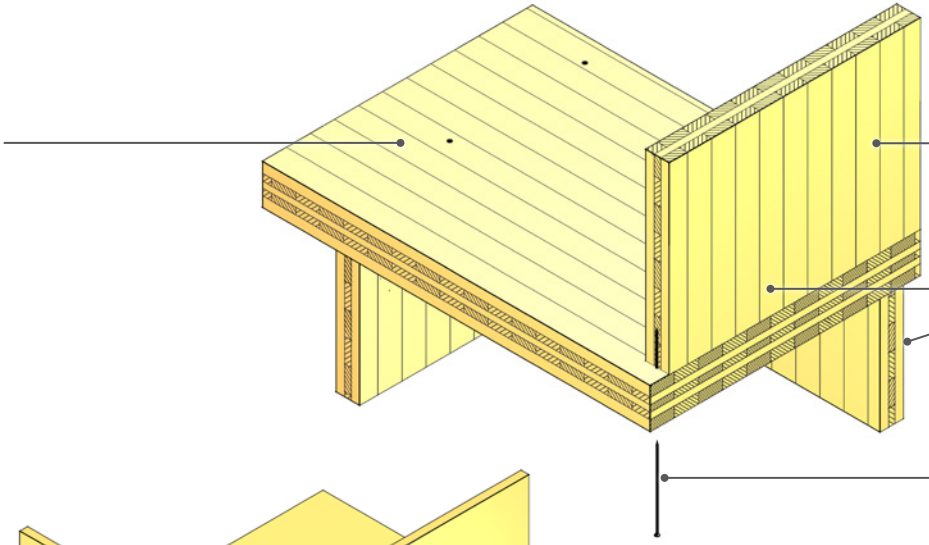
Mise en œuvre		
• L’assemblage des panneaux pour plancher et du renforcement supérieur de plancher au moyen de connecteurs vissés doit être réalisé en fonction des forces qui s’exercent sur ces éléments. Il est possible d’utiliser soit des vis à filetage total soit des vis à tête large et à filetage partiel.	• Si vous utilisez des vis à tête large et à filetage partiel, prenez soin de tenir compte de la force de boulon encastré. • Le choix et le dimensionnement des organes d’assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	

2. Renforcement supérieur de plancher réalisé en acier



Mise en œuvre		
• Dans ce cas, l'assemblage peut être réalisé aus$_{si}$ bien avec des vis à filetage total qu'avec des vis à filetage partiel. Étant donné que le vissage s'effectue de haut en bas, il faudra, pour les poutres en acier de faible section,	veiller à ce que la bride supérieure soit elle aus$_{si}$ dotée de forures afin de permettre le passage et le vissage des vis utilisées pour l'assemblage.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

3. Paroi faisant fonction de renforcement supérieur de plancher

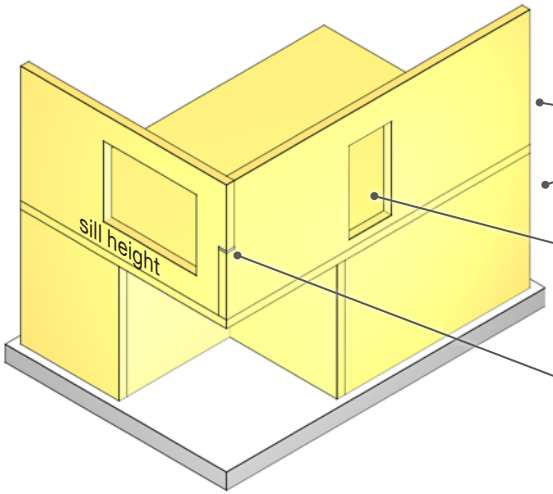


panneau de plancher en CLT

paroi faisant fonction de renforcement supérieur de plancher

panneau mural en CLT

connecteurs vissés (en fonction des exigences statiques)



panneau mural en CLT

Attention ! Si le mur présente une ouverture de fenêtre à cet endroit, il ne pourra en aucun cas faire fonction de porte-à-faux ou d'appui pour d'autres parois !

plaque métallique (renforcement de la surface d'appui)

Mise en œuvre

- Si les panneaux muraux de l'étage supérieur servent de renforcement supérieur de plancher (pour la fixation des dalles de plancher vers le haut), pensez à prendre en compte les ouvertures de fenêtre et les hauteurs du garde-corps correspondantes.

- Utilisez une plaque métallique et des vis à filetage total afin de permettre la transmission de bois de bout à bois de bout des contraintes exercées sur cette partie de la structure (pression).
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

- Les dalles de plancher en saillie doivent être assemblées aux panneaux muraux qui se trouvent au-dessus en utilisant des vis à filetage total qui seront disposées à faible intervalle les unes des autres.

Illustration

2

Structure des plis

Structure des plis

Mur extérieur **94**

Isolation en laine minérale 94
Isolation en fibres de bois douces 98
Isolation en cellulose 102
Isolation en polyuréthane expansé (PSE) 106

Innenwand **110**

CLT qualité visible 110
Revêtement apposé directement sur le panneau 112
Double revêtement 114
Parement (lattis) 116
Parement (bride de ressort) 118

Structure du plancher **120**

Chape humide 120
Construction à sec 124

Plancher **128**

CLT qualité visible 128
Revêtement apposé directement sur le panneau 130
Parement (lattis) 132
Parement (bride de ressort) 134
Plancher suspendu 136

Toiture **138**

Isolation de toit à forte pente au moyen de fibres de bois douces 138
Isolation de toit à forte pente au moyen de cellulose 140
Isolation de toit à forte pente au moyen de laine minérale 142
Isolation de toit à forte pente au moyen de polyuréthane 144
Toit plat 146

Paroi de séparation (dans un appartement) **150**

Paroi composée d'un panneau CLT 150
Paroi composée de deux panneaux CLT 152

Paroi de séparation (entre bâtiments) **154**

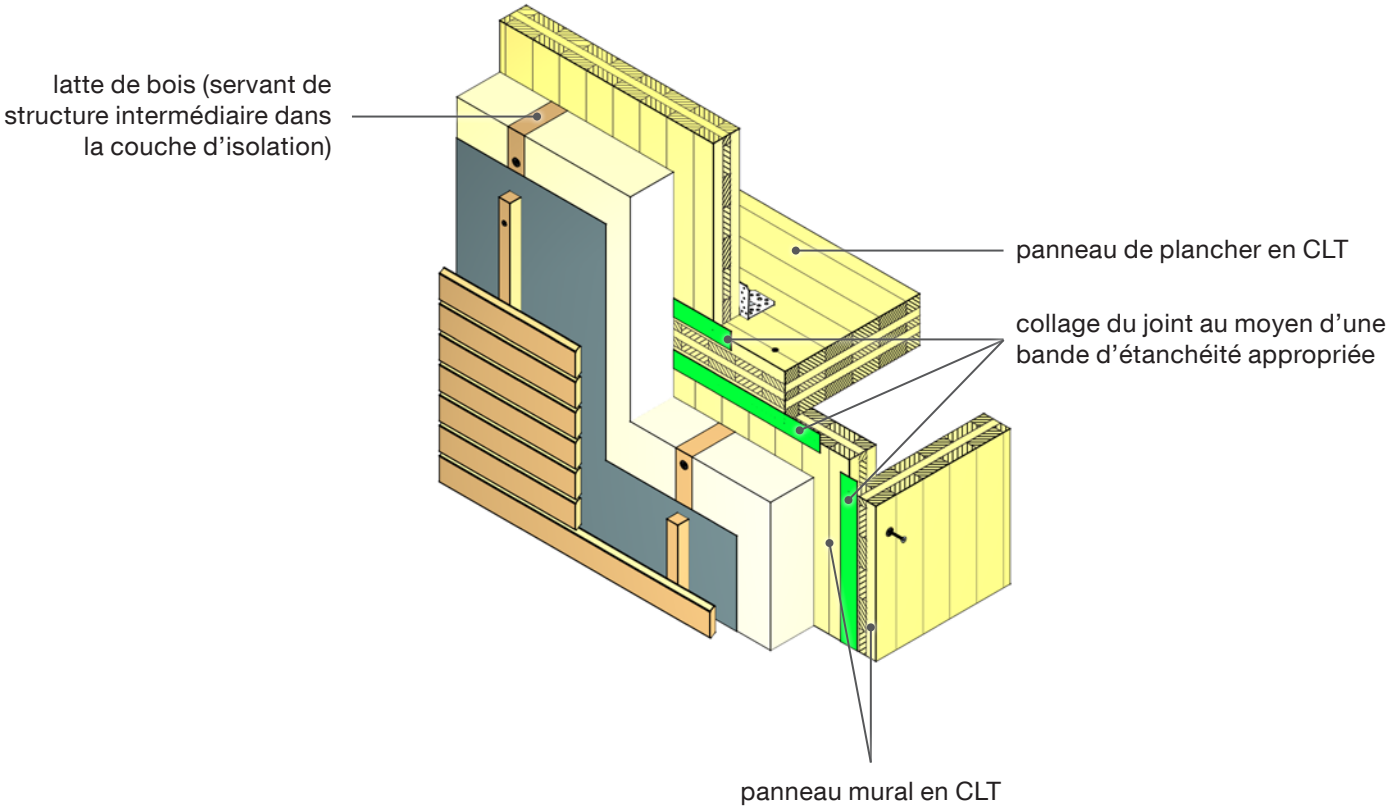
Système sans isolation intermédiaire 154
Système avec isolation intermédiaire 156

Mur extérieur

1. Isolation en laine minérale

Structure

- panneau mural en CLT
- isolation (laine minérale)
- étanchement vertical (étanchéité au vent)
- lattis
- bardage horizonta



Mise en œuvre

- Les façades qui ont un poids particulièrement important — en tenant compte du poids propre et des charges dues à l'action du vent — doivent faire l'objet d'une analyse statique qui permettra notamment de déterminer le dimensionnement approprié du lattis employé.

- Prévoyez une ventilation suffisante (lattis).
- Les couches hydrofuges et étanches au vent doivent être conçues et réalisées en fonction de la configuration particulière de chaque façade.

- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques
- La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

Illustration

Structure des plis

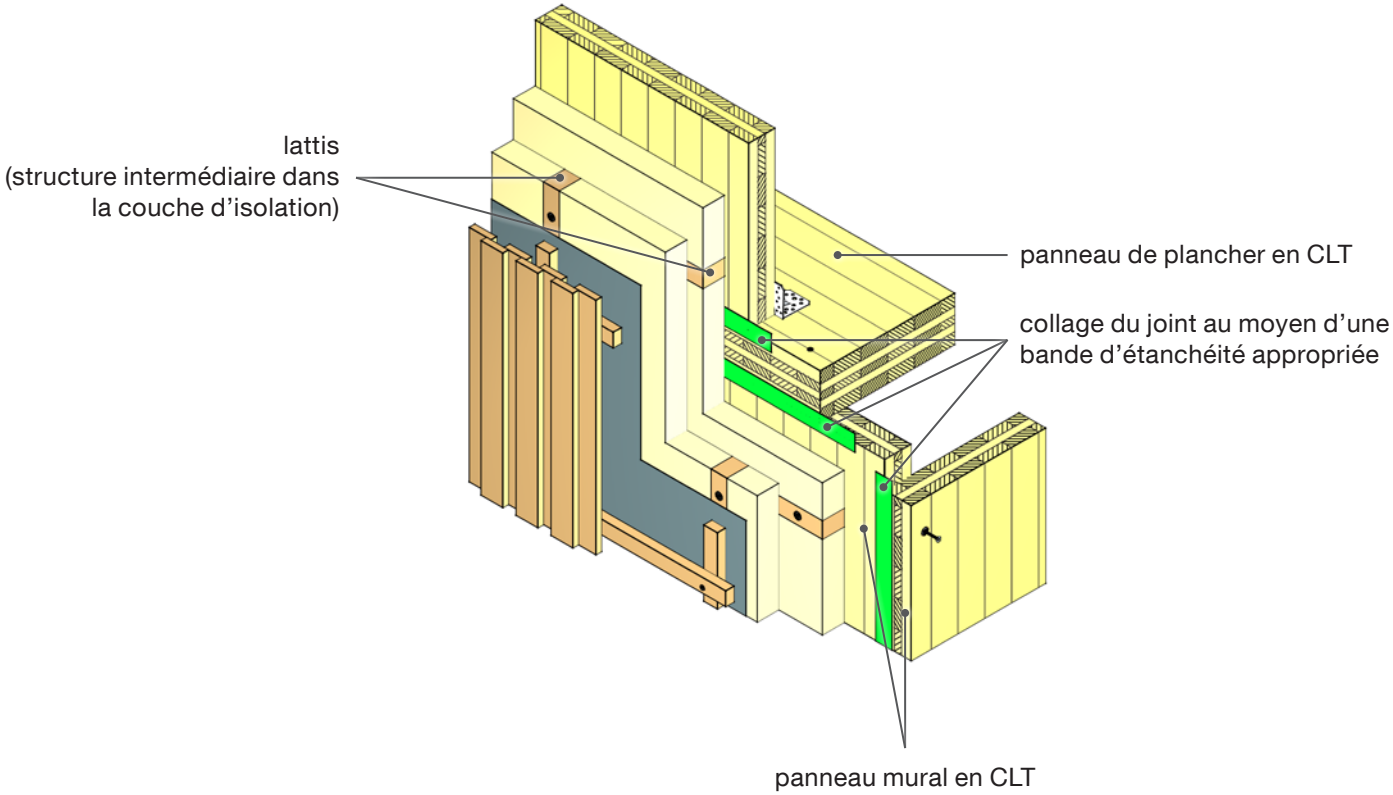
Illustration

Structure des plis

2. Isolation en fibres de bois douces

Structure

- panneau mural en CLT
- isolation (fibres de bois douces)
- isolation (fibres de bois douces)
- étanchement vertical (étanchéité au vent)
- lattis et contre-lattis
- bardage vertical

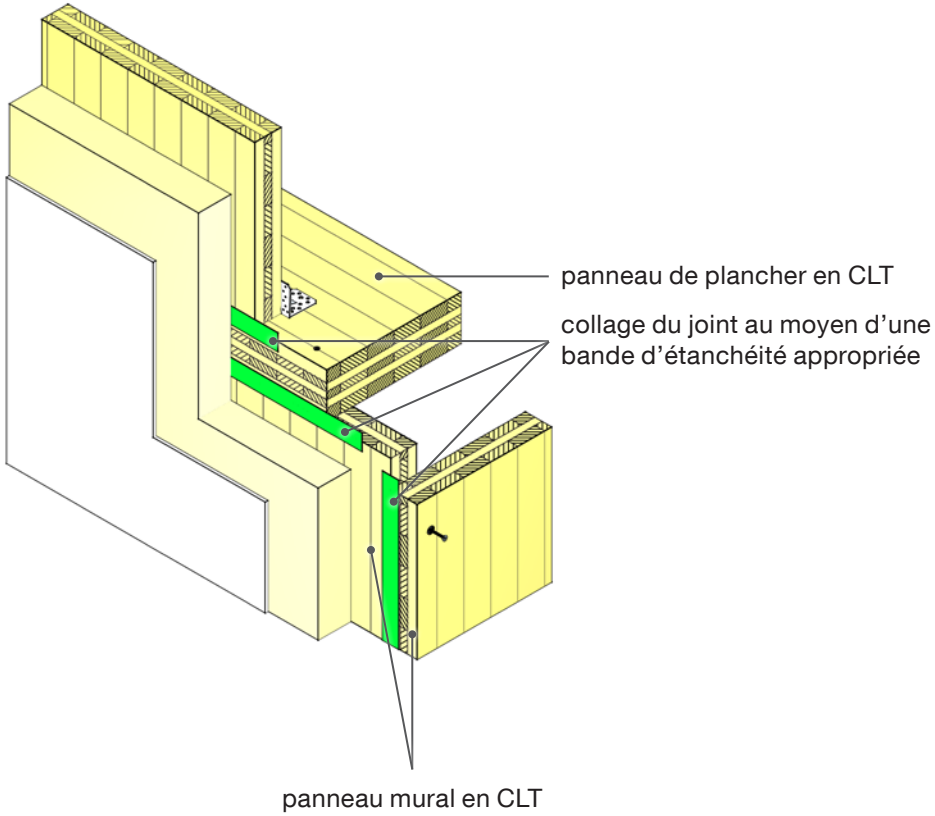


Mise en œuvre		
• Les façades qui ont un poids particulièrement important — en tenant compte du poids propre et des charges dues à l'action du vent — doivent faire l'objet d'une analyse statique qui permettra notamment de déterminer le dimensionnement approprié du lattis employé.	• Prévoyez une ventilation suffisante (lattis). • Les couches hydrofuges et étanches au vent doivent être conçues et réalisées en fonction de la configuration particulière de chaque façade.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques. • La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

Structure des plis

Structure

- panneau mural en CLT
- isolation (fibres de bois douces)
- couche d'enduit
  (avec structure inférieure)



Mise en œuvre

- Les zones soumises aux projections d'eau sont à réaliser en respectant les exigences posées (panneaux isolants en mousse de polystyrène extrudée [XPS]).
- Veillez à ce que les caractéristiques physiques de la couche d'enduit soient adaptées à la structure de la paroi.

- Protégez le pourtour des enduits (arêtes) avec des profils appropriés.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

- La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

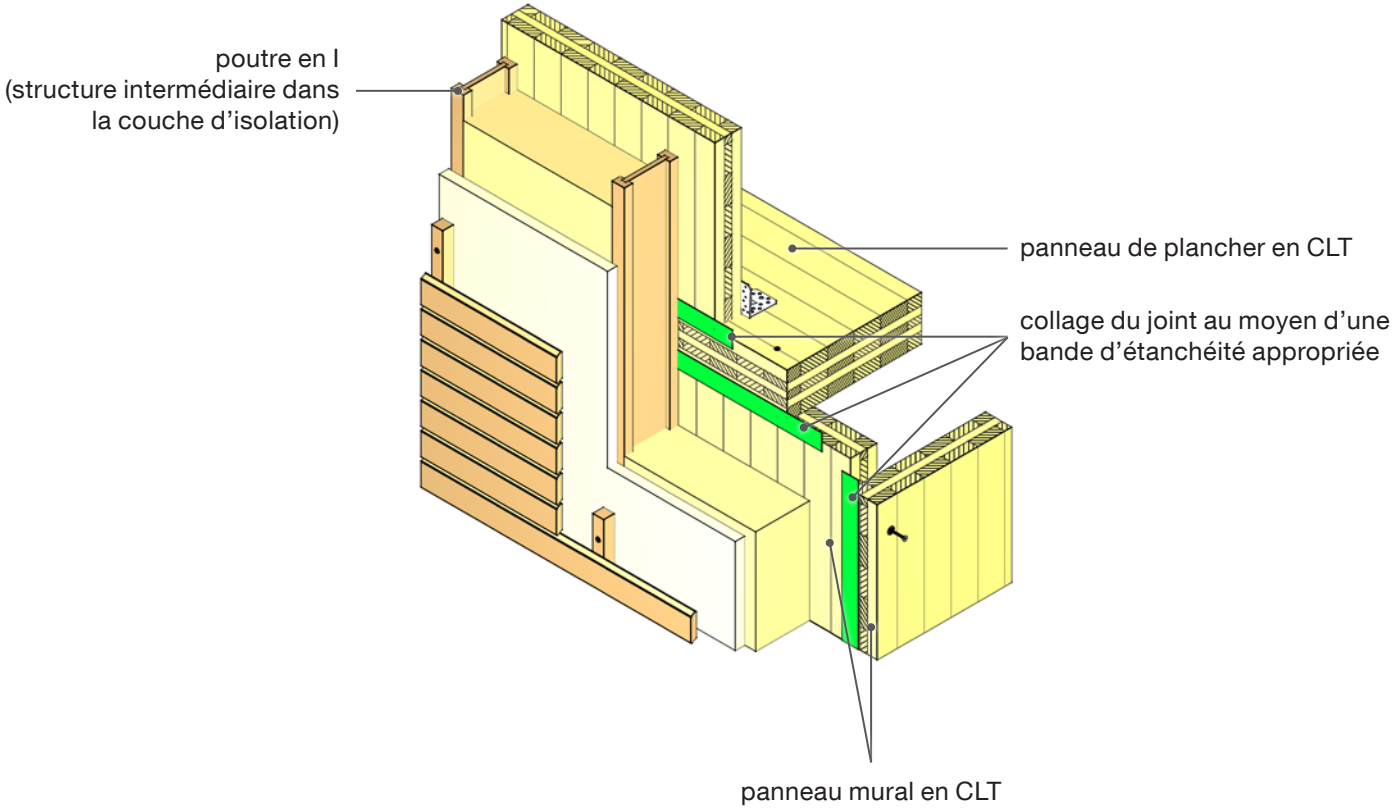
Illustration

Structure des plis

3. Isolation en cellulose

Structure

- panneau mural en CLT
- isolation (cellulose)
- isolation (fibres de bois douces)
- étanchement vertical (étanchéité au vent)
- lattis
- bardage horizontal

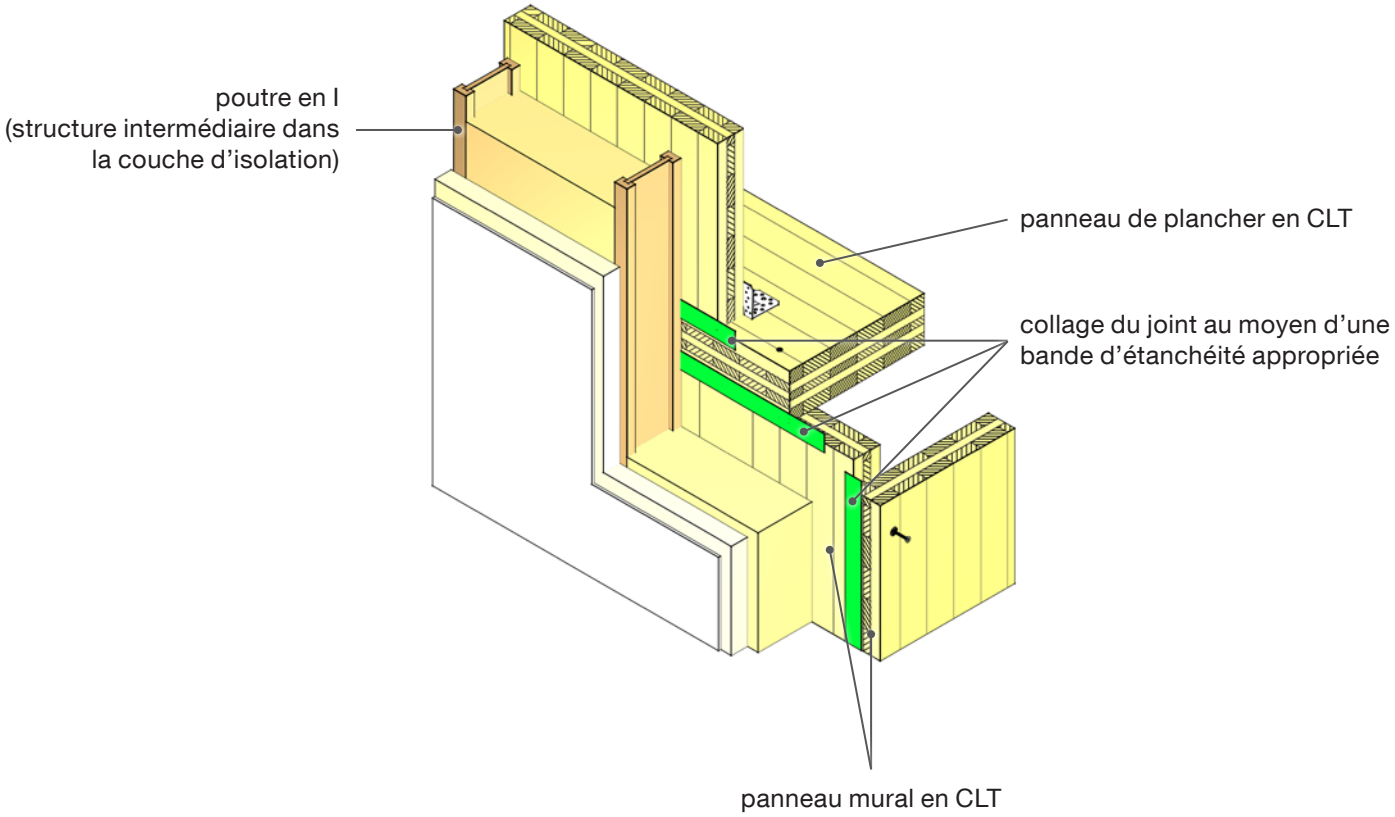


Mise en œuvre		
• Les façades qui ont un poids particulièrement important — en tenant compte du poids propre et des charges dues à l'action du vent — doivent faire l'objet d'une analyse statique qui permettra notamment de déterminer le dimensionnement approprié du lattis employé.	• Prévoyez une ventilation suffisante (lattis). • Les couches hydrofuges et étanches au vent doivent être conçues et réalisées en fonction de la configuration particulière de chaque façade.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques. • La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

Structure des plis

Structure

- panneau mural en CLT
- isolation (cellulose)
- isolation (fibres de bois douces)
- couche d'enduit (avec structure inférieure)



Mise en œuvre

- Les zones soumises aux projections d'eau sont à réaliser en respectant les exigences posées (panneaux isolants en mousse de polystyrène extrudée [XPS]).
- Veillez à ce que les caractéristiques physiques de la couche d'enduit soient adaptées à la structure de la paroi.

- Protégez le pourtour des enduits (arêtes) avec des profils appropriés.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

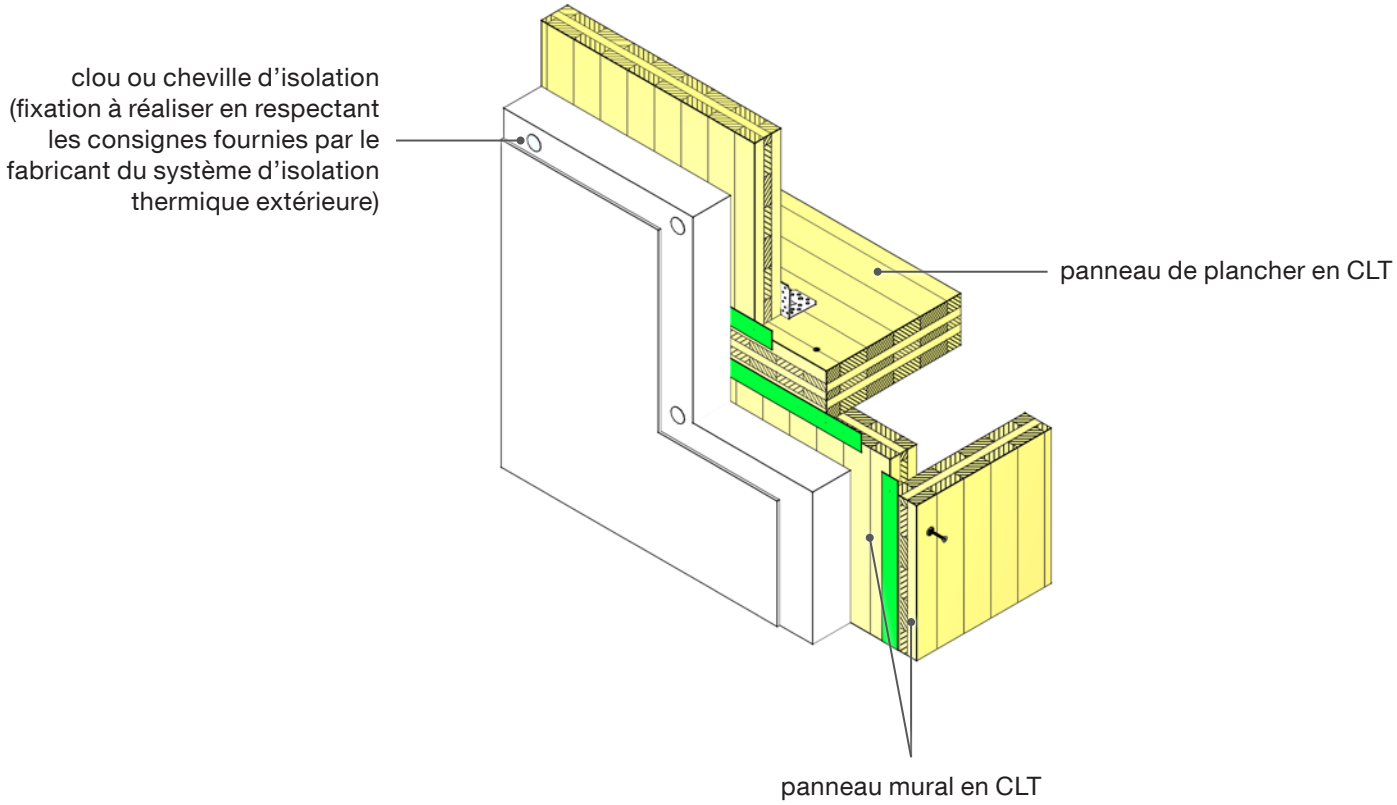
- La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

Illustration

4. Isolation en polyuréthane expansé (PSE)

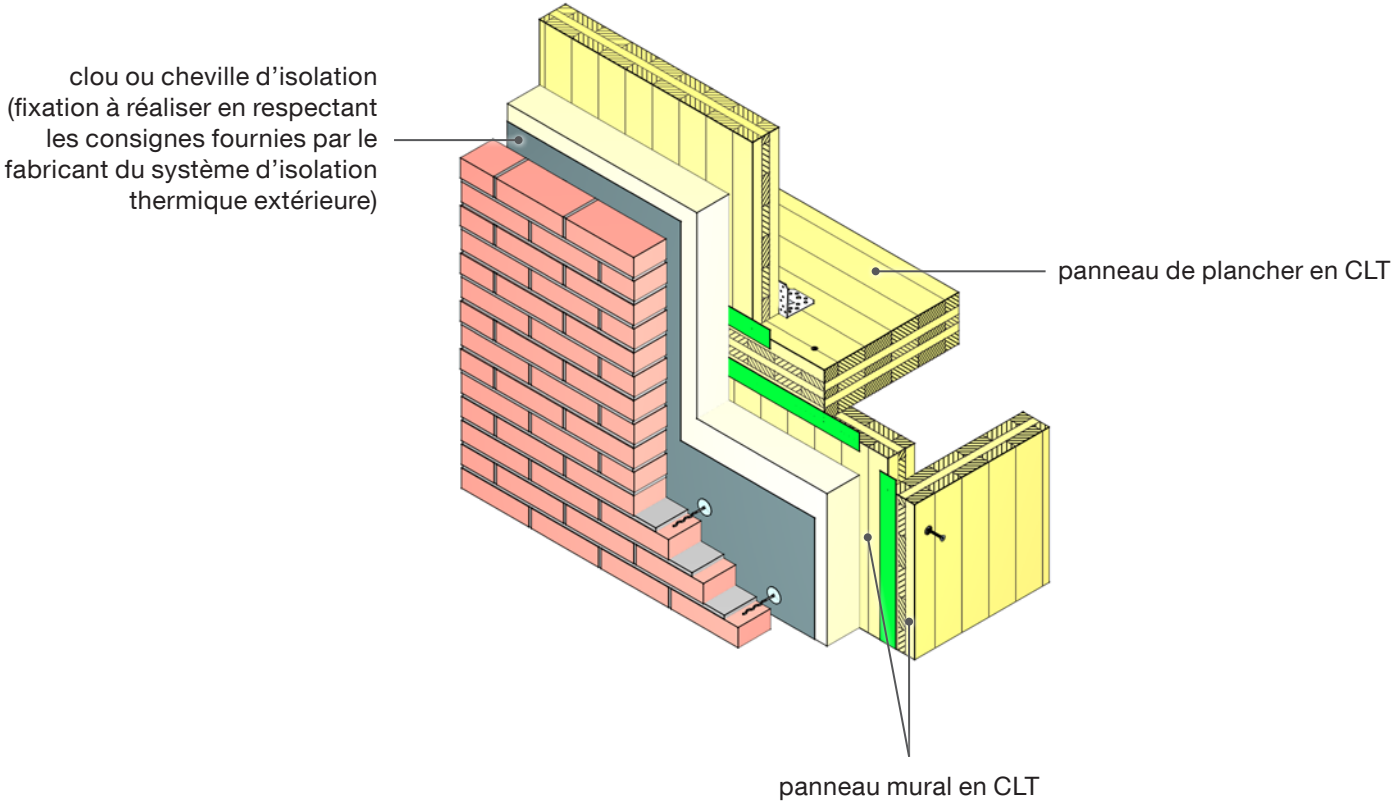
Structure

- panneau mural en CLT
- isolation (polystyrène expansé)
- couche d'enduit (avec structure inférieure)



Structure

- panneau mural en CLT
- isolation (laine minérale)
- étanchement vertical (étanchéité au vent)
- façade en briques



Structure des plis

Mise en œuvre

- Les zones soumises aux projections d'eau sont à réaliser en respectant les exigences posées (panneaux isolants en mousse de polystyrène extrudée [XPS]).
- Si l'isolation en polystyrène expansé (PSE) présente l'avantage d'être moins coûteuse, il n'en demeure pas moins que, dans le contexte des constructions en bois, elle reste très critiquée, notamment en termes d'écologie, d'isolation phonique et d'étanchéité à la diffusion.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

Illustration

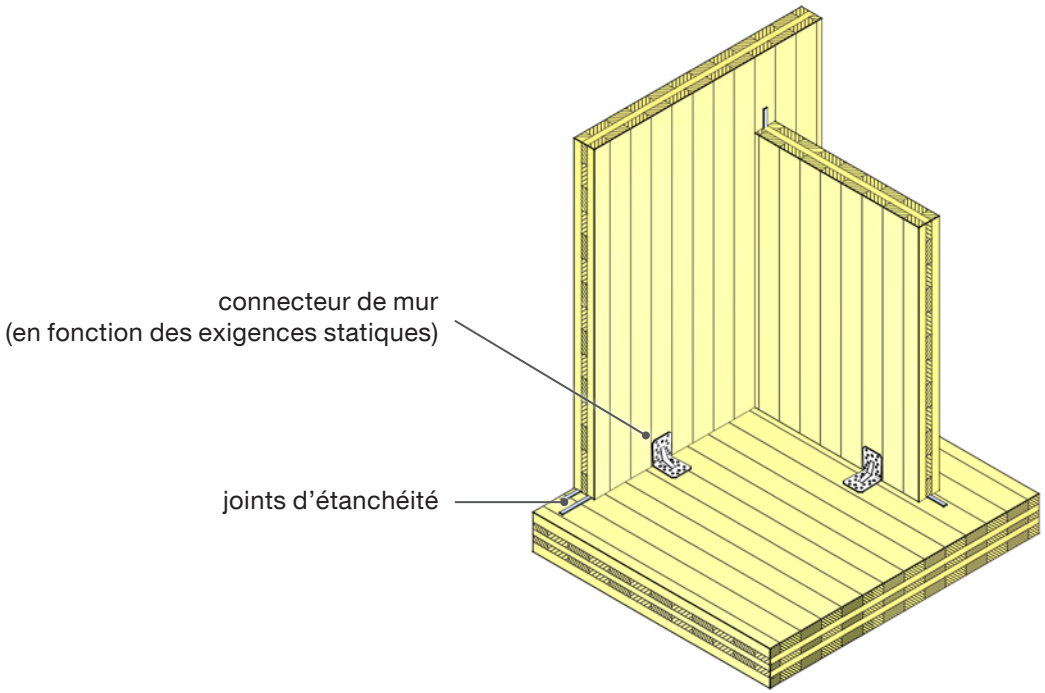
Illustration

Mur intérieur

1. CLT qualité visible

Structure

- panneau mural en CLT



Mise en œuvre

- Si les pièces d'un bâtiment doivent présenter une parfaite étanchéité à l'air, les joints des panneaux CLT devront alors être équipés de bandes ou joints d'étanchéité.
- Pour les panneaux visibles, on distingue entre les panneaux à une face visible et ceux à deux faces visibles.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

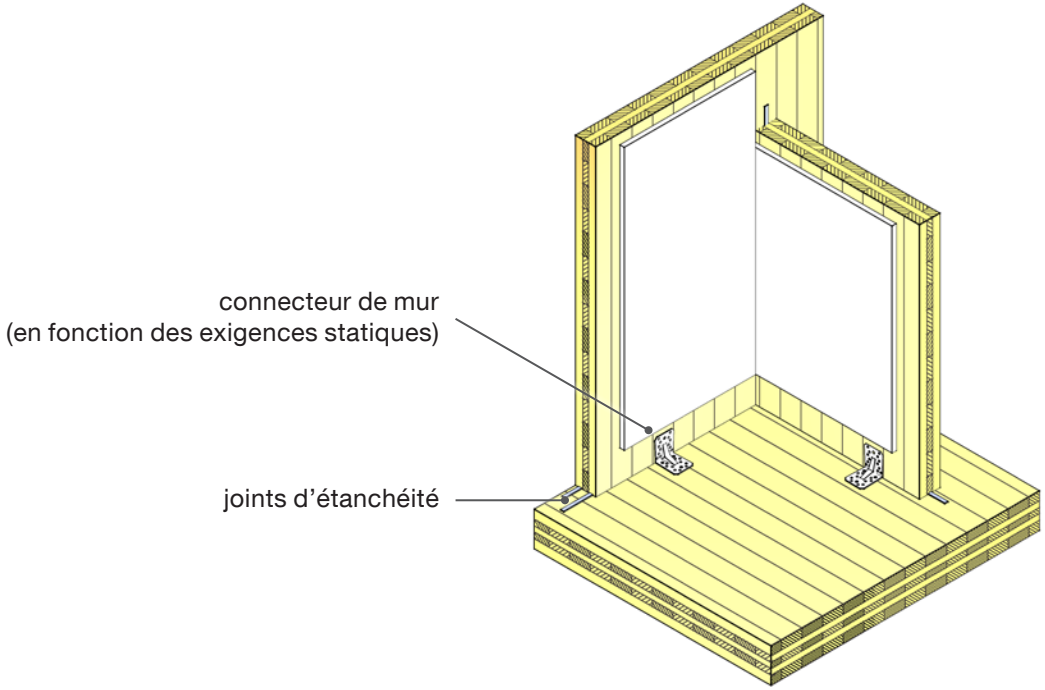
Illustration

Structure des plis

2. Revêtement apposé directement sur le panneau

Structure

- panneau mural en CLT
- plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé



Mise en œuvre

- Si les pièces d'un bâtiment doivent présenter une parfaite étanchéité à l'air, les joints des panneaux CLT devront alors être équipés de bandes ou joints d'étanchéité.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

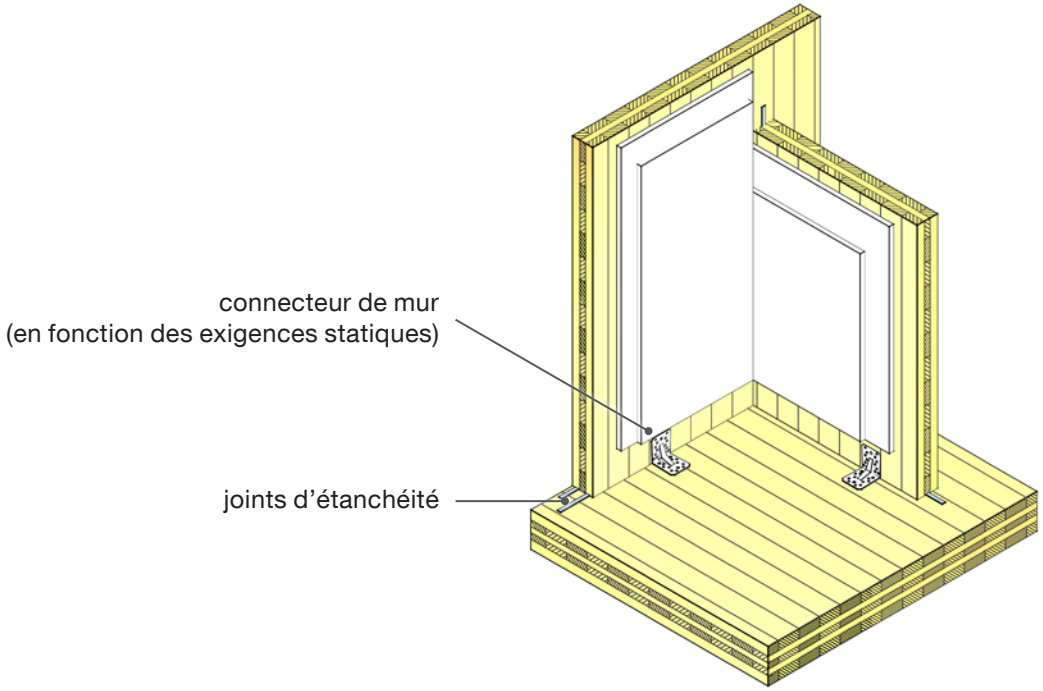
Illustration

Structure des plis

3. Double revêtement

Structure

- panneau mural en CLT
- plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé
- plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé



Mise en œuvre

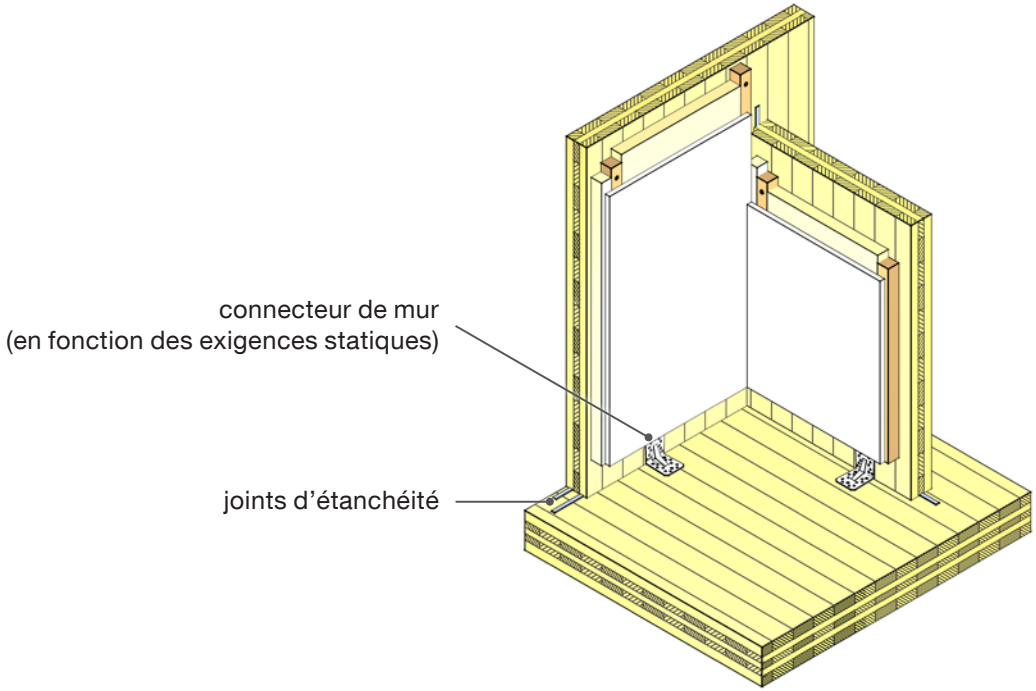
- Si les pièces d'un bâtiment doivent présenter une parfaite étanchéité à l'air, les joints des panneaux CLT devront alors être équipés de bandes ou joints d'étanchéité.
- En cas d'exigences particulières en matière de protection incendie, les panneaux en CLT seront recouverts d'une double couche de plaque de plâtre ou de plâtre armé.

- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

4. Parement (lattis)

Structure

- panneau mural en CLT
- lattis, isolation (entre les lattis)
- plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé

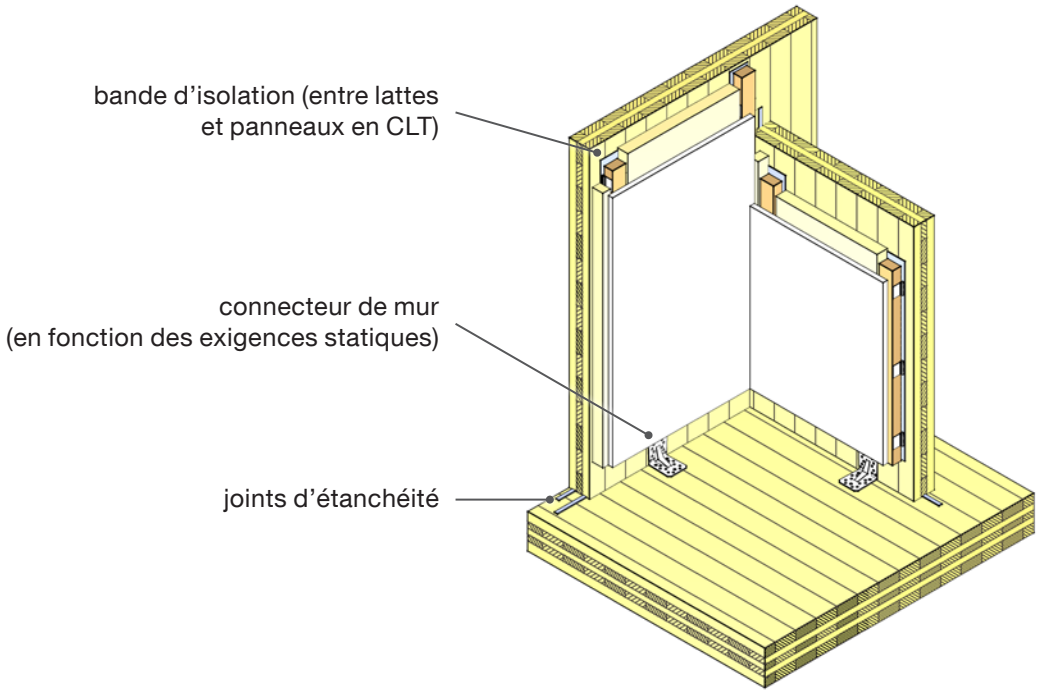


Mise en œuvre		
• Si les pièces d'un bâtiment doivent présenter une parfaite étanchéité à l'air, les joints des panneaux CLT devront alors être équipés de bandes ou joints d'étanchéité. • Si le vide technique permet une certaine amélioration de l'isolation phonique, il présente cependant des inconvénients en termes de régulation de l'humidité et de capacité thermique.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques. • La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.	

5. Parement (bride de ressort)

Structure

- panneau mural en CLT
- lattes (sur bride de ressort), isolation (entre les lattes)
- plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé



Mise en œuvre

•		

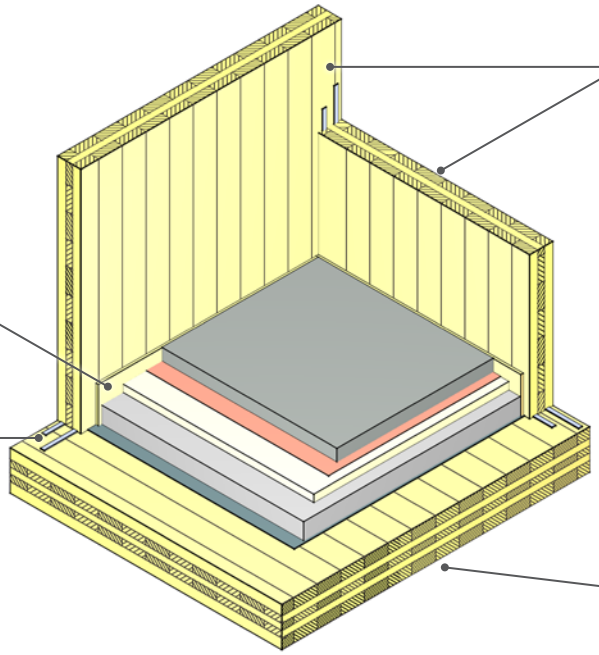
Illustration

Structure du plancher

1. Chape humide

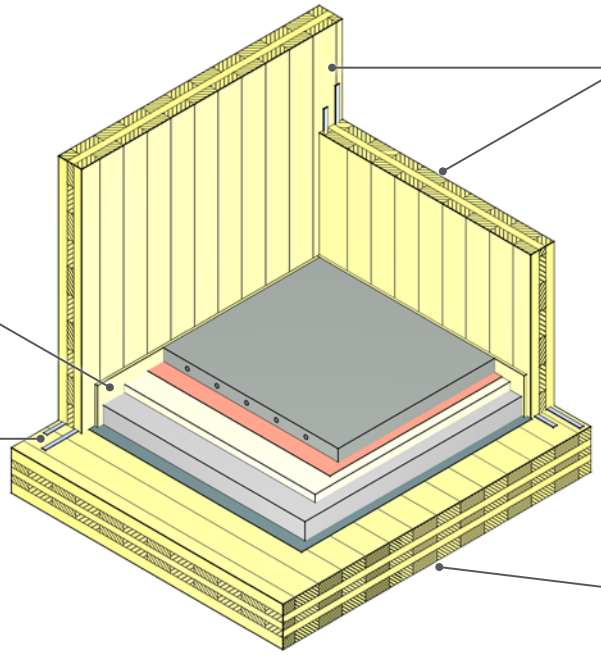
Structure

- chape
- couche de séparation
- isolation aux bruits d'impact
- empierrement de base (couche de gravier)
- protection étanche à l'eau (facultatif)
- panneau de plancher en CLT



Structure

- chape (chauffage par le sol)
- couche de séparation
- isolation aux bruits d'impact
- empierrement de base (couche de gravier)
- protection étanche à l'eau (facultatif)
- panneau de plancher en CLT



Structure des plis

Mise en œuvre

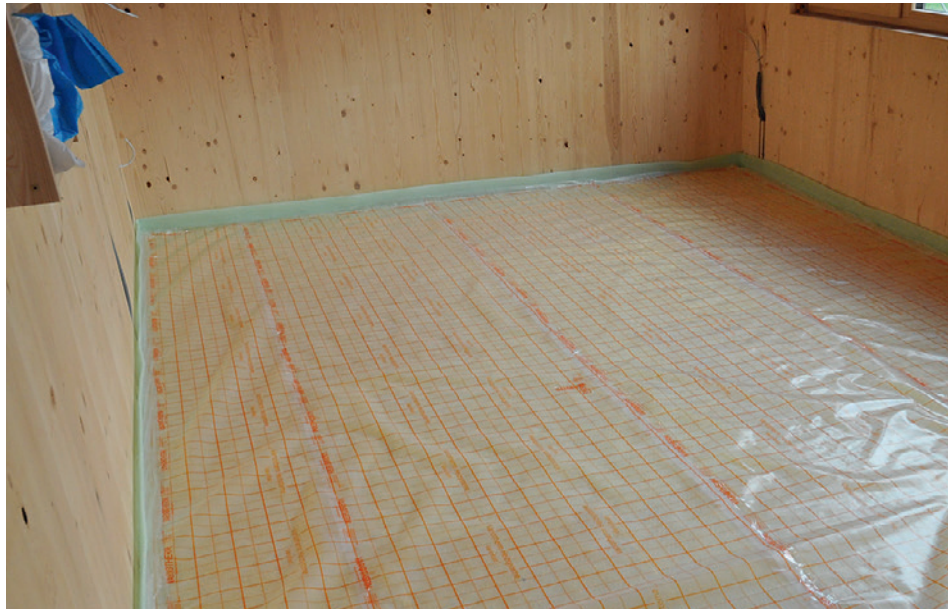
- Veillez à toujours concevoir la structure du plancher conformément au principe « masse-ressort-masse » (capacité d'isolation phonique).

- N'oubliez pas de poser la bande de rive qui fera séparation entre la chape et les panneaux (afin d'éviter les effets de dérivation acoustique).
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

- La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

Illustration

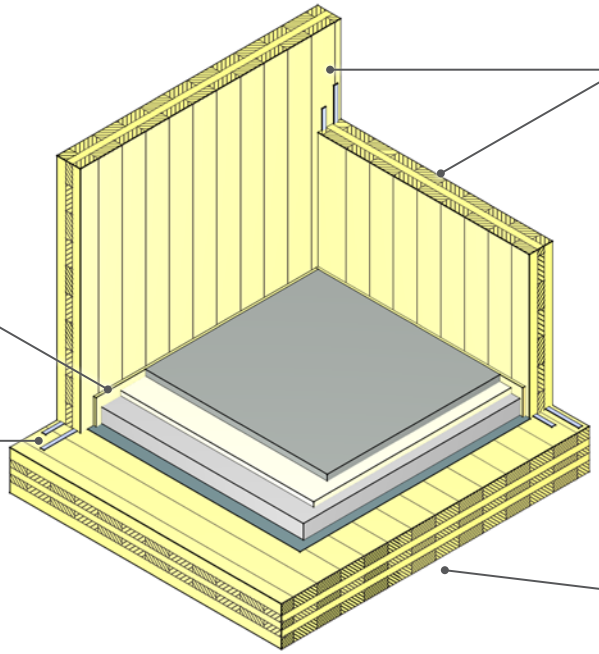
Illustration



2. Construction à sec

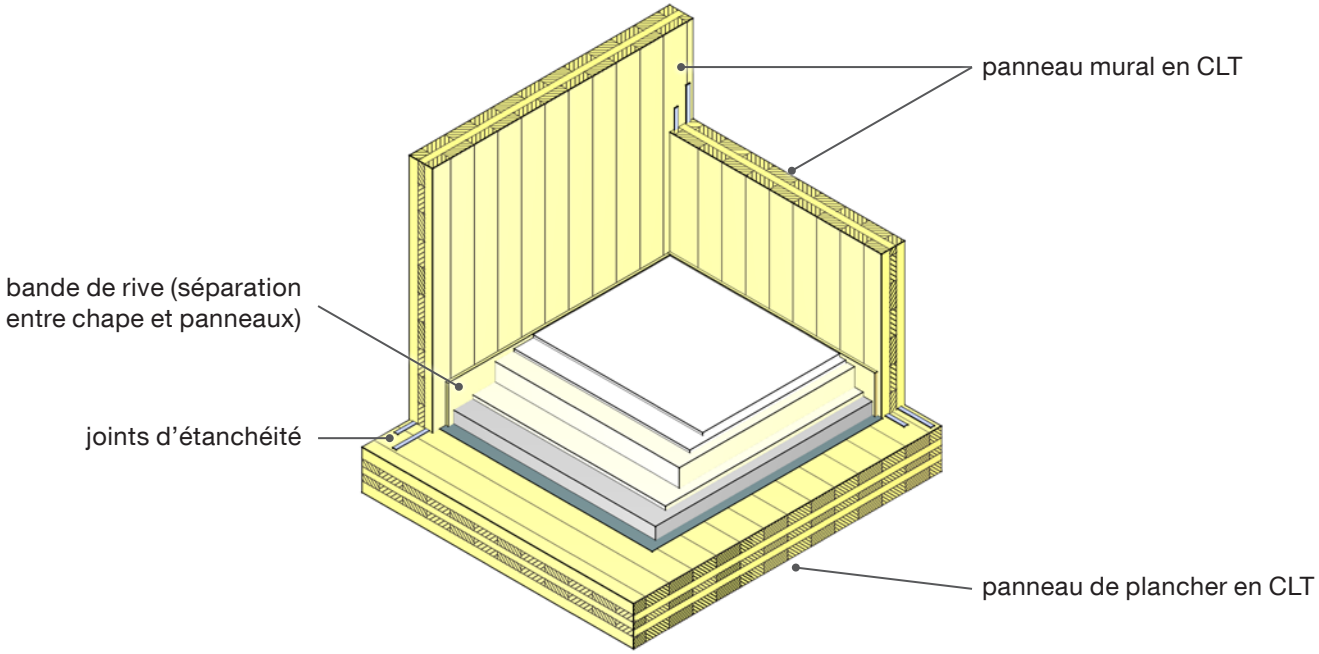
Structure

- chape sèche
- isolation aux bruits d'impact
- empierrement de base (couche de gravier)
- protection étanche à l'eau (facultatif)
- panneau de plancher en CLT



Structure

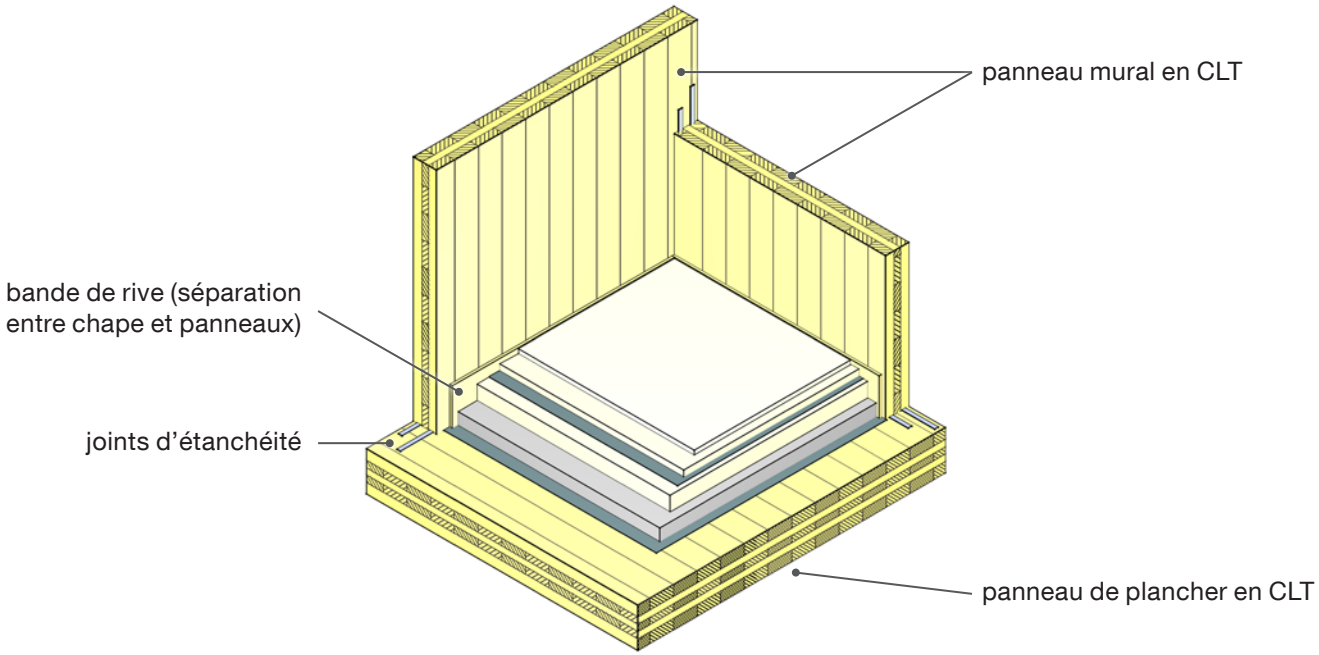
- plaque de plâtre
- plaque de plâtre
- panneau léger en laine de bois
- isolation aux bruits d'impact
- empierrement de base (couche de gravier)
- protection étanche à l'eau (facultatif)
- panneau de plancher en CLT



Structure des plis

Structure

- panneau aggloméré à fibres orientées (OSB)
- panneau léger en laine de bois
- couche de séparation
- laine minérale
- empierrement de base (couche de gravier)
- protection étanche à l'eau (facultatif)
- panneau de plancher en CLT



Mise en œuvre		
• Veillez à toujours concevoir la structure du plancher conformément au principe « masse-ressort-masse » (capacité d'isolation phonique).	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

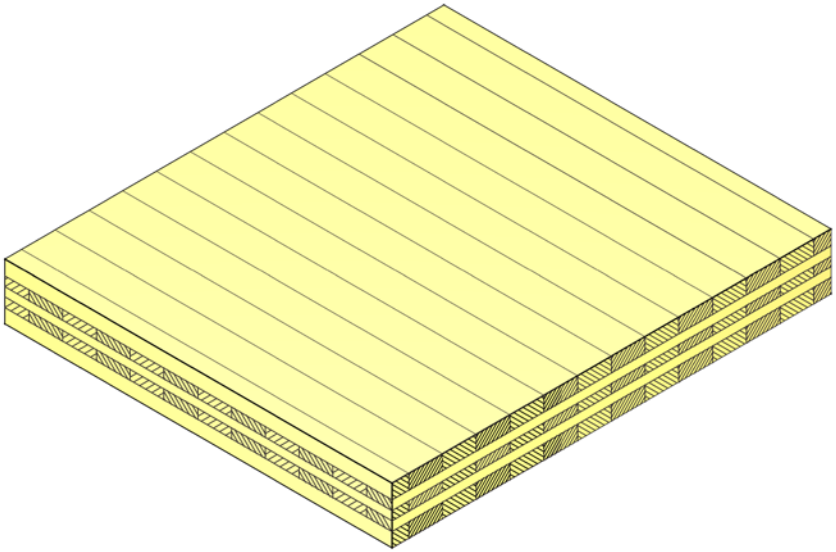
Structure des plis

Plancher

1. CLT qualité visible

Structure

- panneau de plancher en CLT



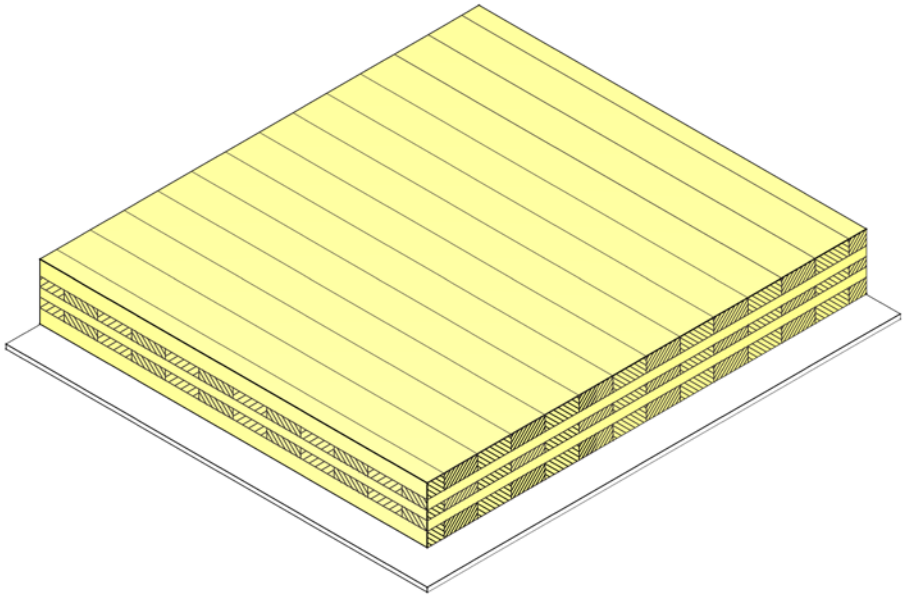
Mise en œuvre		
• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.	

Structure des plis

2. Revêtement apposé directement sur le panneau

Structure

- panneau de plancher en CLT
- plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé



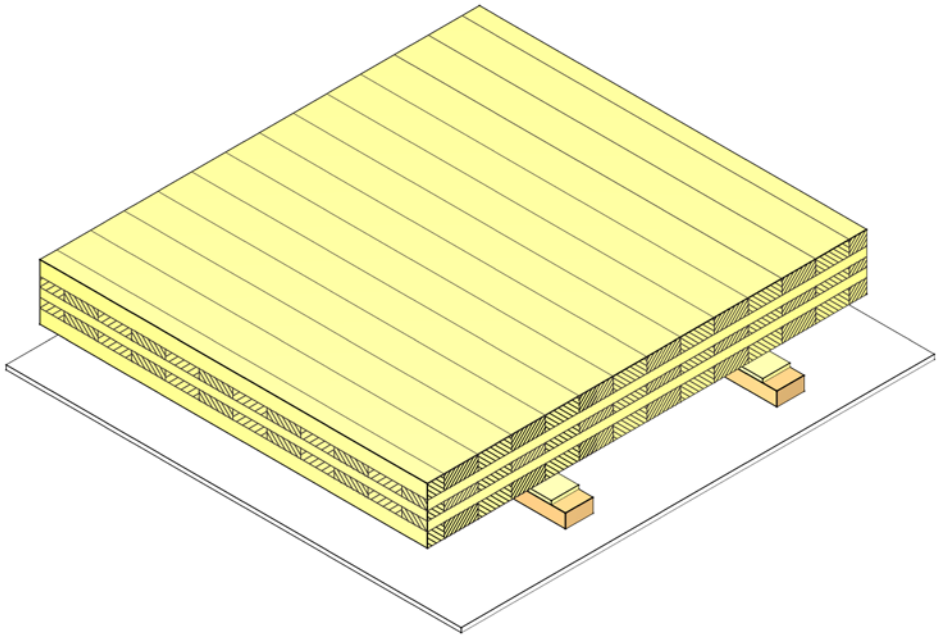
Mise en œuvre		
• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.	

Structure des plis

3. Parement (lattis)

Structure

- panneau de plancher en CLT
- lattes (posées sur des bandes d'isolation)
- plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé

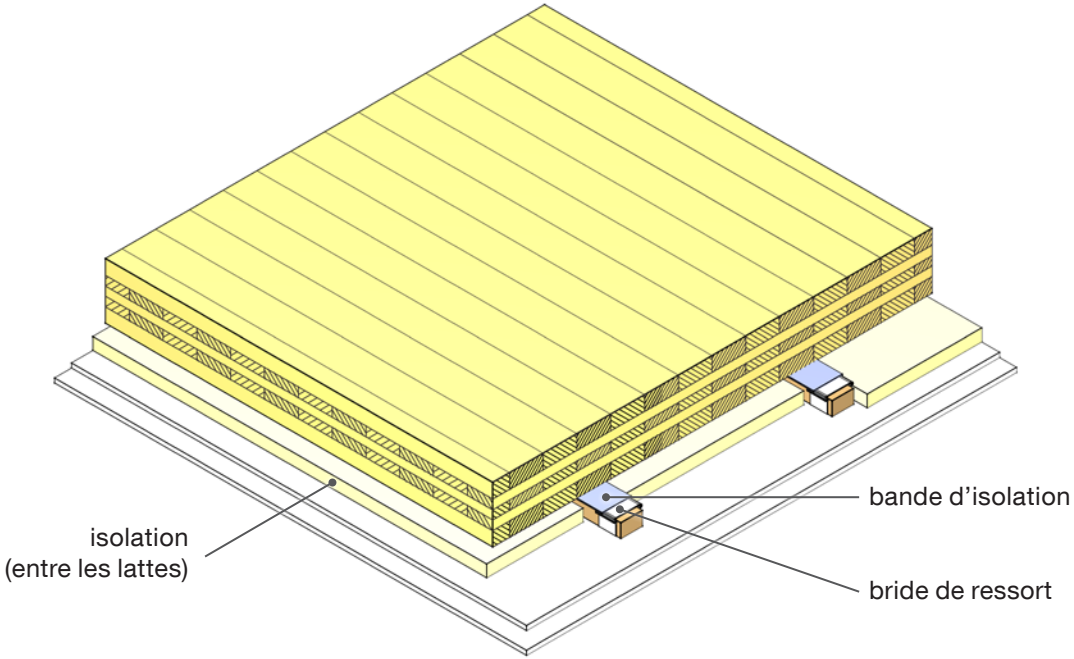


Mise en œuvre		
• Si un plancher suspendu offre l'avantage d'une meilleure isolation phonique, il présente cependant des inconvénients en termes de régulation de l'humidité et de capacité thermique.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

4. Parement (bride de ressort)

Structure

- panneau de plancher en CLT
- lattes (fixées au moyen d'une bride de ressort)
- plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé
- plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé

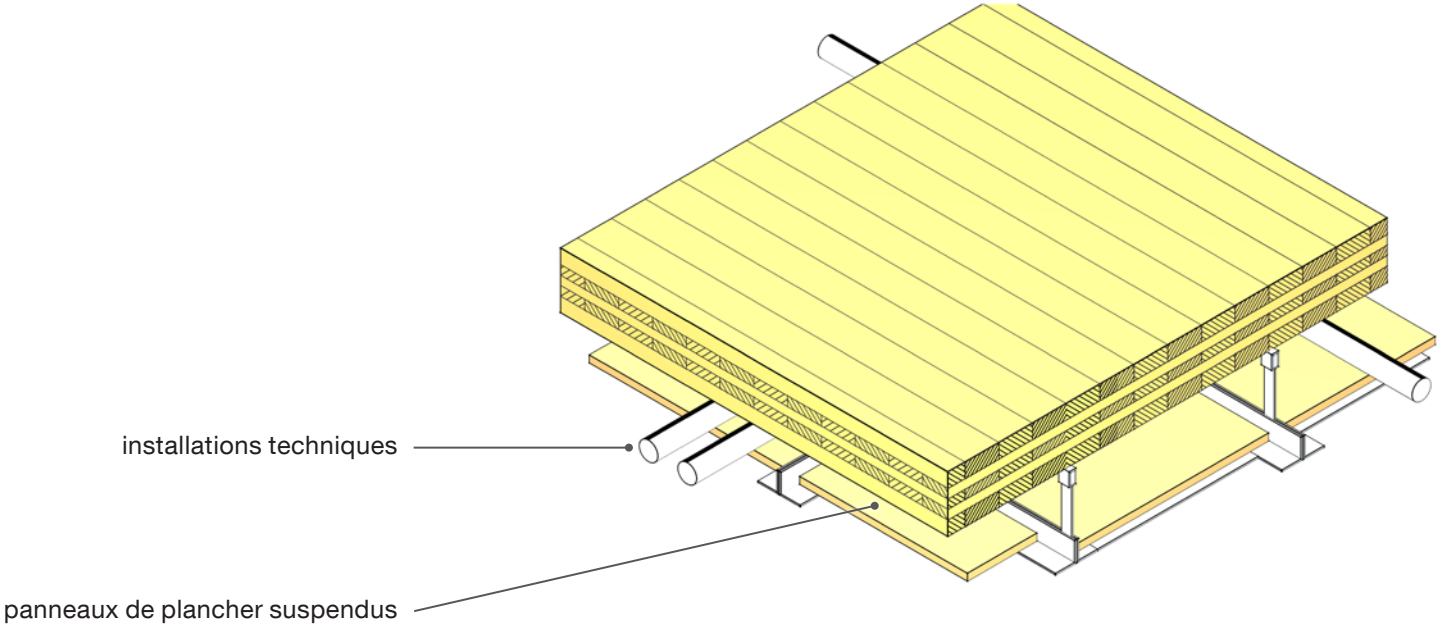


Mise en œuvre		
• Si un plancher suspendu offre l'avantage d'une meilleure isolation phonique, il présente cependant des inconvénients en termes de régulation de l'humidité et de capacité thermique.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

5. Plancher suspendu

Structure

- panneau de plancher en CLT
- espace vide (installations techniques)
- système suspendu avec panneaux de plancher



Mise en œuvre

- Si un plancher suspendu offre l'avantage d'une meilleure isolation phonique, il présente cependant des inconvénients en termes de régulation de l'humidité et de capacité thermique.
- Il est possible de dissimuler les installations techniques.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

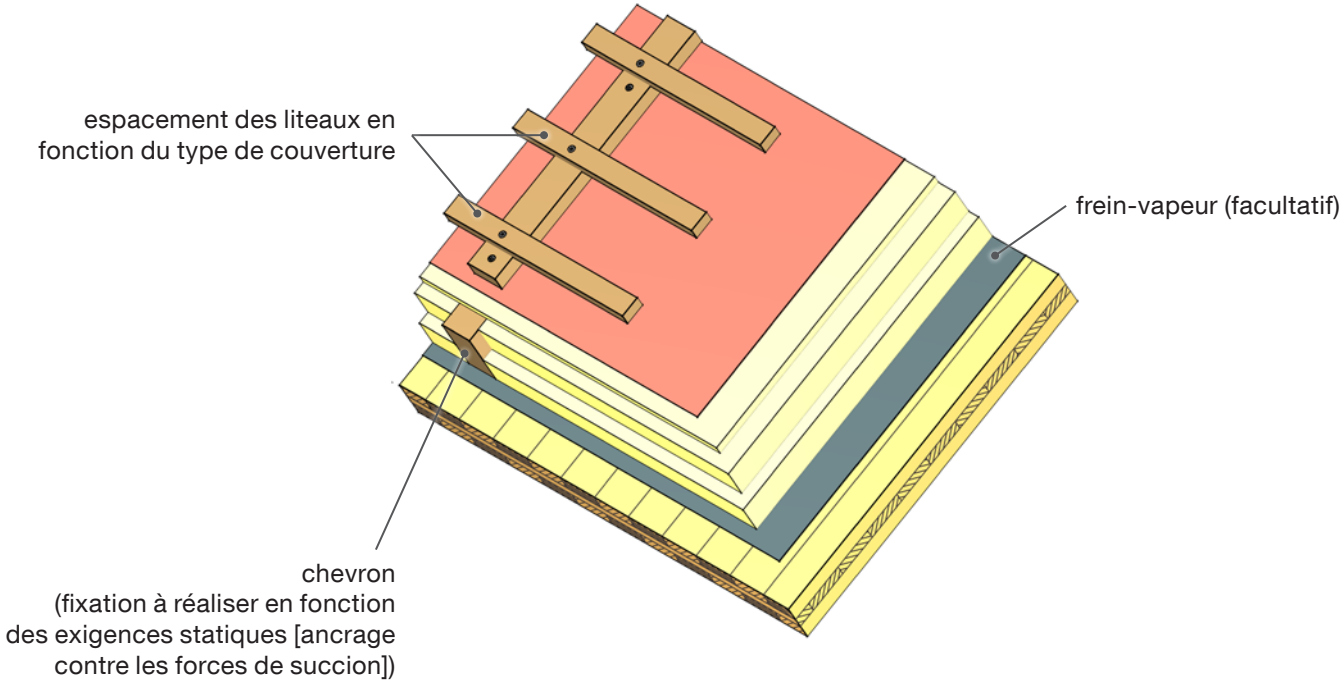
Illustration

Toiture

1. Isolation de toit à forte pente au moyen de fibres de bois douces

Structure

- couverture de toit (n'est pas représentée sur l'illustration)
- lattis
- contre-lattis
- couverture en feutre ou en plastique
- fibres de bois douces (sur les chevrons)
- fibres de bois douces (double couche)
- frein-vapeur (facultatif)
- panneau de toiture en CLT

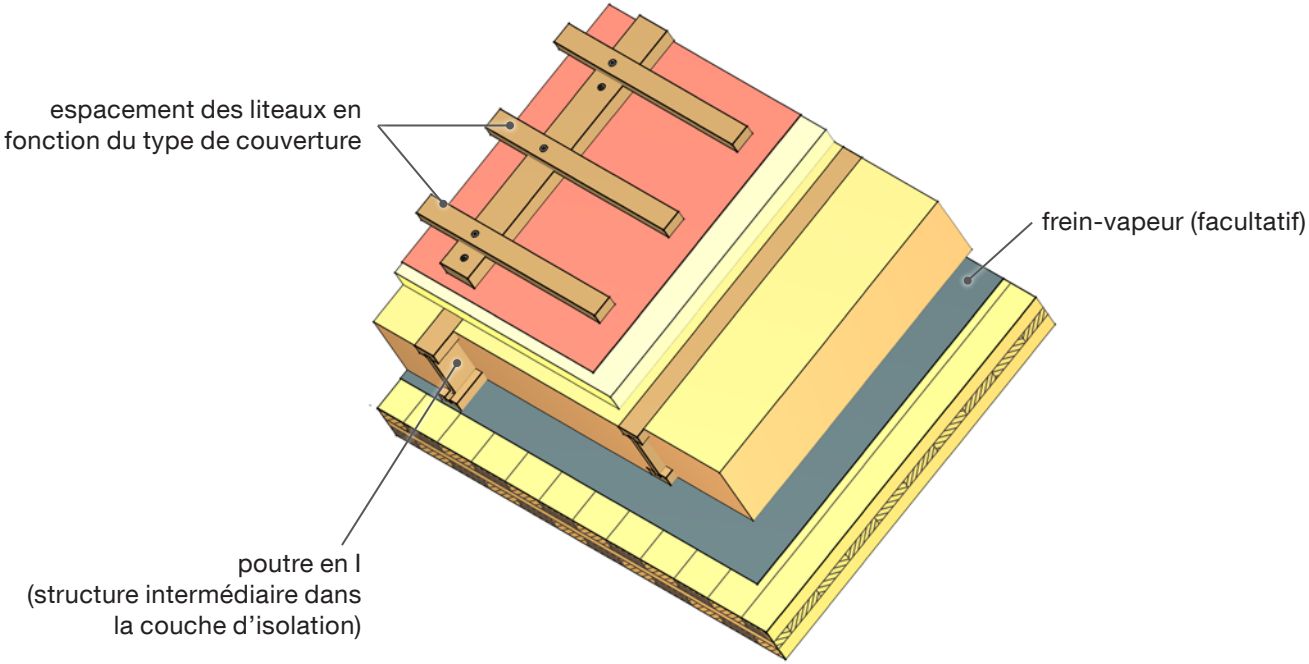


Mise en œuvre		
• Si la structure de la toiture a été bien conçue et si par ailleurs les différentes couches sont correctement agencées (construction plus perméable à la diffusion du côté extérieur), on pourra alors se permettre de faire l'économie d'un frein-vapeur.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

2. Isolation de toit à forte pente au moyen de cellulose

Structure

- couverture de toit (n'est pas représentée sur l'illustration)
- lattis
- contre-lattis
- couverture en feutre ou en plastique
- fibres de bois douces (sur les chevrons)
- isolation en cellulose
- frein-vapeur (facultatif)
- panneau de toiture en CLT

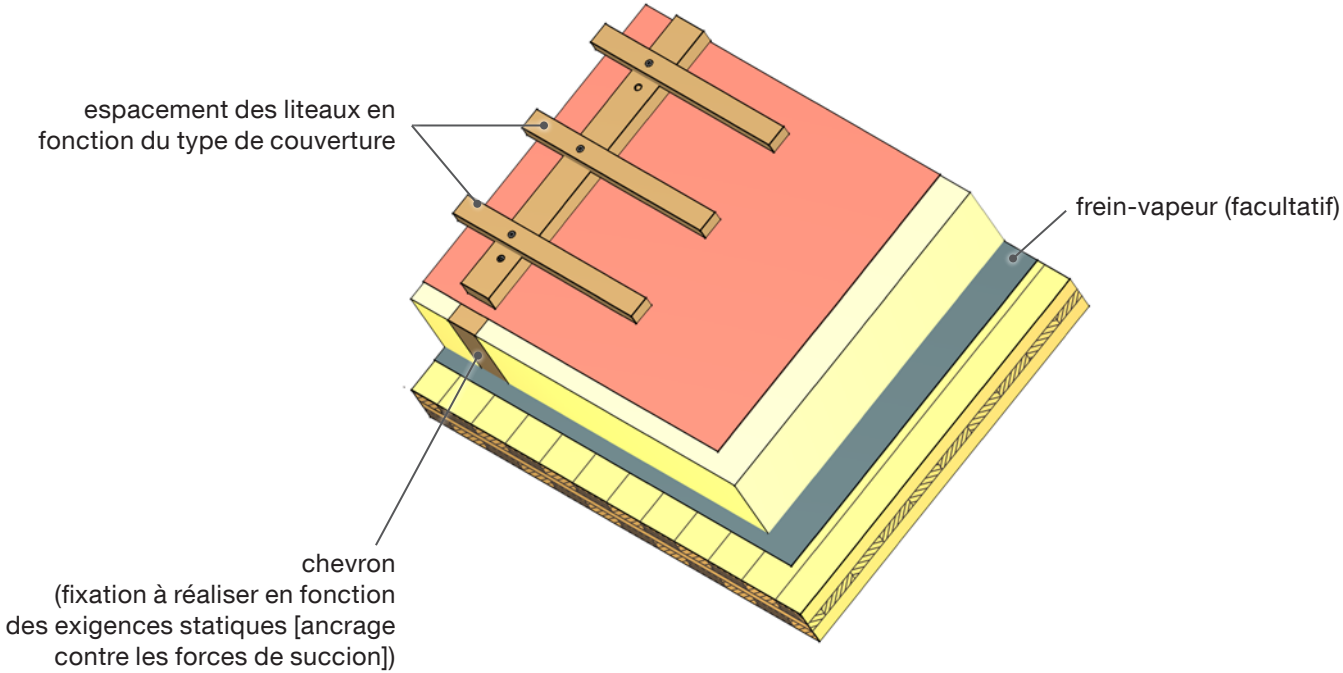


Mise en œuvre		
• Si la structure de la toiture a été bien conçue et si par ailleurs les différentes couches sont correctement agencées (construction plus perméable à la diffusion du côté extérieur), on pourra alors se permettre de faire l'économie d'un frein-vapeur.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

3. Isolation de toit à forte pente au moyen de laine minérale

Structure

- couverture de toit (n'est pas représentée sur l'illustration)
- lattis
- contre-lattis
- couverture en feutre ou en plastique
- laine minérale
- frein-vapeur (facultatif)
- panneau de toiture en CLT

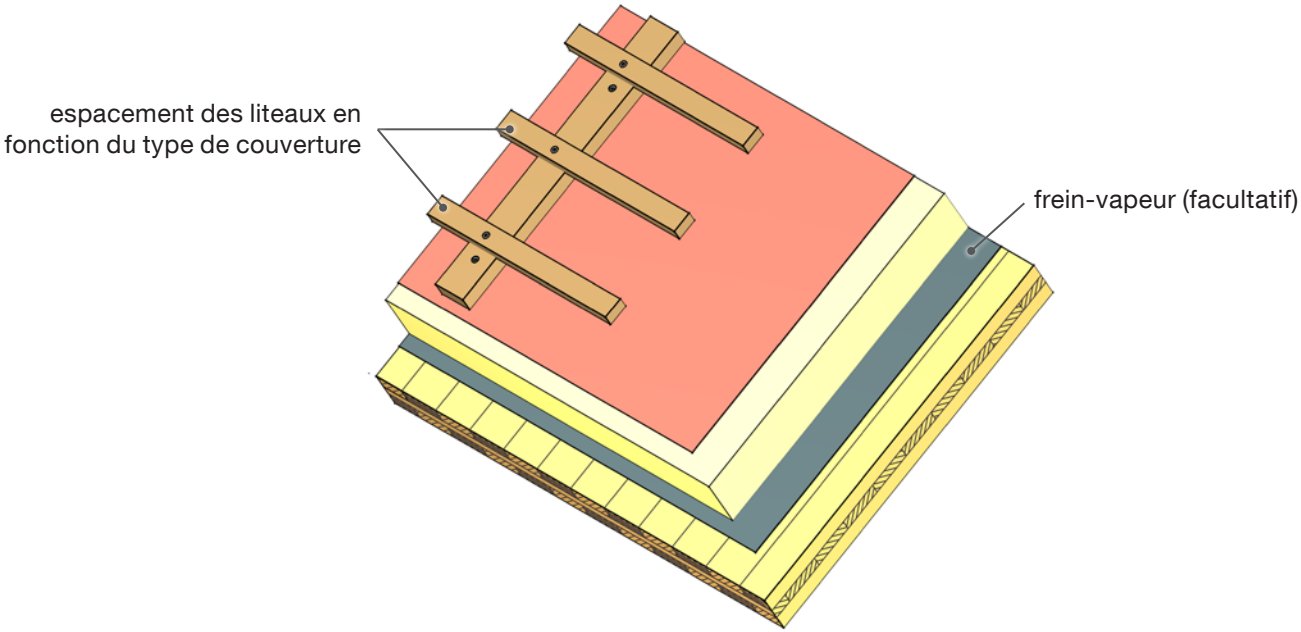


Mise en œuvre		
• Si la structure de la toiture a été bien conçue et si par ailleurs les différentes couches sont correctement agencées (construction plus perméable à la diffusion du côté extérieur), on pourra alors se permettre de faire l'économie d'un frein-vapeur.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

4. Isolation de toit à forte pente au moyen de polyuréthane

Structure

- couverture de toit (n'est pas représentée sur l'illustration)
- lattis
- contre-lattis
- couverture en feutre ou en plastique
- isolant en polyuréthane
- frein-vapeur
- panneau de toiture en CLT



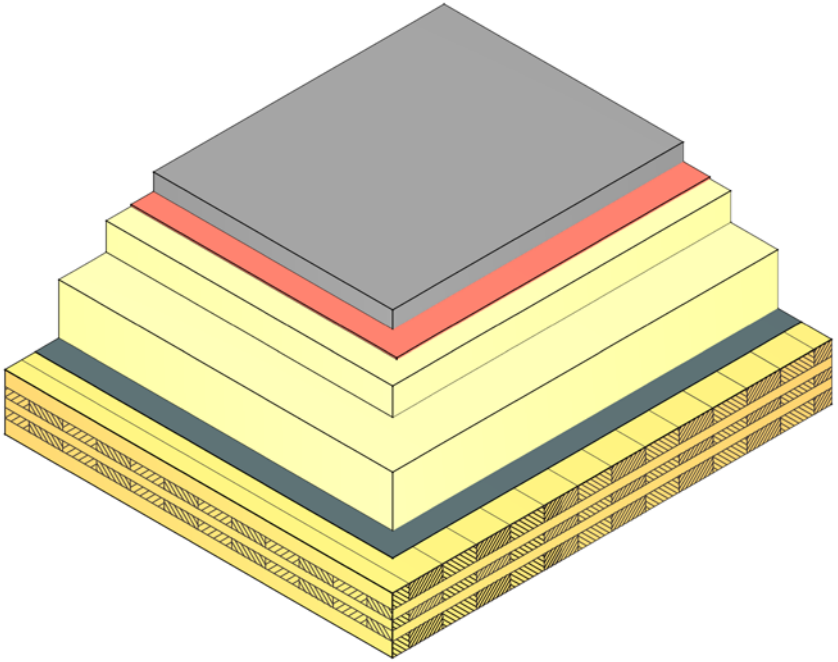
Mise en œuvre		
• Compte tenu des caractéristiques physiques de l'isolant en polyuréthane (non perméable à la diffusion), on prendra soin d'installer un frein-vapeur.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

Structure des plis

5. Toit plat

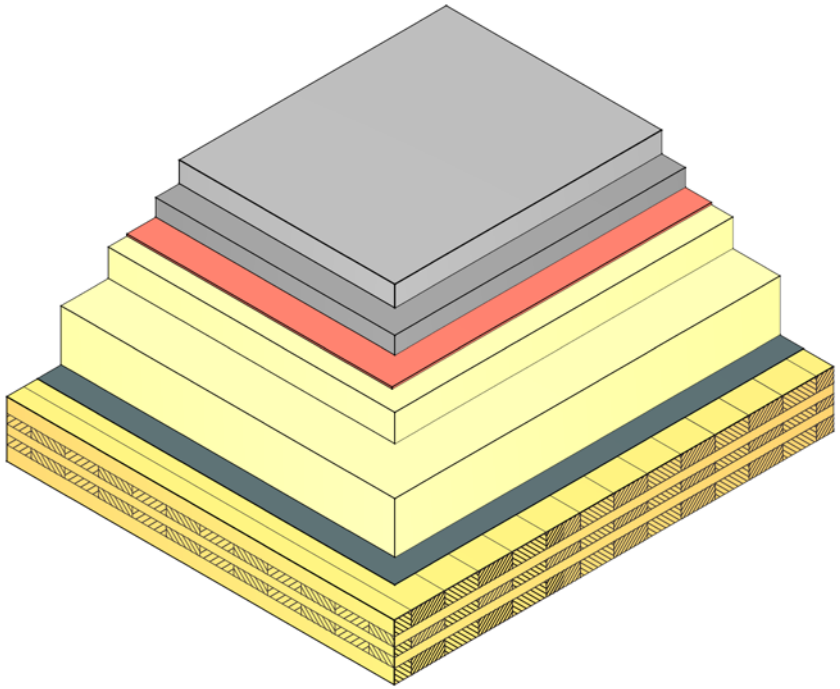
Structure

- empierrement de base (couche de gravier)
- couverture en feutre ou en plastique
- isolation en biseau (polyuréthane expansé [PSE])
- laine minérale
- lé bitumeux
- panneau de toiture en CLT



Structure

- dalles à engazonner
- empierrement de base (couche de gravier)
- couverture en feutre ou en plastique
- isolation en biseau (polyuréthane expansé [PSE])
- laine minérale
- lé bitumeux
- panneau de toiture en CLT



Structure des plis

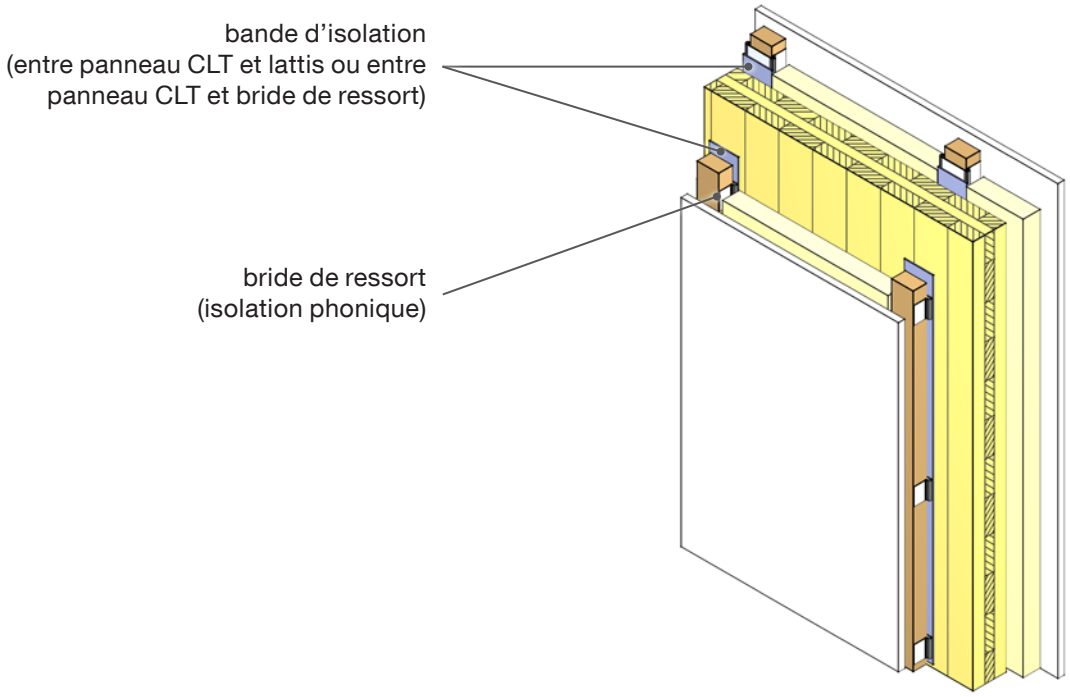
Mise en œuvre		
• Le gravillonnage sert d'une part à maintenir en place la couverture et d'autre part à protéger celle-ci de l'exposition directe aux rayons du soleil. En effet, une telle exposition conduirait à une diminution de la résistance du matériau dont elle est composée.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

Paroi de séparation (dans un appartement)

1. Paroi composée d'un panneau CLT

Structure

- plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé
- lattis (fixé au moyen d'une bride de ressort), isolation (entre les lattes)
- panneau mural en CLT
- lattis (fixé au moyen d'une bride de ressort), isolation (entre les lattes)
- plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé

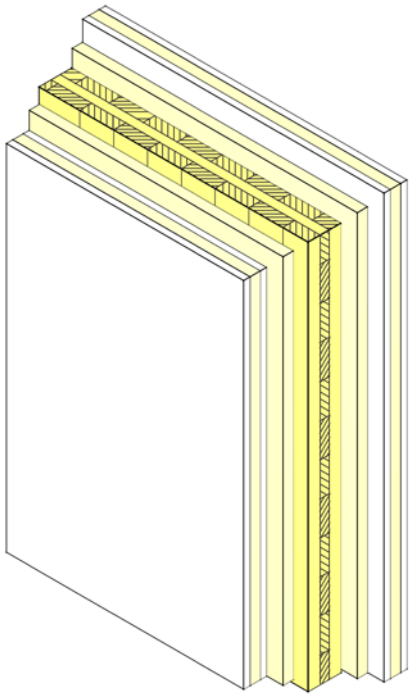


Mise en œuvre

- La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

Structure

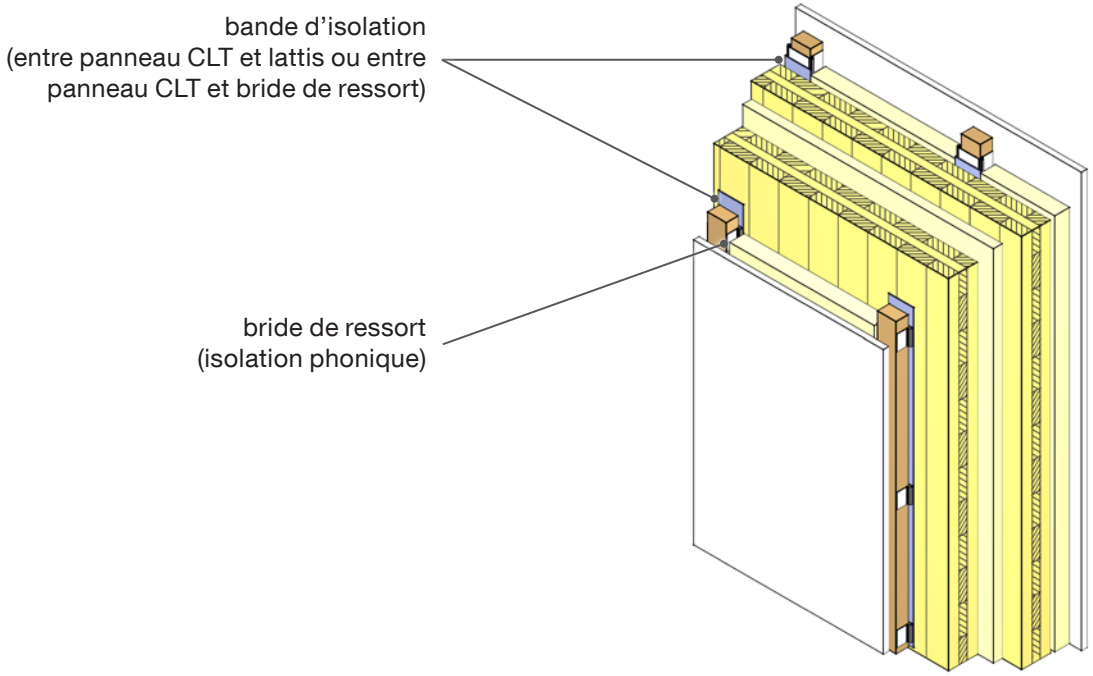
- élément constructif composite (panneau léger en laine de bois revêtu des deux côtés de plaques de plâtre)
- isolation aux bruits d'impact
- panneau mural en CLT
- isolation aux bruits d'impact
- élément constructif composite (panneau léger en laine de bois revêtu des deux côtés de plaques de plâtre)



2. Paroi composée de deux panneaux CLT

Structure

- plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé
- lattis (fixé au moyen d'une bride de ressort), isolation (entre les lattes)
- panneau mural en CLT
- isolation aux bruits d'impact
- panneau mural en CLT
- lattis (fixé au moyen d'une bride de ressort), isolation (entre les lattes)
- plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé

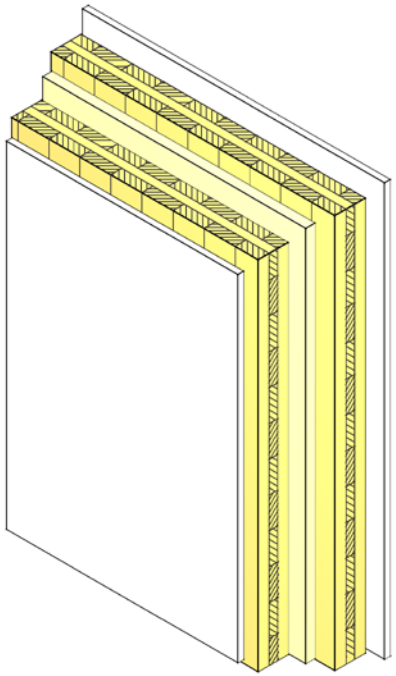


Mise en œuvre

- La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

Structure

- plaque de plâtre ignifuge
- panneau mural en CLT
- isolation aux bruits d'impact
- panneau mural en CLT
- plaque de plâtre ignifuge

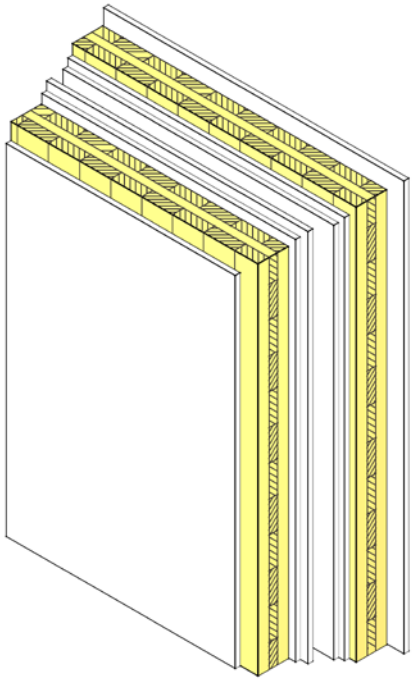


Paroi de séparation (entre bâtiments)

1. Système sans isolation intermédiaire

Structure

- plaque de plâtre ignifuge
- panneau mural en CLT
- plaque de plâtre armé (double couche)
- espace vide
- plaque de plâtre armé (double couche)
- panneau mural en CLT
- plaque de plâtre ignifuge



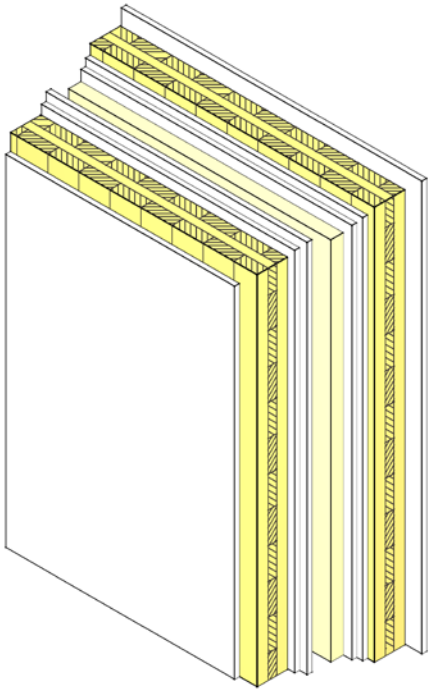
Mise en œuvre		
• Attention ! Si par mégarde des objets ou outils venaient à tomber dans l'espace vide, celui-ci pourrait par la suite constituer un pont acoustique.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

Structure des plis

2. Système avec isolation intermédiaire

Structure

- plaque de plâtre ignifuge
- panneau mural en CLT
- plaque de plâtre armé (double couche)
- laine minérale
- espace vide
- plaque de plâtre armé (double couche)
- panneau mural en CLT
- plaque de plâtre ignifuge



Mise en œuvre		
• Attention ! Si par mégarde des objets ou outils venaient à tomber dans l'espace vide, celui-ci pourrait par la suite constituer un pont acoustique.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• La structure des couches doit répondre et être adaptée aux caractéristiques physiques requises pour le bâtiment.

3
Détails

Détails

Ancrage du socle et des murs **160**
Socle avec façade ventilée..... 160

Raccordement de fenêtre **162**
Installation réalisée au moyen de mousse en polyuréthane 162
Installation réalisée au moyen de bandes d'étanchéité..... 164
Installation réalisée au moyen d'un joint d'étanchéité multifonctionnel.....168

Raccordement de porte **170**
Porte intérieure 170

Porte-à-faux **172**
Porte-à-faux avec façade en bois..... 172
Porte-à-faux pour façade avec enduit 174
Dalle de balcon (montée sur appui 176
Dalle de balcon (suspendue) 178
Balcon (revêtement bois sur isolation en biseau)..... 180

Toit à forte pente..... **182**
Raccord entre mur et toiture (auvent en CLT)..... 182
Raccord entre mur et toiture (coyaux)..... 184
Raccord entre mur et toiture (toit à chevrons) 186
Faîtage (avec panne)..... 188
Fenêtre de toit 190

Toit plat **192**
Acrotère en CLT..... 192
Acrotère avec montant mural 194
Auvent..... 196
Raccordement d'un toit plat (avec combles froids au-dessus).... 198

Installations électriques..... **200**
Exécution avant la mise en place d'un revêtement de planches ... 200
Exécution pour les panneaux CLT de qualité visible..... 206
Protection contre la foudre..... 210

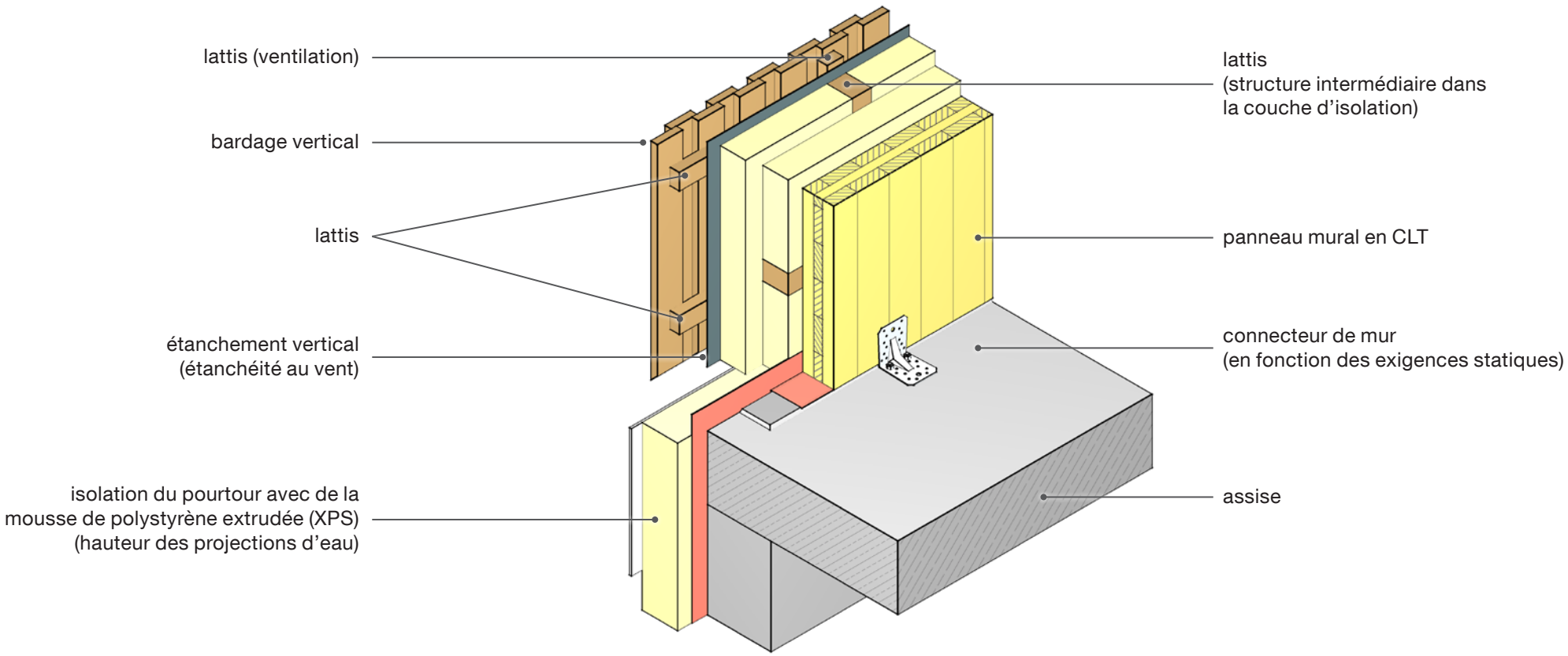
Installations sanitaires..... **212**
W.-C. (parement)..... 212
Lavabo (préparatifs pour le raccordement) 214
Cheminée en maçonnerie 216

Cheminée..... **218**
Conduit de cheminée en acier spécial (à l'extérieur de la paroi) ... 218
Conduit de cheminée intérieur en acier spécial..... 220
Gemauerter Kamin..... 222

Escaliers..... **226**
Assemblage aux panneaux muraux au moyen de connecteurs vissés 226
Fixation au moyen d'équerres ou de tôles rainurées..... 228
Utilisation de fixations spéciales..... 230
Escaliers à limons crémaillère..... 232
Escaliers préfabriqués en CLT — Type 1..... 234
Escaliers préfabriqués en CLT — Type 2..... 236

Ancrage du socle et des murs

1. Socle avec façade ventilée



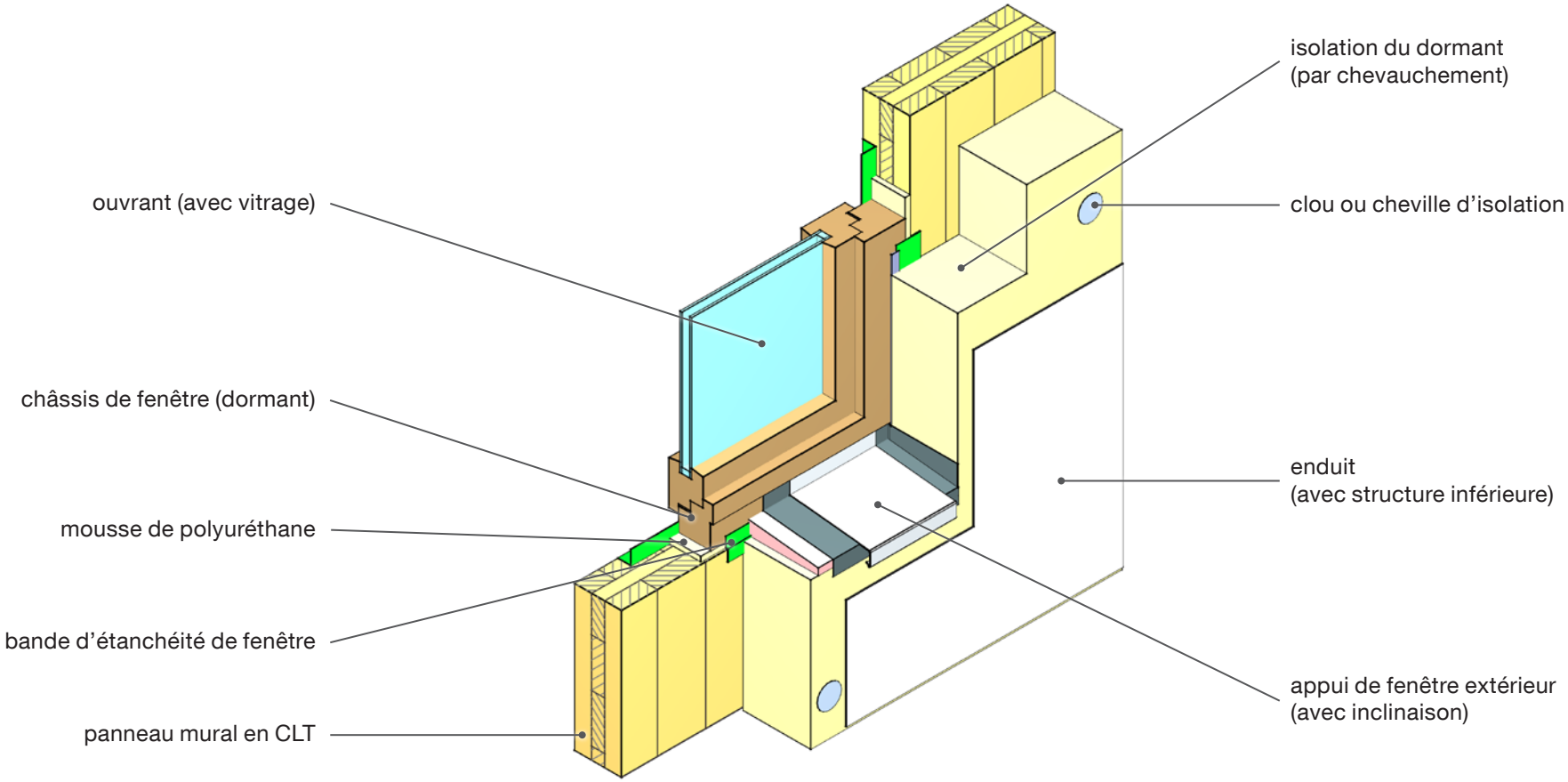
Mise en œuvre

- Le lit de mortier doit permettre à la totalité de la face du panneau mural en CLT de reposer pleinement sur le socle.
- Le pourtour correspondant à la partie de la construction soumise aux projections d'eau devra être réalisé correctement en tenant compte du type de revêtement extérieur employé ain$_{si}$ que de la largeur de l'auvent.

- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Lors de la mise en place des connecteurs de mur, on veillera à respecter les écartements autorisés entre les bords des organes d'assemblage.

Raccordement de fenêtre

1. Installation réalisée au moyen de mousse en polyuréthane



Mise en œuvre

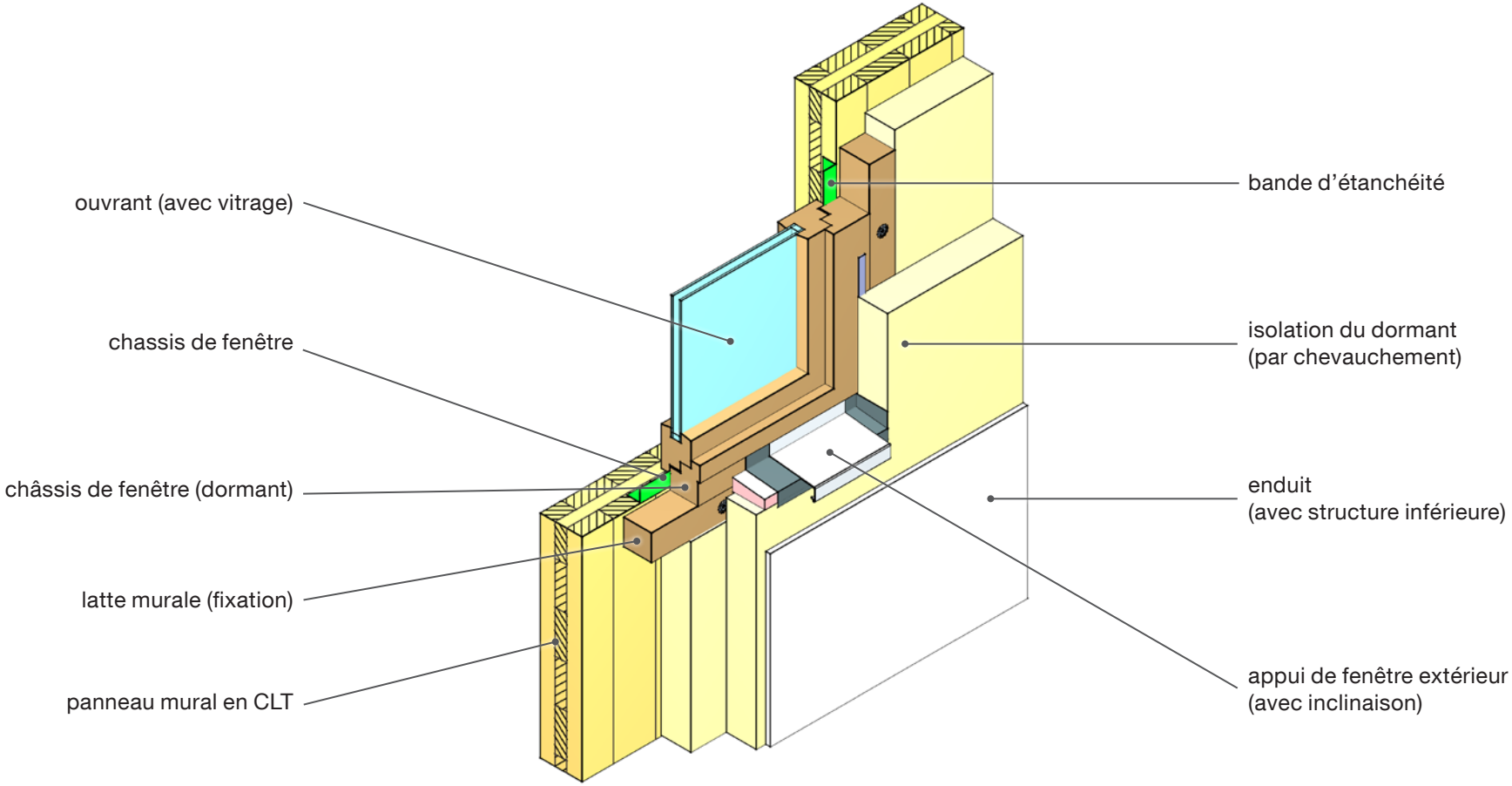
- Raccord de l'appui extérieur de la fenêtre et de l'ébrasement (point faible) : pour les façades en bois, il sera nécessaire de poser une couche d'isolation supplémentaire disposée sous l'appui et qui remontera sur les côtés de la fenêtre. Pour les façades enduites, on veillera à prendre des dispositions particulières au niveau de l'embout de protection de l'appui de fenêtre.

On posera tout d'abord une bande d'étanchéité butyle afin de garantir la parfaite étanchéité du raccord entre l'embout de protection et l'appui de la fenêtre. On posera également une épaisse bande d'étanchéité afin d'assurer l'étanchéité du raccord entre l'embout et l'enduit (comportement de dilatation de l'appui extérieur de la fenêtre).

- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- L'ancrage mécanique des fenêtres doit être réalisé en tenant compte des exigences statiques et des instructions fournies par le fabricant.

Illustration

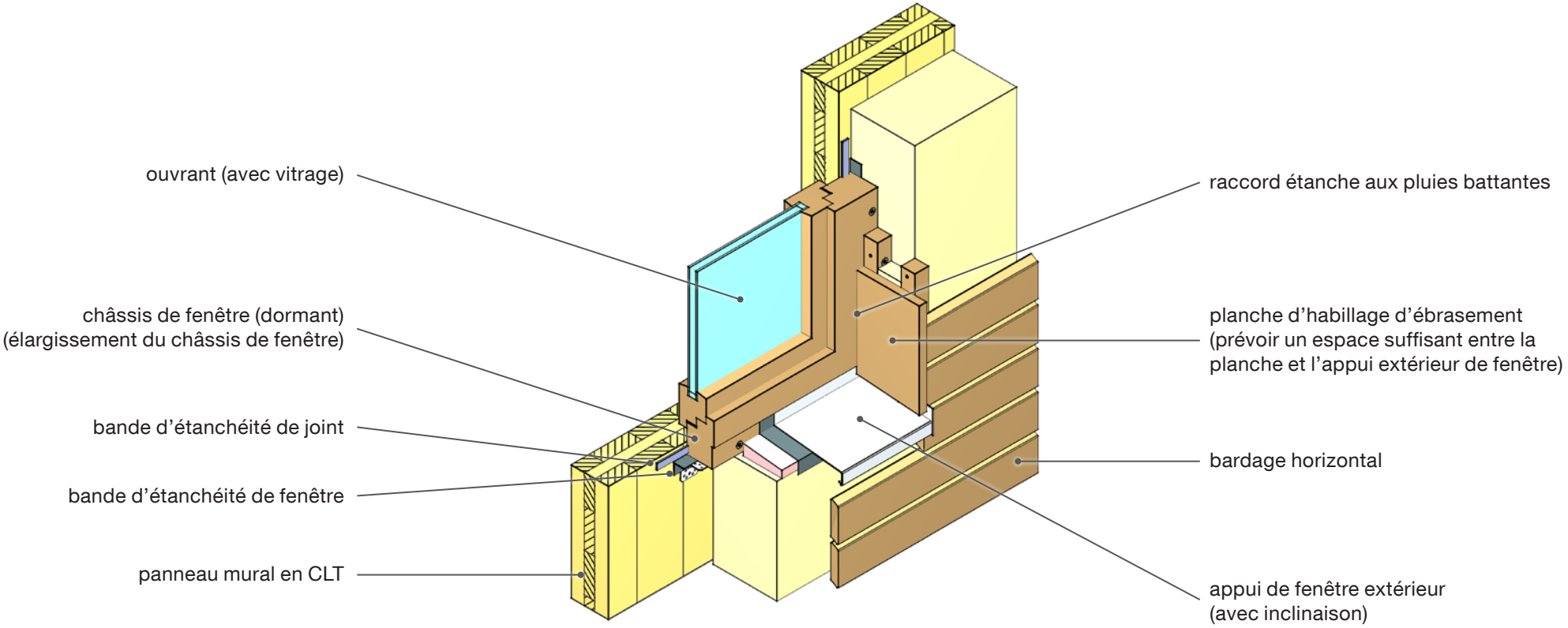
2. Installation réalisée au moyen de bandes d'étanchéité



Mise en œuvre

- Raccord de l'appui extérieur de la fenêtre et de l'ébrasement (point faible) : pour les façades en bois, il sera nécessaire de poser une couche d'isolation supplémentaire disposée sous l'appui et qui remontera sur les côtés de la fenêtre. Pour les façades enduites, on veillera à prendre des dispositions particulières au niveau de l'embout de protection de l'appui de fenêtre. On posera tout d'abord une bande d'étanchéité butyle afin de garantir la parfaite étanchéité du raccord entre l'embout de protection et l'appui de la fenêtre. On posera également une épaisse bande d'étanchéité afin d'assurer l'étanchéité du raccord entre l'embout et l'enduit (comportement de dilatation de l'appui extérieur de la fenêtre).
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- L'ancrage mécanique des fenêtres doit être réalisé en tenant compte des exigences statiques et des instructions fournies par le fabricant.

Détails

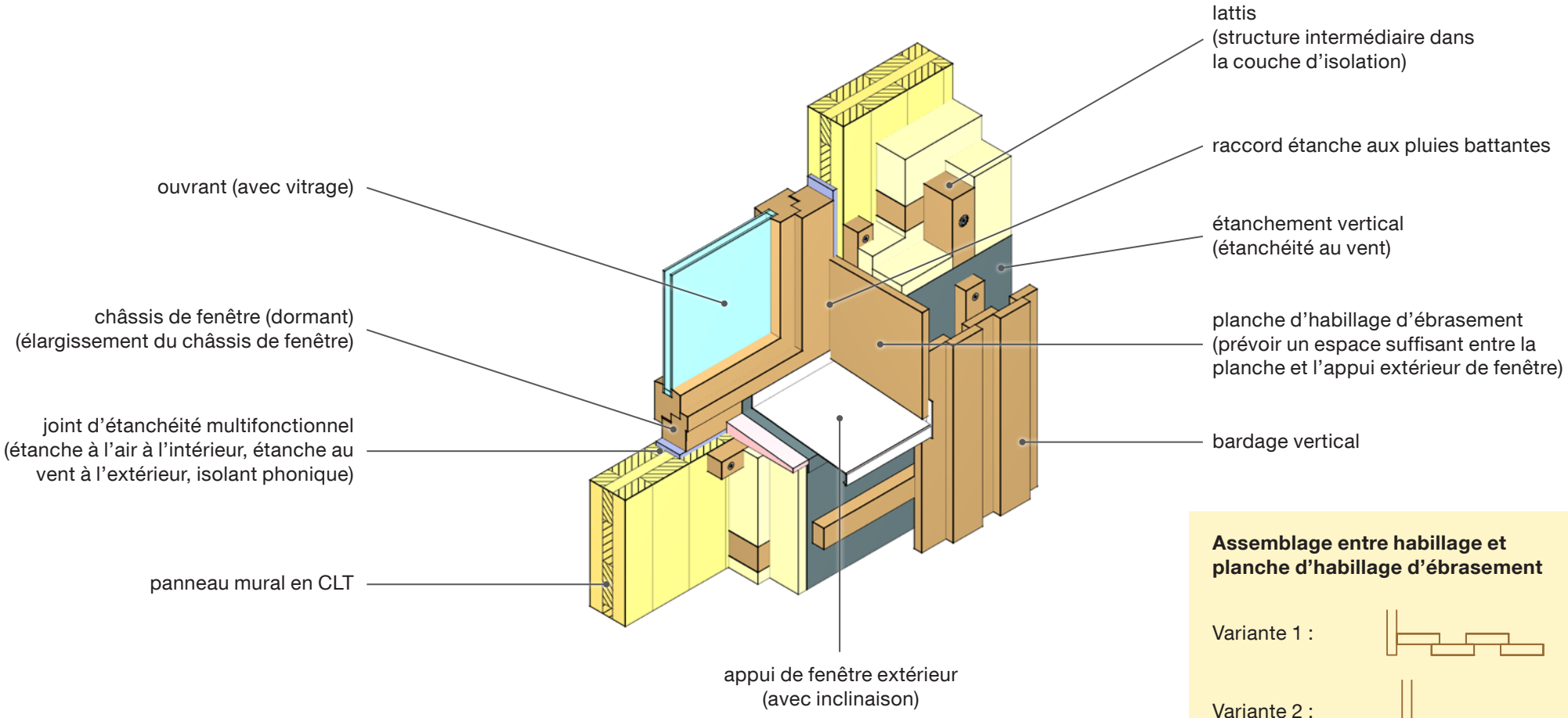

ouvrant (avec vitrage)
châssis de fenêtre (dormant)
(élargissement du châssis de fenêtre)
bande d'étanchéité de joint
bande d'étanchéité de fenêtre
panneau mural en CLT
raccord étanche aux pluies battantes
planche d'habillage d'ébrasement
(prévoir un espace suffisant entre la
planche et l'appui extérieur de fenêtre)
bardage horizontal
appui de fenêtre extérieur
(avec inclinaison)

Mise en œuvre

- Raccord de l'appui extérieur de la fenêtre et de l'ébrasement (point faible) : pour les façades en bois, il sera nécessaire de poser une couche d'isolation supplémentaire disposée sous l'appui et qui remontera sur les côtés de la fenêtre.
  Pour les façades enduites, on veillera à prendre des dispositions particulières au niveau de l'embout de protection de l'appui de fenêtre.
  On posera tout d'abord une bande d'étanchéité butyle afin de garantir la parfaite étanchéité du raccord entre l'embout de protection et l'appui de la fenêtre. On posera également une épaisse bande d'étanchéité afin d'assurer l'étanchéité du raccord entre l'embout et l'enduit (comportement de dilatation de l'appui extérieur de la fenêtre).
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- L'ancrage mécanique des fenêtres doit être réalisé en tenant compte des exigences statiques et des instructions fournies par le fabricant.
- Le raccord entre la bande d'étanchéité de la fenêtre et la surface étanche au vent doit être réalisé en tenant compte de la norme à respecter et des instructions fournies par le fabricant.

Illustration

3. Installation réalisée au moyen d'un joint d'étanchéité multifonctionnel

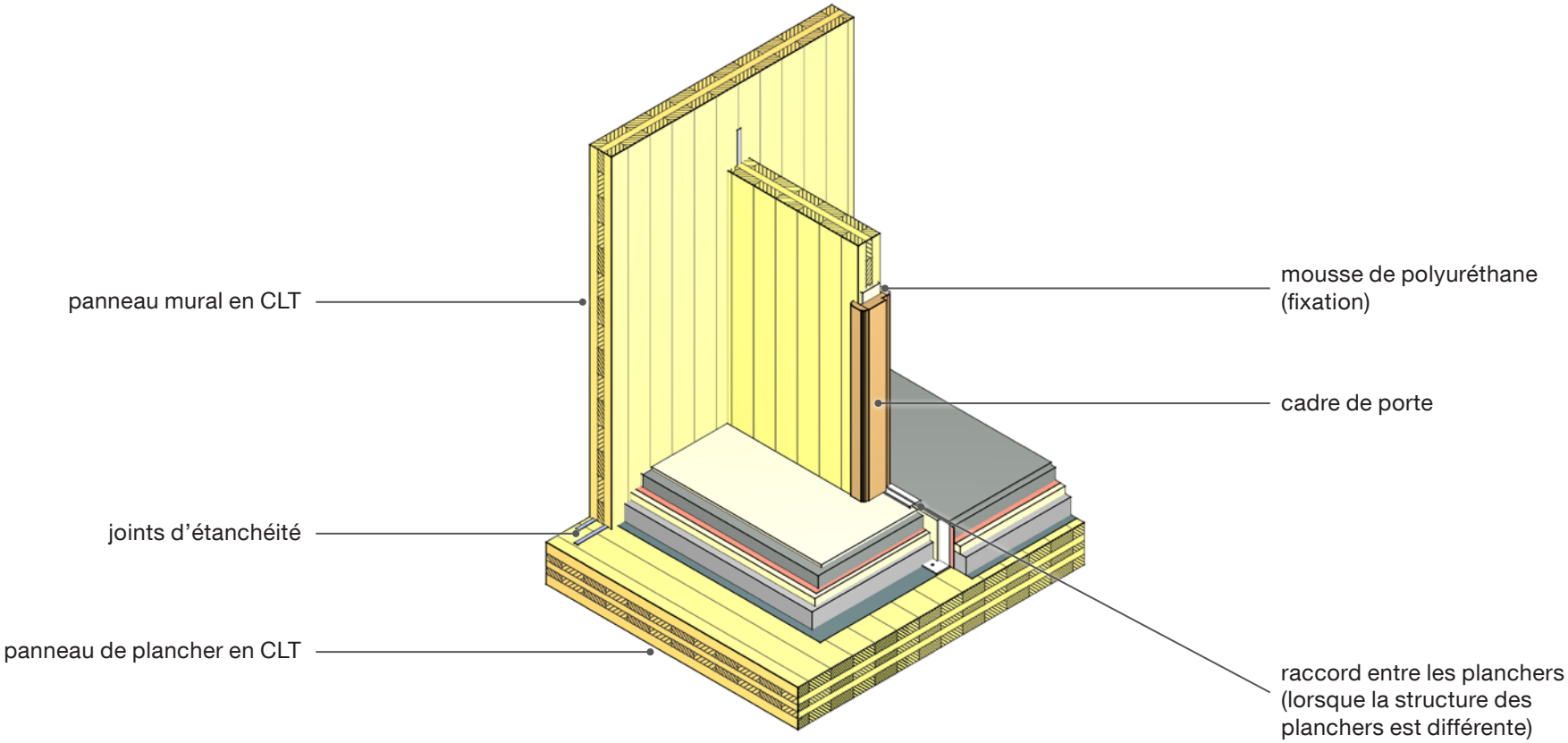


Mise en œuvre

- Raccord de l'appui extérieur de la fenêtre et de l'ébrasement (point faible) : pour les façades en bois, il sera nécessaire de poser une couche d'isolation supplémentaire disposée sous l'appui et qui remontera sur les côtés de la fenêtre.
  Pour les façades enduites, on veillera à prendre des dispositions particulières au niveau de l'embout de protection de l'appui de fenêtre.
  On posera tout d'abord une bande d'étanchéité butyle afin de garantir la parfaite étanchéité du raccord entre l'embout de protection et l'appui de la fenêtre. On posera également une épaisse bande d'étanchéité afin d'assurer l'étanchéité du raccord entre l'embout et l'enduit (comportement de dilatation de l'appui extérieur de la fenêtre).
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- L'ancrage mécanique des fenêtres doit être réalisé en tenant compte des exigences statiques et des instructions fournies par le fabricant.
- Le raccord entre la bande d'étanchéité de la fenêtre et la surface étanche au vent doit être réalisé en tenant compte de la norme à respecter et des instructions fournies par le fabricant.

Raccordement de porte

1. Porte intérieure



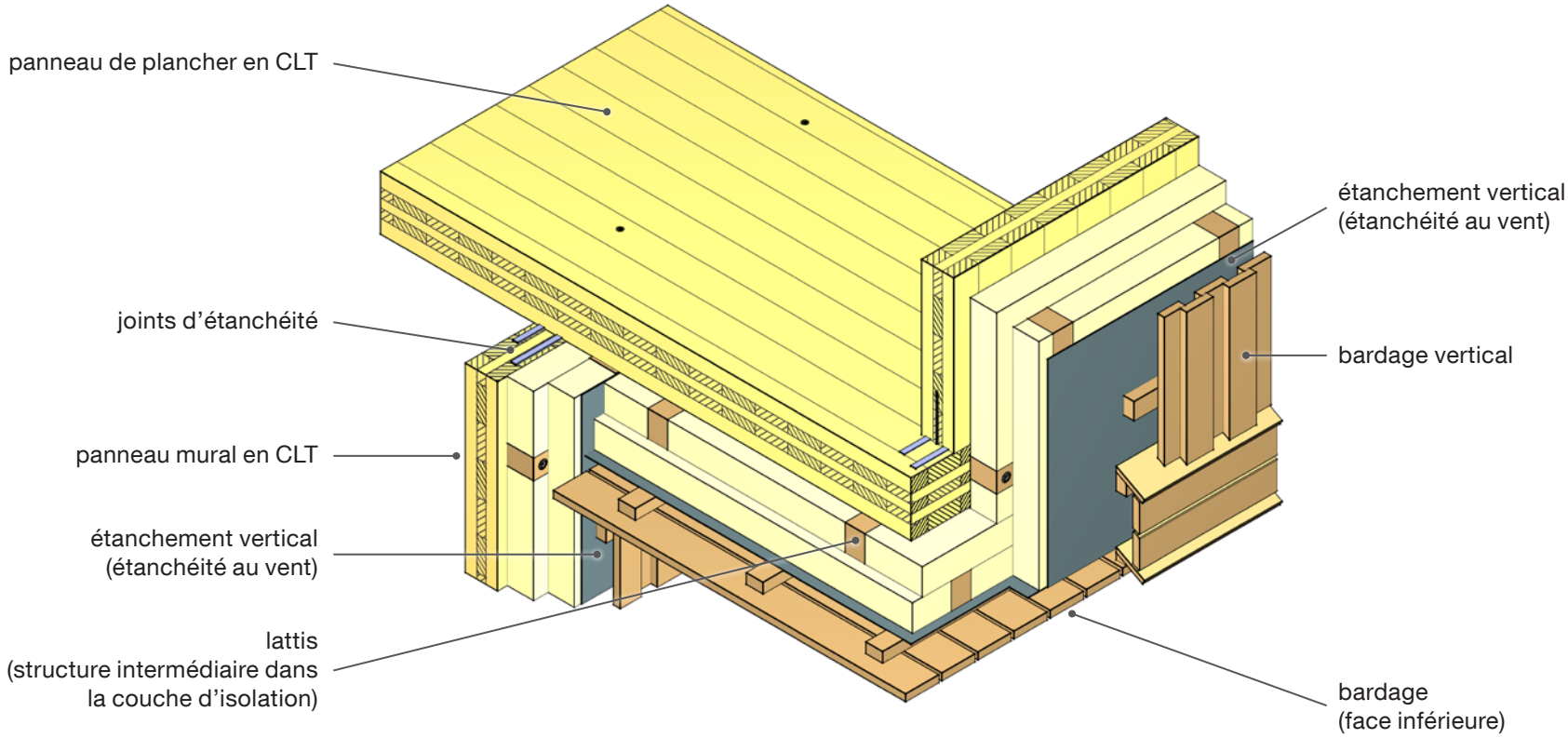
Mise en œuvre

- On prévoira au niveau des portes un raccord approprié qui tiendra compte de la structure des planchers des pièces adjacentes. La transition entre les revêtements de sol peut se faire au moyen d'un profilé de transition ou d'un profilé Schlüter (Schlüter®-SCHIENE).
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

Illustration

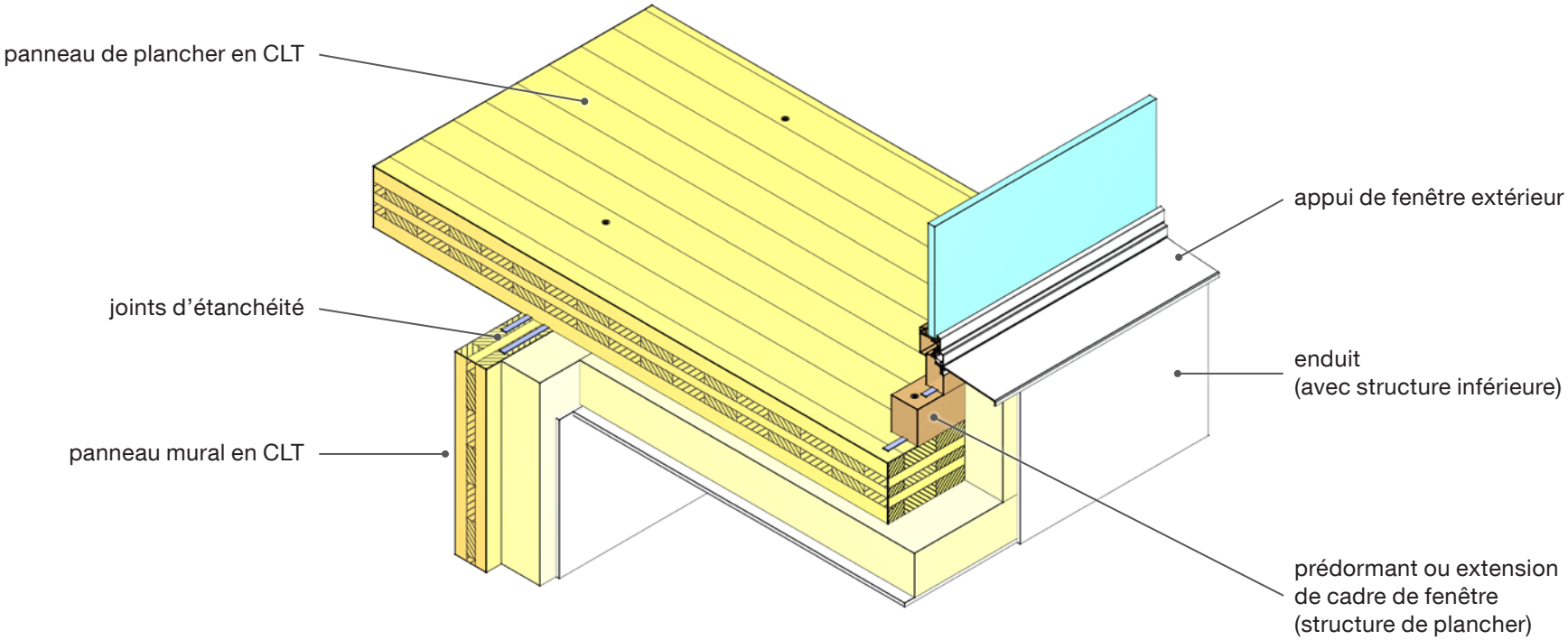
Porte-à-faux

1. Porte-à-faux avec façade en bois



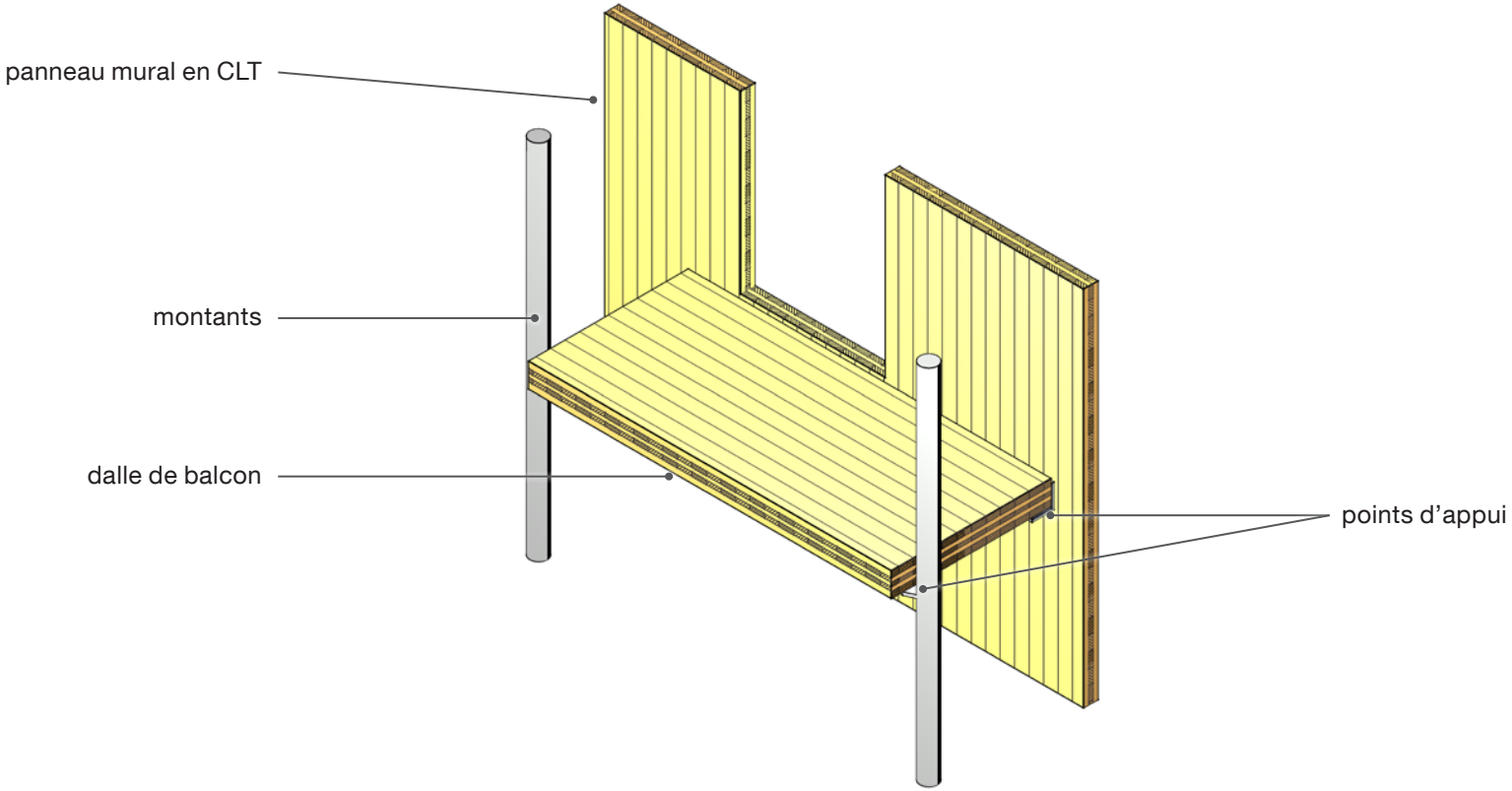
Mise en œuvre		
• Il faudra poser des bandes ou joints d'étanchéité pour assurer au bâtiment une bonne étanchéité à l'air.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• La suspension du plancher en porte-à-faux sera assurée par des vis à filetage total (selon les exigences statiques).

2. Porte-à-faux pour façade avec enduit



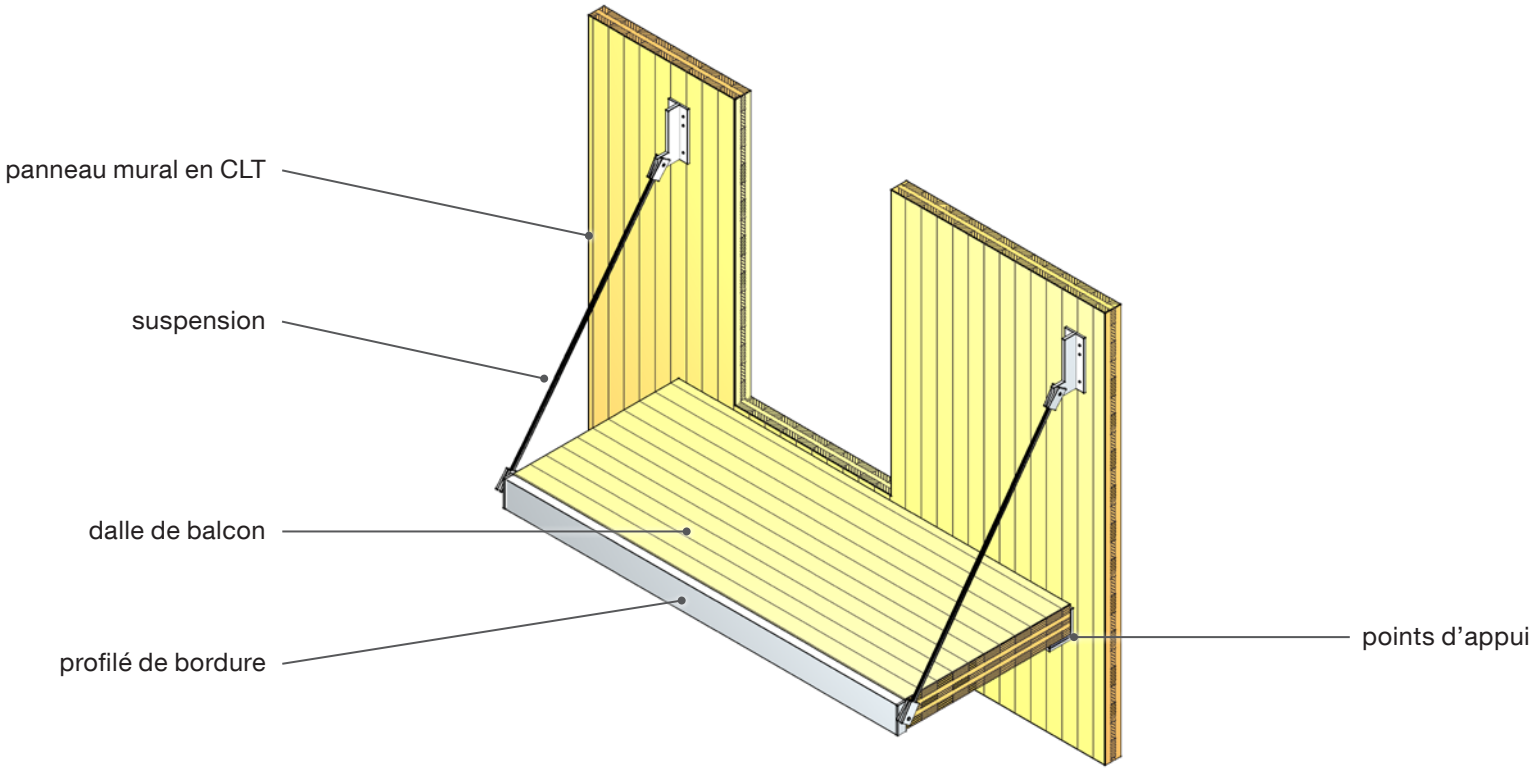
Mise en œuvre		
• Il faudra poser des bandes ou joints d'étanchéité pour assurer au bâtiment une bonne étanchéité à l'air.	• La hauteur du prédormant ou de l'extension du cadre de fenêtre sera fonction de la structure du plancher.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

3. Dalle de balcon (montée sur appui)



Mise en œuvre		
• Contrairement aux dalles de plancher en porte-à-faux, les dalles de balcon en saillie empêchent la formation de ponts thermiques. • Lorsqu'une couche d'isolation continue est requise, les équerres d'appui doivent être montées sur des blocs d'espacement de la même épaisseur que la couche d'isolation.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques. • Les dimensions de la dalle de balcon seront fonction des exigences statiques du bâtiment.	

4. Dalle de balcon (suspendue)

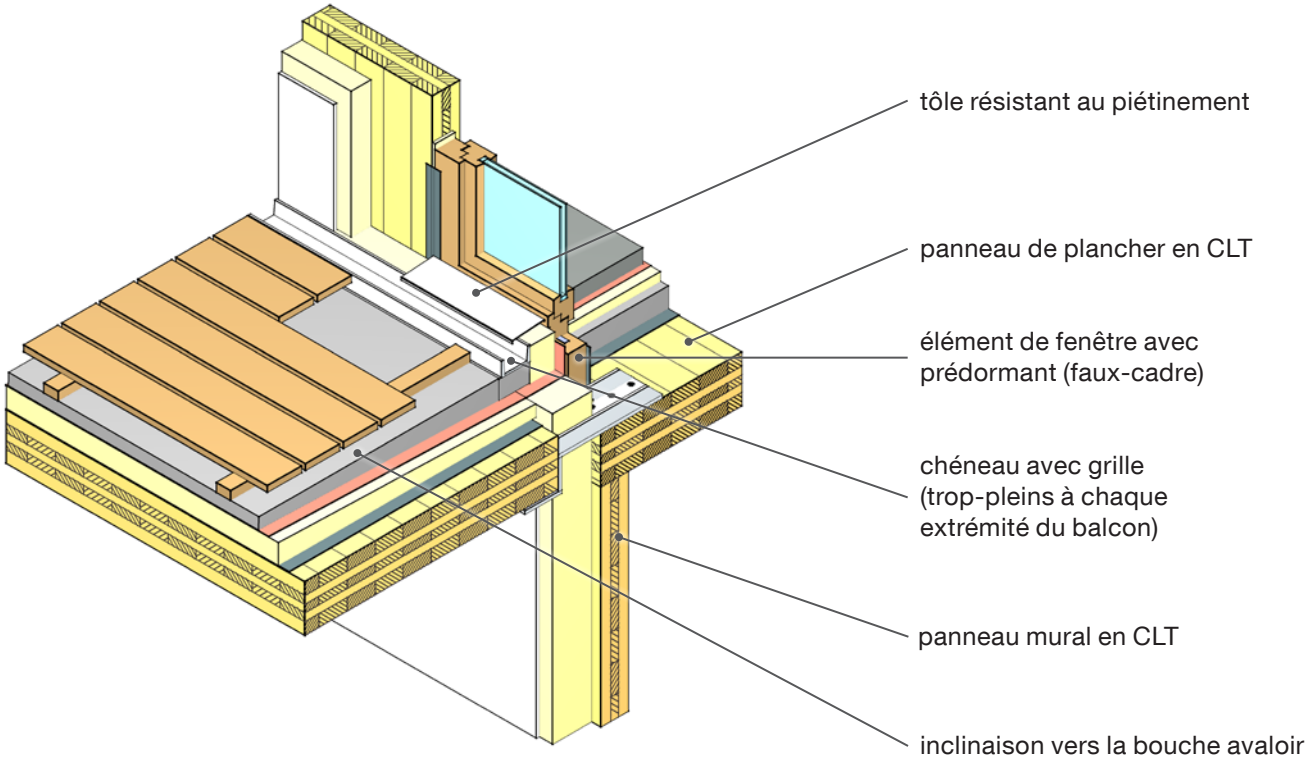


Mise en œuvre		
• Contrairement aux dalles de plancher en porte-à-faux, les dalles de balcon en saillie empêchent la formation de ponts thermiques. • Lorsqu'une couche d'isolation continue est requise, les équerres d'appui doivent être montées sur des blocs d'espacement de la même épaisseur que la couche d'isolation.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques. • Les dimensions de la dalle de balcon seront fonction des exigences statiques du bâtiment. • On tiendra compte du risque de flambage de la paroi.	

5. Balcon (revêtement bois sur isolation en biseau)

Structure

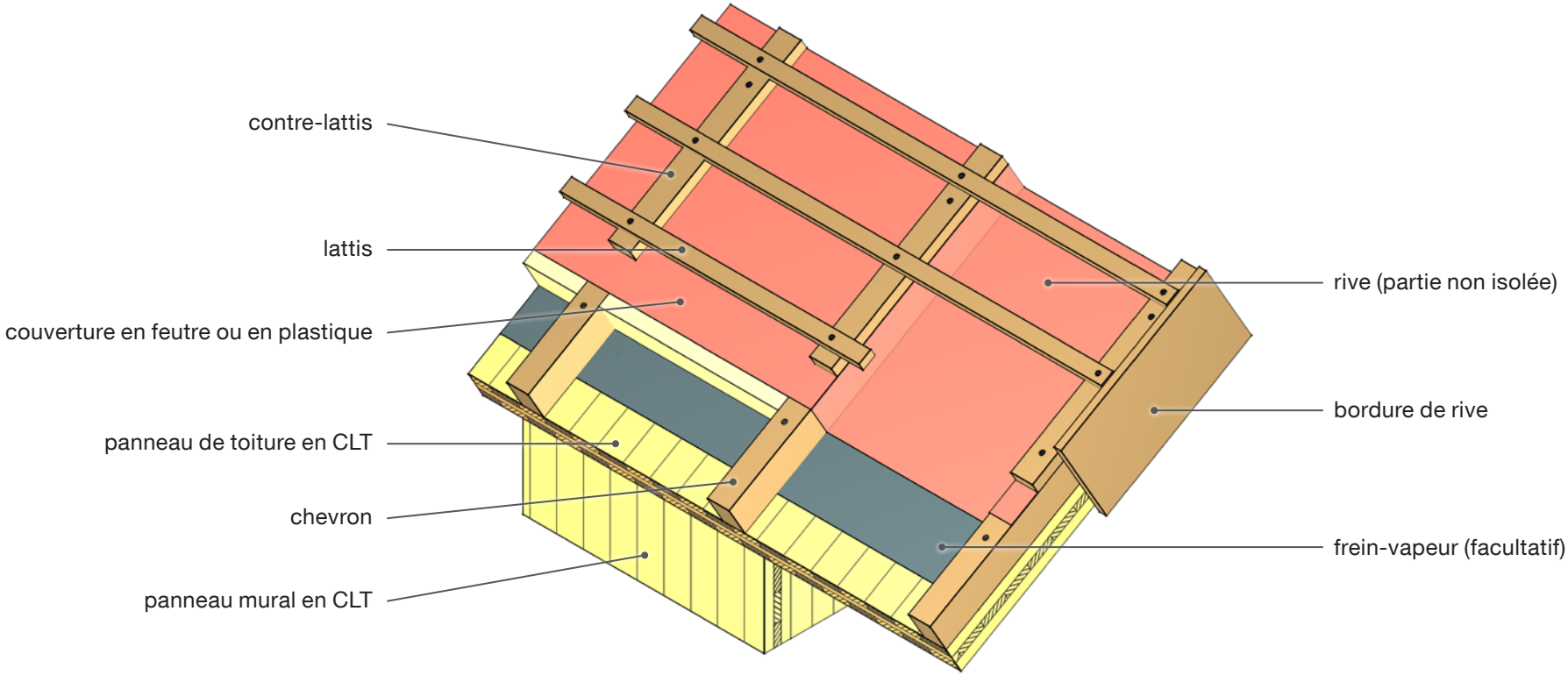
- treillage en bois de mélèze
- lattis
- couche de gravier
- étanchement
- isolation en biseau
- matériau de sous-toiture (perméable à la diffusion)
- dalle de balcon



Mise en œuvre		
• L'isolation est légèrement inclinée afin de permettre à l'eau de s'écouler vers les bouches avaloir. • Un chéneau doté de trop-pleins à chaque extrémité du balcon permet l'écoulement des eaux en excédent.	• Il faudra prévoir la mise en place d'une protection contre les projections d'eau. Celle-ci sera fonction du degré de couverture du balcon (toit ou auvent par exemple).	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

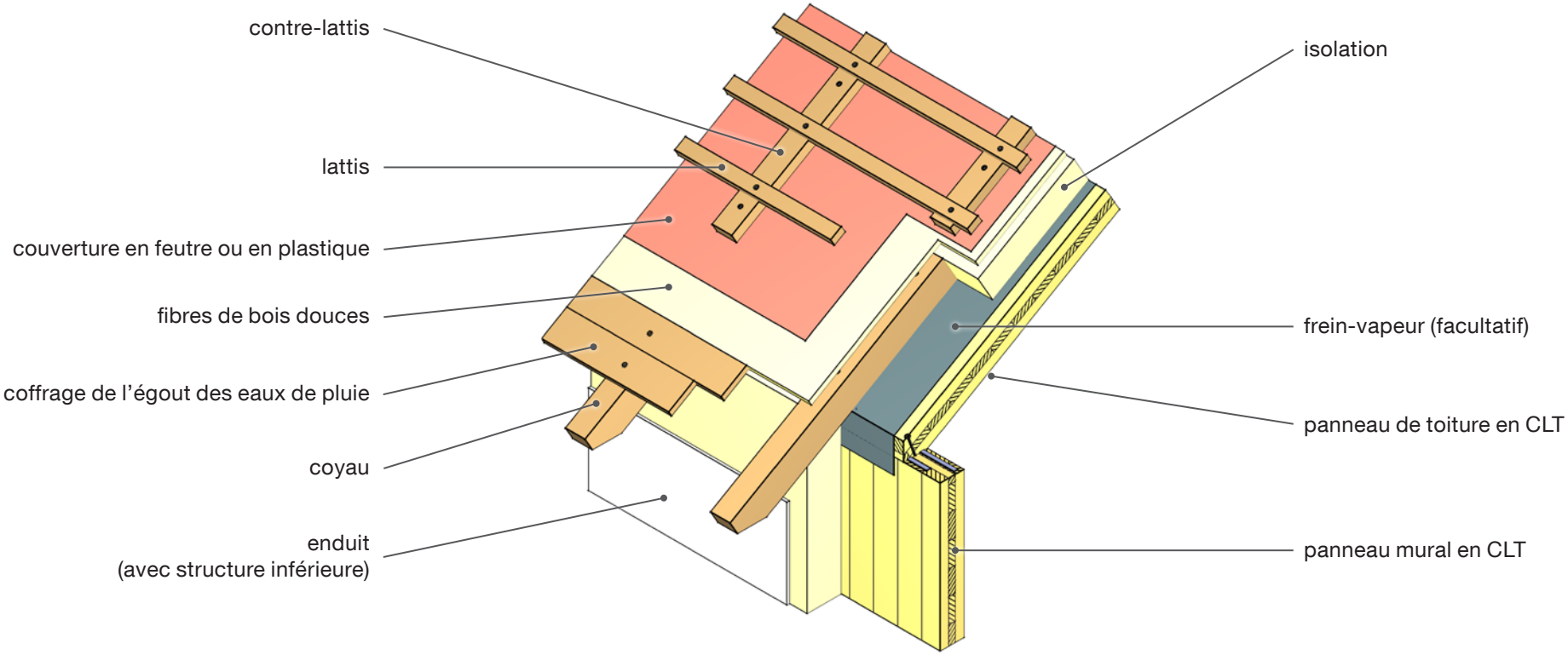
Toit à forte pente

1. Raccord entre mur et toiture (auvent en CLT)



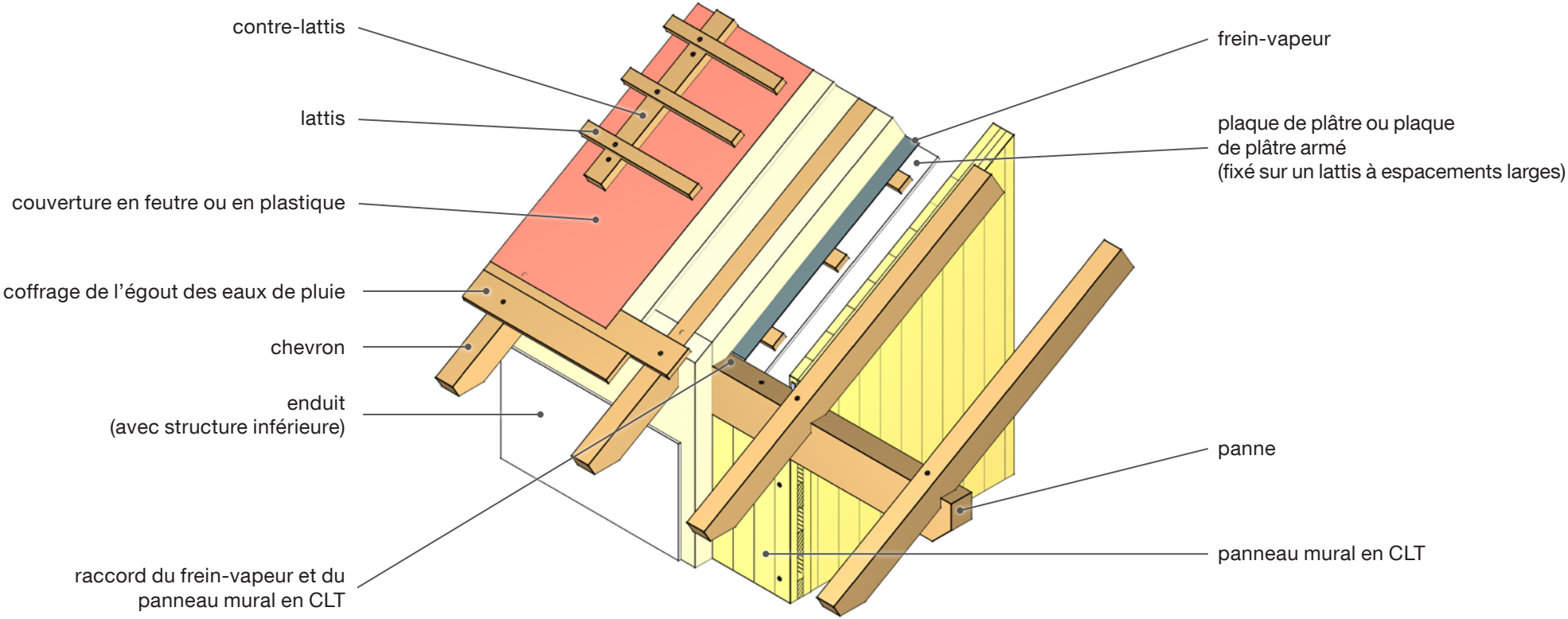
Mise en œuvre		
• L'auvent est formé par le panneau de CLT en saillie. • Il n'est pas nécessaire d'isoler la rive se trouvant en surplomb du pignon. • La bordure de rive peut au choix soit rester visible, soit être recouverte d'une plaque de tôle.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques. • On tiendra compte du porte-à-faux transversal pour le dimensionnement du panneau de toiture en CLT.	

2. Raccord entre mur et toiture (coyaux)



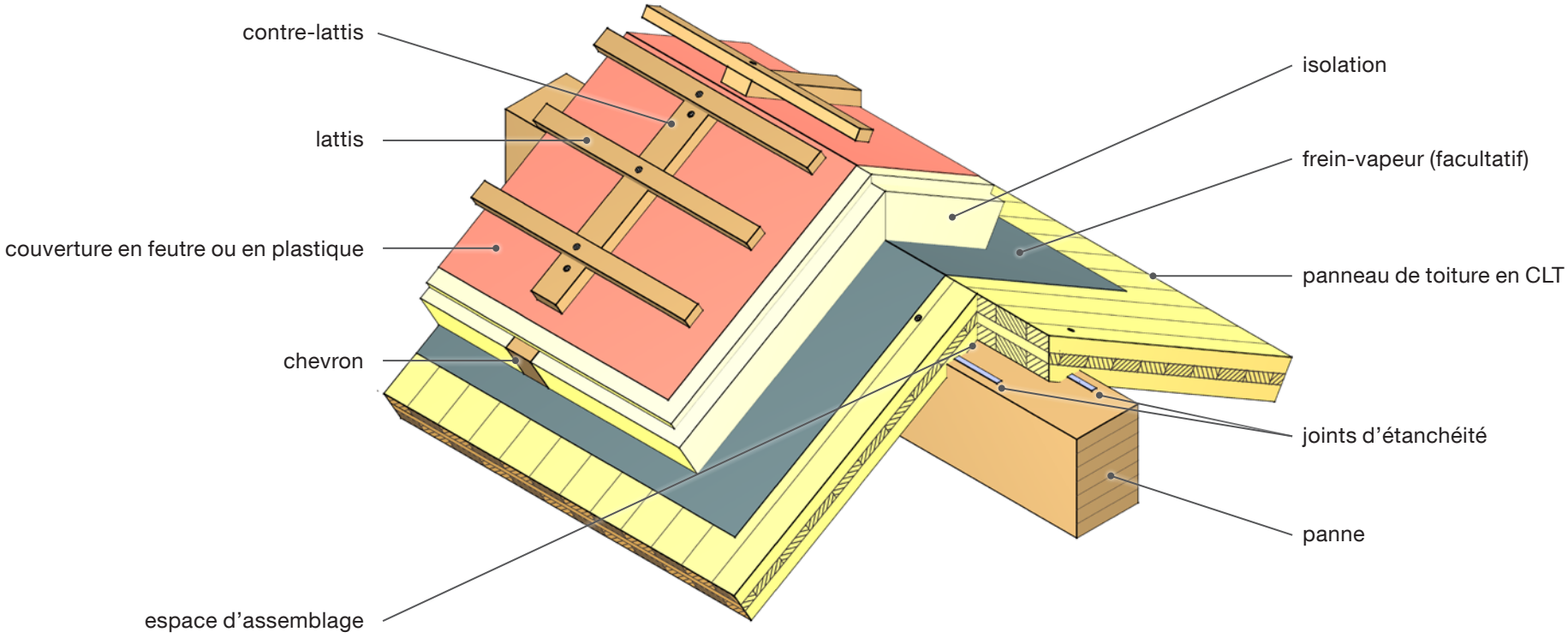
Mise en œuvre		
• L'auvent est construit avec un égout des eaux de pluie doté d'un coffrage ain$_{si}$ qu'avec des coyaux dont l'ancrage permettant de résister aux forces de succion devra être réalisé conformément aux exigences statiques.	• L'isolation en fibres tendres doit avoir la même épaisseur que le coffrage de l'égout des eaux de pluie afin d'éviter d'avoir à réaliser une feuillure au niveau du chevron en porte-à-faux.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques. • La fixation du contre-lattis doit être réalisée en fonction de la résistance ou de la non-résistance de l'isolation à la pression.

3. Raccord entre mur et toiture (toit à chevrons)



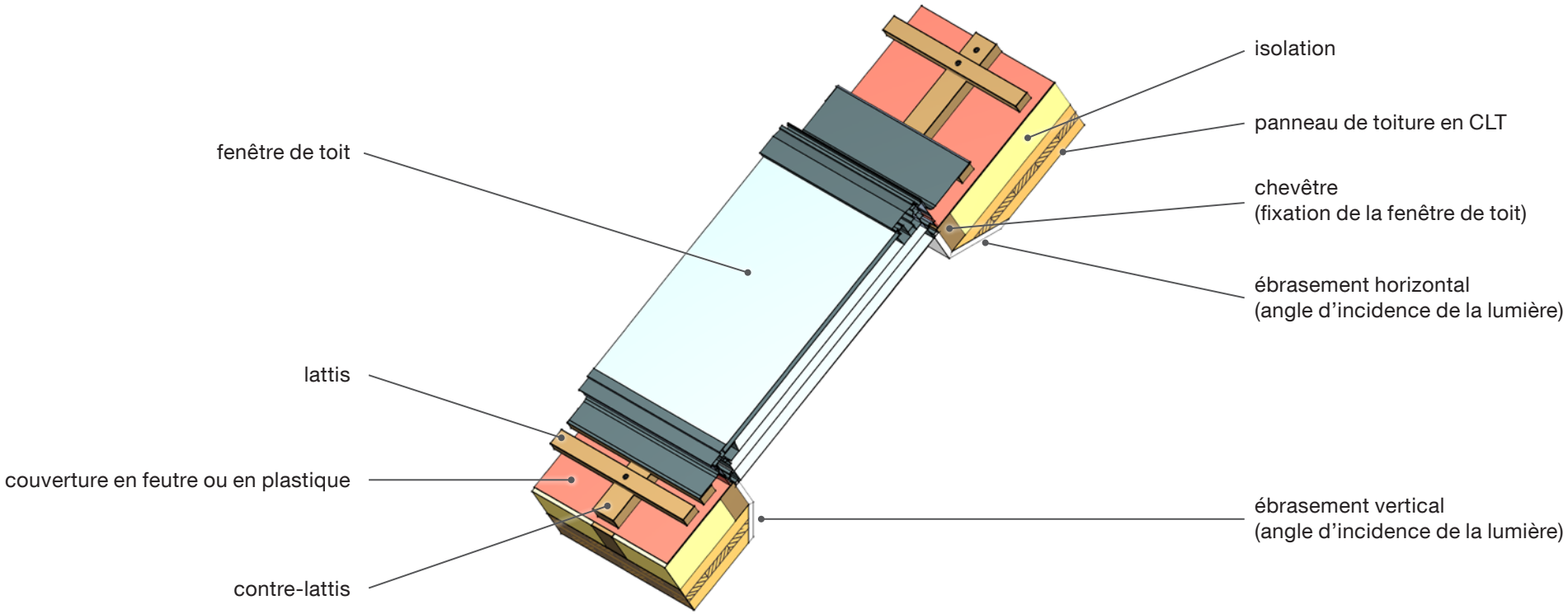
Mise en œuvre		
• L'auvent est construit avec un égout des eaux de pluie doté d'un coffrage ain$_{si}$ qu'avec des chevrons dont l'ancrage permettant de résister aux forces de succion devra être réalisé conformément aux exigences statiques.	• L'isolation en fibres tendres doit avoir la même épaisseur que le coffrage de l'égout des eaux de pluie afin d'éviter d'avoir à réaliser une feuillure au niveau du chevron en porte-à-faux.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques. • Le raccord entre le frein-vapeur et le panneau mural en CLT doit être parfaitement étanche à l'air.

4. Faîtage (avec panne)



Mise en œuvre		
• Si la structure de la toiture a été bien conçue et si par ailleurs les différentes couches sont correctement agencées (construction plus perméable à la diffusion du côté extérieur), on pourra alors se permettre de faire l'économie d'un frein-vapeur.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• Il faudra poser des joints d'étanchéité pour assurer au bâtiment une bonne étanchéité à l'air.

5. Fenêtre de toit



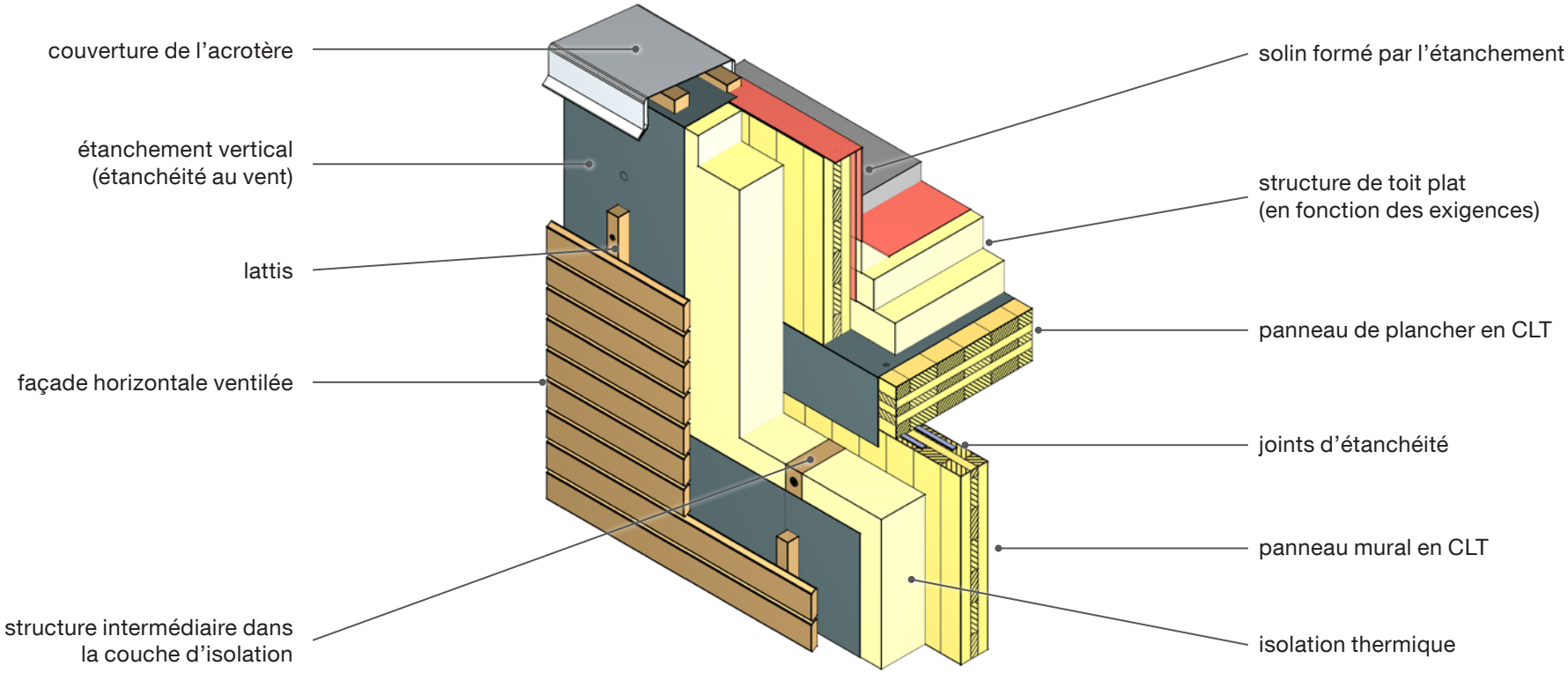
Mise en œuvre

- Lors de la mise en place de la fenêtre de toit, on veillera à ce que le raccord avec le matériau de sous-toiture soit parfaitement étanche.
- Les ébrasements intérieurs sont à réaliser en fonction de l'angle d'incidence désiré pour la lumière.
- Matériau employé pour les ébrasements : plaques de plâtre ou panneaux en matériaux dérivés du bois.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

Illustration

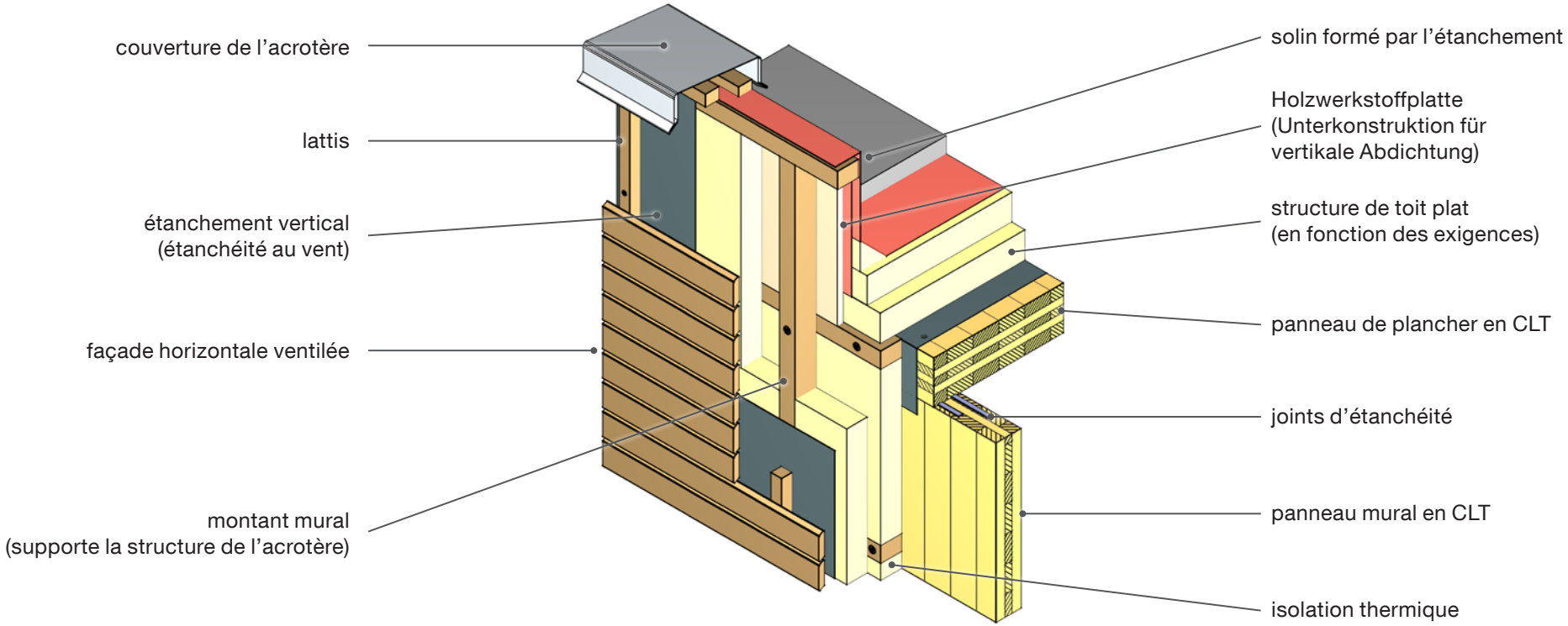
Toit plat

1. Acrotère en CLT



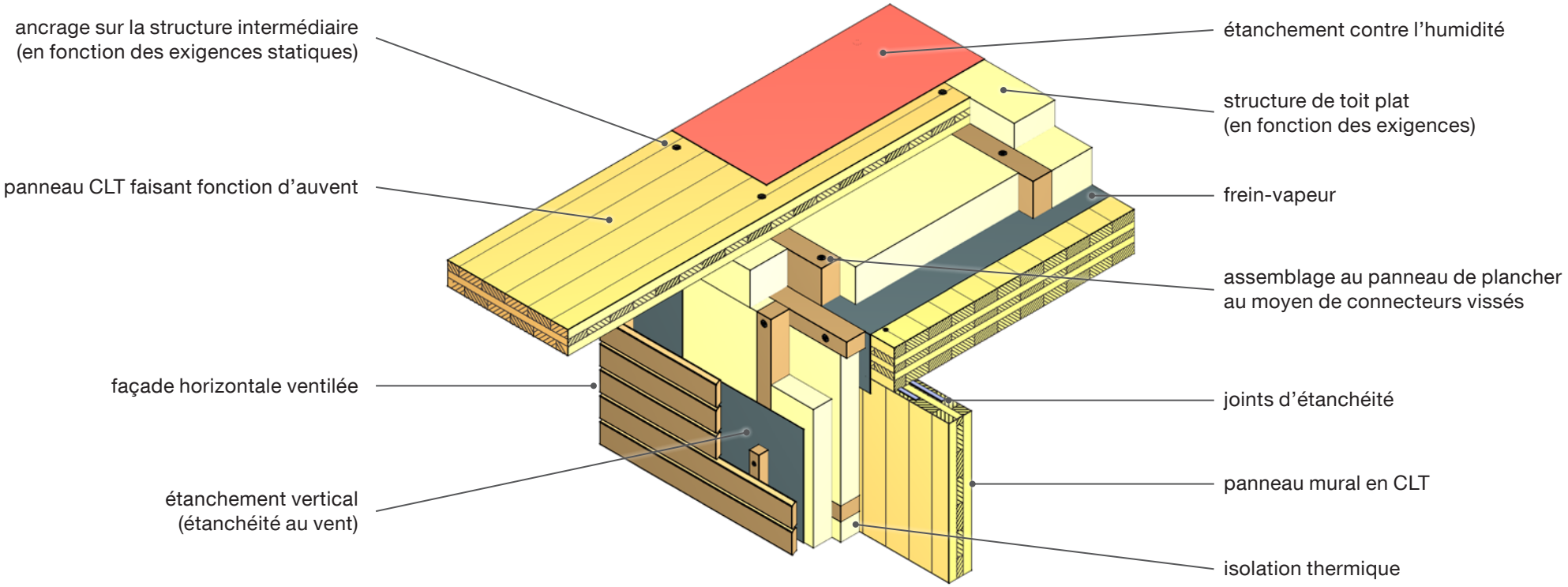
Mise en œuvre		
• Isolation du toit plat réalisée avec une légère inclinaison.	• Utiliser des équerres pour fixer la paroi de l'acrotère au panneau de plancher (selon les exigences statiques).	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

2. Acrotère avec montant mural



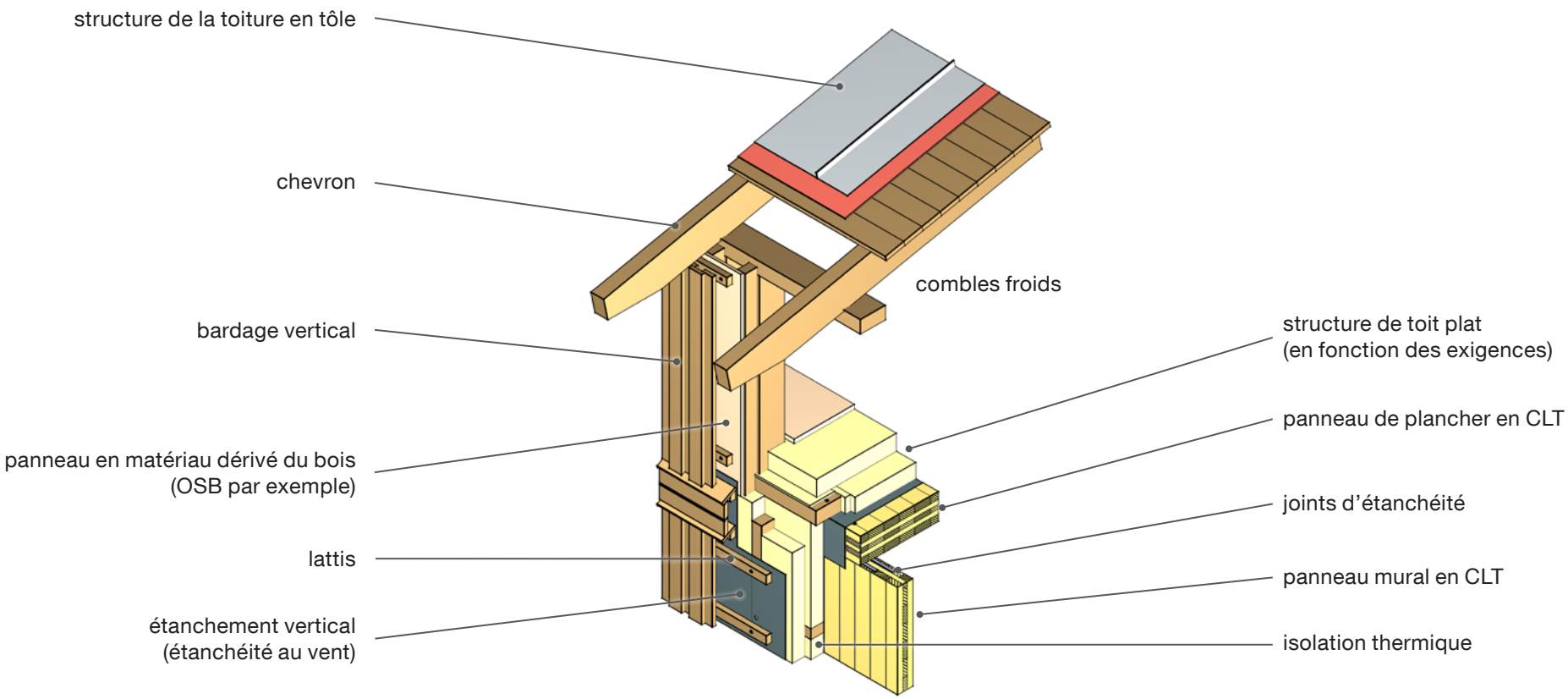
Mise en œuvre		
• Isolation du toit plat réalisée avec une légère inclinaison.	• Les montants muraux assurent une fonction statique dans la structure de l'acrotère (dimensionnement et fixation en fonction des exigences statiques).	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

3. Auvent


ancrage sur la structure intermédiaire
(en fonction des exigences statiques)
panneau CLT faisant fonction d'auvent
façade horizontale ventilée
étanchement vertical
(étanchéité au vent)
étanchement contre l'humidité
structure de toit plat
(en fonction des exigences)
frein-vapeur
assemblage au panneau de plancher
au moyen de connecteurs vissés
joints d'étanchéité
panneau mural en CLT
isolation thermique

Mise en œuvre		
• La face inférieure de l'auvent en CLT peut au choix soit rester visible, soit être recouverte d'une plaque de tôle. • La bordure est à réaliser en fonction de l'inclinaison du toit.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• Le dimensionnement du panneau de CLT formant l'auvent sera fonction de la taille de la saillie de toit. Il faudra tenir compte d'un éventuel porte-à-faux transversal.

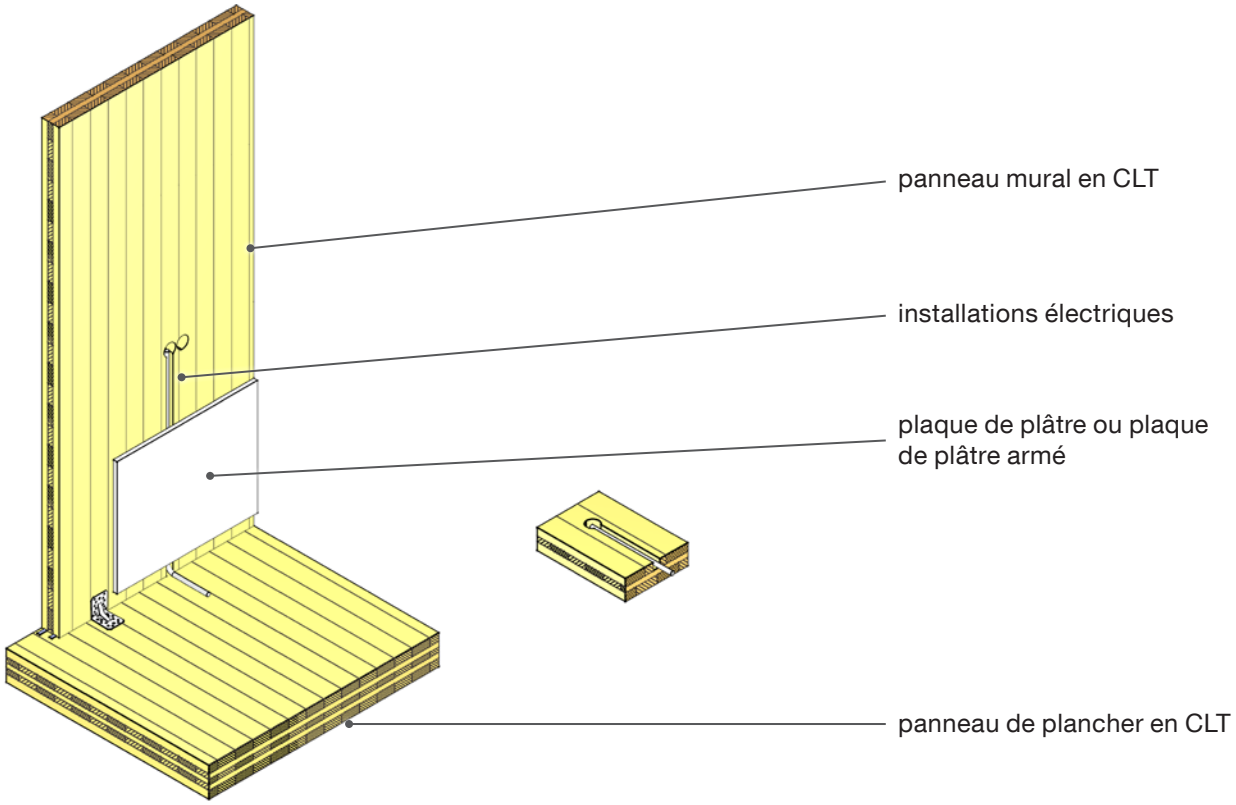
4. Raccordement d'un toit plat (avec combles froids au-dessus)



Mise en œuvre		
• On tiendra compte du transfert des charges exercées par la charpente à la fois sur le panneau mural et le panneau de toiture.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	

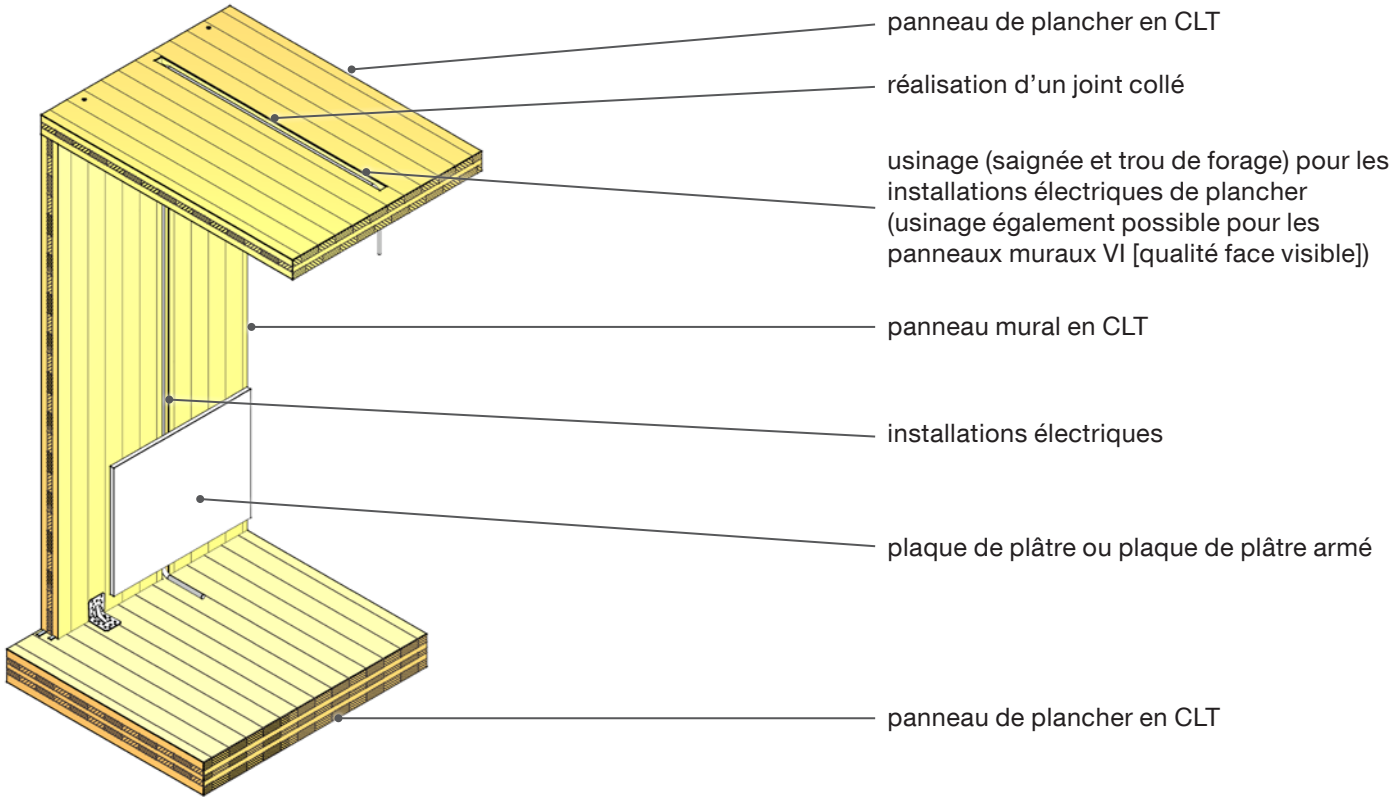
Installations électriques

1. Exécution avant la mise en place d'un revêtement de planches



Mise en œuvre		
• Réalisation pour les les panneaux NVI (qualité non visible). • La réalisation de fraisages transversaux (à angle droit par rapport à la couche de surface) est limitée. Ceux-ci sont à exécuter en respectant les exigences statiques.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques. • Attention à ne pas percer la couche imperméable à l'air lors de la mise en place des câbles.	

Détails


panneau de plancher en CLT
réalisation d’un joint collé
usinage (saignée et trou de forage) pour les installations électriques de plancher (usinage également possible pour les panneaux muraux VI [qualité face visible])
panneau mural en CLT
installations électriques
plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé
panneau de plancher en CLT

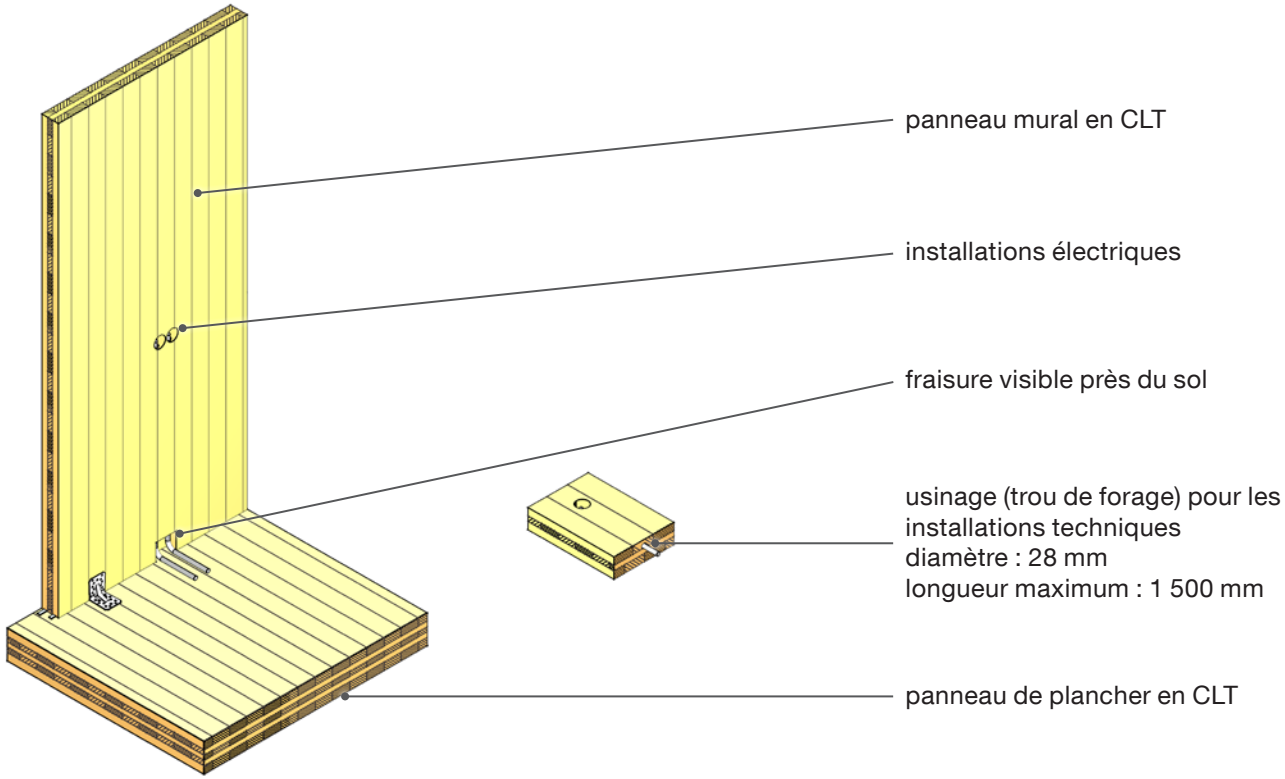
Mise en œuvre

- Réalisation pour les les panneaux NVI (qualité non visible).
- Pour les panneaux de plancher en CLT par exemple, l'usinage (réalisation de saignées) n'est possible que dans le sens de la couche de surface. Les couches transversales doivent quant à elles demeurer intactes en raison de leur fonction porteuse.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Attention à ne pas percer la couche imperméable à l'air lors de la mise en place des câbles.

Illustration

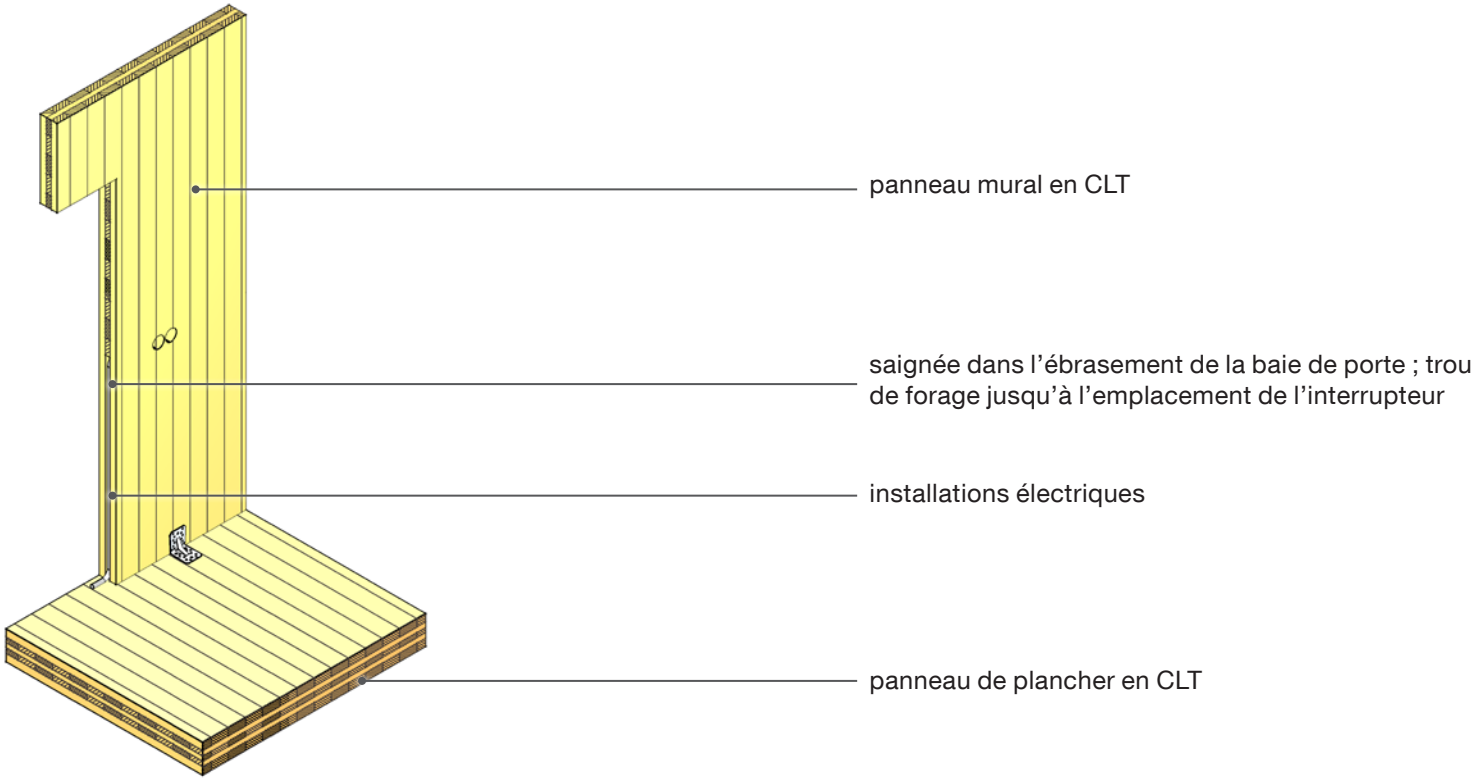
Illustration

2. Exécution pour les panneaux CLT de qualité visible



Mise en œuvre		
• Réalisation pour les les panneaux VI (qualité visible). • L'usinage (trou de forage pour le tracé des conduites) ne peut être réalisé que sur une seule face longitudinale d'un panneau en CLT.	• S'il est nécessaire de réaliser des trous de forage contigus, on prendra alors soin de respecter entre eux un espacement minimum de 50 mm. • Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• Attention à ne pas percer la couche imperméable à l'air lors de la mise en place des câbles.

Détails

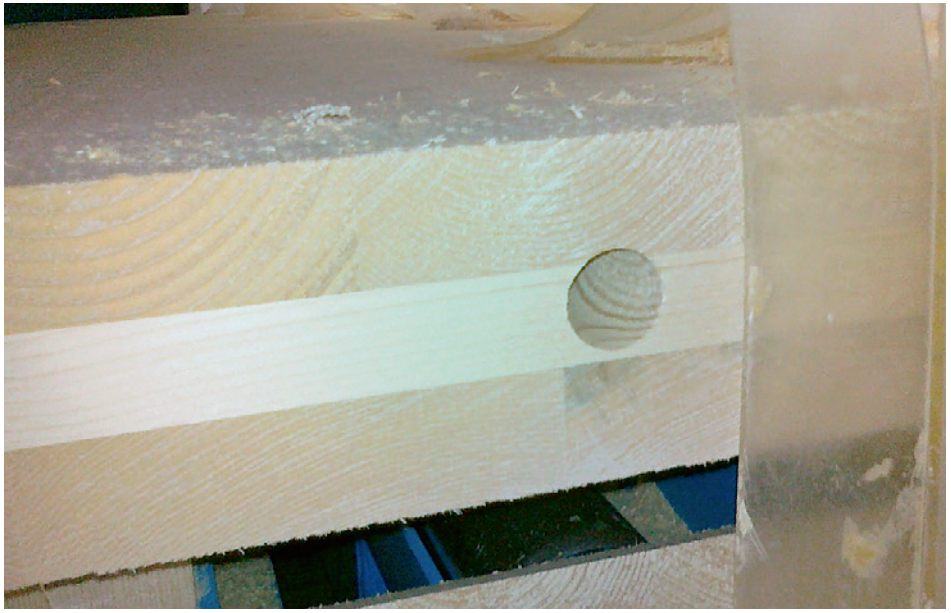

panneau mural en CLT
saignée dans l’ébrasement de la baie de porte ; trou de forage jusqu’à l’emplacement de l’interrupteur
installations électriques
panneau de plancher en CLT

Mise en œuvre

- Réalisation pour les les panneaux VI (qualité visible).
- Saignée réalisée dans l'ébrasement de la porte qui sera ensuite habillé par le bâti dormant ; trou de forage allant jusqu'à l'emplacement de l'interrupteur ou de la prise électrique.

- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Attention à ne pas percer la couche imperméable à l'air lors de la mise en place des câbles.

Illustration



3. Protection contre la foudre

Illustration	

Illustration

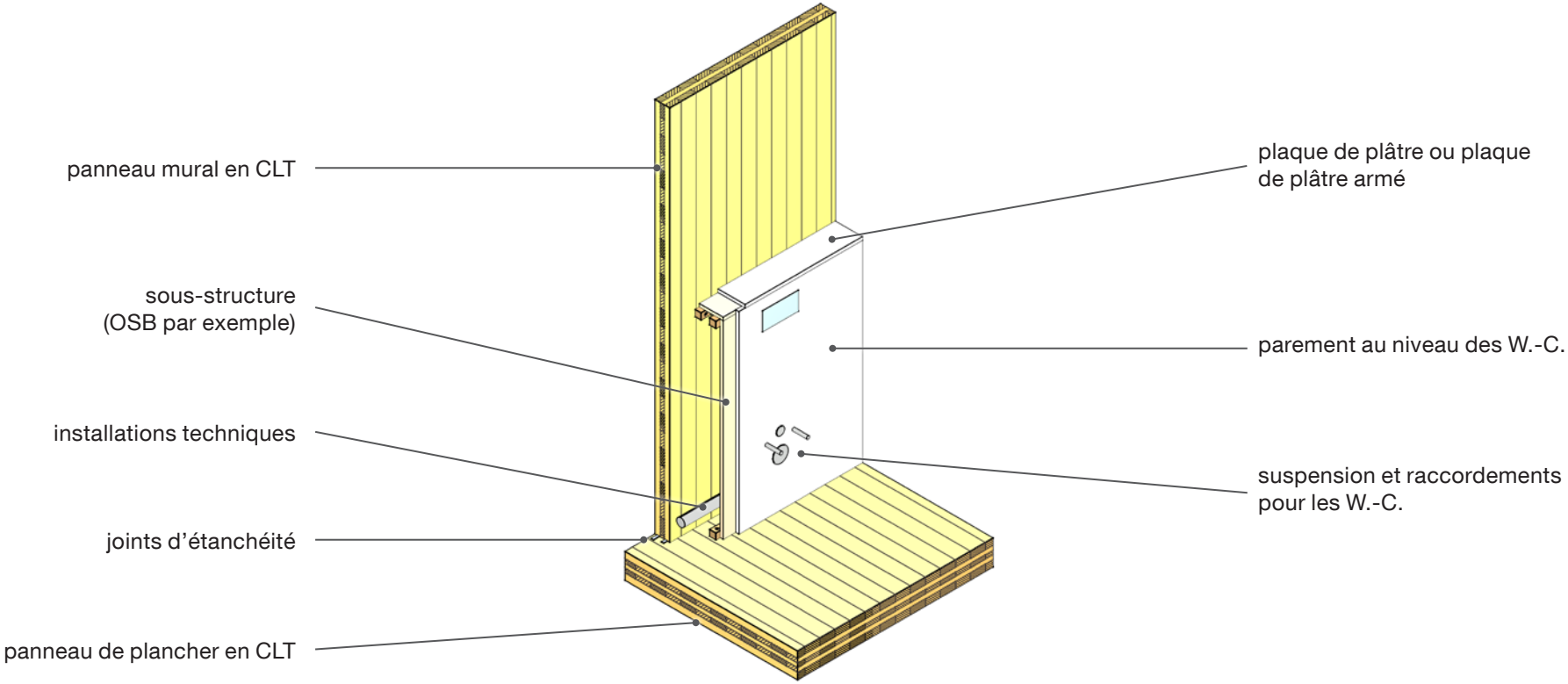
Mise en œuvre

- Les systèmes de protection contre la foudre servent à prémunir les bâtiments et leurs occupants contre des dommages importants. La protection extérieure contre la foudre capte l'électricité pour la conduire dans le sol.

- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Attention à ne pas percer la couche imperméable à l'air lors de la mise en place des câbles.

Installations sanitaires

1. W.-C. (parement)

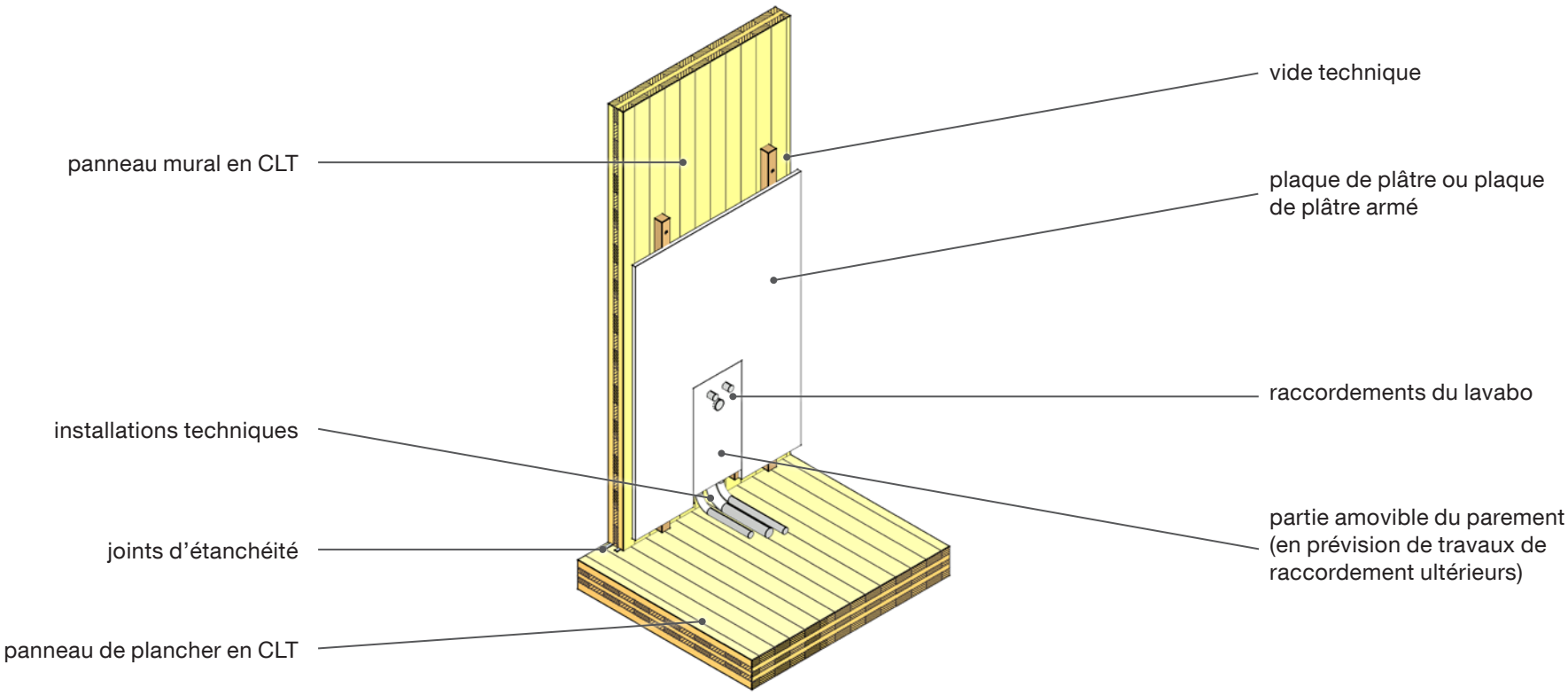


Mise en œuvre

- Les fixations des installations techniques devront être isolées acoustiquement des autres éléments constructifs.
- La sous-structure du parement devra quant à elle être acoustiquement désolidarisée du panneau mural et du panneau de plancher.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- Attention à ne pas percer la couche imperméable à l'air lors de la mise en place des câbles.

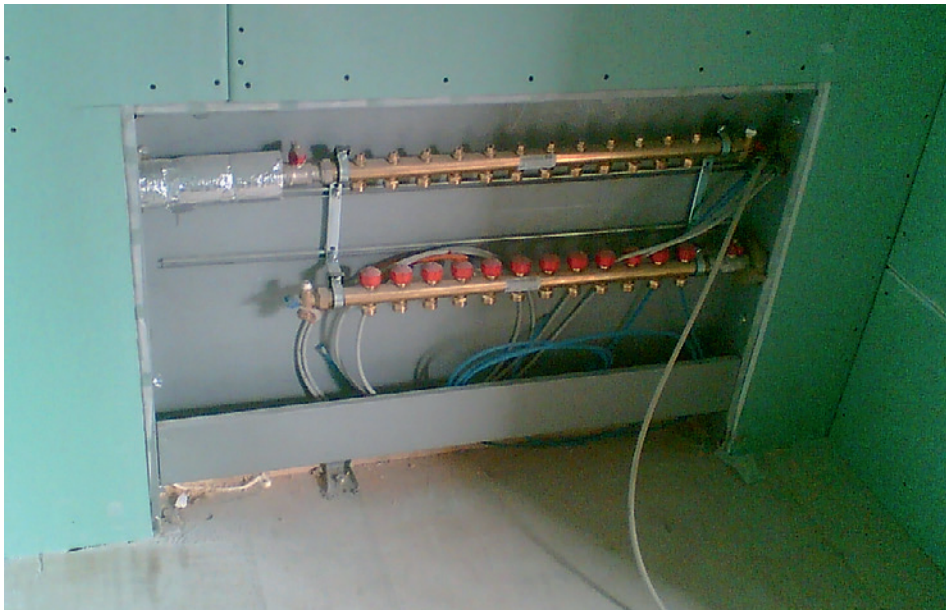
Illustration

2. Lavabo (préparatifs pour le raccordement)



Mise en œuvre		
• Les fixations des installations techniques devront être isolées acoustiquement des autres éléments constructifs.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.	• Attention à ne pas percer la couche imperméable à l'air lors de la mise en place des câbles.

3. Installations sanitaires — Pièces humides

Illustration	
	

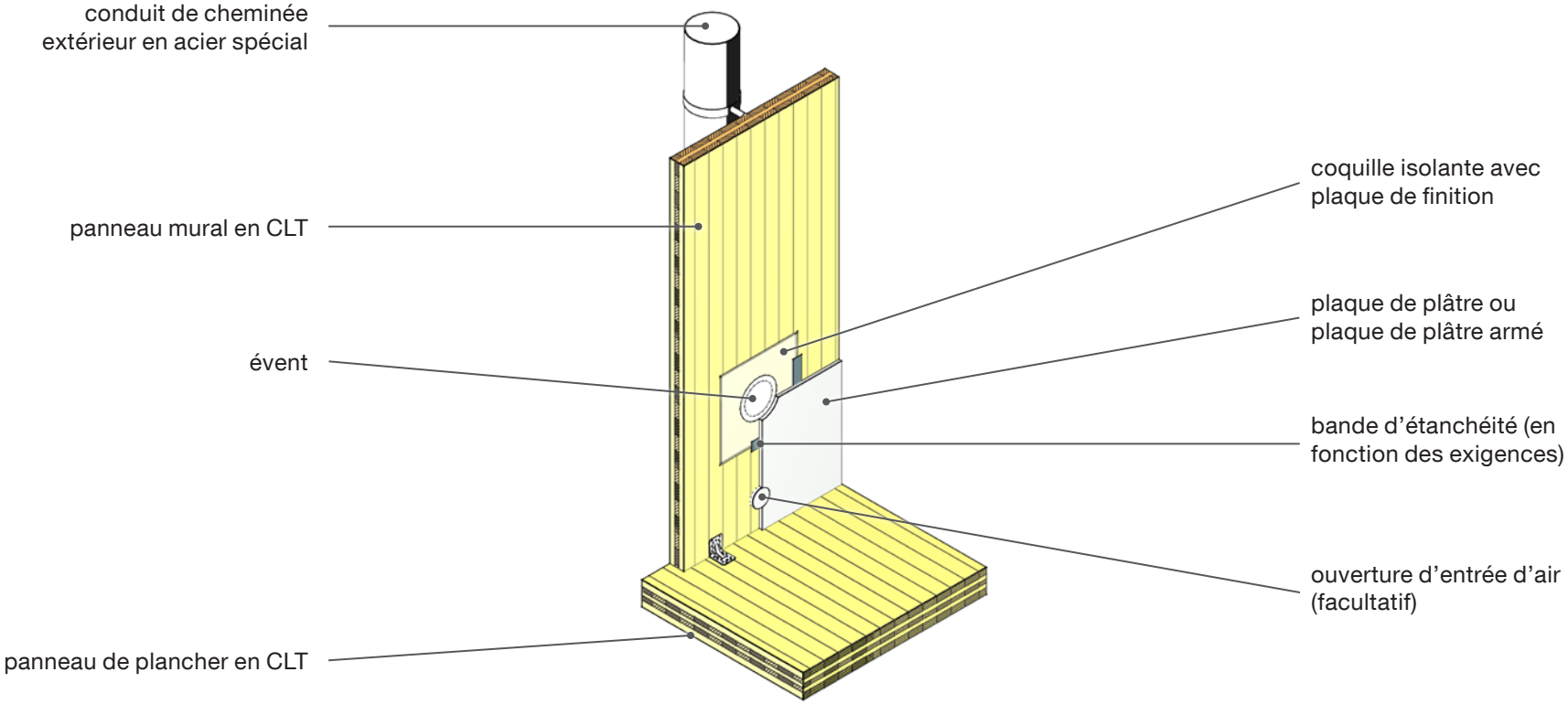
Illustration

Mise en œuvre

- Si les joints entre les installations sanitaires et les autres éléments constructifs sont étanchéifiés avec du silicone, ceux-ci devront être contrôlés régulièrement et renouvelés chaque fois que nécessaire.
- Les carrelages doivent être séparés des panneaux de CLT et des plaques de plâtre par une couche d'isolation supplémentaire, car les joints entre les carrelages ne sont pas parfaitement étanches.
- Attention à ne pas percer la couche imperméable à l'air lors de la mise en place des câbles.
- Les fixations des installations techniques devront être isolées acoustiquement des autres éléments constructifs.

Cheminée

1. Conduit de cheminée en acier spécial (à l'extérieur de la paroi)

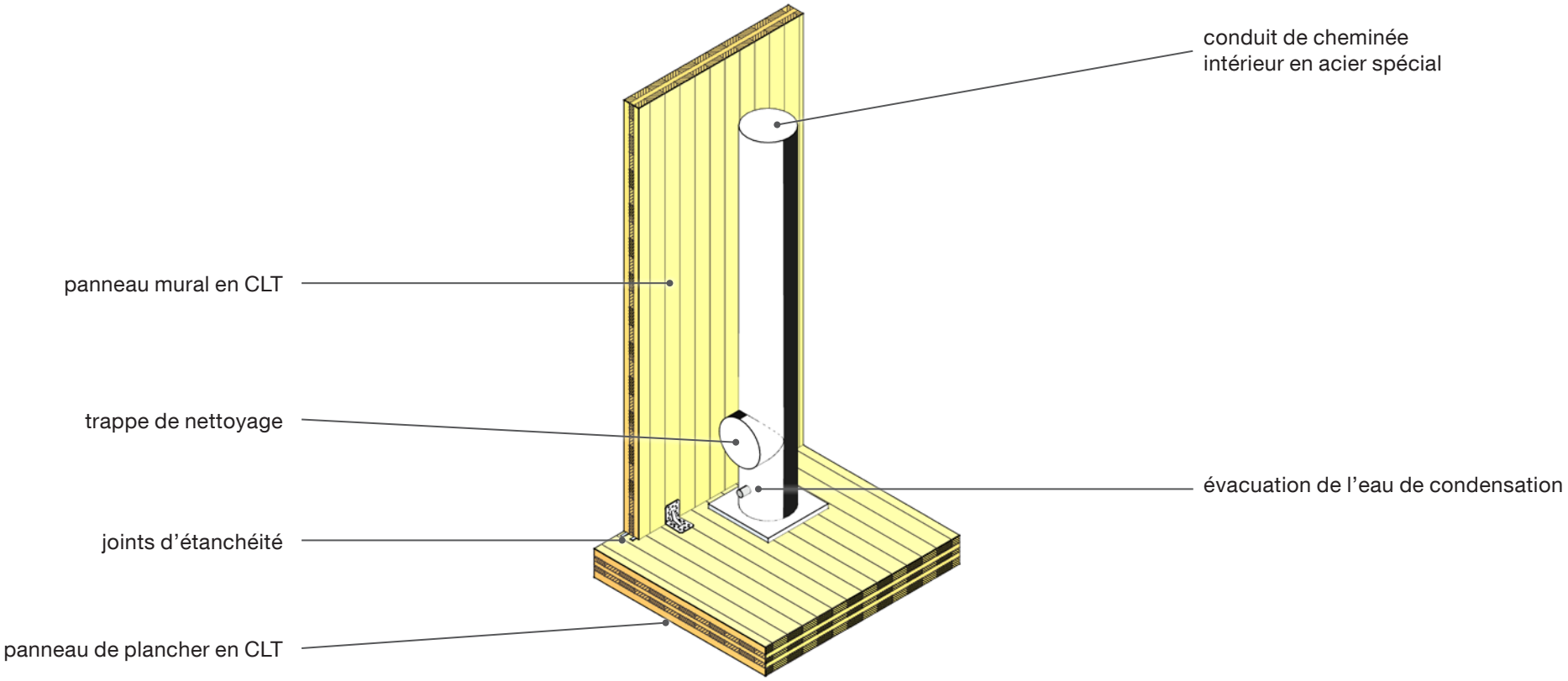


Mise en œuvre

- Si vous utilisez une coquille isolante avec plaque de finition, assurez-vous qu'elle est homologuée pour les constructions en bois.
- Respectez l'espacement minimum par rapport au foyer ain_{si} que les exigences posées par le fabricant en matière de protection contre l'incendie.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.
- L'installation doit se faire en accord avec votre ramoneur et les autorités compétentes.

Illustration

2. Conduit de cheminée intérieur en acier spécial

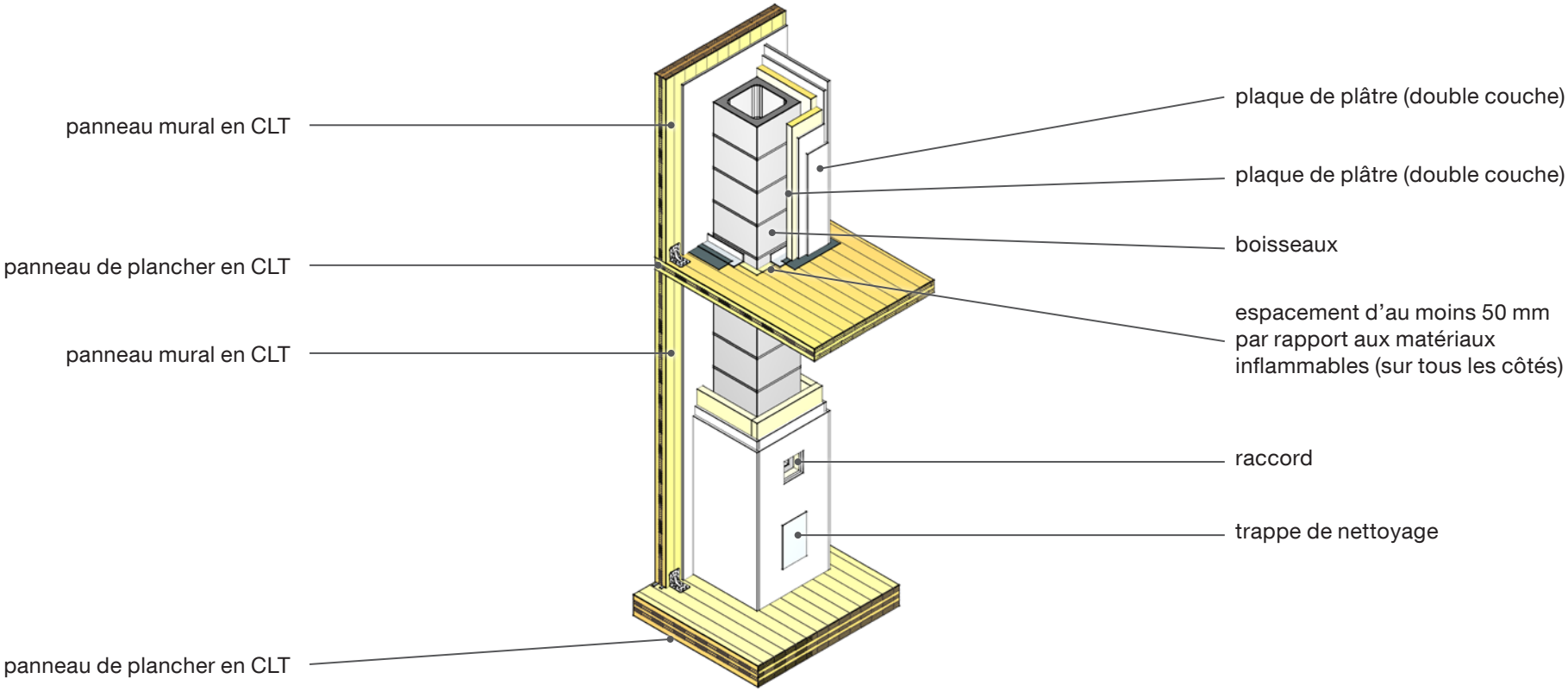


Mise en œuvre

- Respectez l'espacement minimum par rapport au foyer ain$_{si}$ que les exigences posées par le fabricant en matière de protection contre l'incendie.
- L'installation doit se faire en accord avec votre ramoneur et les autorités compétentes.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

Illustration

3. Cheminée en maçonnerie



Mise en œuvre

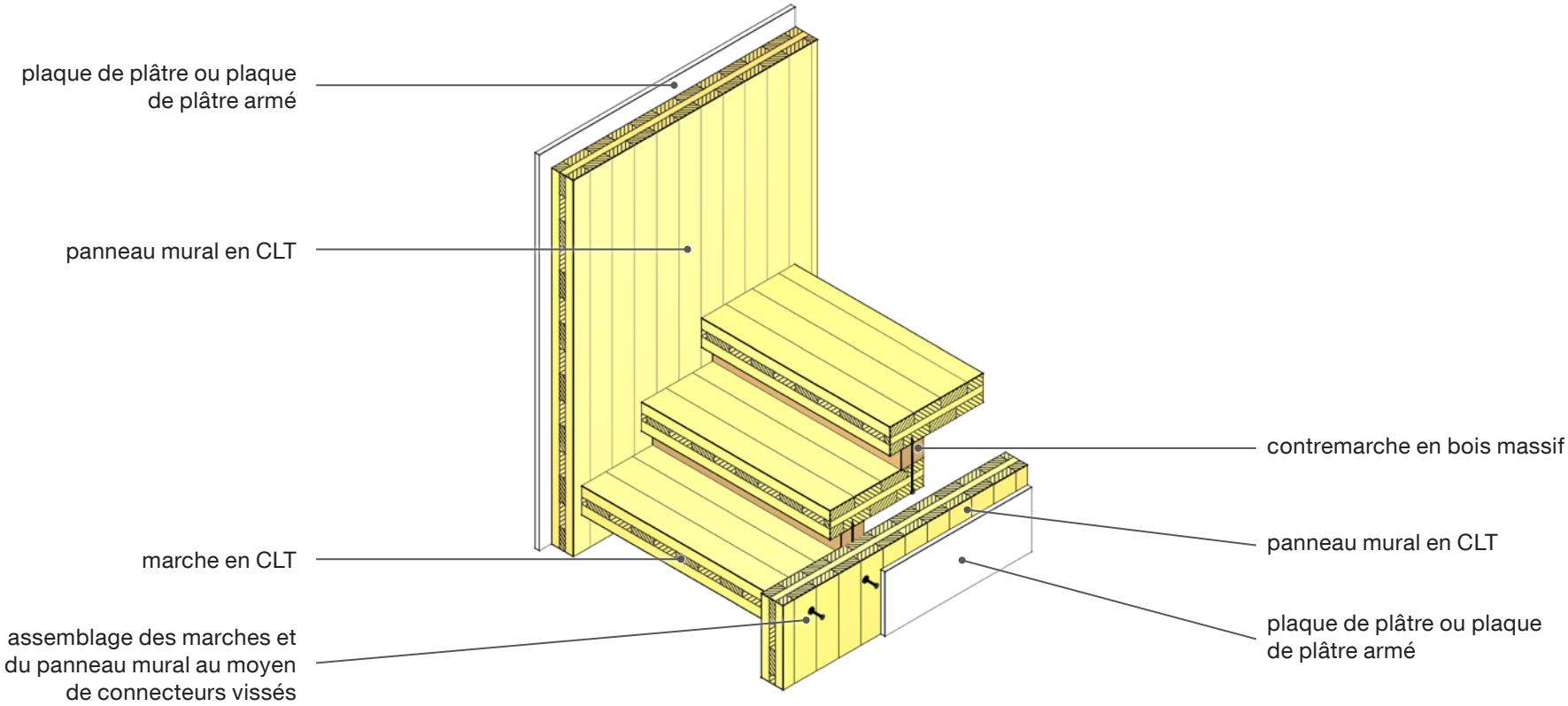
- Respectez l'espacement minimum par rapport au foyer ain$_{si}$ que les exigences posées par le fabricant en matière de protection contre l'incendie.
- L'installation doit se faire en accord avec votre ramoneur et les autorités compétentes.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

Illustration

Illustration

Escaliers

1. Assemblage aux panneaux muraux au moyen de connecteurs vissés



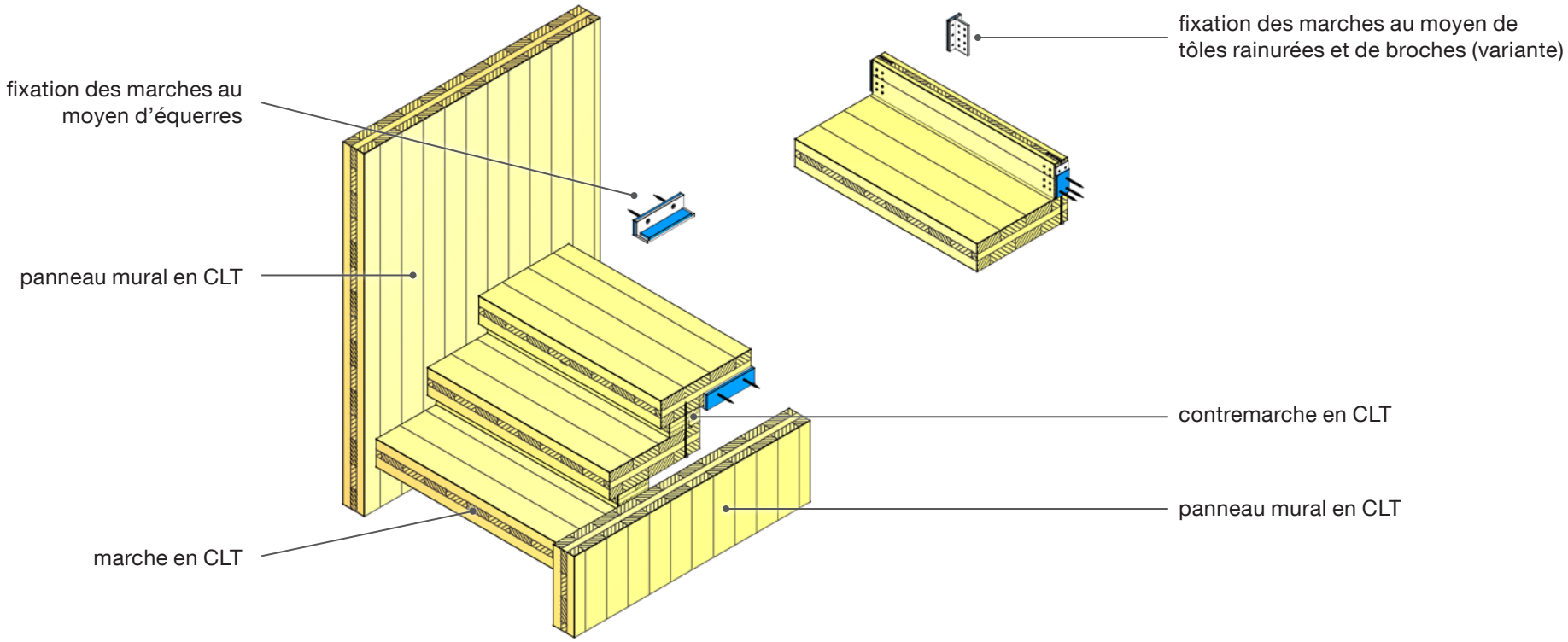
Mise en œuvre

- Fixation des marches au panneau mural en CLT.
- Les marches et contremarches sont assemblées par des vis.

- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

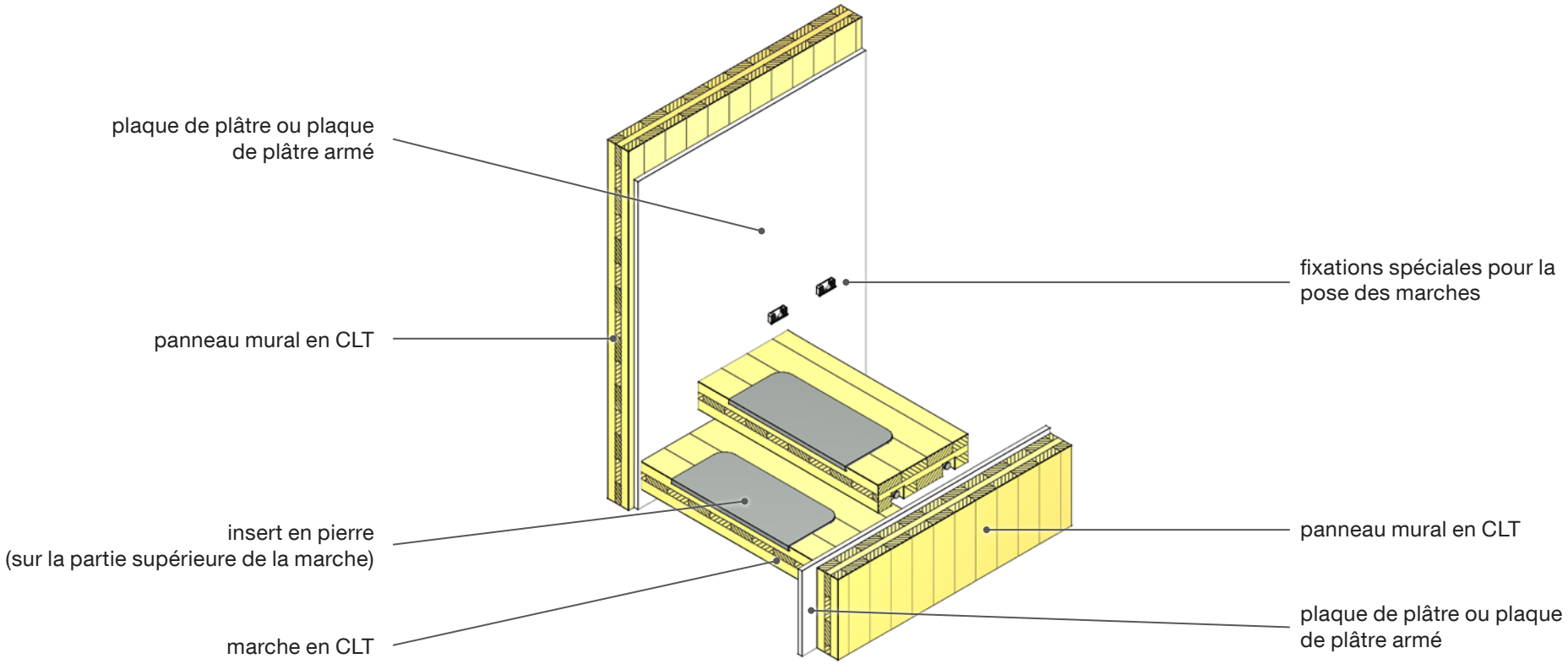
Illustration

2. Fixation au moyen d'équerres ou de tôles rainurées



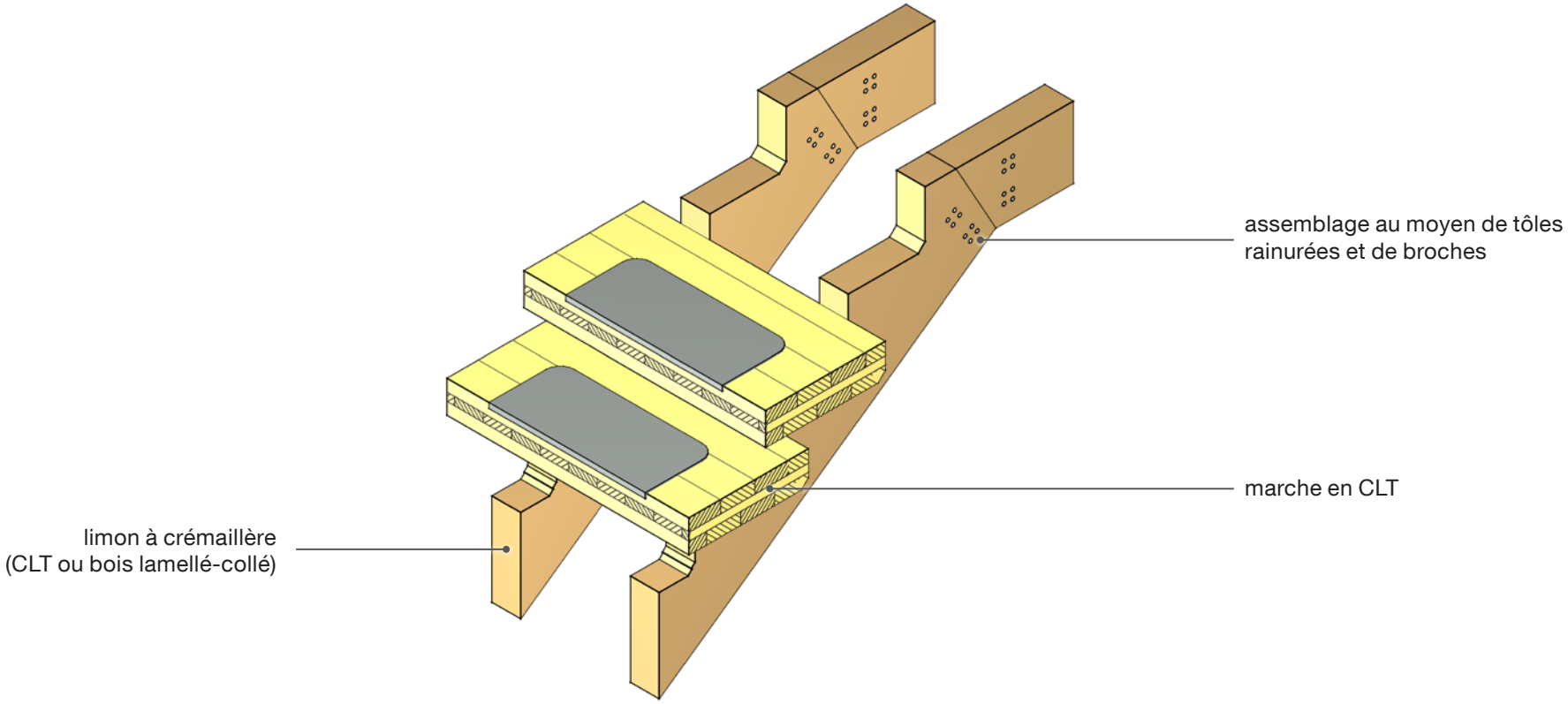
Mise en œuvre		
• Les marches sont fixées soit au moyen d'équerres, soit au moyen de tôles rainurées et de broches (variante) qui sont ancrées dans le panneau mural en CLT.	• Les marches devront être acoustiquement désolidarisées au niveau de la surface d'appui. On utilisera pour ce faire une couche intermédiaire élastique telle que du Sylomer®.	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

3. Utilisation de fixations spéciales



Mise en œuvre		
• Escaliers réalisés sans contremarches. • Les marches sont posées sur des fixations spéciales (tenir compte des charges maximales autorisées).	• Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques	

4. Escaliers à limons crémaillère

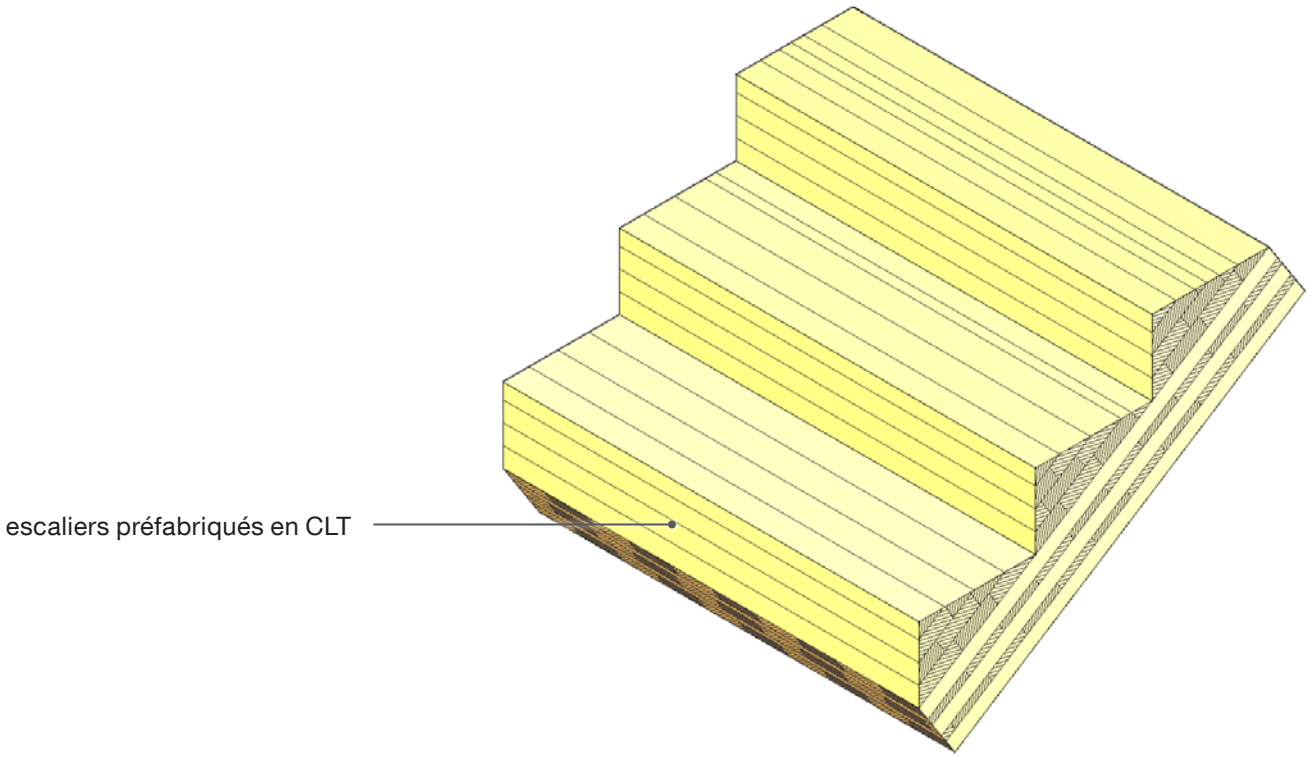


Mise en œuvre

- Escaliers réalisés sans contremarches.
- L'assemblage des marches et des limons se fait au moyen de vis disposées sous la face inférieure des marches (sous les inserts en pierre).
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

Illustration

5. Escaliers préfabriqués en CLT — Type 1



Pour le limon :
CLT de structure standard

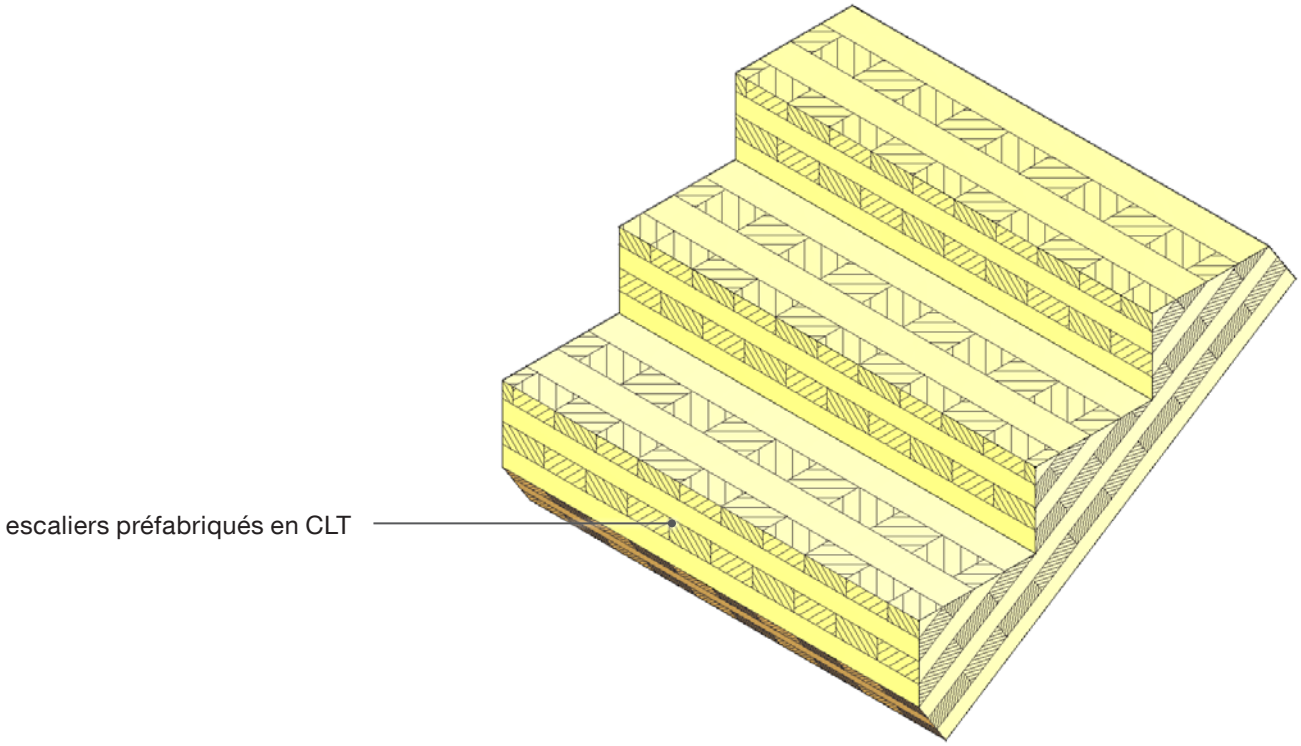
Pour les marches :
structure spéciale
(plis croisés uniquement)

Mise en œuvre

- Les escaliers préfabriqués en CLT de Stora Enso ont été conçus dans l'objectif de réaliser des escaliers d'un seul tenant en utilisant principalement des panneaux CLT.
- Leur préfabrication en usine dans des conditions atmosphériques optimales est un garant de qualité.
- Élément constructif avec marquage CE conformément à l'ETA 14/0349.
- Les escaliers sont normalement raccordés à la dalle de plancher avec de simples vis.
- Les escaliers en CLT étant montés au cours de la construction du corps de bâtiment, il n'est pas nécessaire de poser d'escaliers temporaires, ce qui permet de gagner du temps et de réduire les coûts tout en garantissant une sécurité accrue.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

Illustration

6. Escaliers préfabriqués en CLT — Type 2



Pour le limon et les marches :
CLT de structure standard

Mise en œuvre

- Les escaliers préfabriqués en CLT de Stora Enso ont été conçus dans l'objectif de réaliser des escaliers d'un seul tenant en utilisant principalement des panneaux CLT.
- Leur préfabrication en usine dans des conditions atmosphériques optimales est un garant de qualité.
- Élément constructif avec marquage CE conformément à l'ETA 14/0349.
- Les escaliers sont normalement raccordés à la dalle de plancher avec de simples vis.
- Les escaliers en CLT étant montés au cours de la construction du corps de bâtiment, il n'est pas nécessaire de poser d'escaliers temporaires, ce qui permet de gagner du temps et de réduire les coûts tout en garantissant une sécurité accrue.
- Le choix et le dimensionnement des organes d'assemblage et des éléments constructifs se font en fonction des exigences statiques.

Illustration

Édition et direction de la publication:
Stora Enso Wood Products GmbH
Sous réserve d'erreurs de composition et d'impression
Date de publication: Juin 2021

Stora Enso Wood Products
Building Solutions

Business Line CLT
storaenso.com/woodproducts/clt
facebook.com/storaensolivingroom

THE RENEWABLE MATERIALS COMPANY