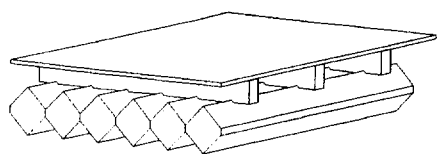


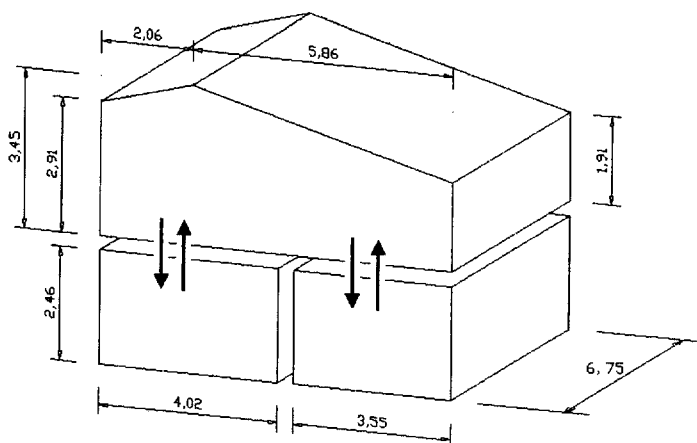
PARTIE B: ETUDE ACOUSTIQUE DU PLANCHER (Haut RdC)

Nous vous proposons d'étudier le plancher en bois dans sa solution de base.



Dimensions des volumes à considérer pour les calculs d'acoustique

Les flèches représentent les sens de transmission des bruits aériens entre les volumes



B1. Etude Acoustique vis-à-vis des bruits aériens

B1.1 D'après l'extrait de réglementation fourni, déterminer pour ce plancher, l'isolement acoustique réglementaire pour respecter la RA 2000 (niveau de qualité "courante").

B1.2 Déterminer les valeurs possibles du terme correcteur affectant l'affaiblissement acoustique du plancher compte tenu des différentes possibilités d'émission/réception des différentes salles.

Déterminer l'indice d'affaiblissement minimal du plancher $R_w + C$.

B1.3 Déterminer l'affaiblissement acoustique $R_w + C$ du plancher vis-à-vis de la loi de masse. (La masse surfacique du plancher est estimée à 82 kg/m^2)

Reporter la valeur trouvée dans la case correspondante du tableau de la feuille réponse page 16.

B1.4 Des questions précédentes et en vous aidant de la documentation, tirer la conclusion concernant le plancher en solution de base en proposant le cas échéant une amélioration.

B2 Etude Acoustique vis-à-vis des bruits de chocs (ou d'impact) pour la solution de base

B2.1 En supposant $[R_w + C] = 36 \text{ dB}$ pour ce plancher et la présence d'un revêtement de sol ayant $\Delta L_w = 25 \text{ dB}$, déterminer le niveau sonore dû aux bruits de chocs dans la pièce de réception la plus petite, conformément à l'extrait de réglementation fourni.

B2.2 Ce plancher satisfait-il à la réglementation vis-à-vis des bruits de chocs? Si tel n'est pas le cas, proposer une solution en la justifiant sans calcul.

B3 Comparaison entre les systèmes

B3.1 Remplissez les colonnes grisées "DnTA" et "conformité à la réglementation vis-à-vis des bruits aériens" de la feuille réponse (page 16).

B3.2 Remplissez la colonne grisée "conformité à la réglementation vis-à-vis des bruits d'impact" de la feuille réponse (page 16). Les valeurs du tableau tiennent compte d'un revêtement de sol ayant $\Delta L_w = 25 \text{ dB}$.

B3.3 A partir des questions précédentes, faites le bilan des planchers qui satisfont la réglementation et choisissez une solution à prescrire en justifiant ce choix.

ECETUTC	BTS - EEC	Sous-épreuve U. 51	Session 2009	Page : 14 / 21
---------	-----------	--------------------	--------------	----------------

ANNEXE REGLEMENTATION ACOUSTIQUE

La norme NF S 31-080 de janvier 2006 : Acoustique Bureaux et espaces associés fixe les niveaux et critères acoustiques à atteindre pour les locaux de bureaux d'après le tableau suivant :

Descripteur	Niveau "Courant"	Niveau "Performant"	Niveau "Très Performant"
Bruits de chocs	$L'_{nT,w} \leq 62 \text{ dB}$	$L'_{nT,w} \leq 60 \text{ dB}$	$L'_{nT,w} \leq 58 \text{ dB}$
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 35 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 40 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 45 \text{ dB}$

Expression de l'indice d'affaiblissement acoustique d'une paroi vis-à-vis de la loi de masse

$$\text{Si } 50 \text{ kg/m}^2 \leq m_s < 150 \text{ kg/m}^2 \quad [R_w + C] = (17 \log m_s) + 3$$

$$\text{Si } 150 \text{ kg/m}^2 \leq m_s \leq 700 \text{ kg/m}^2 \quad [R_w + C] = (40 \log m_s) - 47$$

Avec m_s : masse surfacique de la paroi

Extraits des Règles QUALITEL chapitre traitant des performances acoustiques des planchers

Calcul de l'isolement $D_{nT,A}$

La valeur calculée de l'isolement " $D_{nT,A}$ calculé " entre deux locaux séparés par une paroi, pour ce qui concerne les transmissions directes et latérales, est donnée par la formule suivante :

$$D_{nT,A} \text{ calculé} = [R_w + C] + 10 \log (0,32 V/S) - 5$$

$$\text{Terme correcteur} = 10 \log (0,32 V/S) - 5$$

où :

" $[R_w + C]$ " est l'indice d'affaiblissement de la paroi étudiée, exprimé en dB. La valeur " $[R_w + C]$ " d'une paroi examinée correspond à la somme algébrique de l'indice R_w et du terme d'adaptation C à un spectre de bruit rose pondéré A .

" V " est le volume en m^3 du local de réception examiné.

" S " est la surface en m^2 de la paroi étudiée commune aux deux locaux.

Pour l'application de cette formule de calcul, on arrondit la valeur de " $D_{nT,A}$ calculé " à la valeur entière la plus proche (en arrondissant 0,5 à 1 dB).

Calcul du niveau de bruit reçu $L'_{nT,w}$ en dB

La valeur calculée du niveau de bruit reçu " $L'_{nT,w}$ calculé " dans la pièce de réception, correspondant à une transmission " verticale " et aux transmissions latérales, est donnée par les formules suivantes :

• plancher creux

$$L'_{nT,w} \text{ calculé} = 154 - [R_w + C] - \Delta L_w - 10 \log V$$

Où

" $[R_w + C]$ " est l'indice d'affaiblissement exprimé en dB du plancher support étudié.

" ΔL_w " est l'indice d'efficacité acoustique en dB du revêtement de sol posé sur le plancher du local d'émission.

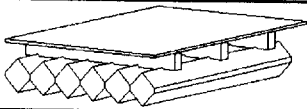
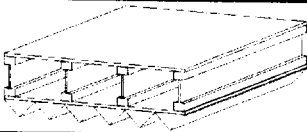
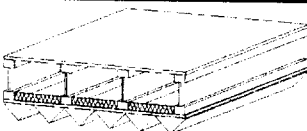
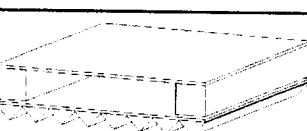
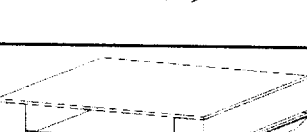


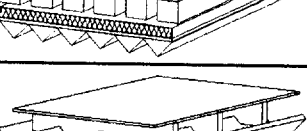

" V " est le volume en m^3 du local de réception examiné..

Pour l'application de cette formule de calcul, on arrondit la valeur du " $L'_{nT,w}$ calculé " à la valeur entière la plus proche (en arrondissant par exemple 0,5 à 0 dB).

ECETUTC	BTS - EEC	Sous-épreuve U. 51	Session 2009	Page : 15 / 21
---------	-----------	--------------------	--------------	----------------

Les cases grisées sont à renseigner au fur et à mesure des réponses aux questions de la partie B.

Pour les colonnes "Conformité..." et "Bilan", vous noterez C dans les cases des solutions lorsqu'elles sont conformes à la réglementation, NC dans le cas contraire.

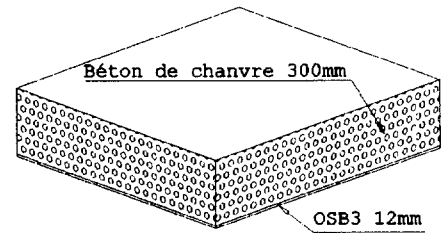
Numéro de la proposition	Désignation	Schéma	Indice d'affaiblissement R_{w+C}	D_n, TA Calculé	Conformité à la réglementation vis-à-vis des bruits aériens	$L'_{n,T,W}$	Conformité à la réglementation vis-à-vis des bruits d'impact	Bilan	Indice de coût de la solution
1	Solives massives					75 dB			217
2	Poutrelles FINNJOIST FJI		34 dB			77 dB			277
3	Poutrelles FINNJOIST FJI + Laine de verre		42 dB			69 dB			283
4	Duo-TrioLam 180		33 dB			78 dB			170
5	Duo-TrioLam 180 + Laine de verre		41 dB			70 dB			177
6	Duo-TrioLam 140		52 dB			59 dB			204
7	Duo-TrioLam 115		57 dB			54 dB			248
8	Wenus 27x230		31 dB			80 dB			100
9	Wenus 60x240		41 dB			70 dB			194

PARTIE C : ETUDE THERMIQUE DE LA TOITURE

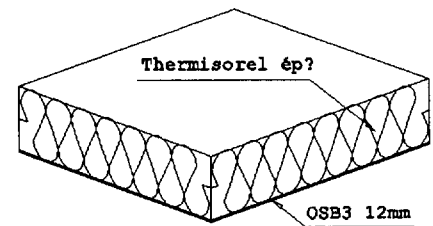
Nous vous proposons d'étudier l'isolation du complexe d'isolation thermique de la couverture, sans tenir compte de la lame d'air et de la plaque ondulée en fibro-ciment.

C1 Compte-tenu de la composition du complexe, vérifier si la valeur du coefficient U maximal de la réglementation RT2005 est respectée pour la partie courante. (voir schéma ci-contre).

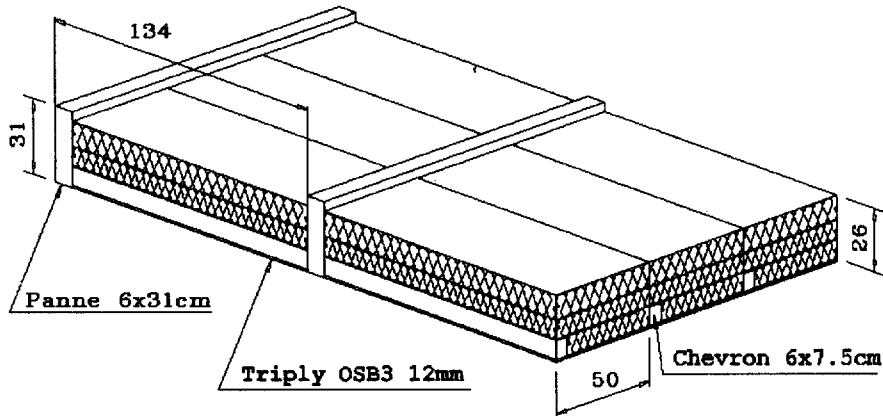
Nota : pour la région du projet $U_{MAX} = 0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$.



C2 Déterminer l'épaisseur d'isolant de Haute Qualité Environnementale de marque « THERMISOREL » qu'il serait nécessaire de placer en couverture pour respecter le coefficient U_{MAX} (voir schéma ci-contre).



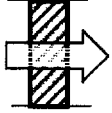



C3 Calculer le coefficient U_p correspondant à une constitution de la couverture représentée figure suivante (isolant : 26cm de Thermisorel) prenant en compte les ponts thermiques structurels.



C4 Justifiez si cette variante est satisfaisante du point de vue thermique et architectural.

ANNEXES DE THERMIQUE

Valeur des résistances superficielles

Paroi donnant sur : - l'extérieur - un passage ouvert - un local ouvert (2)	R_{si} m ² .K/W	$R_{se}^{(1)}$ m ² .K/W	$R_{si} + R_{se}$ m ² .K/W
Paroi verticale Flux horizontal 	0,13	0,04	0,17
Flux ascendant Paroi horizontale Flux descendant  	0,10	0,04	0,14
Paroi horizontale Flux descendant 	0,17	0,04	0,21

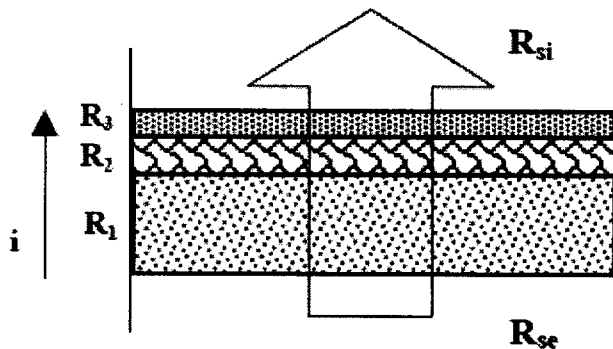
Valeur de certaines caractéristiques thermiques

Béton de chanvre	$\lambda = 0.14 \text{ W/m}^\circ\text{K}$
Thermisorel	$\lambda = 0.042 \text{ W/m}^\circ\text{K}$
Bois résineux	$\lambda = 0.15 \text{ W/m}^\circ\text{K}$
OSB	$\lambda = 0.13 \text{ W/m}^\circ\text{K}$

Principe de dimensionnement des parois

A – Parois constituées de couches thermiquement homogènes

Aucun pont thermique structural significatif ne doit traverser les interfaces entre couches.



Le coefficient de transmission surfacique de la paroi se calcule d'après la formule suivante :

$$U_p = \frac{1}{R_{si} + R_R + R_{se}}$$

formule T1

U_p est le coefficient de transmission surfacique global de la paroi, en $\text{W}/(\text{m}^2.\text{K})$.

R_{si} , R_{se} Sont les résistances superficielles côtés intérieur et extérieur de la paroi en $\text{m}^2.\text{K}/\text{W}$.

R est la résistance thermique de la paroi, en $\text{m}^2.\text{K}/\text{W}$, déterminée comme étant la somme des résistances thermiques de toutes les couches : $R = \Sigma R_i$

Pour un matériau homogène : $R_i = \frac{e_i}{\lambda_i}$

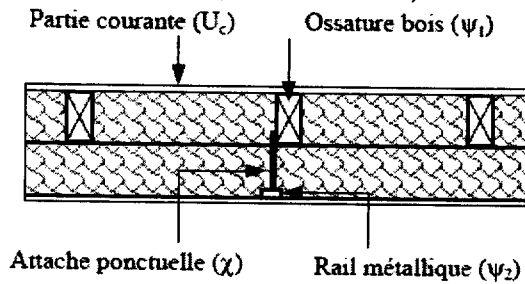
C.R.D.P.

75, cours Alsace et Lorraine
33075 BORDEAUX CEDEX
Tél : 05 56 01 56 70

B – Parois incluant des ponts thermiques structurels

Cette famille regroupe la majorité des cas de parois opaques (ex. : rampants de toitures).

Les ponts thermiques structurels sont généralement créés par des ossatures porteuses ou par des dispositifs de fixation de la couche isolante à la paroi. Ils peuvent être ponctuels (pattes d'attaches, vis de fixation, ..) ou filants (ossatures bois).



Le coefficient global U_p de la paroi se calcule en fonction du coefficient surfacique en partie courante U_c et des coefficients linéiques ψ et ponctuels χ des ponts thermiques structurels.

$$U_p = U_c + \frac{\sum_i \psi_i L_i + \sum_j \chi_j}{A}$$

où

U_p est le coefficient de transmission surfacique global de la paroi, en $W/(m^2.K)$.

U_c est le coefficient surfacique en partie courante de la paroi calculé selon la formule (T1)

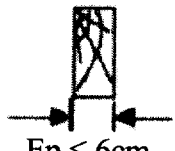

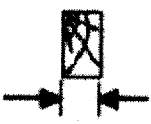

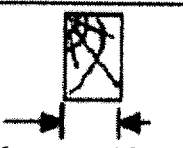

ψ_i est le coefficient linéique du pont thermique structurel i , en $W/(m.K)$.

χ_j est le coefficient ponctuel du pont thermique structurel j , en W/K .

L_i est le linéaire du pont thermique structurel i , en mètre.

A est la surface totale de la paroi, en m^2 .

- Ponts thermiques structurels courants présents dans les parois légères à ossature bois

Pont thermique structurel	Altération de l'isolant	ψ W/(m.K)	χ W/K
 $E_p \leq 6\text{cm}$ Ossature bois	 Interruption de l'unique couche d'isolant	0.04	-
 $E_p \leq 6\text{cm}$ Ossature bois	 Interruption d'une couche d'isolant	0.01	-
 $6 < e_p \leq 10\text{cm}$ Ossature bois	 Interruption d'une couche d'isolant	0.02	-

PARTIE D : ETUDE GRAPHIQUE DE LA FACADE DE L'ETAGE

Le maître d'ouvrage a sollicité la proposition d'une variante de la façade en vue de remplacer le béton de chanvre par une isolation en "Thermisorel".

D1 – Sur document-réponse joint page 21, compléter la coupe partielle correspondant à la nomenclature, classée par ordre alphabétique, apparaissant sur le document.

Vous noterez les repères qui correspondent à la nomenclature.

Présentation de l'isolant écologique et respirant de marque "THERMISOREL"

Le Thermisorel ® est un panneau rigide facilement découpable.

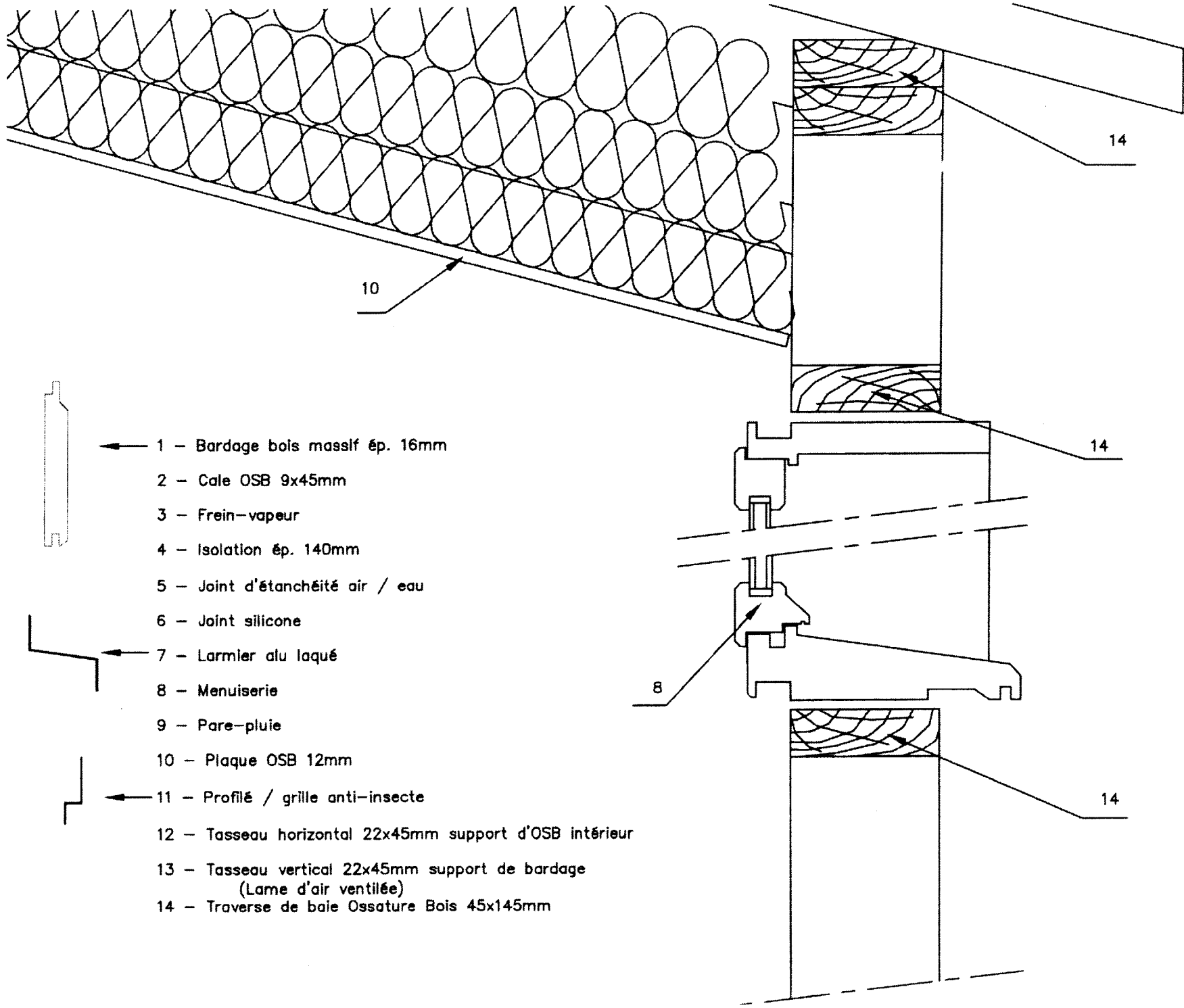
Le Thermisorel, choisi pour ses propriétés hygroscopiques, permet d'absorber la vapeur d'eau sans dommage et de la restituer naturellement.

Dans la structure à ossature bois, il est découpé à façon sur site pour être placé entre les montants. Suivant le type de parement, il peut être nécessaire d'intercaler un frein-vapeur placé à la même position dans une paroi que le serait un pare-vapeur.

épaisseurs disponibles : 20 40 60 80 100 120 mm

Nota :

L'ossature bois est contreventée par des lisses dont les faces extérieures sont dans le même plan que celles des faces extérieures de l'ossature. (pas de surépaisseur).



- 1 - Bardage bois massif ép. 16mm
- 2 - Cale OSB 9x45mm
- 3 - Frein-vapeur
- 4 - Isolation ép. 140mm
- 5 - Joint d'étanchéité air / eau
- 6 - Joint silicone
- 7 - Larmier alu laqué
- 8 - Menuiserie
- 9 - Pare-pluie
- 10 - Plaque OSB 12mm
- 11 - Profilé / grille anti-insecte
- 12 - Tasseau horizontal 22x45mm support d'OSB intérieur
- 13 - Tasseau vertical 22x45mm support de bardage (Lame d'air ventilée)
- 14 - Traverse de baie Ossature Bois 45x145mm