

LES PLANCHERS

LA MÉTHODOLOGIE DE LA RÉNOVATION DES PLANCHERS ET L'ÉNERGIE

LES FONCTIONS PRINCIPALES ET LES PERFORMANCES REQUISES

L'ISOLATION THERMIQUE DES PLANCHERS DANS LE CONTEXTE DU BÂTIMENT EXISTANT - ORGANIGRAMME DÉCISIONNEL

DOSSIER TECHNIQUE

LES TYPES DE PLANCHERS

Selon leur position dans le bâtiment

Selon leur nature

LA POST-ISOLATION DES PLANCHERS

LA MÉTHODOLOGIE DE LA RÉNOVATION DES PLANCHERS ET L'ÉNERGIE

IMPORTANCE DU CARACTÈRE ARCHITECTURAL DES PLANCHERS

• Les bâtiments remarquables ou de caractère

Il est courant de trouver des plafonds travaillés (moultures et/ou peintures) dans la plupart de ces bâtiments. Au cours d'une rénovation, on observe généralement une volonté de conserver la richesse architecturale et esthétique. Cependant, pour des raisons soit de sécurité (plafond qui "tombe"), soit de confort thermique ou acoustique ou encore de modifications techniques (chauffage, cloisons supplémentaires, etc.), il convient d'apporter des modifications au plancher en place.

En ce qui concerne les isolations thermique et acoustique, les modifications apportées aux planchers se feront de préférence du côté où l'aspect n'est pas ou est moins remarquable.

Lorsque le choix entre l'esthétique et la technique est difficile à opérer, d'autres aspects entrent en ligne de compte : il convient de mesurer l'impact d'une modification sur les coûts (par exemple, choisir entre le remplacement d'un revêtement de sol ou la mise en oeuvre d'un faux-plafond) mais aussi sur les implications techniques et usuelles du bâtiment.

En effet, l'adjonction d'un isolant sur un plancher entraîne une surépaisseur qu'il faudra corriger ou "avalier" par la modification de l'escalier ou qui pourrait s'avérer gênante (hauteur sous plafond trop faible, par exemple).

• Les bâtiments de conception architecturale plus simple

Outre le fait qu'il faille mesurer l'impact d'une modification sur les coûts et sur l'habitabilité, le principe de mise en oeuvre d'une isolation complémentaire est relativement simple et peut être résumé par la nécessité d'éviter les ponts thermiques.

Les principes de positionnement de l'isolation thermique (et éventuellement acoustique) des différents types de planchers sont décrits dans les tableaux des pages 64 et 65.

LES FONCTIONS PRINCIPALES ET LES PERFORMANCES REQUISES

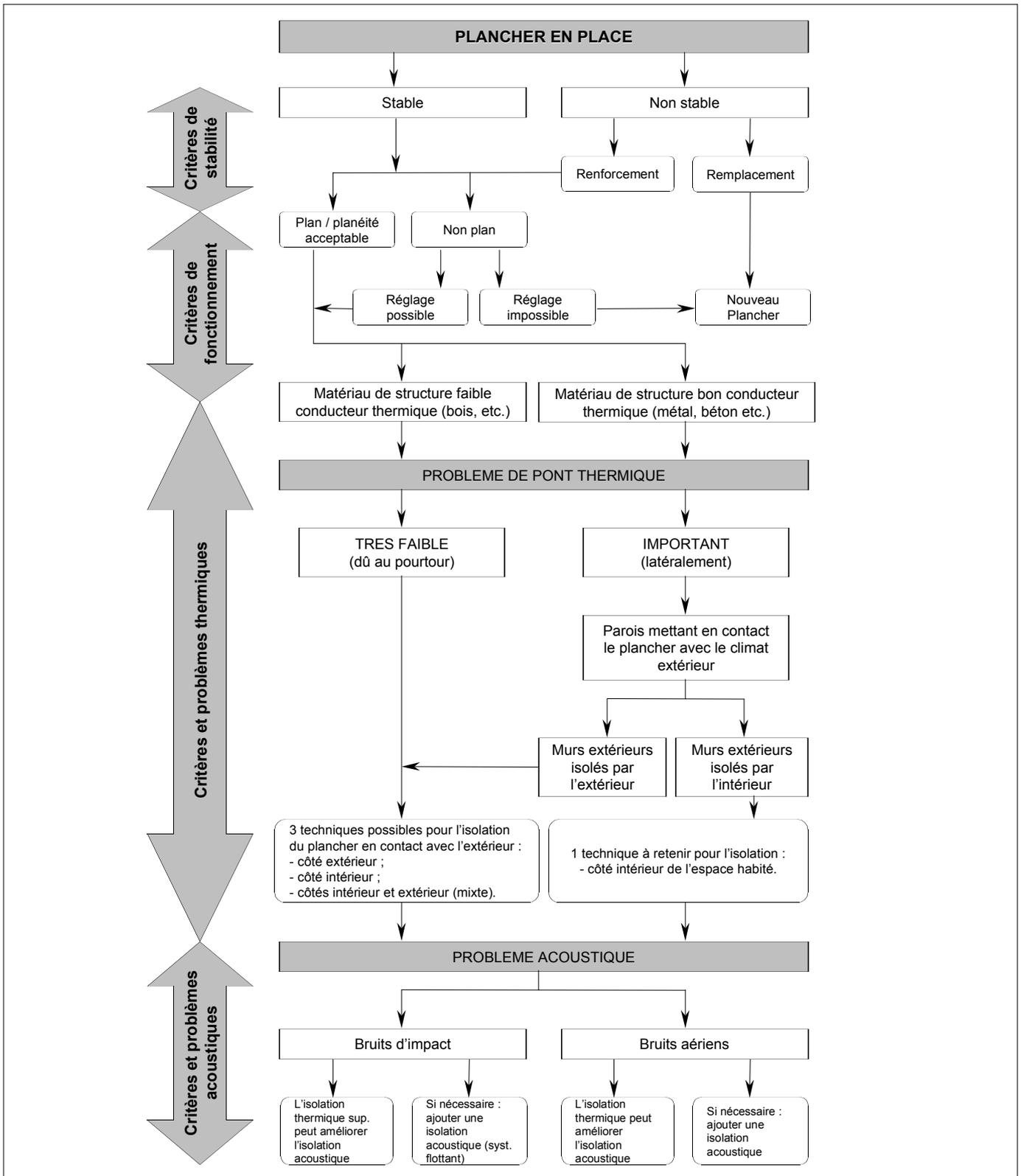
En plus de réaliser des surfaces horizontales propres à leur destination, les fonctions principales des planchers sont les suivantes :

- le report sur les murs porteurs, de charges agissant sur eux :
 - charges réparties : poids propre du plancher, finition du sol, occupants, mobilier, plafonds, équipements suspendus ;
 - charges ponctuelles : cloisons, équipement lourd ;
- la reprise de certains efforts horizontaux par tirants et chaînage (liaison des murs entre eux) ;
- l'isolation thermique pour les planchers en contact avec l'extérieur ou les espaces non-chauffés ;
- l'isolation acoustique aux bruits aériens et aux bruits d'impact.

Lorsqu'on a pris la décision d'améliorer le niveau d'isolation thermique des planchers d'une habitation, il convient de supprimer tous les ponts thermiques et de savoir à quel type de structure (légère ou lourde) on est confronté. En effet, mal réfléchi ou mal mise en oeuvre, l'isolation apportée peut avoir des conséquences qui peuvent s'avérer catastrophiques (développement de champignons, pourrissement, etc.).

Outre la volonté ou la nécessité de conserver l'aspect architectural, cette isolation complémentaire dépendra d'une part du type de plancher et, d'autre part, de la position de l'isolation rapportée au volume du bâtiment (isolation des murs extérieurs par l'extérieur ou l'intérieur).

L'ISOLATION THERMIQUE DES PLANCHERS DANS LE CONTEXTE DU BÂTIMENT EXISTANT - ORGANIGRAMME DÉCISIONNEL

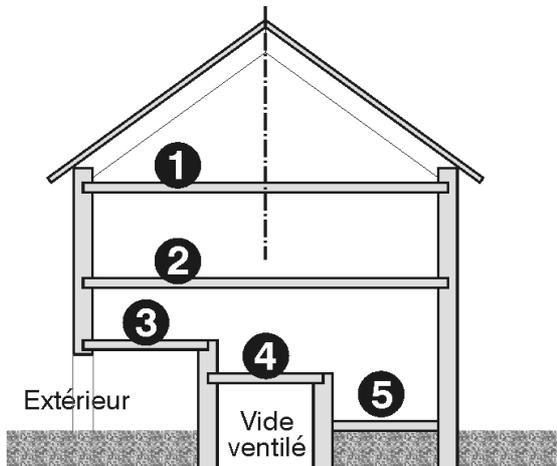


LES TYPES DE PLANCHERS

SELON LEUR POSITION DANS LE BÂTIMENT

On peut classer les différents types de planchers selon leur position dans un bâtiment :

- 1 - plancher de grenier ;
- 2 - plancher entre locaux chauffés et habités d'un même logement ou plancher entre locaux chauffés entre 2 logements différents ;
- 3 - plancher en contact direct avec l'extérieur (par exemple plancher au-dessus d'un passage ou en surplomb) ;
- 4 - plancher surmontant un espace ventilé ou cave non chauffée (vides ventilés, caves, pièces d'habitation) ;
- 5 - plancher en contact direct avec le sol sur terre-plein.



Etant donné que cet ouvrage traite essentiellement du problème de l'isolation thermique, les problèmes liés à la stabilité ne seront que cités.

REMARQUE GÉNÉRALE : lorsque le matériau porteur du plancher est putrescible (bois) ou corrodable (métal, acier), il faut éviter les situations favorisant un pont thermique et augmentant le risque de condensation aux appuis. Pour les mêmes raisons, on évitera les situations augmentant l'humidité aux appuis par défaut de séchage.

Remarque : les types de plancher ont été différenciés selon la disposition constructive, confondant ainsi les planchers sur vides ventilés et ceux sur caves.

Attention : même si le mode de leur isolation thermique reste semblable (voir tableaux des pages suivantes), la performance de résistance thermique à atteindre est moins sévère pour les planchers sur caves, que pour ceux sur vides ventilés, considérés comme des espaces non chauffés non à l'abri du gel.

SELON LEUR NATURE

• Les planchers à structure peu conductrice de chaleur

- Renforcement de poutre maîtresse

Les cas principaux qui peuvent se présenter sont :

- poutre saine mais de section insuffisante ;
- poutre de section suffisante attaquée par les insectes ;
- poutre de section surdimensionnée attaquée par les insectes ;
- poutre avec abouts défectueux (attaqués par les champignons).

- Renforcement d'about de solive

A l'encastrement du plancher dans la paroi porteuse, si le mur est humide ou si cet endroit est peu ventilé, il arrive régulièrement que les solives soient attaquées par des champignons. Avant d'y remédier, il faut d'abord veiller à éliminer les causes éventuelles d'humidité.

- Renforcement d'une trémie ou d'un élément ponctuel

La modification du programme et de l'aménagement intérieur impose parfois la création de nouvelles circulations verticales, solution qu'il faut éviter autant que possible en rénovation légère.

Par contre, il arrive régulièrement qu'une charge nouvelle (par exemple, une cloison supplémentaire) doive être supportée et qu'il faille renforcer le plancher.

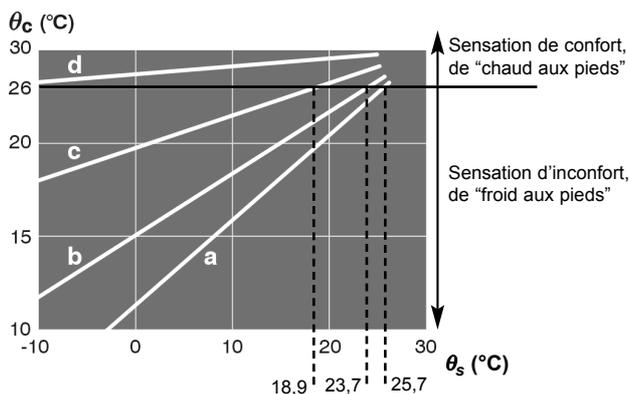
“CHAUD AUX PIEDS” [54]

• Définition

Sur certains planchers, une sensation désagréable de froid se fait ressentir, mais cela dépend, d'une part, de la température superficielle (θ_s) ou température du plancher et, d'autre part, de la nature du plancher et de son revêtement.

• Contact “pieds nus”

Le graphique ci-dessous donne, selon le type de revêtement, la température superficielle du plancher qu'il faut atteindre pour obtenir la température de contact de 26°C, dite de confort θ_c .



- Interprétation du graphique :

- a = sur de l'acier (peu voire pas utilisé) : sensation de froid en dessous de $\theta_s = 25,7$ °C ;
- b = sur du béton : sensation de froid en dessous de $\theta_s = 23,7$ °C ;
- c = sur du bois : sensation de froid en dessous de $\theta_s = 18,9$ °C ;
- d = sur du tapis : sensation de froid en dessous de $\theta_s = 19$ °C (on peut donc considérer qu'il y a toujours une sensation de chaud avec ce type de revêtement).

Ces valeurs sont obtenues par les formules ci-dessous qui donnent la valeur de la température de contact (θ_c) entre la peau (30°C) et une surface (plancher) en fonction de la température du plancher (θ_s)

- a = acier : $\theta_c = 2,1 + 0,93 \theta_s$
- b = béton : $\theta_c = 10,6 + 0,65 \theta_s$
- c = bois : $\theta_c = 19,4 + 0,35 \theta_s$
- d = tapis : $\theta_c = 27,5 + 0,08 \theta_s$

- Amélioration :

- si recouvert d'un tapis épais ;
- si intégration d'un chauffage par le sol.

• Contact “pieds chaussés”

La sensation de confort varie selon le type de chaussures. En général, on conseille d'obtenir les températures superficielles du plancher dans les fourchettes suivantes :

- pièces de passage : $17^\circ\text{C} < \theta_s < 28^\circ\text{C}$;
- pièces de séjour : $20^\circ\text{C} < \theta_s < 26^\circ\text{C}$.

• Les planchers à structure conductrice de chaleur

Dans les anciens bâtiments, on trouve divers types de planchers lourds, à savoir :

- voûtes en maçonnerie (principalement sur caves) ;
- poutrelles d'acier et voussettes ;
- dalles en béton armé ;
- hourdis en terre cuite armée ;
- système de poutrains et voûtains en béton ou en terre cuite armée.

Outre l'aspect essentiel de stabilité, le renforcement de ces structures ou l'apport d'une isolation thermique nécessite généralement des modifications esthétiques.

LA POST-ISOLATION DES PLANCHERS

Les déperditions thermiques au travers des planchers se réalisent tant au droit de leur surface que sur leur périphérie.

L'isolation thermique des planchers a pour but :

- d'économiser les frais de chauffage en diminuant les déperditions thermiques ;
- d'améliorer le confort intérieur par une augmentation de la température de la surface du sol θ_s et en particulier la sensation de “chaud aux pieds” (voir encadré ci-contre) ;
- de favoriser la sensation de confort hygrothermique et d'éviter dans certains cas la formation de condensation superficielle sur la surface du plancher ou au plafond sous le plancher.

Dans tous les cas, on devra s'assurer de l'étanchéité à l'air du plancher. Si cette condition n'est pas remplie, il faut prévoir un écran étanche à l'air et un pare-vapeur sur la face chaude de l'isolant.

Il faut veiller à la continuité de la couche d'isolation, en particulier au droit des joints périphériques. Ceci n'est pas facile à obtenir dans le cas d'une isolation extérieure des murs.

Lorsque le plancher sépare deux espaces habitables normalement chauffés, l'isolation thermique est superflue. Cependant, pour certaines raisons particulières (par exemple si le plancher est situé entre deux logements différents), il est parfois utile de poser un isolant dans l'épaisseur d'un plancher ; ceci peut améliorer l'isolation acoustique entre les deux espaces.

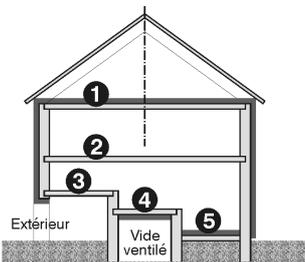
Les tableaux se trouvant aux pages 64 et 65 reprennent les principes de positionnement de l'isolation thermique (et éventuellement acoustique) des 5 types de planchers possibles dans un bâtiment.

Le premier tableau (page 64) schématise les interventions à prévoir lorsque la structure du plancher est conductrice de chaleur (plancher en matériaux lourds, planchers à structure métallique, etc.).

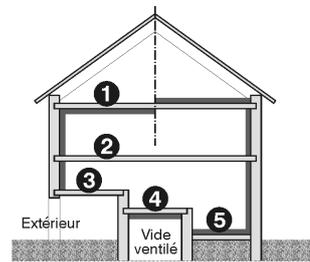
Le second tableau (page 65) schématise les interventions à prévoir lorsque la structure est en matériaux “légers” (plancher à ossature bois, par exemple).

PLANCHER À STRUCTURE CONDUCTRICE DE CHALEUR (MATÉRIAUX LOURDS)

ISOLATION DES MURS PAR L'EXTÉRIEUR



ISOLATION DES MURS PAR L'INTÉRIEUR



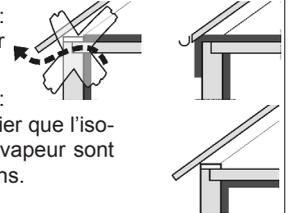
1

PLANCHER DE GRENIER

- Isolation extérieure (par le dessus) : pas de pont thermique mais il faut vérifier si le transfert de la vapeur d'eau impose la présence d'un pare-vapeur additionnel en face chaude de l'isolant thermique.



- Isolation extérieure (par le dessus) : pont thermique qui peut se limiter par une isolation complémentaire du mur.
- Isolation intérieure (par le dessous) : pas de pont thermique mais il faut vérifier que l'isolation thermique et/ou la barrière à la vapeur sont suffisantes pour éviter les condensations.

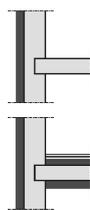


2

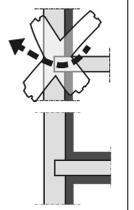
PLANCHER ENTRE LOCAUX CHAUFFÉS ET HABITÉS D'UN MÊME LOGEMENT OU ENTRE LOCAUX CHAUFFÉS DE DEUX LOGEMENTS DIFFÉRENTS

- Isolation inférieure et/ou supérieure :
=> pas de pont thermique : l'isolation thermique n'est pas nécessaire.

Remarque 1 : selon les fonctions et s'il s'agit d'un plancher entre 2 logements différents, il sera parfois utile de placer une isolation acoustique (par plancher flottant et/ou dans faux-plafond comportant une isolation).



- Isolation inférieure et/ou supérieure : il y a un pont thermique à l'appui du plancher interrompant l'isolation des murs ;
=> placer une isolation thermique de part et d'autre des abouts de planchers sur ± 1 m ;
=> nécessité de revoir les finitions et l'épaisseur totale.
=> voir **remarque 1**.



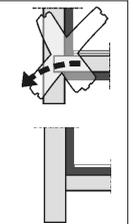
3

PLANCHER EN CONTACT DIRECT AVEC L'EXTÉRIEUR (PAR EXEMPLE AU-DESSUS D'UN PASSAGE OU EN SURPLOMB)

- Isolation extérieure (inférieure) : si l'aspect architectural ne doit pas être conservé.
=> pas de pont thermique.
- Isolation intérieure (supérieure) : si l'aspect architectural doit être conservé.
=> risque de pont thermique : à compléter par une isolation intérieure du mur et par un pare-vapeur éventuel en face supérieure de l'isolant.



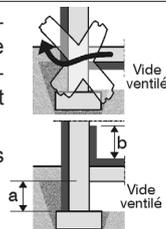
- Isolation extérieure (inférieure) : à déconseiller car pont thermique.
- Isolation intérieure (supérieure) :
=> pas de pont thermique ;
=> à compléter par un pare-vapeur éventuel au-dessus de l'isolant thermique.



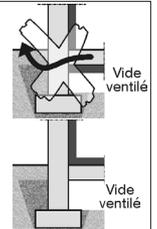
4

PLANCHER SURMONTANT UN ESPACE VENTILÉ OU UNE CAVE NON CHAUFFÉE

- Isolation inférieure : si accès possible au vide ventilé et lorsque la finition du plancher doit être conservée ; mais il y a des risques de ponts thermiques surtout si l'isolation de la fondation n'est pas possible ou est insuffisante (voir **remarque 2**).
- Isolation supérieure : même principe qu'en 5 mais sans étanchéité sous l'isolant.



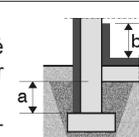
- Isolation inférieure : si accès possible au vide ventilé et lorsque la finition du plancher doit être conservée ; mais il y a des risques de ponts thermiques surtout si l'isolation de la fondation n'est pas possible (à déconseiller).
- Isolation supérieure : il faut placer un pare-vapeur sur l'isolant thermique.



5

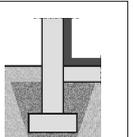
PLANCHER EN CONTACT DIRECT AVEC LE SOL SUR TERRE PLEIN

- Isolation par l'intérieur uniquement
=> à compléter par une barrière contre l'humidité sous l'isolant thermique et un pare-vapeur au-dessus ;
=> idéalement placer en plus une isolation à l'extérieur de la fondation (a).



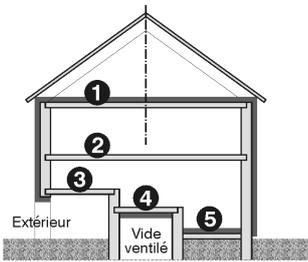
Remarque 2 : si cette isolation n'est pas possible, il faut isoler le mur par l'intérieur sur environ 1 m de haut (b).

- Isolation intérieure et/ou extérieure
=> pas de pont thermique
=> à compléter par une barrière contre l'humidité et par un pare-vapeur éventuel sur l'isolant thermique.

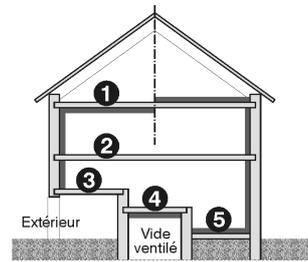


PLANCHER À STRUCTURE EN BOIS, PEU CONDUCTRICE DE CHALEUR (MATÉRIAUX LÉGERS)

ISOLATION DES MURS PAR L'EXTÉRIEUR



ISOLATION DES MURS PAR L'INTÉRIEUR



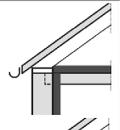
1

PLANCHER DE GRENIER

- **Isolation extérieure (par le dessus) :** pas de pont thermique mais il faut vérifier si le transfert de la vapeur d'eau impose la présence d'un pare-vapeur additionnel en face chaude de l'isolant thermique.



- **Isolation extérieure (par le dessus) :** veiller à la continuité d'isolation entre solives mais attention à l'étanchéité à l'eau pour éviter la dégradation aux appuis.
- **Isolation intérieure (par le dessous) :** pas de pont thermique mais il faut vérifier si le transfert de la vapeur d'eau nécessite l'ajout d'un pare-vapeur.

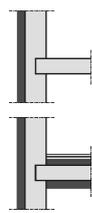


2

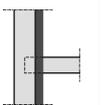
PLANCHER ENTRE LOCAUX CHAUFFÉS ET HABITÉS D'UN MÊME LOGEMENT OU ENTRE LOCAUX CHAUFFÉS DE DEUX LOGEMENTS DIFFÉRENTS

- **Isolation inférieure et/ou supérieure :**
=> pas de pont thermique : l'isolation thermique n'est pas nécessaire.

Remarque 1 : selon les fonctions et s'il s'agit d'un plancher entre 2 logements différents, il sera parfois utile de placer une isolation acoustique (par plancher flottant et/ou dans faux-plafond comportant une isolation acoustique).



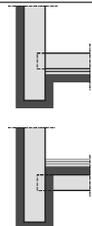
- **Isolation inférieure et/ou supérieure :**
=> l'isolation doit être continue : compléter l'isolation des murs par une isolation entre les solives ;
=> attention à l'étanchéité à l'eau afin d'éviter la dégradation aux appuis.
=> voir **remarque 1**



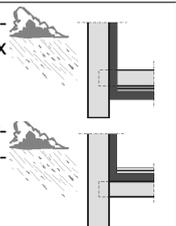
3

PLANCHER EN CONTACT DIRECT AVEC L'EXTÉRIEUR (PAR EXEMPLE AU-DESSUS D'UN PASSAGE OU EN SURPLOMB)

- **Isolation extérieure (inférieure) :** si l'aspect architectural ne doit pas être conservé.
=> pas de pont thermique.
- **Isolation intérieure (supérieure) :** si l'aspect architectural doit être conservé.
=> risque de pont thermique : à compléter par une isolation intérieure du mur entre les solives et par un pare-vapeur éventuel au-dessus de l'isolant.



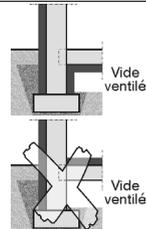
- **Isolation extérieure (inférieure) :** isoler entre les solives mais celles-ci risquent de se dégrader aux appuis.
=> voir **remarque 3**
- **Isolation intérieure (supérieure) :** pas de pont thermique mais risque de dégradation aux encastresments sauf si c'est bien ventilé.
=> pare-vapeur éventuel au-dessus de l'isolant.



4

PLANCHER SURMONTANT UN ESPACE VENTILÉ OU UNE CAVE NON CHAUFFÉE

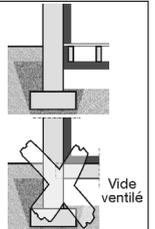
- **Isolation inférieure :** si accès possible et si la finition du plancher doit être conservée ; solution à éviter s'il y a risque de dégradation à l'encastrement du plancher (car pont thermique) lorsque l'isolation extérieure (mur) ne peut se faire profondément.
- **Isolation supérieure :** à déconseiller car il peut y avoir des condensations et donc risque de pourriture du bois : pare-vapeur au-dessus de l'isolant.



- **Isolation inférieure :** si accès possible et si la finition du plancher doit être conservée ; mais il faut faire attention à la dégradation des solives à leurs appuis.

Remarque 3 : isolation des flancs par remplissage latéral pour éviter la conduction (+ entre les solives).

- **Isolation supérieure :** voir cas similaire ci-contre.



5

PLANCHER EN CONTACT DIRECT AVEC LE SOL SUR TERRE PLEIN

- N'existe pas ; à proscrire

- N'existe pas