

FICHE ISOLATION PLANCHER BAS

INTRO :

Pourquoi isoler cette paroi ?

Si l'isolation de la toiture et des murs se présentent souvent comme les priorités en termes d'isolation thermique, l'isolation du plancher bas présente elle aussi un réel intérêt en termes d'économie d'énergie. Surtout dans le cas où les autres parois ont déjà été isolées, auquel cas les déperditions viennent alors se concentrer sur le plancher. Le gain énergétique est d'autant plus intéressant que l'isolation des planchers peut présenter un coût plus faible que l'isolation des autres parois.

Par ailleurs, l'isolation d'un plancher bas présente un apport intéressant en termes de confort thermique dans la maison, en élevant la température de surface du plancher.

Les déperditions thermiques sont plus importantes sur un plancher donnant sur un local non chauffé (sous-sol, garage, vide-sanitaire...) que sur un plancher sur terre-plein. En effet, dans ce dernier cas la masse de la terre sous le plancher fait que les déperditions thermiques restent faibles. En revanche cette forte masse thermique peut amener des difficultés ou un temps long pour chauffer la maison. Le travail sur l'isolation d'un plancher sur terre-plein permet donc de mieux gérer et réguler le chauffage dans la maison.

I. PLANCHER SUR SOUS-SOL OU VIDE-SANITAIRE :

Dans le cas de l'isolation d'un plancher sur sous-sol, le principe de base est de venir isoler en sous-face, ce qui revient à isoler le plafond du sous-sol.

Deux cas se présentent :

- Le plancher maçonné (plancher hourdis-entrevous ou dalle béton) : il est souvent isolé par la pose de panneaux isolants denses collés et chevillés. D'autres techniques sont possibles, qui seront détaillées par la suite.
- Le plancher bois : il impose l'utilisation de matériaux fibreux perspirants (ouvert à la diffusion de la vapeur d'eau) pour ne pas créer de problématiques d'humidité dans le plancher bois. Selon les cas, un traitement de l'étanchéité à l'air peut être à prévoir.

Avant toute chose, traiter les problématiques d'humidité :

Avant d'envisager des travaux d'isolation d'un plancher sur sous-sol, il convient de s'assurer que ce sous-sol soit sain et équilibré en termes d'humidité. Il est possible de mesurer le taux d'humidité du sous-sol avec une sonde d'humidité. Au-dessus de 70 % de taux d'humidité, on peut considérer le sous-sol comme humide, mais ce taux reste plutôt courant dans notre région. Au-dessus de 80 %, on peut considérer qu'il y a une quantité excessive d'humidité, et qu'il est intéressant d'envisager des travaux pour réguler l'hygrométrie du sous-sol.

Il convient en premier lieu de se poser la question de la ventilation du sous-sol. Existe-t-il bien des ouvertures vers l'extérieur permettant de créer des entrées et sorties d'air à deux points opposés dans le sous-sol ? Ces éléments sont-ils bien ouverts tout au long de l'année ? Si cette ventilation naturelle n'existe pas, il pourra être envisagé de créer ces entrées et sorties d'air. S'il y a une impossibilité technique de créer ces entrées ou sorties d'air, ou que même avec cette ventilation naturelle le taux d'humidité reste élevé, alors on pourra envisager la pose d'une VMC pour extraire mécaniquement l'air humide du sous-sol. On installe alors un extracteur d'air en position haute sur un des murs du sous-sol, et il faut en complément prévoir une ou des entrées d'air à des points opposés, afin de créer un balayage de l'air et ventiler l'ensemble du sous-sol.

Dans le cas de murs en pierre, l'humidité peut aussi provenir des remontées capillaires : l'eau du sol remonte dans le mur par le phénomène de capillarité. Ces remontées capillaires ne sont à l'origine pas un problème, lorsque les murs en pierre peuvent librement évacuer cette humidité vers l'extérieur. Or, des enduits ciment ont souvent été posés sur ces murs, et ils empêchent l'humidité de s'évacuer par capillarité. L'humidité augmente alors, en créant un déséquilibre. Dans ce cas-là, il peut être intéressant de piquer l'enduit ciment extérieur, au moins sur un mètre d'élévation de mur, pour ensuite reposer un enduit perspirant et capillaire, à base de chaux par exemple. Coté intérieur du mur, il est peut également être intéressant de faire ce travail, en complément d'une ventilation suffisante du sous-sol.

Si l'humidité du mur reste importante, on peut alors envisager la pose d'un drainage périphérique extérieur, pour freiner l'entrée d'humidité en base des murs.

Partie 1 : cas du plancher maçonné :

- **1 : mise en œuvre générale**
 - **A : pose de panneaux isolants denses**

Pose de matériaux isolants denses qui sont collés et chevillés au plafond. Les matériaux généralement utilisés sont les panneaux de polyuréthane, polystyrène, laine de roche haute densité, panneaux de fibre de bois haute densité...

Il faudra s'assurer que les panneaux soient bien jointifs pour éviter la présence de ponts thermiques entre panneaux. Des panneaux avec système de rainures-languettes permettent de traiter plus efficacement les joints entre panneaux.

On peut aussi envisager de poser les panneaux en 2 couches, qui seront croisées de manière à ce que la seconde couche recouvre les joints de la première couche.

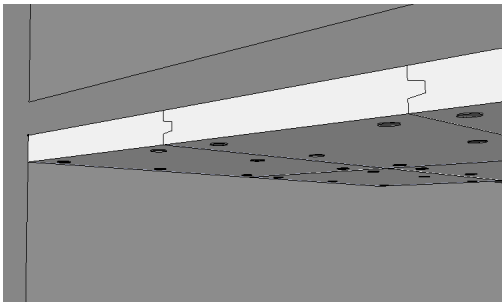


Figure 2 - panneaux rainures-languettes

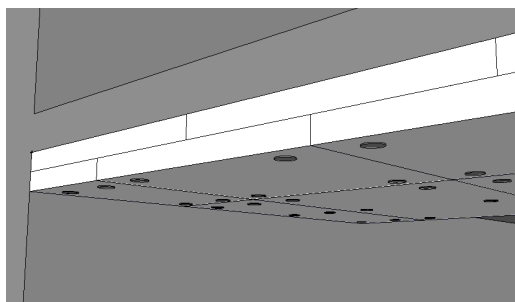


Figure 1 - double couche croisée

○

Une attention particulière peut être portée sur le choix de l'isolant par rapport aux risques d'incendie. Il faut notamment savoir que les isolants plastiques (comme le polystyrène ou le polyuréthane) dégagent des gaz toxiques nocifs en cas d'incendie.

Un classement particulier existe, le classement EUROCLASSES, qui permet de comparer la résistance au feu des différents matériaux, de A (non combustible) à E (très inflammable).

- **B : doublage isolant et parement**

Dans le cas d'un projet d'aménagement particulier de tout ou une partie du sous-sol, on peut vouloir faire le choix de l'installation d'un parement sous isolation, type Placoplatre, Fermacell, lambris... Une ossature bois ou métallique, via des suspentes, devra alors être mise en œuvre pour fixer ce parement.

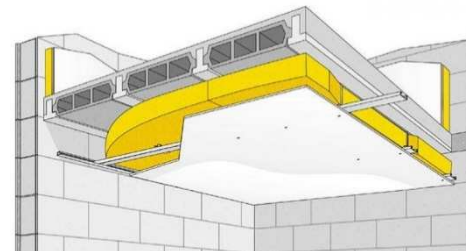


Figure 3 - doublage isolant et parement

- **C : isolation projetée**

Si l'accès au sous-sol est difficile, notamment dans le cas d'un vide sanitaire de faible hauteur sous-plafond, la pose d'isolant en panneaux ou rouleaux peut être compliquée voire impossible. Il peut alors être fait le choix d'une isolation projetée humide par machine, qui vient directement se coller au plafond du sous-sol.

Toutefois dans certains cas le vide sanitaire n'est pas accessible, et l'isolation en sous-face peut être impossible à réaliser. On pourra alors travailler sur une isolation par-dessus, ou à minima sur un remplacement des revêtements de plancher par des revêtements plus chauds, qui amélioreront au moins le confort thermique, à défaut d'apporter une réelle isolation thermique.



Figure 4 - isolation projetée

- **D : insufflation dans les hourdis : les limites de cette technique**

Il peut également être proposé la solution d'insufflation d'isolant dans les hourdis, dans le cas d'un plancher hourdis-entrevous. Si cette solution peut sembler pratique et peu impactante en termes de travaux dans le sous-sol, les performances d'isolation seront plus faibles du fait d'une épaisseur disponible réduite, d'une incertitude sur la répartition de l'isolant dans les hourdis, et de la présence de ponts thermiques créés par les hourdis. Les percements opérés pour pouvoir souffler l'isolant peuvent aussi potentiellement avoir une influence sur la résistance structurelle du plancher hourdis-entrevous.

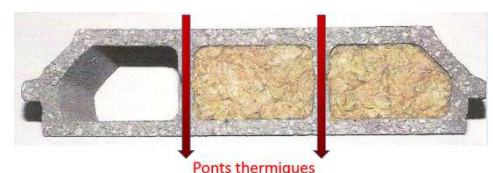


Figure 5 - insufflation dans les hourdis

- **2 : focus techniques :**

- **A : traitement des réseaux**

Dans l'optimal, si cela est possible, on déplace les réseaux pour les placer sous l'isolation, afin qu'ils ne créent pas de ponts thermiques et qu'ils soient facilement accessibles. Néanmoins, il n'est généralement pas possible de déplacer ces réseaux. Il faut alors les isoler au mieux pour éviter les ponts thermiques, tout en gardant un accès possible.

Avant tout, s'il existe des passages de conduits d'eau chaude, il faut s'assurer que ces derniers soient isolés ou alors les isoler à l'aide de manchons d'isolation adaptés (calorifugeage des tuyaux) :



Figure 6 - calorifugeage

Dans le cas de l'isolation en une seule couche, on opère les coupes nécessaires dans l'isolant pour que celui-ci s'adapte aux conduits présents. On dessine l'emplacement des réseaux en sous-face des panneaux isolants et on fait en sorte que ces panneaux puissent être démontés dans le cas où il faudrait accéder à ces réseaux. Si on travaille avec des panneaux en rainures languettes, il faut supprimer les rainures languettes des panneaux devant rester amovibles :

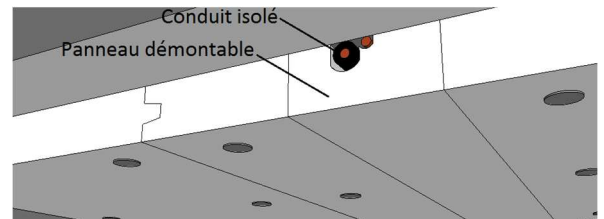


Figure 7 - découpes pour englober les gaines et tuyauterie dans l'isolation

Dans le cas d'une isolation en deux couches, la solution suivante peut être mise en œuvre :

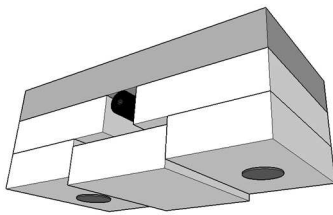


Figure 8 - traitement des réseaux dans le cas d'une isolation en deux couches

La première couche d'isolant vient se positionner au plus proche du conduit. Pour la seconde couche, on place 2 premiers panneaux fixés mécaniquement, espacés l'un de l'autre, et on vient positionner un troisième panneau en force entre les deux premiers, sans le fixer mécaniquement. Ainsi, ce panneau peut facilement être enlevé pour avoir accès aux conduits.

- **B : traitement du pont thermique créé par une poutre porteuse :**

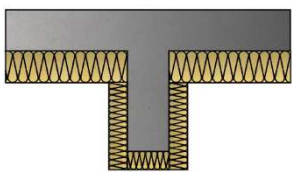


Figure 9 - isolation poutre porteuse

Une poutre porteuse peut être responsable de ponts thermiques importants. Il faut donc prendre soin de l'envelopper également dans l'isolation :

- **C : dans le cas d'une isolation thermique par l'extérieur (ITE) sur les murs : descente d'isolant pour traiter le pont thermique de dalle**

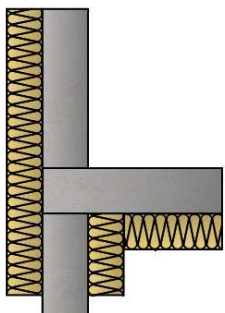


Figure 10 - traitement du pont thermique murs-plancher (ITE)

L'isolation thermique par l'extérieur des murs est une solution qui permet d'éviter un grand nombre de ponts thermiques. Toutefois, dans le cas d'un plancher sur sous-sol, il subsiste forcément un pont thermique, puisque l'isolation des murs ne peut pas rejoindre l'isolation du plancher bas.

Mais il existe une solution permettant de réduire l'impact de ce pont thermique. Celle-ci consiste à opérer des descentes d'isolants de chaque côté du mur, sous le niveau de la dalle, afin d'envelopper le mur sur une hauteur de 30-40 cm, pour créer une sorte de « couloir thermique », qui limitera les fuites de chaleur :

- **D : cas du plancher chauffant**

Dans le cas de l'installation d'un plancher chauffant, l'isolation doit être faite sur dalle, afin de poser le plancher chauffant directement sur les panneaux isolants adaptés. Une chape sera ensuite coulée par-dessus. Afin de garantir la continuité d'isolation plancher-mur, il est nécessaire de mettre en œuvre des remontées d'isolant en périphérie de la chape :

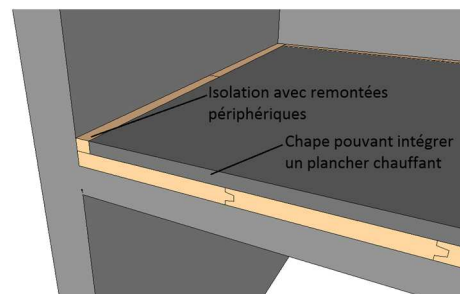


Figure 11 - remontées d'isolant périphériques

- **E : l'isolation acoustique**

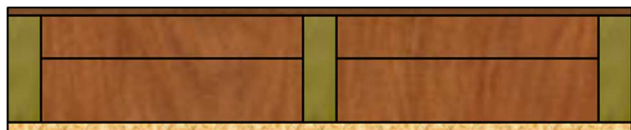
Dans le cas d'une problématique de bruit spécifique lié à votre sous-sol (chaudière bruyante, atelier de bricolage, local musique...), le choix doit se porter sur des isolants fibreux, qui ont un pouvoir d'isolation acoustique en complément de leur isolation thermique.

Partie 2 : cas du plancher bois

- **1 : mise en œuvre générale**

Un plancher bois doit nécessairement être isolé avec des matériaux perspirants, donc des matériaux fibreux, qu'ils soient végétaux ou minéraux. 2 solutions techniques sont possibles : la pose en rouleau ou le soufflage de l'isolant en flocons

- **A : rouleaux isolants**



Les rouleaux isolants sont posés entre solives, et maintenus en sous-face, soit par la pose d'une membrane (pare-vent ou pare-pluie HPV), soit par la pose de panneaux de bois ou de plâtre, qui doivent absolument être perméables à la vapeur d'eau.

- **B : soufflage isolant**



Un isolant en vrac (ouate de cellulose, laine de verre, laine de roche...) peut être soufflé dans les espaces entre solives, après avoir posé un support en sous-face des solives pour maintenir l'isolant en place.

- **2 : focus techniques :**

- **A : traitement des ponts thermiques du solivage**

Un plancher bois peut présenter des ponts thermiques au niveau de chaque solive, si celles-ci ne sont pas isolées en sous face. Plusieurs solutions sont possibles pour traiter ces ponts thermiques :

- Si les solives sont hautes et qu'elles ne sont pas isolées sur toute leur hauteur, on peut isoler les contours de solives avec un isolant dense, par exemple de la fibre de bois haute densité :

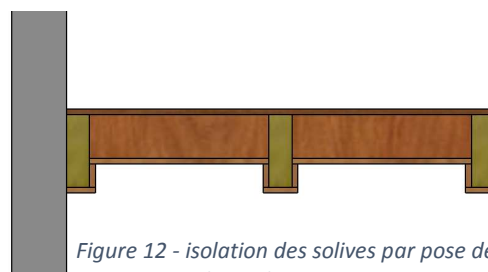


Figure 12 - isolation des solives par pose de panneaux isolants denses

- Pour soutenir l'isolant en sous-face des solives, on peut choisir de poser un isolant dense comme un panneau de fibre de bois haute densité. Ce panneau aura alors le double intérêt de maintenir l'isolant en place et de traiter les ponts thermiques des solives. Cela est possible dans le cas de l'isolation entre solives par rouleaux comme pour le cas de l'isolation par soufflage d'isolant :

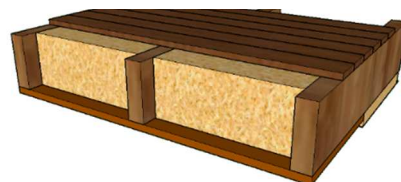


Figure 13 - pose panneaux isolants denses sous solives

- Des suspentes soutenant un parement de plafond peuvent également servir de support à une seconde couche d'isolation :

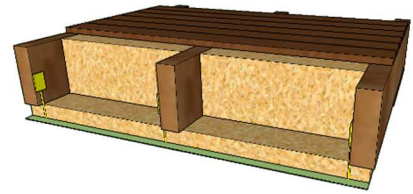


Figure 14 - isolation sous solives

- Dans le cas d'une isolation soufflée et maintenue par une membrane en sous-face, on peut poser un système de double tasseautage en sous-face des solives de manière à ce que la membrane soit positionnée un peu plus bas que les solives et que l'isolant soufflé vienne ainsi se positionner sous les solives :

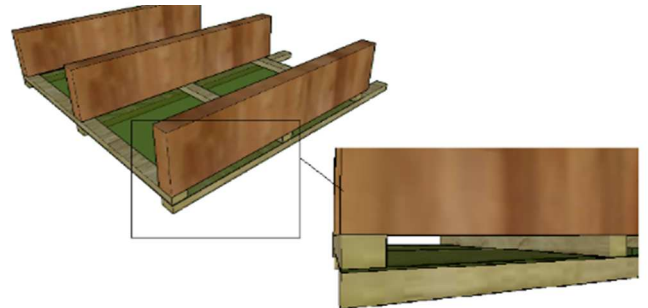


Figure 15 - double tasseautage sous solives

○ **B: mise en œuvre de l'étanchéité à l'air**

Si une membrane est posée en sous-face de l'isolant, c'est elle qui traitera l'étanchéité à l'air. Il faut s'assurer que ce soit bien une membrane très perméable à la vapeur d'eau, on parle alors d'une membrane HPV (haute perméance à la vapeur d'eau), type pare-vent ou pare-pluie HPV. Si ce sont des panneaux qui sont posés en sous-face, ces panneaux peuvent faire étanchéité à l'air à condition de traiter l'étanchéité des jonctions entre panneaux.

Dans le cas où l'isolant est laissé libre en sous-face, et que le plancher bois présente des joints trop larges amenant des passages d'air importants, une membrane peut être posée en sous-face du plancher bois directement. Cette membrane étant située du côté chauffé de l'isolant, il faut choisir une membrane frein-vapeur :

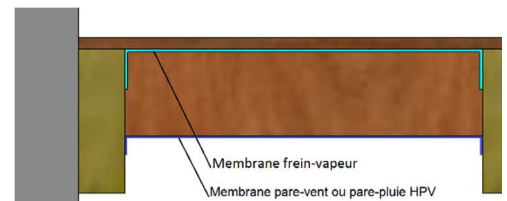


Figure 16 - membrane frein-vapeur entre plancher et isolation

○ **C : dans le cas d'une isolation thermique par l'extérieur sur les murs : descente d'isolant pour traiter le pont thermique de dalle**

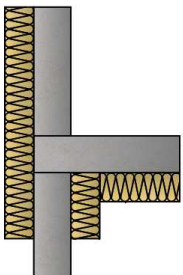


Figure 17 - traitement du pont thermique murs-plancher (ITE)

L'isolation thermique par l'extérieur des murs est une solution qui permet d'éviter un grand nombre de pont thermique. Toutefois, dans le cas d'un plancher sur sous-sol, il subsiste forcément un pont thermique, puisque l'isolation des murs ne peut pas rejoindre l'isolation du plancher bas.

Mais il existe une solution permettant de réduire l'impact de ce pont thermique. Celle-ci consiste à opérer des descentes d'isolants de chaque côté du mur, sous le niveau de la dalle, afin d'envelopper le mur sur une hauteur de 30-40 cm, pour créer une sorte de « couloir thermique », qui limite les fuites de chaleur.

○ **D : l'isolation acoustique**

Dans le cas d'une problématique de bruit spécifique liée à votre sous-sol (chaudière bruyante, atelier de bricolage, local musique...), les isolants fibreux adaptés au plancher bois auront un pouvoir d'isolation acoustique en complément de leur isolation thermique. De la même manière que les solives créent des ponts thermiques, leurs ponts phoniques peuvent aussi être atténués si un isolant souple est posé en sous-face.

II. PLANCHER SUR TERRE-PLEIN

Dans le cas d'un plancher sur terre-plein, il convient dans un premier temps de prendre en compte l'aspect humidité. Sur des murs anciens maçonnés en pierres, une dalle béton existante peut bloquer de l'humidité en sous-face et amplifier des phénomènes de remontées capillaires dans les murs. Si c'est le cas, il peut être envisagé de casser la dalle béton pour poser un hérisson ventilé afin d'assainir les murs en régulant le taux d'humidité en base des murs.

Partie 1 : solution isolation sur dalle

Dans le cas d'une dalle saine, et en prenant en compte les problématiques de hauteur sous-plafond et de seuil de porte, une dalle peut être isolée par en-dessus. Deux solutions sont possibles :

- 1 : Isolant dense

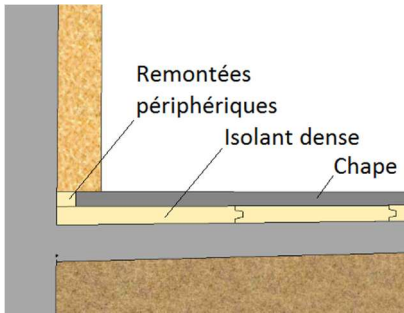


Figure 18 - isolation sur dalle par panneaux isolants denses

La première possibilité est de poser un isolant dense (liège, fibre de bois haute densité, polystyrène, polyuréthane...) pouvant maintenir et soutenir un plancher. Cet isolant dense peut être recouvert soit d'un plancher bois flottant, soit d'une chape qui recevra par la suite un revêtement. Le choix de la solution doit se faire en tenant compte des problématiques de hauteur sous-plafond et de seuil de porte.

Dans le cas de la pose d'une chape sur isolant conjointe d'une isolation de mur par l'intérieur, il faut poser des remontées d'isolant en périphérie de chape pour assurer la continuité d'isolation plancher-murs.

Cette solution de chape sur isolant dense peut tout à fait s'adapter à la pose d'un plancher chauffant dans la chape.

- 2 : Isolation entre lambourdes

La seconde possibilité est de poser un isolant souple ou dense entre lambourdes. Ces lambourdes peuvent ensuite recevoir un plancher bois. Il importe de s'assurer que la dalle est saine et qu'elle ne présente pas de traces de remontées d'humidité. Il faut préférer un isolant imputrescible et le protéger de l'humidité de la pièce (vapeur d'eau) par la pose d'une membrane frein-vapeur par-dessus l'isolant. Dans cette technique, un pont thermique subsiste au niveau de chaque lambourde.

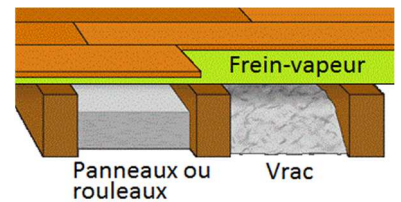


Figure 19 - isolation sur dalle, entre lambourdes

Partie 2 : solution hérisson ventilé

Dans les cas d'une construction ancienne en pierres sur laquelle des problématiques d'humidité ont été observées (notamment remontées capillaires), la mise en œuvre d'un hérisson ventilé permet d'assainir et de réguler l'humidité de la base de la maison.

- 1 : mise en œuvre générale

Le sol devra être décaissé pour avoir une hauteur suffisante pour mettre en œuvre le complexe hérisson ventilé-isolation-dalle suivant :

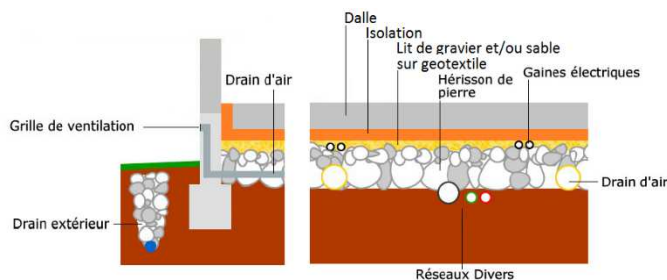


Figure 21 - schéma technique dalle isolée sur hérisson ventilé



Figure 20 - mise en place du drain d'air

Par-dessus le hérissseon, un géotextile peut être posé et un lit de sable permet d'aplanir avant pose d'un isolant dense. Dans le cas d'une isolation thermique par l'intérieur des murs, il faut prévoir des remontées d'isolant périphériques pour pouvoir faire la jonction d'isolation plancher-murs afin d'éviter un pont thermique au niveau de la dalle.

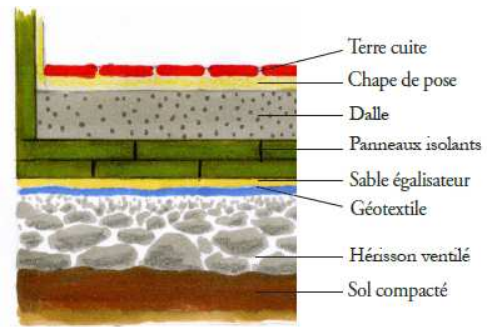


Figure 22 - schéma technique dalle isolée sur hérissseon ventilé

Dans la majorité des cas, un simple drain d'air est suffisant. Mais si on se trouve sur un terrain très humide, notamment en cas de présence d'une source d'eau proche, il peut être nécessaire de poser en complément un drain d'eau pour recueillir et évacuer les eaux liquides :

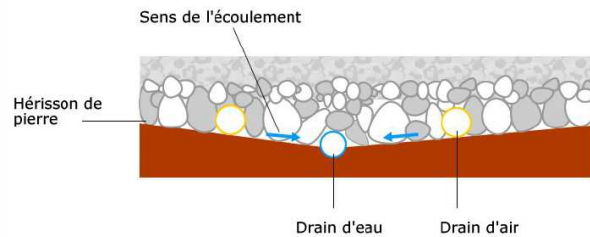


Figure 23 - drain d'eau

- **2 : cas de la dalle isolante**

Une autre solution au couple isolation-dalle, est de mettre en œuvre une dalle isolante. Des matériaux isolants sont alors intégrés directement dans le corps de la dalle.

Ces intrants isolants peuvent être végétaux, comme des fibres de chanvre par exemple. Il faut alors s'assurer d'un séchage bien maîtrisé et suffisamment rapide pour ne pas occasionner de problèmes d'humidité liés à ces fibres végétales. Les intrants isolants minéraux présentent moins de risques à ce niveau-là : billes d'argiles, pouzzolane, perlite et vermiculite, liège en vrac.

- **3 : isolation en mousse verre**

Dans le cas d'un sol sain et équilibré en termes d'humidité, il est également possible d'isoler, directement sur la terre compactée, en mousse de verre (aussi appelée verre cellulaire), qui est fabriquée à partir de verre recyclé.

En plus de faire l'isolation thermique, ce matériau drainant évitera les remontées capillaires, à l'instar d'un hérissseon ventilé. Il prend alors la place du hérissseon ventilé et de l'isolant, ce qui permet de réduire l'épaisseur totale du complexe de plancher sur terre-plein et donc de réduire la profondeur de décaissement nécessaire. La dalle est ensuite directement coulée sur la couche de mousse de verre compactée, des remontées périphériques étant également à prévoir pour traiter la jonction d'isolation plancher-mur.

La mousse de verre est proposée en granulats à compacter ou en panneaux.



Figure 24 - Panneau de mousse de verre



Figure 25 - Granulats de mousse de verre

- **4 : cas du plancher chauffant**

S'il est prévu de poser un plancher chauffant, celui-ci peut être intégré dans la dalle suivant l'épaisseur de cette dernière.

Mais le plus souvent, il est installé dans une chape mise en œuvre par-dessus la dalle. Dans ce cas-là, l'isolation est posée par-dessus la dalle, sous la chape :

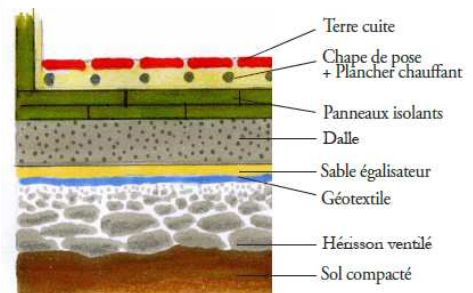


Figure 26 - mise en œuvre plancher chauffant sur complexe avec hérissseon ventilé