

LE TOIT-TERRASSE

UN PLANCHER À CIEL OUVERT

L'une des caractérisations d'un plancher est sa position dans la construction.

On distingue ainsi, le plancher bas, intermédiaire et haut.

Dans ce dernier cas, il peut y avoir un toit au-dessus. Ou pas.

C'est alors une toiture-terrasse et ça complique bien les choses.

En effet, le dernier étage au-dessus de l'espace habitable d'une construction comporte toujours un plancher haut qui marque la limite avec le comble. Dans cette configuration, il reste protégé de l'extérieur par le toit et **il est traité sur le plan technique comme un plancher intermédiaire**. Il est souvent plus léger, car on considère que les charges d'exploitation qu'il doit supporter sont

plus faibles. Cela étant, les éléments complémentaires, du plafond suspendu à l'isolation thermique, sont traités comme un plancher intermédiaire, avec les mêmes contraintes techniques.

► **Mais lorsque le plancher sert aussi de toit, tout change**. Ce niveau doit ainsi participer activement à l'équilibre de la structure du bâtiment, gérer les échanges de flux entre l'intérieur et l'extérieur,

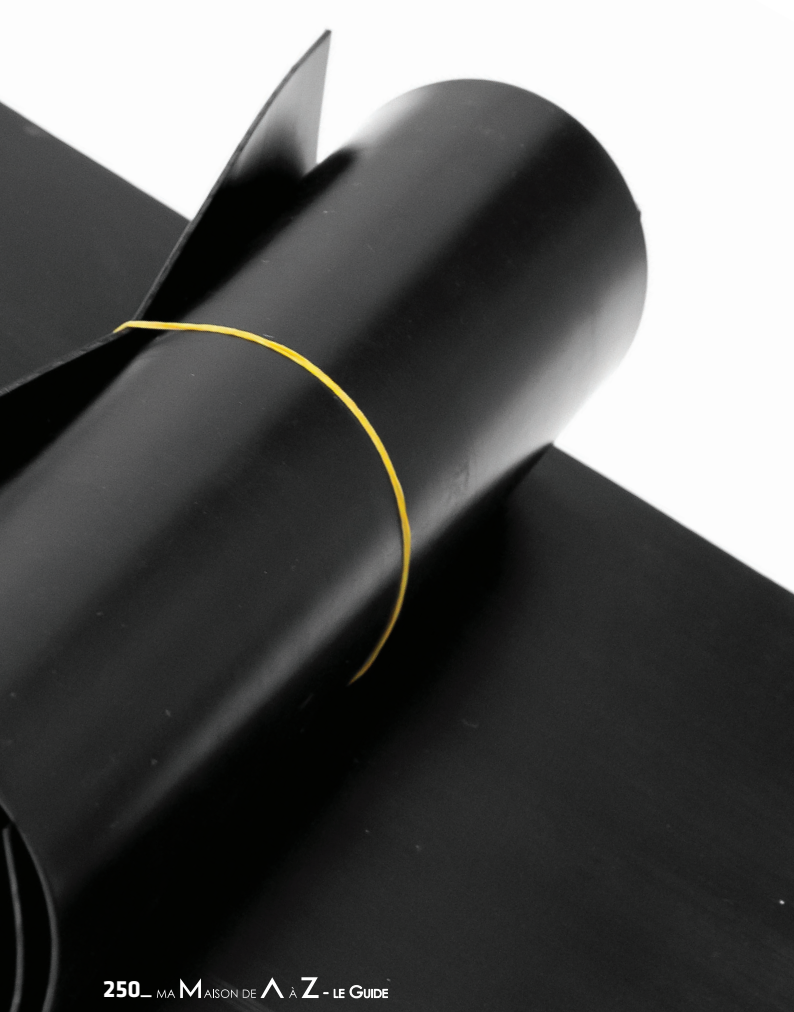
tout en étant parfaitement étanche. Une vraie gageure.

TOIT OU PLANCHER ?

► **Par définition**, un toit-terrasse est donc le dernier plancher, avec une pente inférieure à 5 %, sinon il devient réglementairement une toiture. Il peut être accessible ou non, depuis le seul entretien jusqu'au parking de poids lourds, en passant par les solutions

végétalisées ou les penthouses. Sur le plan porteur, le toit-terrasse ne diffère en rien d'un plancher ordinaire.

► Cela peut donc être **un système à poutrelle et entrevous, une dalle en béton armé, une prédalle, un plancher collaborant ou une ossature bois**. La seule particularité de conception tient dans la prise en compte des surcharges éventuelles en climat de montagne.



Bs
Bon à savoir

UNE EXCEPTION : LES TOITURES TERRASSES EN BOIS

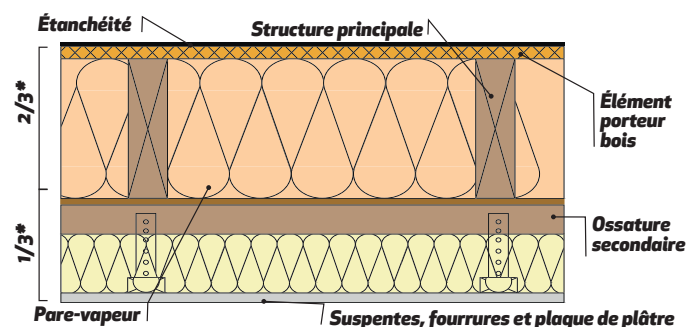
Il existe une exception au principe d'isolation thermique placée au-dessus de l'élément porteur avec les toitures-terrasses en bois isolées intégralement en sous-face.

► **Ce n'est possible qu'en construction individuelle, sur une surface inférieure à 70 m², sans végétalisation et en climat de plaine**. La première exigence est de concevoir une toiture dotée d'une pente minimale de 3 %.

► **L'exemple type reprend le principe 1/3 2/3** par rapport au pare-vapeur, en plaçant celui-ci sous la structure

porteuse principale en bois. L'épaisseur la plus importante est calée entre les solives. Le caisson est fermé par un plancher en bois qui supporte l'étanchéité.

► **Un complément d'isolation est ajouté en plafond suspendu**. Les différents éléments qui composent le sandwich sont choisis selon ses caractéristiques exactes (présence de lame d'air, épaisseur et choix de l'isolant, gestion des transferts de vapeur d'eau, etc.).



*Résistance thermique

► **Réaliser la totalité de l'isolation thermique** par le dessous du plancher, côté chaud, comme cela se pratique pour les niveaux intermédiaires, est exclu en toit-terrasse. Cela concerne aussi les entrevous isolants. Il est toutefois possible de prévoir un complément d'isolation sous plafond, mais à condition que le point de rosée se situe toujours au-dessus du pare-vapeur, c'est-à-dire au-dessus du plancher porteur. En d'autres termes, l'isolant est placé au-dessus du plancher, sous **l'étanchéité le plus souvent et parfois au-dessus** (isolation inversée). Le cas échéant, un tiers de la résistance thermique du système peut être placé en dessous.

MULTIFONCTIONS

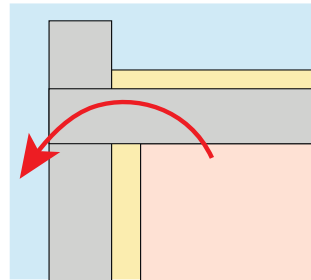
► L'emplacement de ce plancher lui fait remplir **deux rôles supplémentaires d'étanchéité et d'isolation thermique**, en complément du précédent. Un toit-terrasse est très exposé aux ponts thermiques de liaison au niveau de son raccordement

avec les acrotères de façade ou des traversées diverses (conduits, trémies, verrières, ...). **Pour remplir ces deux rôles**, il faut donc prévoir une isolation thermique sur pare-vapeur et un complexe d'étanchéité rapporté.

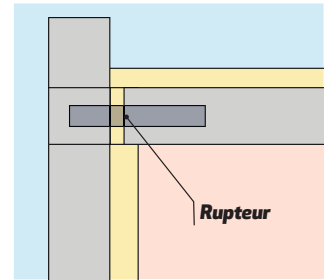
LES PONTS THERMIQUES

Le traitement des ponts thermiques de liaison dépend du procédé retenu. Avec une **Isolation Thermique par l'Extérieur (ITE)**, le plus simple consiste à assurer une continuité avec les façades, en recouvrant entièrement les acrotères. Les autres situations se règlent au cas par cas. Par exemple, l'insertion de rupteurs dans ces zones juxtapose différents matériaux qui réagissent différemment aux sollicitations climatiques ou mécaniques, ce qui peut provoquer des déformations différentielles. **Il faut donc prévoir des adaptations** pour permettre ces déformations sans nuire à l'ensemble. Elles doivent être indiquées dans l'Avis Technique du procédé considéré.

ISOLATION PAR L'INTÉRIEUR

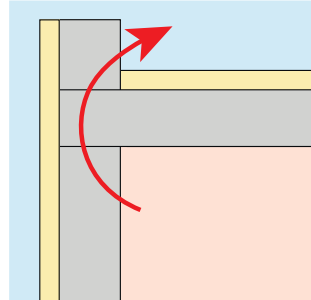


L'air passe, le pont thermique se fait par le lien entre plancher et acrotère

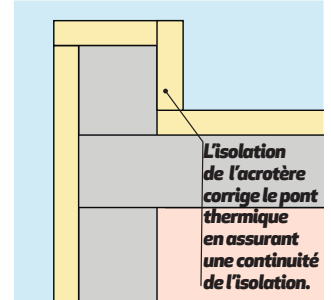


Dans la maçonnerie un rupteur est intégré bloquant la fuite

ISOLATION PAR EXTÉRIEUR

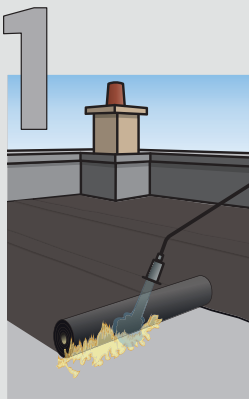


L'isolation extérieure n'enveloppe pas tout le toit-terrasse et l'air fuit ou entre par l'acrotère.



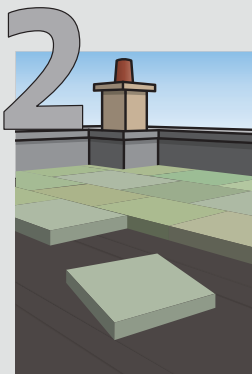
L'isolation de l'acrotère corrige le pont thermique en assurant une continuité de l'isolation.

LES 6 MOMENTS CLÉS POUR ISOLER ET ÉTANCHÉIFIER UN TOIT-TERRASSE



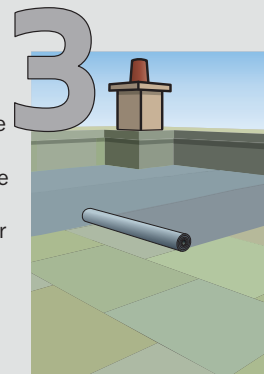
1 BITUME

Une première couche d'interposition sépare le plancher support des systèmes d'étanchéité et d'isolation. Différents procédés sont possibles, le soudage de lés de feutre bitumé est le plus courant.



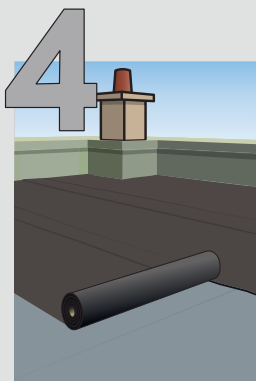
2 ISOLANT

L'isolant est mis en place en pose libre ou collée, en couche unique ou superposée en croisant les joints. L'objectif est d'obtenir la résistance thermique requise en restant sous la garde de l'acrotère (12 cm environ).



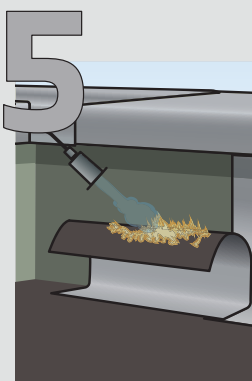
3 LES RELEVÉS

Les relevés d'acrotère, c'est-à-dire ses rebords verticaux, sont traités comme les parties courantes lorsqu'il s'agit de limiter les ponts thermiques. Un nouvel écran d'indépendance est déroulé sur la surface isolée.



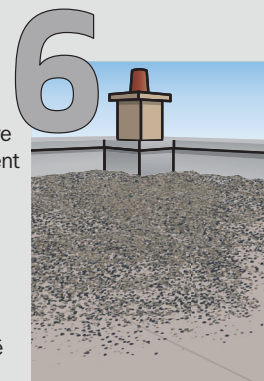
4 ÉTANCHÉITÉ

La partie principale de l'étanchéité est alors mise en œuvre. Le feutre bitumé soudé est là aussi le plus fréquent. Il existe aussi des procédés à base de PVC armé ou de bâche EPDM, généralement collés.



5 LES ANGLES

Tous les points singuliers de la toiture reçoivent un traitement adapté, à l'aide de renforts adaptés soudés ou collés en superposition. Le dessus des acrotères est protégé par un profilé posé en couverture.



6 DERNIÈRE COUCHE

En règle générale, un dernier film d'interposition est déroulé avant de répartir la protection lourde, comme une bonne couche de gravier. D'autres solutions sont envisageables, comme une toiture végétalisée.

POINTS SINGULIERS

LE PLANCHER FAIT DES FOLIES

Que serait l'univers du bâtiment sans ces exceptions à la règle qui compliquent les travaux à loisir. La conception des planchers n'y échappe pas, surtout que leur disposition stratégique les destine à toutes sortes d'adaptations.



Déjà, comme le plancher sépare deux étages, il faut le trouser pour faciliter le passage. Ce qui paraît évident aujourd'hui a longtemps été l'apanage des châteaux, alors que l'habitat courant avait contourné la difficulté en passant par l'extérieur. On perce aussi le plancher pour y mettre des réseaux, notamment de chauffage et on le fait même dépasser pour jouer les balcons. Le plancher est donc torturé, mais dans les règles.

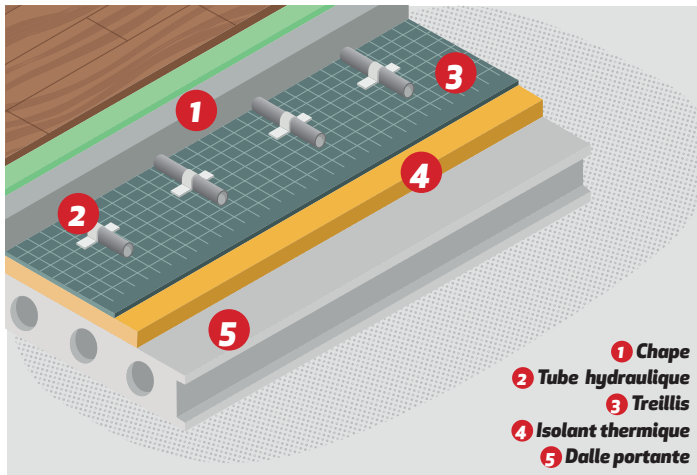
ÇA CHAUFFE ENTRE LES CORPS

Il existe deux systèmes de chauffage **par le sol**, **par des résistances électriques** ou **par un réseau de tuyaux d'eau chaude**. L'un comme l'autre ne sont pas réalisés par le même corps d'état que le plancher lui-même. Et la cohabitation est régie par une série de DTU, pour la partie chauffage d'une part (**DTU de la série 65**) et les planchers d'autre part (**DTU de la série 23**). Les parutions récentes de ces derniers ont permis de clarifier certains principes.

► **Ainsi, les systèmes chauffants et les autres réseaux peuvent être intégrés dans la dalle de compression** ou placés juste au-dessus, sous une chape flottante, par exemple, ou une couche de ravaillage, à condition de respecter les règles classiques d'enrobage et de ne pas modifier l'implantation des armatures. Par exemple, pour les planchers à poutrelles, le dernier DTU paru décrit un ensemble d'exigences à respecter.

► Ainsi, les incorporations diverses doivent circuler dans des cheminements réalisés à l'aide d'entrevous surbaissés, sous le treillis. D'autre part, il ne doit y avoir aucune gaine au voisinage des points sensibles comme

les chaînages et il faut respecter un enrobage de minimum de 4 cm. Enfin, toute incorporation de réseau est interdite dans la table de compression si elle mesure moins de 5 cm d'épaisseur.



TRIMER SUR LES TRÉMIES SANS RÉSERVE

Un trou dans le plancher prend le nom de trémie si une de ses dimensions dépasse 20 cm.

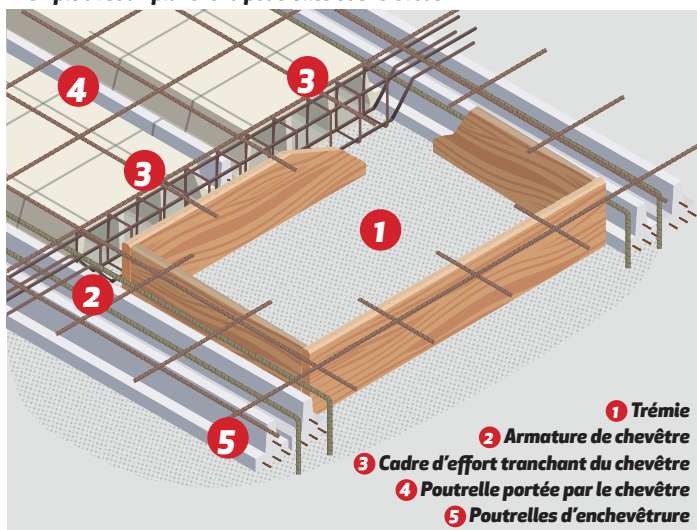
En dessous, ce n'est qu'une « réservation ». En tout état de cause, ces passages créent des zones de faiblesse dans le plancher jusqu'à nécessiter des dispositions spécifiques pour assurer le transfert des charges.

► Pour les petites réservations, le treillis d'armature est simplement découpé de manière à encadrer

le passage, en conservant les épaisseurs d'enrobage habituelles.

► Pour une trémie de dimensions plus importantes, le passage est renforcé par des chevêtres, des chaînages ou des poutres armées, par exemple, qui l'encadrent entièrement. Ces renforts sont liés aux armatures principales. Les dispositions à suivre sont précisées pour chaque type de plancher dans les documents correspondants (DTU, ATec) et par le plan de pose fourni par le bureau d'études.

Exemple avec un plancher à poutrelles et entrevous



LES PORTE-À-FAUX

Dans une construction, il y a un porte-à-faux dès qu'une extrémité pendouille dans le vide. Une corniche voire un appui de fenêtre, sont des porte-à-faux. Mais ceux qui posent des problèmes sont les plus importants, les balcons notamment. Tout d'abord, ces derniers sont exposés aux intempéries, qui provoquent toutes sortes d'infiltrations, du fait des fissures, à la jonction avec la façade ou par contre pente, par exemple.

► D'autre part, tout élément ainsi suspendu par un seul de ses côtés a tendance à basculer dans le vide avec une constance renforcée par l'effet de levier. Le moyen le plus simple de l'éviter est d'installer un contrepoids de l'autre côté de l'appui. Pour les planchers en béton de toutes natures, cela prend la forme du prolongement du plancher d'étage de manière à disposer d'un ensemble monolithique, sans omettre les chaînages en tête des murs.

► Les défauts constatés dans une étude de l'AQC (Agence Qualité Construction) concernent pour 60 % les défauts d'étanchéité, 15 % les problèmes de solidité, les autres étant plus minimes.

► L'étanchéité et la solidité sont souvent liées. Une armature insuffisante, mal enrobée, mal placée et/ou mal ancrée provoque une flexion excessive qui ouvre des fissures qui contribuent à la corrosion des armatures. Ces défauts de réalisation sont aggravés par des erreurs de conception et, parfois, par la prise en compte de nouvelles contraintes, comme le traitement des ponts thermiques de liaison entre l'intérieur et l'extérieur.

► Enfin, il ne faut pas négliger non plus le défaut d'entretien et le comportement à risque des occupants par méconnaissance avec un nombre de personnes en même temps sur le balcon, ou l'entreposage d'éléments lourds, climatisation, jardinières, qui peuvent excéder les charges d'exploitation théoriques.

