



# PATHOLOGIES DU BÂTIMENT

BUT  
2<sup>ÈME</sup> ANNÉE

1

La responsabilité des  
constructeurs

et l'AQC

2

L'eau dans tous ses états

3

L'enveloppe de pied en cap

PREMIÈRE PARTIE



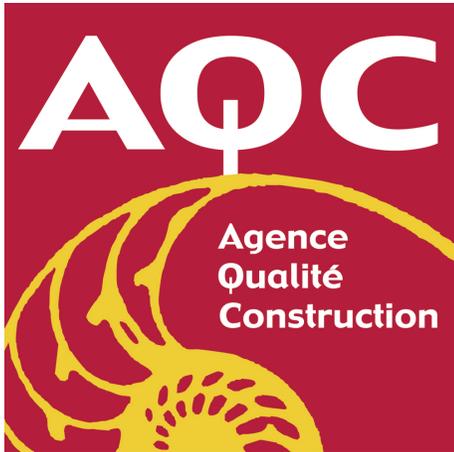
## UN PEU D'HISTOIRE

- Les constructeurs ont toujours été considérés comme responsables de leurs ouvrages
- Le **Code d'Hammourabi** (1800 avant Jésus-Christ) prévoyait la mort de l'architecte en cas d'effondrement.
- Plus clément, le **Droit Romain** inaugura l'idée d'une obligation à réparation
- En France, la responsabilité des constructeurs est instituée dans les articles 1792 et 2270 du **Code Civil** depuis 1804 (Code Napoléon)
- Enfin, est arrivée la Loi du 4 janvier 1978, dite « **Loi SPINETTA** » relative à la responsabilité et à l'assurance dans le domaine de la construction. Encore en vigueur, elle a eu pour effet de faciliter le règlement des sinistres et d'en réduire les coûts.





## L'AQC



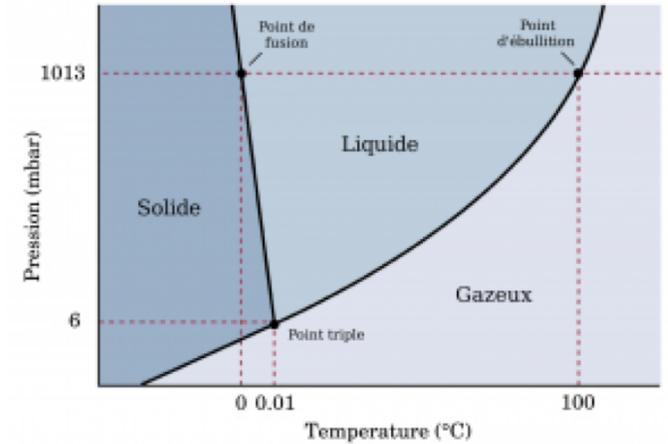
- **L'Agence qualité construction (AQC)** est une association loi 1901 reconnue d'intérêt général, dont la vocation est la prévention des désordres et l'amélioration de la qualité de la construction. Créée en 1982, son histoire prend ses racines dans le dispositif mis en place par la loi du 4 janvier 1978, dite « Loi Spinetta », relative à la responsabilité et à l'assurance dans le domaine de la construction.
- Des objectifs ciblés : connaissance des pathologies récurrentes dans les constructions, anticipation des sinistres sériels, évaluation des potentialités de sinistres liées aux évolutions performanciennes, identification des pathologies potentielles liées à de nouveaux modes constructifs ou à des évolutions réglementaires ou normatives.
- Aider les professionnels sur le terrain dans leurs pratiques quotidiennes et participer aux progrès collectifs du monde du bâtiment.
- Réduire le coût des sinistres pour les entreprises et leurs assureurs.
- Pour cela elle dispose de différentes bases de données et de supports dont elle assure une large diffusion, notamment les « fiches pathologie bâtiment » visibles sur le site de l'AQC : <https://qualiteconstruction.com/nos-ressources/>

# 2

## L'EAU DANS TOUS SES ÉTATS

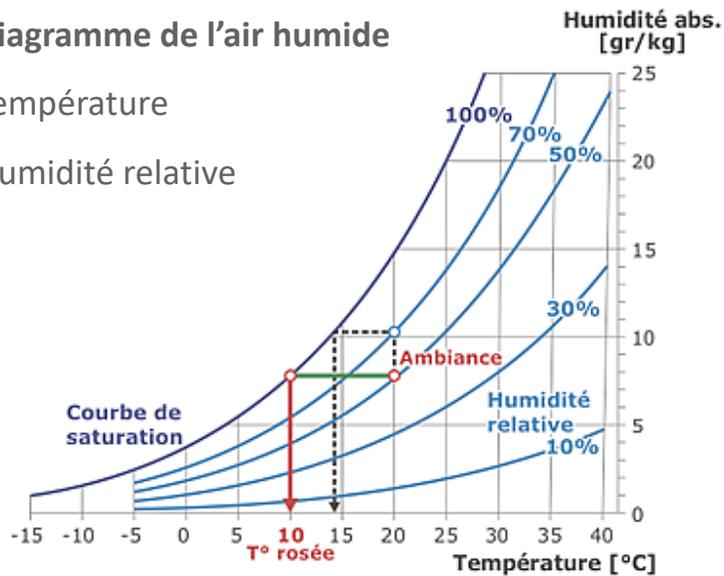
### Diagramme de changement d'états

- Etat liquide :
- Etat solide : Glace
- Etat gazeux : Vapeur d'eau



### Diagramme de l'air humide

- Température
- Humidité relative

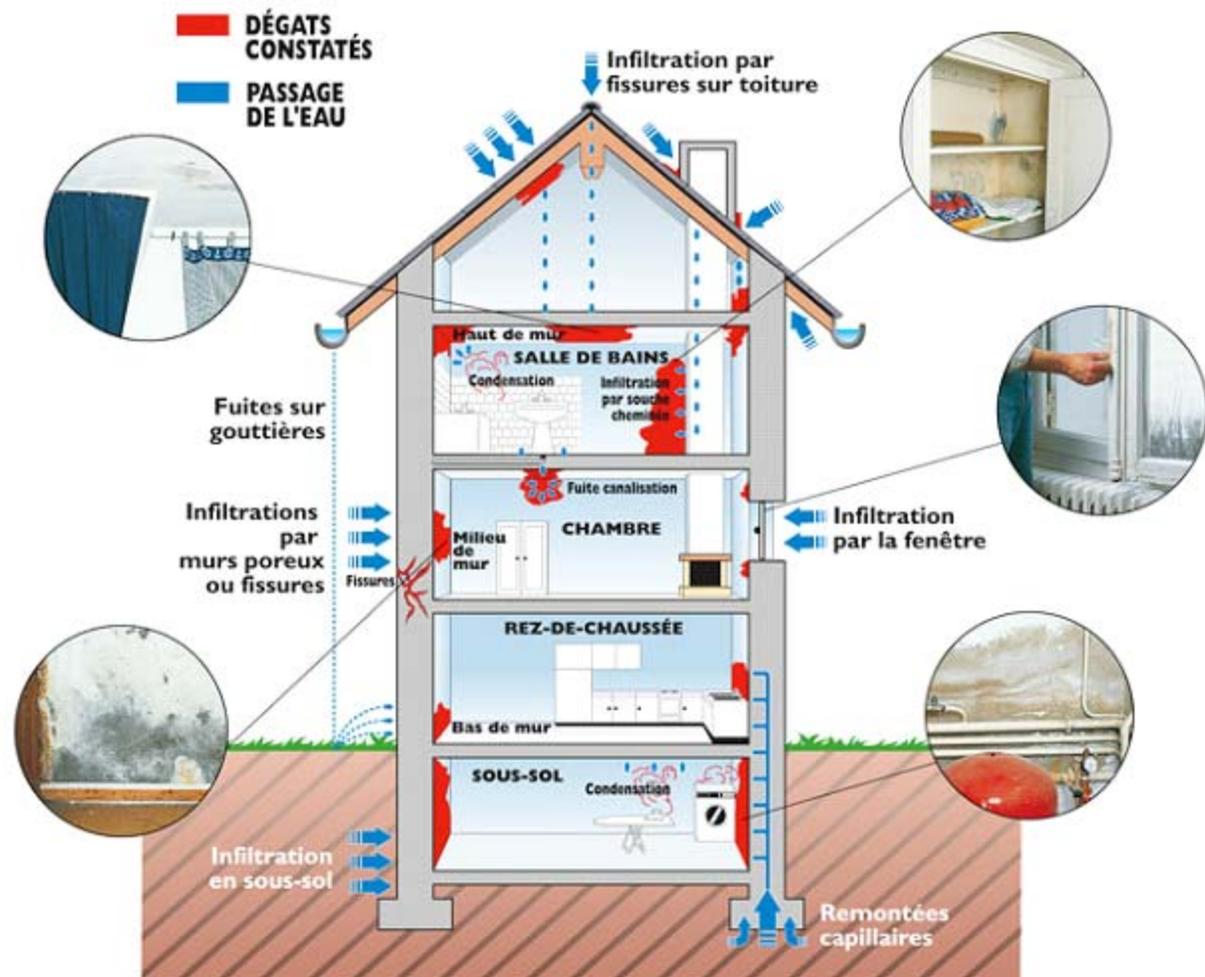


# 2

## L'EAU DANS TOUS SES ÉTATS

Etat liquide, solide ou gazeux, des dégâts à tous les étages

- Etat liquide :
  - Infiltrations d'eau au travers des toitures, des façades, des menuiseries extérieures, des murs enterrés...
  - Ruissellements, ravinements, inondations, glissements de terrain...
  - Refoulements d'eau par les réseaux EP ou EU
  - Fuites d'eau au travers des conduites d'alimentation ou d'évacuation, dans l'environnement des cabines de douche, au travers des bassins ...
- Etat solide : Glace
  - Dommages liés aux cycles gel – dégel au niveau des toitures, des échangeurs de PAC
- Etat gazeux : Vapeur d'eau
  - Phénomènes de condensation sur parois froides
  - Décollements de revêtements de sol ou de peintures



Et en par **manque d'eau**, les sols argileux se dessèchent et causent également des dommages aux constructions !!!

# 3

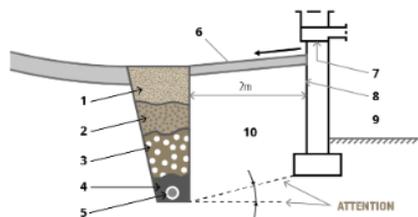
## L'ENVELOPPE DE PIED EN CAP

Une dessiccation estivale normale modifiera les teneurs en eau sur environ 1 m à 1,50 m de profondeur sur une courte période. Quand la durée de l'épisode se prolonge en automne et lors d'un hiver sec, cette « sécheresse » entraîne une forte évaporation, parfois sous le niveau des fondations, jusqu'à 2 à 4 m de profondeur.

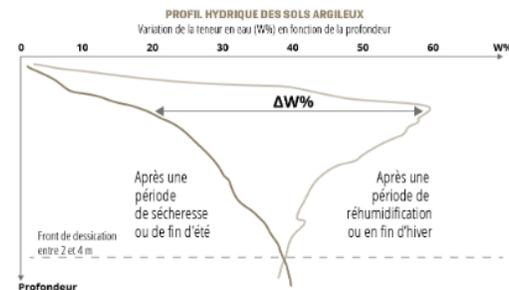
Ces mouvements du sol ne sont pas uniformes sous les bâtiments car ceux-ci forment un écran contre l'évaporation. Des efforts différentiels importants se manifestent donc entre le centre du pavillon et sa périphérie, d'où l'apparition de fissures ou de lézardes.

### DESSICATION DES SOLS ARGILEUX : AQC – Fiche A.02

Ce processus est aggravé, voire déclenché par la présence, sous les fondations, de racines et radicelles de la végétation, d'arbres de haute tige et d'arbustes, plantés volontairement proches des constructions, dont les besoins en eau sont importants (chênes, peupliers, frênes, saules ...). On doit en effet imaginer les sols sous les constructions comme des réserves d'humidité à faible profondeur, non sujettes à l'évaporation des terrains ouverts. La végétation va y développer préférentiellement les racines et radicelles pour y puiser les quantités d'eau nécessaires à sa croissance ; on parle d'hydrotropisme.



- Légende**
- 1 Sable
  - 2 Gravillons
  - 3 Cailloux
  - 4 Grosses pierres
  - 5 Drain
  - 6 Dallage périphérique éventuel
  - 7 Coupure de capillarité
  - 8 Revêtement extérieur
  - 9 Sous-sol
  - 10 Terrain imperméable



Les mouvements de sol, retrait et gonflement, ne sont pas uniformes entre le centre du pavillon et sa périphérie.

Des tensions apparaissent dans la structure. Les fissures et les lézardes sont l'expression de la libération des contraintes dans les matériaux.

La nature même des argiles concernées peut donner naissance, lors d'une période ultérieure très pluvieuse, à un phénomène opposé de gonflement qui tend à refermer les fissures.



Le sol argileux sensible subit des variations de volume en fonction de sa teneur en eau; celle-ci fluctue au gré des saisons et de la végétation présente à proximité des fondations. Les variations volumiques entraînent l'apparition de fissures suite au tassement des fondations en cas de rétractation de l'argile. Les fissures peuvent être très importantes (lézardes).

Les fissures se referment après une saison hivernale pluvieuse et/ou à l'occasion d'une hydratation accidentelle provenant :

- d'une remontée de nappe phréatique ;
- d'une absence de drainage en amont d'une maison assise sur un terrain en pente ;
- d'un branchement intempestif d'un drain sur réseau d'évacuation des eaux pluviales aux abords de la construction ;
- d'un défaut d'étanchéité dans un regard de pied de chute des eaux de toiture ;
- d'un défaut d'étanchéité d'un réseau d'eau pluviale ou d'eau usée ;
- d'une tranchée et de fourreaux de raccords (alimentation d'eau, courants forts, courants faibles, gaz), qui canalisent les eaux directement sous la construction.

Le talutage des terres en contre-pente vers le pavillon, les remblais et les aménagements périmétriques avec des matériaux granulaires, sables, cailloux ou calcaire, ramènent les eaux de ruissellement contre les murs de soubassement et sous les fondations.

Plusieurs paramètres sont en général concomitants : un ou plusieurs facteurs de prédisposition, des sols sensibles au retrait gonflement des argiles, un terrain en pente, une structure légère... et un facteur de déclenchement de la variation hydrique, une hydratation accidentelle, et/ou une dessiccation (estivale ou la succion de la végétation).



Lors de réhydratation des sols argileux, ceux-ci reprennent leur volume initial, voire augmentent de volume lors d'épisodes pluvieux intenses, ou de fuites de réseaux et induisent des soulèvements sur les structures plus légères comme les dallages et les ouvrages annexes (allées, escaliers).

## Humidité en sous-sol des bâtiments

AQC – Fiche B.02

3

### L'ENVELOPPE DE PIED EN CAP

DTU 20.1 maçonnerie

#### PRÉSENTATION

##### CLASSIFICATION DES PAROIS ENTERRÉES DES MAÇONNERIES DE SOUBASSEMENT :

Il appartient au maître de l'ouvrage de préciser à la maîtrise d'œuvre ou aux entreprises les **exigences relatives aux**

conditions d'utilisation des locaux donnant sur des murs enterrés.

La conception de la partie enterrée des murs de soubassement est à déterminer en fonction des exigences d'utilisation.

- 3 catégories sont à distinguer (1, 2 et 3).



#### MURS ENTERRÉS DE 1<sup>ÈRE</sup> CATÉGORIE

Les murs bordent des locaux utilisés où aucune trace d'humidité n'est acceptée sur la face intérieure.

C'est le cas des murs limitant des locaux habitables en sous-sol, mais également des commerces, bureaux, archives, réserves, bibliothèque, etc.

Les locaux de première catégorie doivent être aérés et ventilés.

#### MURS ENTERRÉS DE 2<sup>ÈME</sup> CATÉGORIE

Les murs bordent des locaux pour lesquels l'étanchéité de la paroi n'est pas obligatoire et où notamment des infiltrations limitées peuvent être acceptées par le maître d'ouvrage.

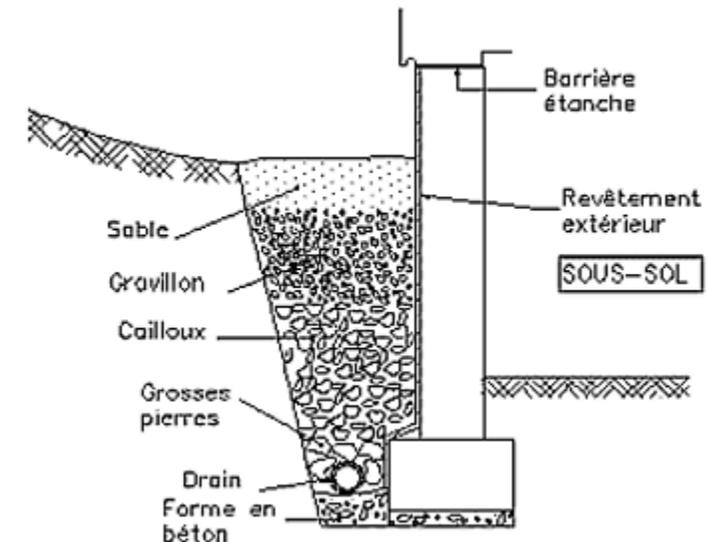
C'est en général, le cas de murs bordant des locaux utilisés comme : sous sol, chaufferie, locaux techniques, garage, caves, etc.

#### MURS ENTERRÉS DE 3<sup>ÈME</sup> CATÉGORIE

Le mur n'a pas à assurer de fonction autre que la résistance mécanique (cette exigence conditionne l'épaisseur minimale de la paroi).

C'est en général, le cas des murs sur dalle sur terre-plein ou sur vide sanitaire.

**Humidité en sous-sol enterré :** importantes infiltrations par les murs périmétriques. Ventilation des locaux inexistante. Pas de traitement d'étanchéité et de drainage par l'extérieur des murs périmétriques. Facteurs aggravants, les descentes d'eaux pluviales sont épanchées sur le terrain.



## 3

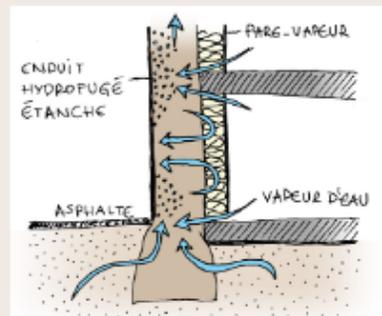
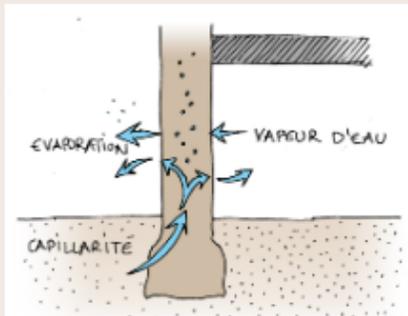
## L'ENVELOPPE DE PIED EN CAP

### Pathologies liées à l'humidité dans les murs anciens

Dans une paroi, l'eau est présente sous 2 formes :

- Liquide (pluie en surface des enduits, fuites structurelles et remontées par capillarité dans l'épaisseur)
- Vapeur (températures et humidités relatives de l'air intérieur et extérieur générant un différentiel de pression et les migrations de molécules d'eau à travers les matériaux).

L'eau contenue ne peut être évacuée que par évaporation. Si son évaporation est entravée (enduits et revêtements imperméables), l'eau se concentre dans la paroi et progresse par capillarité. Les matériaux arrivent rapidement à saturation et se dégradent petit à petit : tassement, risque de gel, moisissures, fissuration, décollement des enduits.

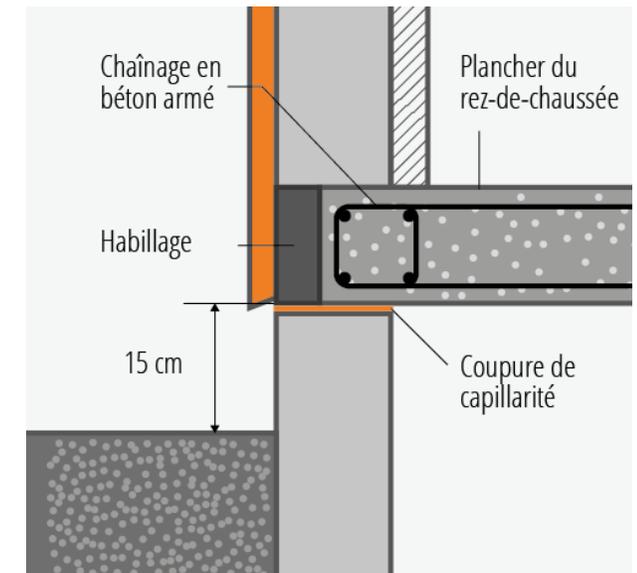


## Remontées capillaires

AQC – Fiche B.01



Mise en œuvre d'une coupe de capillarité sous le premier rang de briques posé sur plancher du rez-de-chaussée. (Mise en œuvre souvent rencontrée dans le cadre de construction de maisons individuelles). L'écart entre le niveau extérieur et la coupe de capillarité est ici déjà inférieur à 15 cm. Ce cas montre l'importance du niveau fini extérieur (non encore finalisé sur ce chantier) sur la mise en œuvre de la coupe de capillarité afin de pouvoir se prémunir des remontées capillaires



## Dégradation par l'eau et l'humidité des enveloppes et ossatures bois

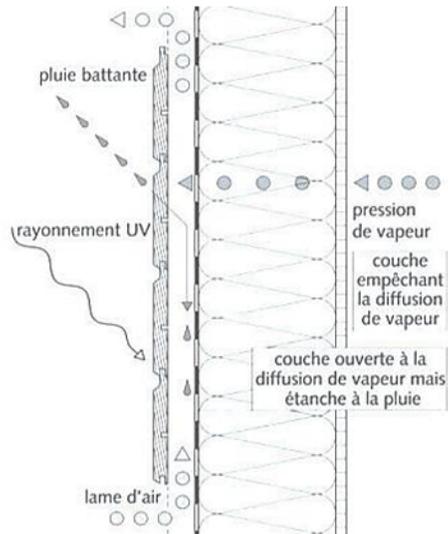
AQC – Fiche B.12

3

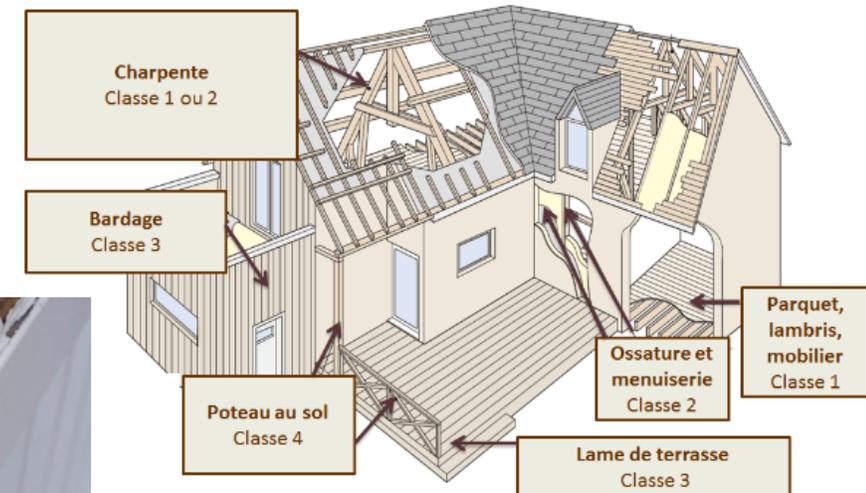
### L'ENVELOPPE DE PIED EN CAP

Le bardage, en tant que vêtue, est une technique vieille de plusieurs centaines d'années. Généralement associée aux bâtiments à structure et ossature bois, elle permettait d'utiliser une ressource locale, durable et performante pour réaliser l'enveloppe des bâtiments.

Le revêtement de façade des bâtiments forme la peau de ceux-ci. Ainsi, c'est cette couche qui protège le bâtiment des sollicitations extérieures (pluie, vent, neige, UV...), tout en ne gênant pas le fonctionnement de la paroi (transfère de vapeur d'eau, isolation...).



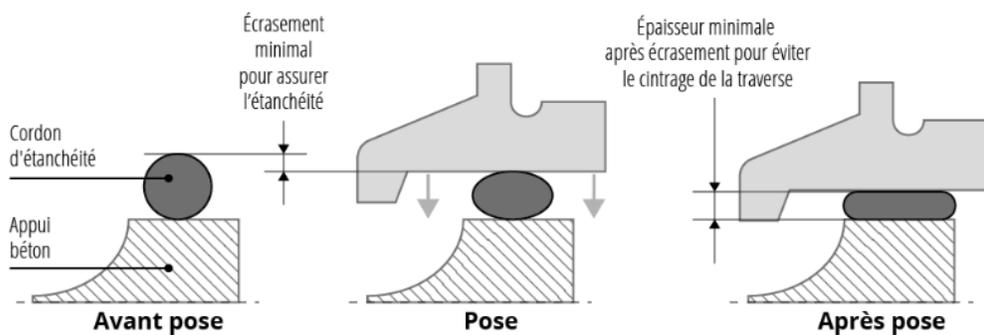
Découpe d'une lame de terrasse en pin traité autoclave classe 4 (brun) et d'une lambourde en pin traité autoclave classe 4 (vert). On distingue sur la tranche la profondeur de pénétration du produit de traitement, coloré. Le traitement « à cœur » est un abus de langage. Le bois de cœur est peu voire non imprégnable. Au-delà du rôle prépondérant de la conception pour éradiquer les pièges à eau, toute découpe doit être traitée. Une charpente extérieure (pergola etc.) doit être traitée autoclave après taille. Dans les autres cas (terrasse etc.), il existe des produits de traitement des découpes et usinages des bois traités par autoclave, à appliquer sur chantier.



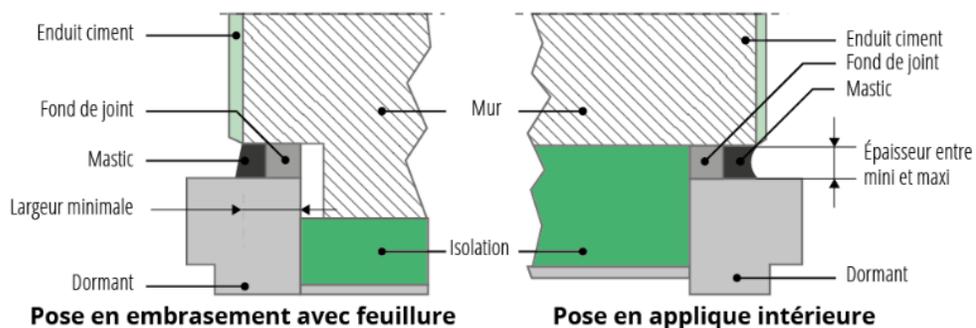
## 3

L'ENVELOPPE  
DE PIED EN CAP

## EXEMPLE DE CALFEUTREMENT À « SEC » DE TRAVERSE BASSE PAR CORDON PRÉFORMÉ



## EXEMPLE DE CALFEUTREMENT À « SEC » DE MONTANTS PAR CORDONS EXTRUDÉS

Infiltrations par les liaisons menuiserie  
extérieure / gros oeuvre

AQC – Fiche D.01



L'ensemble menuisé, avec angle rentrant, est posé directement sur l'allège maçonnée par l'intermédiaire de cales en pastique. L'absence d'appui de fenêtre conforme aux règles DTU et la non-compression du joint imprégné sous la traverse basse sont des risques majeurs d'infiltrations d'eau à la jonction avec le gros-œuvre.

## Malfaçons lors de la pose

- La section du cordon est inadaptée à la taille de l'interstice à calfeutrer.
- Le mastic sélectionné n'est pas adapté à la taille de l'interstice à calfeutrer (l'épaisseur du mastic doit se tenir entre un minimum et un maximum).
- Utilisation de produits non conformes : les mastics élastomères ou plastiques doivent être conformes à la norme *NF EN ISO 11600* et comporter le label SNJF ; les mousses imprégnées doivent être conformes à la classe 1 de la norme *NF P 85-570*
- Le cordon en mousse imprégnée présente des discontinuités, notamment entre le rejingot et les tableaux. Le cordon en mousse imprégnée est trop ou insuffisamment comprimé entre menuiserie et maçonnerie. Le nettoyage soigné des parois de contact n'a pas été réalisé.



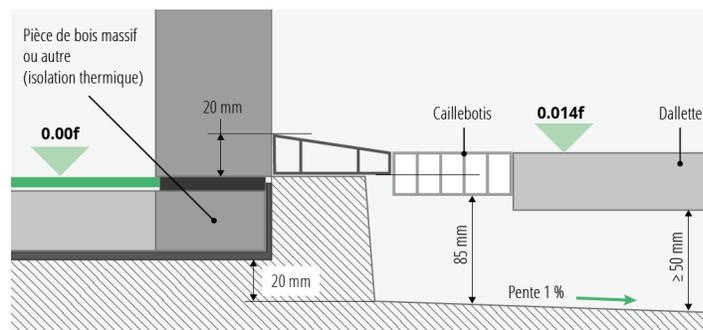
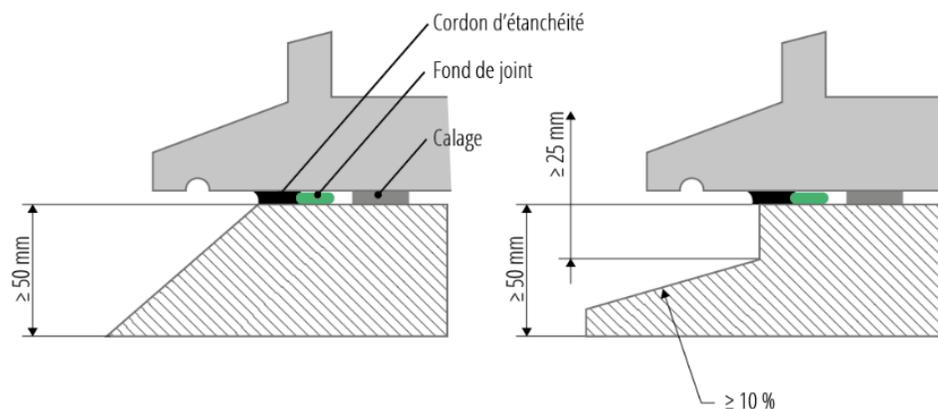
## 3

## L'ENVELOPPE DE PIED EN CAP

### LE DÉFAUT D'ÉTANCHÉITÉ ENTRE REJINGOT ET PIÈCE D'APPUI EST LA CAUSE LA PLUS FRÉQUENTE

#### Les dispositions constructives prévoient normalement :

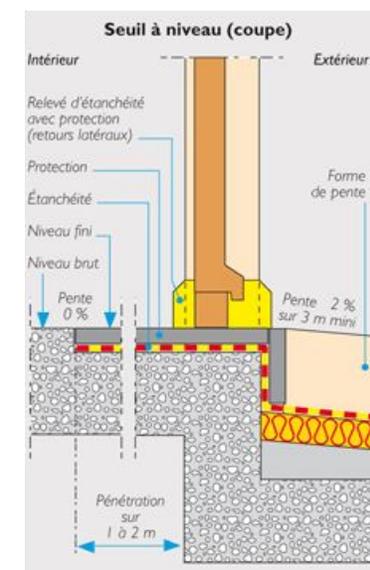
- une hauteur de rejingot suffisante (25 mm min) avec une pente de l'appui maçonné de 10 %. Les faces en contact doivent être régulières et horizontales afin de réduire l'interstice existant. Le rejingot doit se retourner en tableau d'une seule pièce (évitant ainsi la fissure fréquente de reprise de coulage), afin d'évacuer l'eau à l'extérieur du mur. (Voir schéma du DTU) ;
- la mise en place d'un cordon d'étanchéité entre le rejingot et la menuiserie. La continuité de ce cordon doit être parfaite et son épaisseur suffisante. Sa mise en place, avant pose de la menuiserie, permet de mieux contrôler l'application. Mais, trop souvent, ce calfeutrement est réalisé par extrusion rapide et sans fond de joint après la pose de la porte-fenêtre. Des vides, en particulier dans les angles, sont alors possibles, laissant l'eau passer.



AQC – Fiche D.02

Infiltration d'eau dans l'angle d'une porte d'entrée. Les infiltrations d'eau ont plusieurs origines cumulées :

1. stagnation d'eau sur le seuil béton laissant apparaître des traces de mousse verte. Le seuil présente une légère contre-pente dans cet angle ;
2. le faible rejingot béton (environ 1 cm) ne présente pas de retour sur les jambages. Le bas du montant de la menuiserie bois repose donc directement sur le seuil. On observe une légère pourriture du bois en pied du montant ;
3. cette porte se situe sur une façade sud-ouest de la côte atlantique donc très exposée aux intempéries.



## Désordres des enduits monocouches

AQC – Fiche D.03

3

### L'ENVELOPPE DE PIED EN CAP

Les enduits de façade comptent 2 grandes familles d'enduits :

- les enduits à base de liants hydrauliques
  - multicouches (ce sont les enduits traditionnels)
  - monocouches (les plus utilisés aujourd'hui)
- les enduits de parement organiques :
  - les revêtement plastiques épais (RPE)
  - les revêtements Semi-épais (RSE)

Un **enduit** est une couche de **mortier** composé d'un mélange d'un ou plusieurs liants minéraux, de granulats, d'eau et parfois d'adjuvants.

Il a deux fonctions :

- imperméabiliser les parois extérieures.
- Embellir la façade. Les couleurs obtenues sont très variées. Elles dépendent des granulats employés mais aussi des pigments que l'on peut y ajouter.

Le choix d'un type d'enduit dépend :

- de la nature du support ;
- de la situation de la paroi dans l'ouvrage ;
- de la nature des éventuels revêtements sus-jacents ;
- des conditions atmosphériques lors de la mise en œuvre.

Bien traiter les fissures avant application !



#### Spectre et fissuration d'enduit

Les spectres résultent du différentiel de la prise de l'enduit entre les joints des maçonneries et la surface courante. Ce phénomène, lié à la nature des joints (porosité, largeur, arasement...), est réduit par l'application de l'enduit en deux passes et le respect des épaisseurs.

La fissuration est due au comportement du support (angles de baies, au droit des planchers) mais également au retrait de l'enduit lié aux conditions d'application (excès d'eau, humidification insuffisante du support, temps sec, venté, chaud, variations d'épaisseur...).



#### Un bon enduit doit être

- perméable à la vapeur d'eau pour laisser respirer le mur
- insensible aux variations de température pour ne pas fissurer
- souple par rapport au support pour absorber les déformations
- dur pour absorber les chocs

Attention à l'épaisseur d'enduit !

## 3

## L'ENVELOPPE DE PIED EN CAP

## LES DÉSORDRES D'ORIGINE MÉCANIQUE

## ■ Les fissures de la maçonnerie

Les fissures de la maçonnerie ancienne réapparaissent lorsque le système d'imperméabilité a été mal choisi ou appliqué en épaisseur insuffisante. Ainsi, la résistance du revêtement est inadaptée aux fissurations rencontrées.

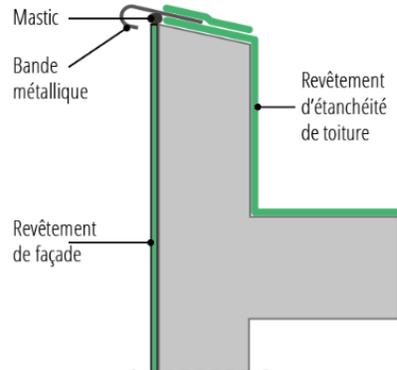
Un revêtement d'imperméabilité peut se fissurer, cloquer ou se décoller s'il est appliqué sur un support qui vient à se fissurer. Il faut traiter les fissures avant application d'un revêtement d'imperméabilité.

## ■ Cloquages et décollement

Les cloquages apparaissent sur des supports trop humides à l'origine ou humidifiés après réalisation des revêtements, à la suite d'arrivées d'eau intempestives :

- fuite en terrasse (défaut d'étanchéité) ;
  - absence de protection en tête de mur ou d'acrotère ;
  - traitement partiel, le film est « contourné » ;
- fuite de canalisation encastrée dans les murs.

Les revêtements sombres qui emmagasinent la chaleur du soleil sont un facteur aggravant. En effet, l'élévation de la température génère des phénomènes d'évaporation de l'eau dans la paroi et des pressions de vapeur hydrostatiques sous le revêtement. Les cloquages peuvent également se manifester au droit des points singuliers de l'ouvrage.



## LES DOMMAGES CONSÉCUTIFS À UNE PRESCRIPTION ERRONÉE

Appliquer un revêtement d'imperméabilité sur les façades d'une maison mal isolée et mal ventilée peut conduire à des désordres. L'humidité de l'air intérieur va condenser sur les zones froides (ponts thermiques) et engendrer des moisissures. Le revêtement réduit la diffusion de la vapeur d'eau à travers les parois, et cela peut entraîner des phénomènes de condensation côté intérieur, mais aussi un déplacement du point de rosée à l'intérieur des murs.

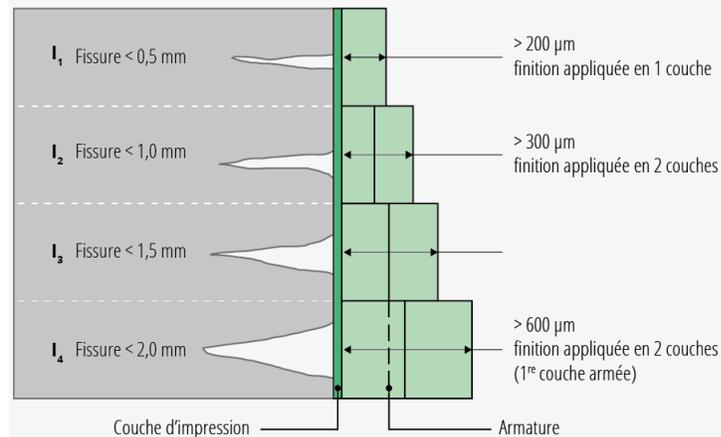
Il ne faut pas appliquer un revêtement d'imperméabilité sur une façade en mauvais état (avec des fissures évolutives).

## Dégradations des revêtements d'imperméabilité de façade

AQC – Fiche D.07



## CHOIX DU REVÊTEMENT D'IMPERMÉABILITÉ EN FONCTION DE L'OUVERTURE DES FISSURES



Décollement du revêtement en cours de généralisation par infiltration d'eau issue de la terrasse étanchée. L'eau s'est infiltrée au droit des relevés d'étanchéité et / ou des descentes EP de la terrasse. L'eau s'est ensuite diffusée dans le mur, générant le décollement du revêtement de façade.



## L'ENVELOPPE DE PIED EN CAP LES COUVERTURES EN PETITS ÉLÉMENTS

### Documents de référence

- Permis de construire et règles d'urbanisme.
- DTU 40.11 Couverture en ardoises
- DTU 40.21 Couverture en terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief.
- DTU 40.21 I Couverture en tuiles de terre cuite à emboîtement à pureau plat.
- DTU 40.22 Couverture en tuiles Canal en terre cuite.
- DTU 40.23 Couvertures en tuiles plates de terre cuite.
- DTU 40.24 Couverture en tuiles en béton à glissement et à emboîtement longitudinal.
- DTU 40.5 Travaux d'évacuation des eaux pluviales.
- Les Avis Techniques.
- Contraintes et exigences liées aux réglementations neige et vents (eurocodes).
- Contraintes et exigences liées à la RT 2012.
- Règlements de ZAC.

### L'essentiel

- Tenir compte des exigences du site.
- Faciliter l'écoulement de l'eau.
- Respecter les critères de conception et d'exécution des points singuliers.
- Dans le cas d'intégration de panneaux CEST ou photovoltaïque, utiliser des fixations compatibles avec la couverture pour assurer l'étanchéité.

### Sortie de toit

La sortie de toit est la partie visible du conduit d'évacuation des fumées de combustion d'une cheminée sur la toiture.

### Closoir

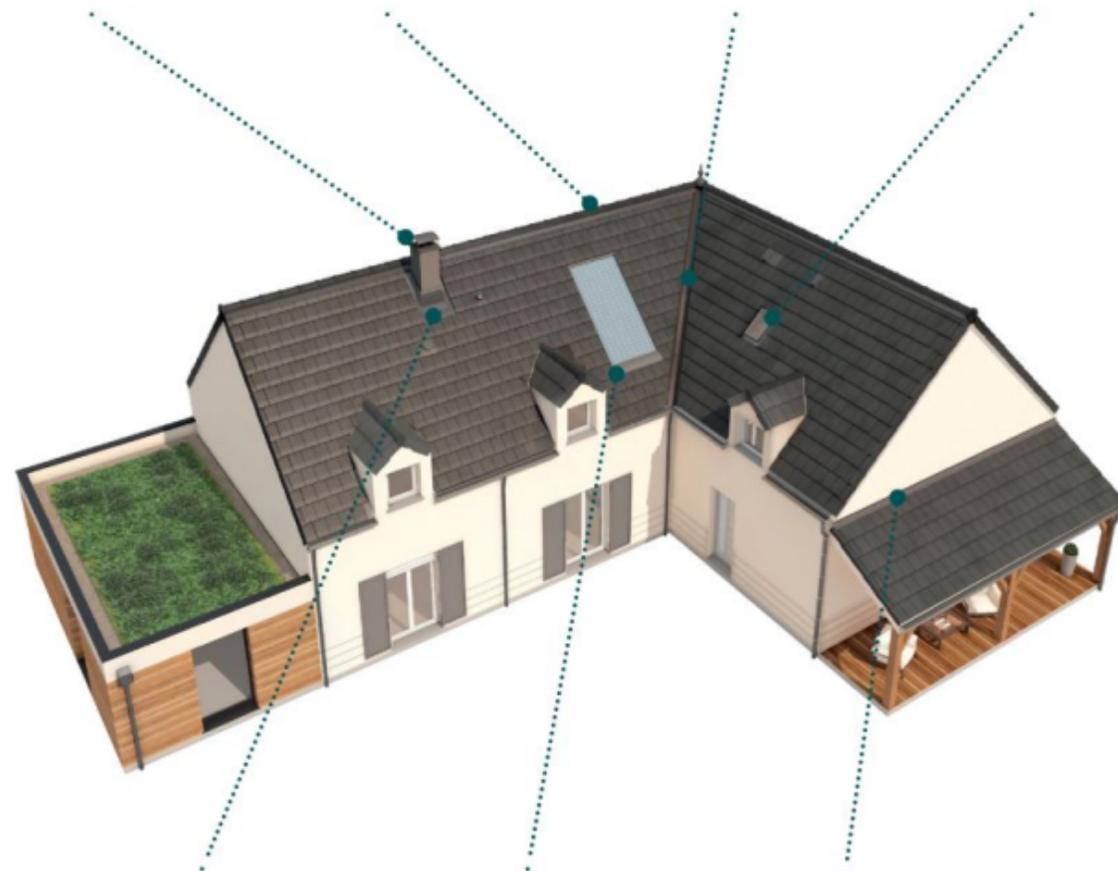
Le closoir est un accessoire participant à l'étanchéité et à la ventilation d'une couverture en tuiles. Il est constitué d'une pièce métallique, en plastique ou en matériau bitumeux, contribuant à l'étanchéité d'un faîtage ou d'un arêtier.

### Noue

La noue correspond à l'intersection de deux versants d'une toiture, formant un angle rentrant (entre 180° et 360°).

### Chatière

La chatière de toit est un élément indispensable à la plupart des toitures. Cette tuile bien particulière permet au toit de respirer et assure son aération naturelle.



### Abergement

Il permet d'habiller les souches de cheminées, lucarnes ou encore trappes d'accès qui émergent du toit. L'abergement consiste en un assemblage de plaques de tôles, zinc, ou autres métaux, soudées ensemble et façonnées à l'élément concerné.

### Écran de sous toiture

Il a pour fonction de limiter le soulèvement des petits éléments de couverture. Il recueille et conduit à l'égout les eaux de condensation notamment.

### Solin

Facile à poser, ce profil est destiné à raccorder le complexe d'étanchéité et le gros œuvre des relevés.

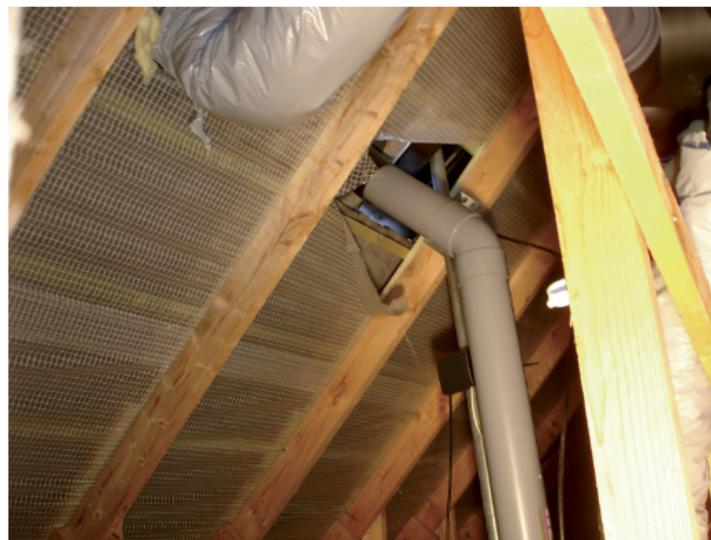
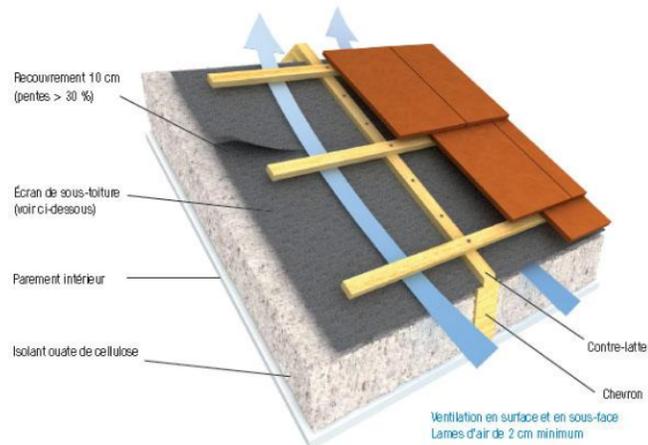
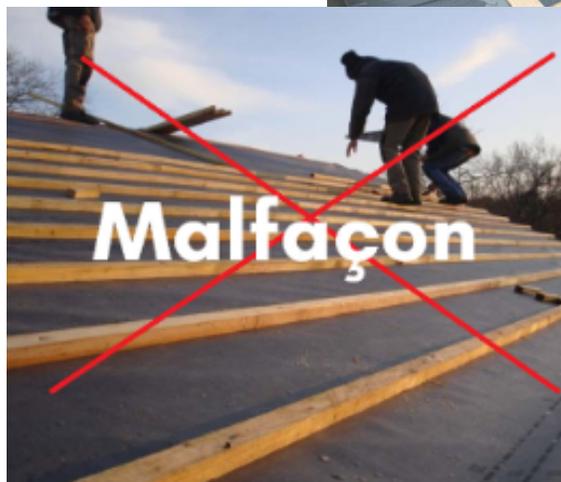
## Écran de sous-toiture : désordres possibles d'infiltration

AQC – Fiche C.05

3

### L'ENVELOPPE DE PIED EN CAP

Écran HPV pose tendue



L'efficacité de l'écran de sous-toiture est avant tout liée au soin apporté à sa mise en œuvre, notamment au niveau des points singuliers où sa continuité doit être assurée. Ici découpe « sauvage » au droit d'une ventilation de chute et d'un mât d'antenne de télévision. Outre les pénétrations de neige ou d'eau qui en résulteront, la contribution de l'écran à la limitation du soulèvement des petits éléments de couverture, par incidence sur le champ de pression de part et d'autre de la couverture dû à l'écoulement du vent, se trouvera annulée localement.



**L'ESSENTIEL**

- Identifier la classe du local (fonction de la quantité de vapeur d'eau produite dans le local et du renouvellement d'air) lorsqu'il est ventilé naturellement ou selon la pression de vapeur d'eau lorsqu'il est conditionné en température ou en humidité.
- Concevoir le système (cas du bac acier en toiture chaude ou froide, positionnement de l'isolant) en tenant compte de cette classe.
- Apporter un soin particulier lors de la pose aux points sensibles (jonctions et continuité du système d'isolation plus pare-vapeur, par exemple).
- Ventiler efficacement les locaux sous-jacents.

## L'ENVELOPPE DE PIED EN CAP

FICHES PATHOLOGIE BÂTIMENT / TOITURES ET CHARPENTES

### Condensation en sous-face des couvertures métalliques

AQC – Fiche C.07

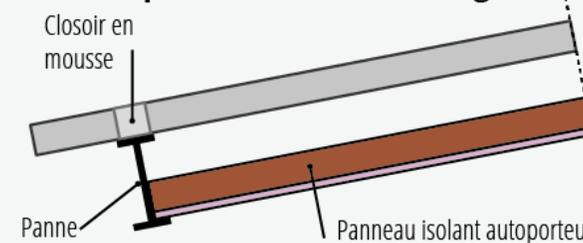
Condensations sous bacs secs avec engorgement de la laine de verre liées à une absence de ventilation. À noter qu'en période humide, une simple ventilation naturelle peut s'avérer insuffisante.



#### ISOLATION ENTRE PANNES

« TOITURES FROIDES »

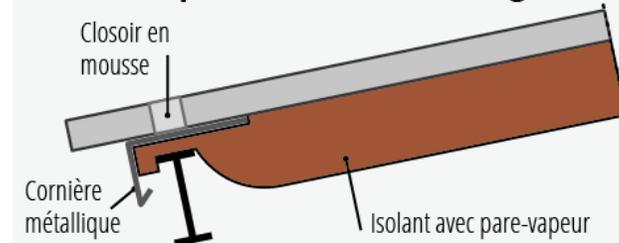
Exemple de réalisation en égout



#### ISOLATION SUR PANNES

« TOITURES CHAUDES »

Exemple de réalisation en égout



## L'ENVELOPPE DE PIED EN CAP

FICHES PATHOLOGIE BÂTIMENT / TOITURES ET CHARPENTES

### Fuite de couverture de grands éléments : toiture sèche

AQC – Fiche C.08

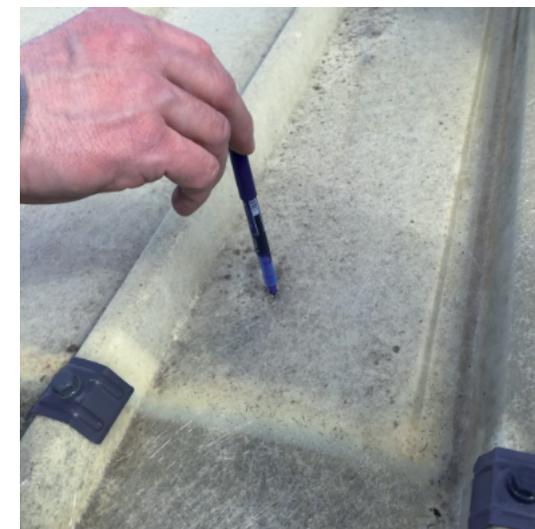


Sur une extension de maison individuelle, la toiture présente une pente de 3 % nettement inférieure aux 7 % demandés dans les Règles de l'art ; la toiture présente de plus de nombreux recouvrements transversaux entre bacs acier qui par conséquent siphonnent. En fonction des pentes et expositions, des compléments d'étanchéité aux recouvrements peuvent aussi être nécessaires.

#### LES CAUSES D'INFILTRATION RENCONTRÉES SONT MULTIPLES ET PEUVENT PROVENIR :

- d'une incompatibilité entre différents éléments assemblés, notamment le rythme des ondes ;
- d'un défaut d'entretien des chéneaux engorgés par des déchets végétaux : en effet, l'accumulation peut entraîner des débordements après obturation des écoulements ;
- d'une pente insuffisante des chéneaux favorisant la rétention des écoulements : la stagnation de l'eau peut provoquer la corrosion du métal jusqu'au percement ;
- d'un défaut de pose des éléments d'étanchéité aux pourtours des pénétrations, lanterneaux... Cela vise également l'étanchéité au droit des fixations de plaques par des vis auto-taraudeuses ;
- d'un défaut d'étanchéité aux recouvrements de plaques, pentes générales de toiture insuffisantes ainsi que longueur de recouvrement.

Sur un bâtiment industriel, les plaques translucides en polyester armé de fibres de verre présentent un vieillissement prématuré avec formation de trous. Ce matériau est sensible aux UV et peut subir des altérations esthétiques (perte de transparence, jaunissement) ou mécaniques (cassures, déformations, percements, arrachements). Les plaques sont soumises à la norme *NF P 38-301* qui définit en particulier des classes d'emplois.



3

## L'ENVELOPPE DE PIED EN CAP

FICHES PATHOLOGIE BÂTIMENT / TOITURES ET CHARPENTES

### Toitures-terrasses, le point faible : les relevés

AQC – Fiche C.11



## Toitures-terrasses, le point faible : les relevés

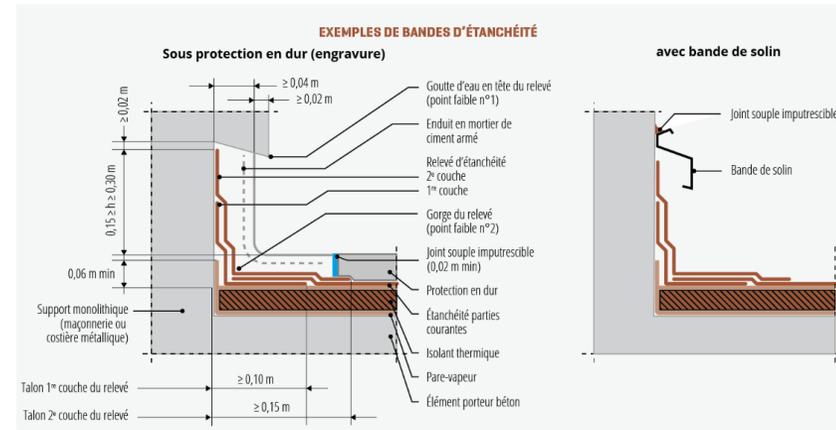
AQC – Fiche C.12



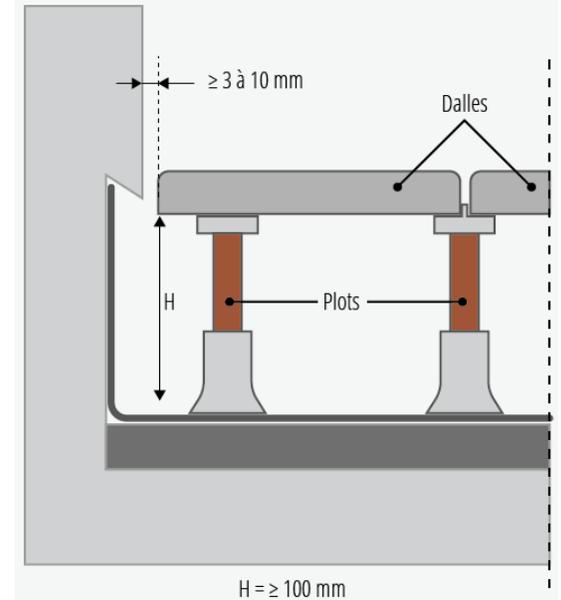
Défaut de traitement des souches de ventilation. Exigüité des points singuliers. Prévoir un dispositif s'opposant au passage de l'eau le long du tuyau, au niveau de la partie supérieure de la pénétration. Veiller à remonter le relevé en butée sous ce dispositif. Vérifier de qui relève la prestation.



Décollement du relevé - retrait de l'isolant - hauteur du relevé trop faible au regard de la retombée de couvertine.



### PROTECTION PAR DALLES SUR PLOTS AVEC RELEVÉ AUTOPROTÉGÉ (NF DTU 43.1)



1

Le second œuvre

2

Vieillissement des matériaux

3

L'entretien

DEUXIÈME PARTIE



## LE SECOND ŒUVRE

Les percements sont la conséquence d'une corrosion (phénomène chimique), d'une abrasion (phénomène mécanique) et parfois des deux. La corrosion apparaît sous forme de piqûres, phénomène autrement appelé « pitting ».

La **corrosion externe** est relativement fréquente. Elle provient du passage de l'eau par les arases de gaines au niveau du sol ou par les raccords de gaines de protection non étanches. L'eau provient des lavages de sol et contient donc des produits de nettoyage (présence de chlorures et de sulfates). La concentration de ces sels agressifs dans les points bas entraîne une attaque rapide et caractéristique.

La **corrosion interne** peut être due à plusieurs facteurs qui rendent complexe le phénomène.

Les principaux sont :

- la nature de l'eau (minéralisation, température, aération, pollution) ;
- la nature et l'état métallurgique du métal ;
- des dépôts superficiels exagérés ;
- les couples galvaniques (« effet de pile » par différence locale de potentiel électrique) ;
- une contrainte dans le tube (déformation excessive, par exemple) ;
- la vitesse du fluide.

Le « pitting I » apparaît principalement sur les réseaux d'eau froide assez fortement minéralisée, sur du cuivre recuit et écroui, traité thermiquement lors des assemblages par brasure. Ceci est lié à la présence d'un film de résidus carbonés à la surface du tube (craquage des huiles d'étirage lors de la pyrolyse) ou à la formation de certains oxydes apparaissant à haute température (opération de façonnage en cours de chantier). La plupart des industriels ont pratiquement supprimé ces résidus carbonés.

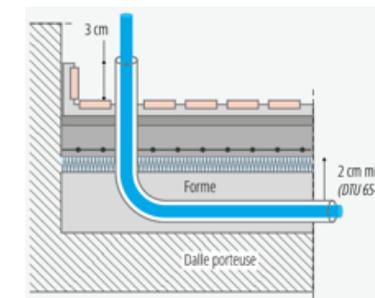
Le « pitting II » apparaît sur les réseaux d'eau chaude peu minéralisée avec un rapport bicarbonate/sulfates inférieur à 1. Ce phénomène est accessoire en France car localisé dans quelques régions à risques.

La **corrosion-érosion** n'apparaît que dans les circuits bouclés. En général, ce phénomène est lié à la vitesse de circulation de l'eau et à la géométrie de l'installation. La présence de particules solides ou gazeuses dans l'eau peut accélérer la corrosion.



### Corrosion externe

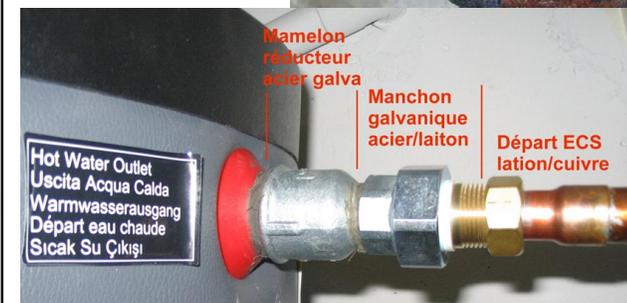
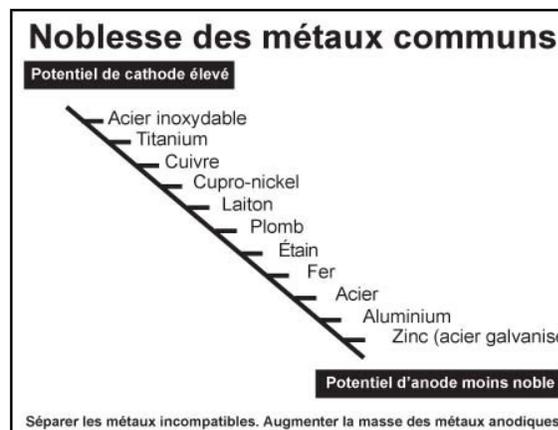
La canalisation était positionnée dans un fourreau, coupé au niveau de la dalle. Les eaux de nettoyage ont donc stagné dans la gaine, provoquant une corrosion de la canalisation.



### La corrosion interne

Corrosion interne d'un tube de cuivre due à des phénomènes d'érosion.

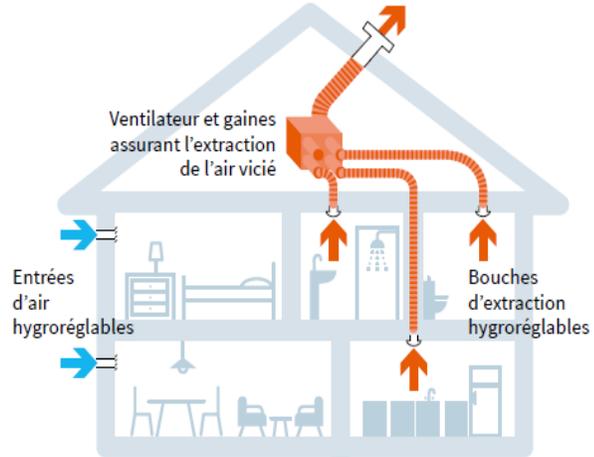
Phénomène de corrosion externe d'un réseau d'eau glacée en acier, lié à des migrations de vapeur d'eau sous le calorifuge



## I

### LE SECOND ŒUVRE

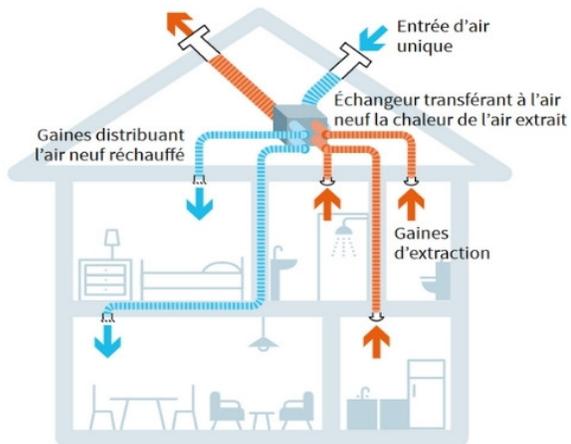
PRINCIPE DE LA VMC SIMPLE FLUX HYGRORÉGLABLE



L'absence ou l'insuffisance des entrées d'air nuit à l'efficacité de la ventilation et favorise l'apparition de phénomènes de condensation et de moisissures. Ici les percements en menuiseries sont de section très inférieure à celle des grilles d'entrée d'air. Ils ont été bricolés sur chantier au lieu d'être faits en atelier par le fabricant du bloc fenêtre.



### La ventilation double-flux



La mauvaise mise en œuvre du passage de gaines en membrane souple PVC, dans les combles perdus, conduit à des écrasements, à des diminutions de sections des gaines et à des points bas. L'air chargé de vapeur d'eau se condense. L'eau s'accumule dans les points bas jusqu'à obstruer presque complètement la gaine. Le débit d'extraction est réduit et le fonctionnement de la ventilation est compromis. Si la quantité d'eau est trop importante, cela peut rompre la gaine.



# I

## LE SECOND ŒUVRE



Choisir la nature du support du revêtement carrelage en fonction de l'exposition à l'eau du local.  
Ne jamais employer de plaques de plâtre non hydrofugées ou des cloisons en carreaux de plâtre standard.



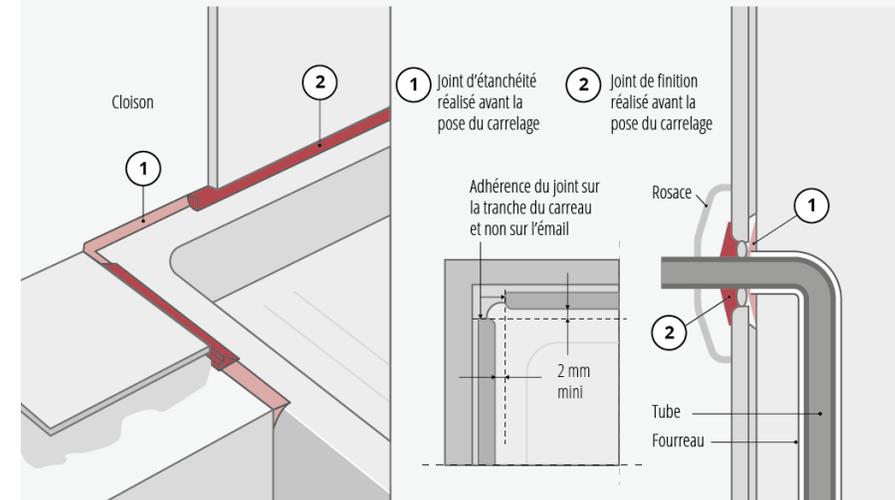
Défaillance du joint entre le bac à douche et la faïence [ photo de gauche ] – joint déposé ; pas de double joint en périphérie du bac à douche – pas de SPEC sur cloison – espace entre faïence et bac à douche trop large.

### Soigner la réalisation des joints.

Si les carreaux sont en contact dans les angles, le joint de coulis de ciment, appliqué en congé entre carreaux d'angle ou tranches de carreaux et receveur, adhère mal si la largeur du joint est trop petite. Les joints en angle rentrant doivent donc être légèrement élargis pour faciliter la pénétration du coulis entre les carreaux.

**Joint d'adossement du plombier :** le plombier qui pose un appareil sanitaire doit réaliser un joint étanche d'adossement de cet appareil contre la paroi.

**Joint de finition du carrelleur :** le carrelleur qui pose une faïence contre un appareil sanitaire doit réaliser un autre joint. Il s'agit d'un joint de finition en mastic élastomère extrudé qui peut venir en recouvrement de celui exécuté par le plombier. Ce joint doit être entretenu et régulièrement refait.



### Veiller à la protection à l'eau des supports.

Le revêtement (carreau + produit de collage + joint) ne peut en aucun cas assurer seul l'étanchéité du support.

Un système de protection à l'eau sous carrelage (SPEC) doit être prévu sur les supports sensibles, en parois verticale et horizontale, selon les cas et les prescriptions normatives.

Une étanchéité est indispensable lorsque des siphons de sol sont incorporés dans le carrelage en plancher intermédiaire. C'est par exemple le cas des douches à l'italienne (cf. fiche F.06). Cette étanchéité peut être constituée d'un Système d'Étanchéité Liquide (SÉL) ou d'autres systèmes à base de feuilles collées ou soudées ou de membranes (SÉPI).

La coordination entre le carrelleur, le plaquiste et le plombier (et l'étancheur éventuellement) est indispensable afin d'assurer les différentes protections à l'eau sous carrelage (ou étanchéité).

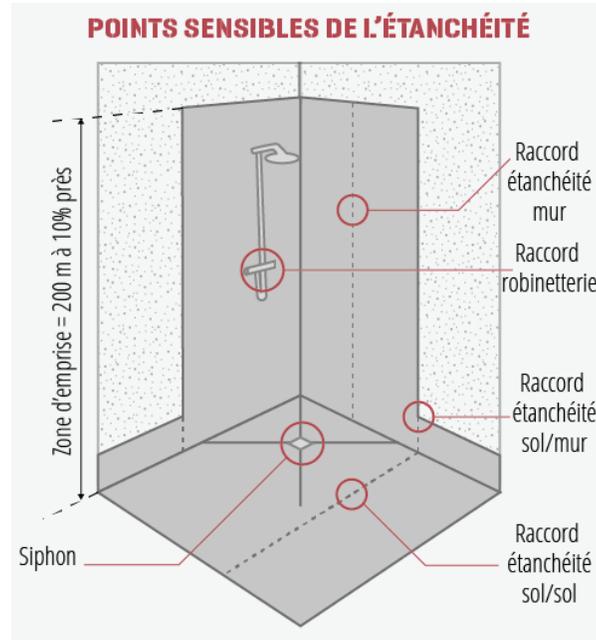


## Dégradations par l'eau des douches carrelées dites « à l'italienne »

AQC – Fiche F.03

# I

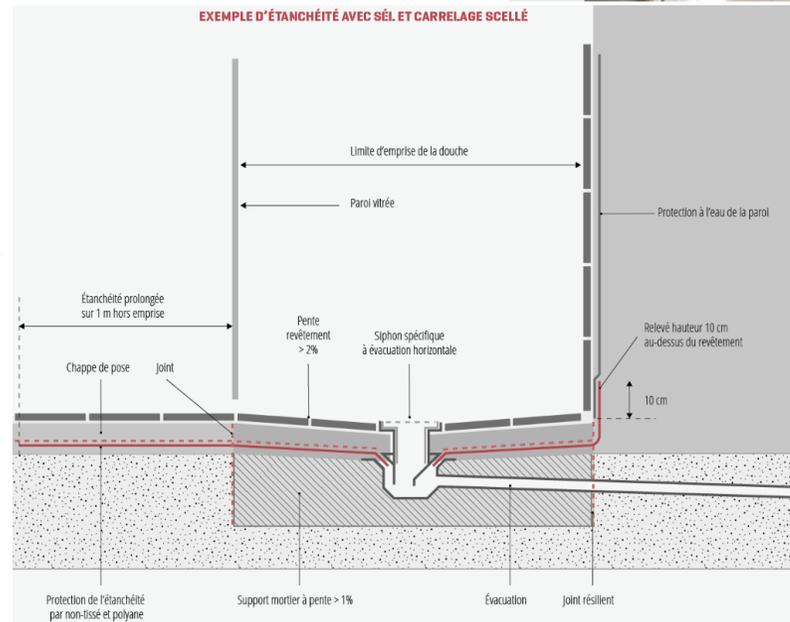
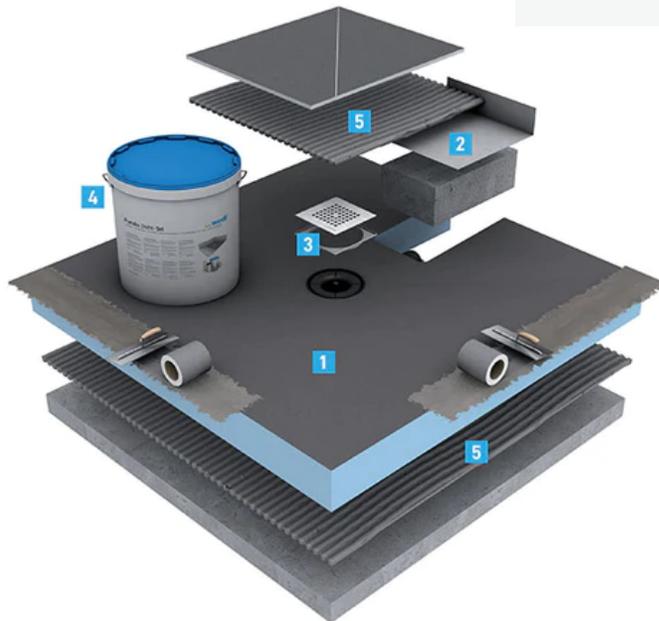
## LE SECOND ŒUVRE



Décollement du carrelage devant la cabine de douche conséquence des écoulements au sol depuis la douche, le sol de la salle de bains étant constitué d'une chape anhydrite avec carrelage collé. L'étanchéité au sol de la douche à l'italienne n'a pas été prolongée au sol de la salle de bains devant la douche.



**causes spécifiques aux douches dites « à l'italienne »**



- l'absence ou l'inadaptation du procédé d'étanchéité indispensable au niveau du sol (le revêtement de sol carrelé et son jointoiment ne peuvent être étanches !), en tout premier lieu ;
- l'absence de relevé périphérique de l'étanchéité du sol ou le mauvais raccordement de ces relevés avec le revêtement de protection des parois verticales ;
- la limitation de l'étanchéité du sol à l'emprise de la douche côté accès salle de bains ;
- la limitation de l'étanchéité du sol à la zone de la douche dans les salles d'eau accessibles à usage individuel où les projections d'eau ne sont pas contenues, elle ne protège donc pas le sol des effets du rejaillissement ;
- l'utilisation, pour l'évacuation de l'eau, d'un siphon de sol inadapté à cet usage et ne permettant pas le raccordement efficace et pérenne de l'étanchéité au sol. Le siphon doit comporter une platine et recueillir l'eau circulant sur le carrelage et sur l'étanchéité sous-jacente, avec un débit suffisant ;
- la mauvaise réalisation du raccordement de l'étanchéité horizontale sur le siphon ;
- l'absence ou l'insuffisance de pente vers le siphon entraînant des migrations de l'eau vers les surfaces adjacentes non étanchées ;
- la mauvaise utilisation de supports industriels prêts à carrelé en matériau de synthèse :
  - réservés aux locaux privés et utilisés en locaux collectifs,
  - carrelés en galets naturels et poinçonnés par le dallage (utilisation en dehors de l'Avis Technique du procédé de receveur).

## Décollement de revêtements de sols souples collés

AQC – Fiche F.05



Il est constaté, dans toutes les classes d'un collège, des cloques sur le sol souple, localisées principalement à l'emplacement des chaises des élèves. Il s'avère que le collage du sol souple est déficient. Le sol souple a été réalisé dans des conditions de chantier inadéquates : en hiver, dans un bâtiment non chauffé, sans vérification de l'humidité du support.

### Les revêtements de sols souples sont étanches à l'eau et à la vapeur d'eau.

Ils empêchent l'évaporation de l'eau en excès dans le support, ce qui retarde la prise de la colle qui reste poisseuse. L'augmentation de la tension de vapeur due à un écart de température peut entraîner le soulèvement du revêtement. Le phénomène affecte davantage les revêtements en lés que les revêtements en dalles (dont les joints laissent s'échapper un peu d'humidité).

### La présence d'eau peut avoir comme origine :

- l'eau qui a servi à la fabrication du béton et qui s'évapore au contact de l'air. Ce séchage n'est rapide qu'en surface (3 cm). Au-delà, il peut prendre des mois voire des années si les conditions sont défavorables ;
- Dans certaines configurations comme les planchers intermédiaires collaborants : le bac acier en sous-face empêche l'évaporation par le dessous. La pose du revêtement sur le dessus enferme complètement l'eau ;
- Les venues d'eau extérieures concernent les planchers sur vide sanitaire ou cave, peu ventilés et donc exposés aux remontées d'humidité. Ces remontées par capillarité peuvent entraîner la rupture de cohésion de l'enduit de lissage.

### LE CAS PARTICULIER DES DALLAGES

Les dallages sur terre-plein se trouvent, après pose de revêtement souple, entre deux barrières étanches formées par le revêtement au-dessus et un polyane en dessous : l'humidité résiduelle au moment de la pose en reste définitivement prisonnière.

# I LE SECOND ŒUVRE



AQC – Fiche F.06

**Rappel** : le bois est un matériau anisotrope dont le comportement à l'humidité est différent selon que l'on se place dans un plan tangent, radial, ou longitudinal aux fibres.  
À titre d'exemple, nous donnons ci-après les ordres de grandeur du retrait tangentiel et du retrait radial de différentes essences de bois.

#### ■ Bien choisir les bois et s'informer des conditions de fabrication du parquet

Les différents DTU préconisent des bois stabilisés entre 7 et 11 % d'humidité afin de limiter les variations ultérieures. Certains fabricants disposent de lots dont l'état d'équilibre hygroscopique est stabilisé soit en partie haute, soit en partie basse de la fourchette, ce qui permet d'adapter au mieux le parquet aux conditions locales (bâtiment neuf, existant).

#### ■ Surveiller le transport et le stockage avant la pose

Toutes les précautions doivent être prises pour limiter les reprises d'humidité (emballage des lames, stockage dans un endroit sec et ventilé...).

#### ■ Respecter les conditions de mise en œuvre :

- vérification systématique de l'humidité du support en utilisant l'essai normalisé de la bombe au carbure (et proscrire les supports susceptibles d'exposer le parquet posé à des remontées d'humidité) ;
- clos-couvert terminé, travaux de carrelage et peinture terminés ou mise en œuvre du parquet en dernière opération ;
- installations de plomberie-chauffage réalisées et contrôle d'étanchéité effectué et concluant ;
- stockage de parquet au préalable dans le local où il doit être posé ;
- les conditions d'équilibre hygrométrique en usage du local doivent être atteintes lors de la pose du parquet (taux d'humidité des locaux).

#### ■ Pendant l'utilisation, tenter d'amoindrir les conséquences des mouvements hygrométriques des bois

Toutes les précautions doivent être prises pour éviter des amplitudes importantes du taux d'humidité des locaux.

## Parquet et risques liés à l'humidité



Essences	Retrait tangentiel (en %)	Retrait radial (en %)
Iroko	5,5	3,5
Framiré	5,5	3,7
Châtaignier	6,9	4,2
Noyer	8,1	6,0
Chêne	9,3	6,0
Pin maritime	9,0	4,5
Hêtre	12,3	6,0

# 2

## VIEILLISSEMENT DES MATÉRIAUX

### Corrosion des métaux



# 2

## Pourrissement du bois

# VIEILLISSEMENT DES MATÉRIAUX

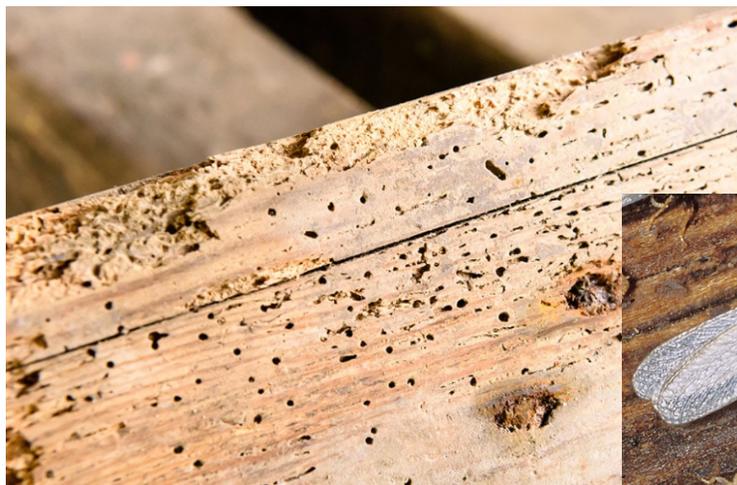
Bleuissement



Pourriture cubique



Pourriture fibreuse



Attaques du bois



Termite



Vrillette



Hesperophane



Lyctus



Capricorne

# 2

Matériaux de synthèse

## VIEILLISSEMENT DES MATÉRIAUX



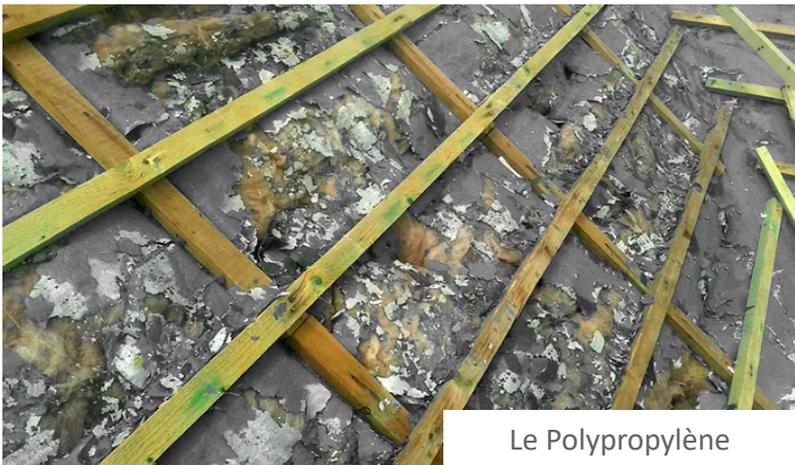
Les mastics acryliques et silicones



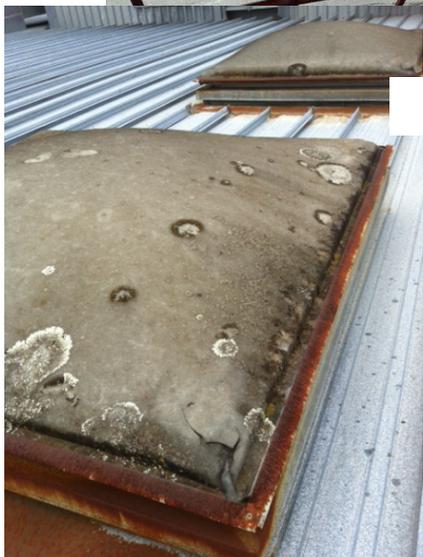
Le Polycarbonate



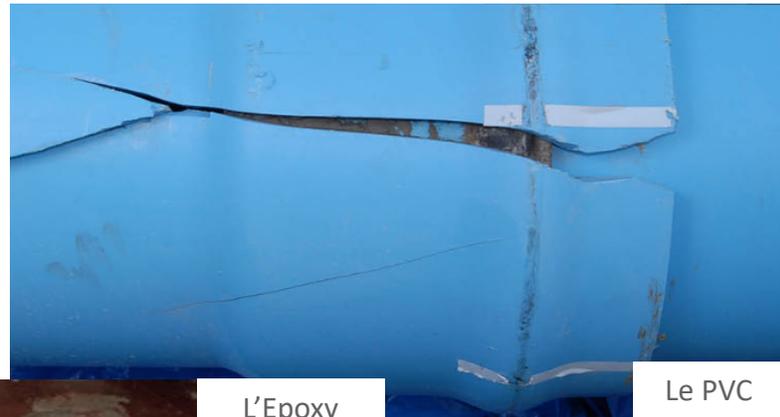
Le Polyuréthane



Le Polypropylène



L'Epoxy



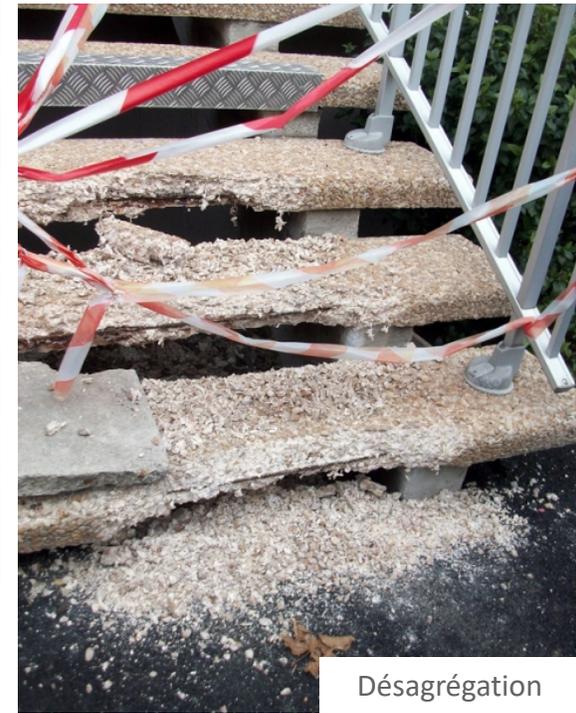
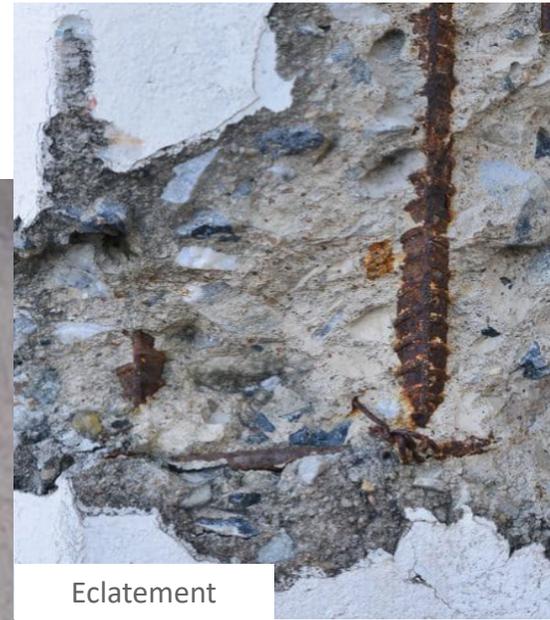
Le PVC

# 2

## VIEILLISSEMENT DES MATÉRIAUX

Le béton

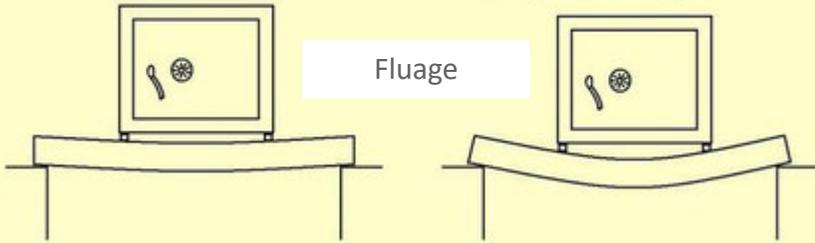
Faïence



1er jour

Quelques années plus tard

Fluage



Abrasion



Attaque chimique

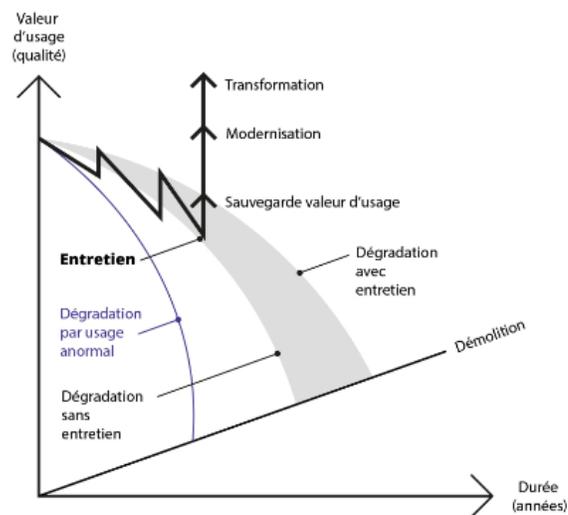


Fissuration



# 3 L'ENTRETIEN

AQC – Fiche G.02



Le maître d'ouvrage dispose du choix du niveau d'entretien à réaliser. Il fait appel à un professionnel du domaine considéré ayant le niveau de compétences requis. Les implications (coûts, sinistralité moindre) et responsabilités qui en découlent dépendent de ce choix.

## L'ENTRETIEN PRÉVENTIF :

*Les constructeurs peuvent utiliser la norme EN 13306.*

- **entretien minimal** : concerne les dispositions légales (ex : ascenseurs) et de bon sens (ex : enlèvements de débris sur toiture terrasse accessible ou non accessible par moyens appropriés) ;
- **entretien de routine périodique** : travaux effectués automatiquement (espaces verts, nettoyage,...) ;
- **entretien programmé** : surveillance régulière des installations techniques (entretien de chaudières individuelles ou collectives, entretien d'équipements techniques énergétiques) comprenant, si nécessaire, une remise en état ou un remplacement de certaines parties de l'installation (fixation de couvertines, remplacement de joints, graissage des parties mobiles, ...) ;
- **entretien de surveillance systématique et périodique** sur des éléments de construction sélectionnés en fonction de leur valeur d'usage. Cette surveillance concerne l'enveloppe, le second œuvre ou les installations techniques du bâtiment. Elle permet le remplacement de pièces avant leur ruine (courroies de ventilateurs, câbles et poulies d'ascenseur, onduleurs d'installation photovoltaïque, ...).

## L'ENTRETIEN CORRECTIF :

- après défaillance d'un élément de la construction, pannes ou défauts.

## L'ENTRETIEN ENCADRÉ PAR UN CONTRAT :

**la remise d'un carnet d'entretien permet aux constructeurs de satisfaire à leur devoir de conseil.** Celui-ci permet d'enregistrer les opérations d'entretien nécessaires et leur périodicité. Idéalement, lorsque l'entreprise en a la capacité, elle peut, dès la réception des travaux, proposer des contrats d'entretien. À défaut, elle peut proposer les services d'une entreprise spécialisée. (La norme FD P 05-101 est un guide pour l'élaboration de notices d'entretien des immeubles).

Les contrats doivent préciser :

- le niveau d'entretien attendu (garantie de performance, par exemple) ;
- les engagements de l'intervenant (fréquence des visites) ;
- la fourniture éventuelle des pièces de rechange.

*L'entretien de la chaudière seule, sans vérification de l'installation de chauffage (régulation, qualité de l'eau, ...), peut s'avérer insuffisant pour pérenniser l'installation de chauffage, idem pour l'entretien de la VMC.*



# 3

## L'ENTRETIEN

### Corrosion des armatures du béton armé en façades des bâtiments

AQC – Fiche B.05



Façade d'immeuble en panneaux lourds de béton préfabriqué : éclatements localisés généralisés de parement béton dus à un mauvais enrobage des armatures (manque de calages suffisants dans les coffrages prenant en compte les traitements éventuels de surface tels que surfacage/rabotage fin pour «lisser» la surface) lors des coulages en usine des panneaux préfabriqués.



### Les toitures-terrasses (hors végétalisation)

AQC – Fiche G.03



**Développement très important de mousses et végétations.**

Il ne s'agit pas d'une toiture végétalisée et d'une bande stérile envahie, mais bien d'un défaut d'entretien.

Cet envahissement réduit la hauteur de relevé (rejaillissement) et va bientôt atteindre la tête du relevé. Des infiltrations d'eau sont à craindre.



Le sinistre peut avoir des causes plus surprenantes... Et, pour ce bâtiment scolaire, ce ne sont pas seulement les feuilles des arbres aux alentours et la mousse dans la crapaudine qui seront à l'origine d'une éventuelle mise en charge de la toiture.

# 3

## L'ENTRETIEN

Les équipements



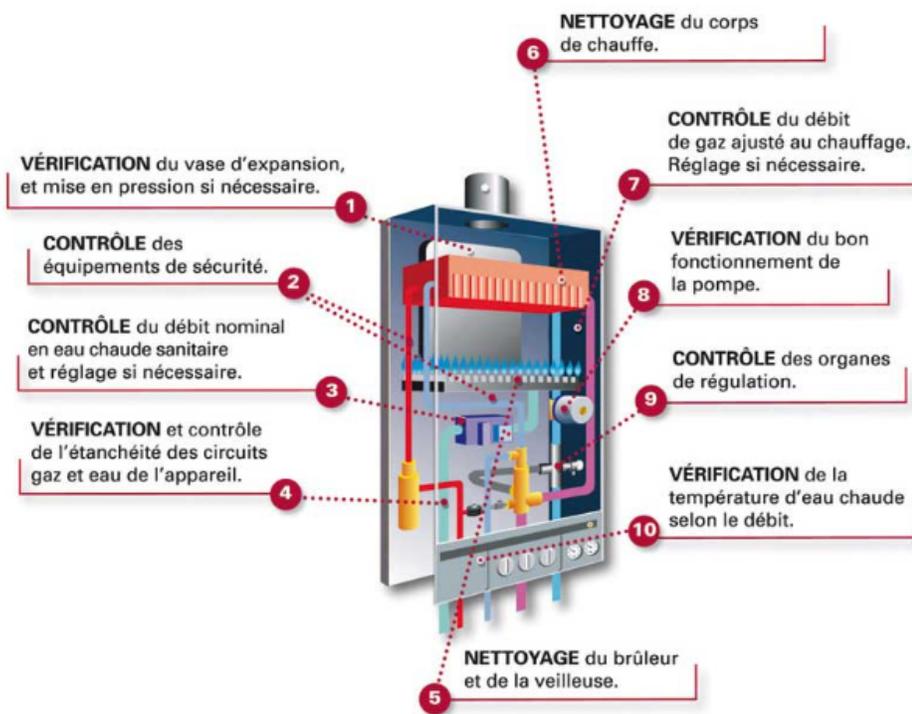
Ascenseur



Fosse de relevage



## Chaudière GAZ



1

Les piscines

2

Les vérandas

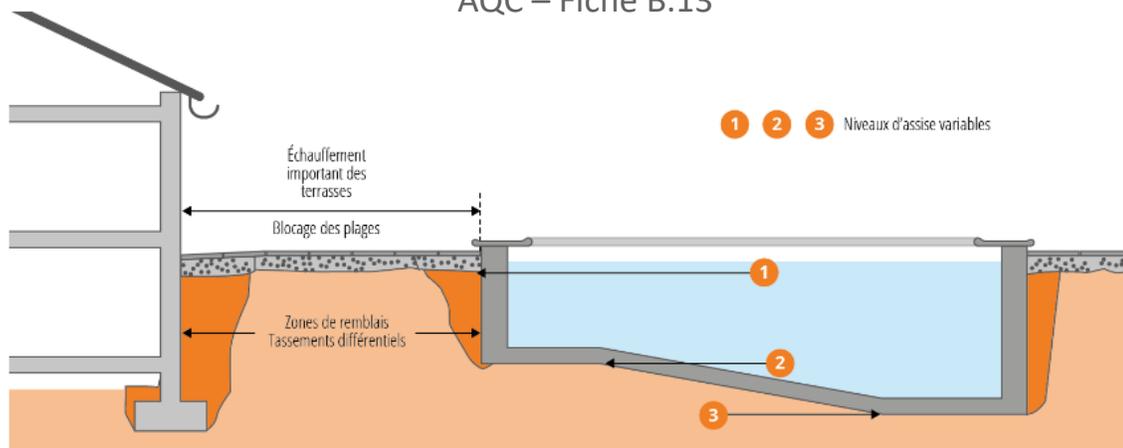
3

Les filières d'assainissement

BONUS

# LES PISCINES

AQC – Fiche B.13



## AU NIVEAU DU BASSIN

- **La fissuration** qui peut affecter aussi bien le radier que les parois verticales résulte d'insuffisances dans la conception, le calcul (défaut d'armatures) ou la réalisation (disposition du ferrailage, reprises de bétonnage). Les fissures infiltrantes sont les plus préjudiciables car elles peuvent entraîner l'oxydation des armatures et des éclats de béton.
- **Le tassement d'ensemble** résulte d'une mauvaise prise en compte des caractéristiques géotechniques du sol. La présence d'argile compressible, de remblais disparates, de points durs, de terrains remaniés est souvent à l'origine de tassements différentiels. Les piscines construites sur des terrains en pente avec apports de remblais mal compactés sont particulièrement sujettes à une fissuration dommageable. À l'inverse lorsque le bassin, qu'il s'agisse d'ouvrages maçonnés ou en coques thermoformées, est exposé aux fluctuations de la nappe phréatique, il peut subir des poussées du bas vers le haut (principe d'Archimède) provoquant des soulèvements parfois spectaculaires de plusieurs dizaines de centimètres. D'où la nécessité, dans ces cas, de dimensionner l'ouvrage en conséquence et de prévoir la réalisation de puits de décompression et parfois d'un drainage permanent. Le vidage ou l'évaporation de l'eau du bassin ont un effet aggravant vis-à-vis de ce type de phénomène.
- **Le décollement des enduits hydrauliques intérieurs** est constaté en cas de mauvaise préparation du support, de l'épaisseur insuffisante ou du mauvais dosage de l'enduit.
- **Les défauts des revêtements élastoplastiques** (liners) se manifestent par des déformations ou des problèmes de bonne tenue (plis, taches) et résultent principalement de la qualité et du traitement de l'eau de contact. Une acidité excessive de l'eau peut dissoudre les charges minérales contenues dans la membrane qui perd ses propriétés de résistance et de rigidité, faisant apparaître plis ou ridules.

## AU NIVEAU DES REVÊTEMENTS DE FINITION

- **Les décollements de peinture** proviennent de l'inadaptation du procédé utilisé ou de la mauvaise préparation du support. La migration de l'eau entre le support et le feuillet de peinture provoque le décollement.
- **Les décollements de carrelage** ont souvent pour origine la mauvaise réalisation des joints séparant les carreaux ou le non-respect des joints de fractionnement.

## AU NIVEAU DES ÉQUIPEMENTS

- La rupture des canalisations enterrées provient essentiellement des tassements du radier (en fonction du sol support) ou du remblai périphérique.
- L'affaissement des plages et margelles est dû à la mauvaise mise en œuvre des couches de remblais sous-jacents.

# 2

## LES VERANDAS

AQC – Fiche D.13

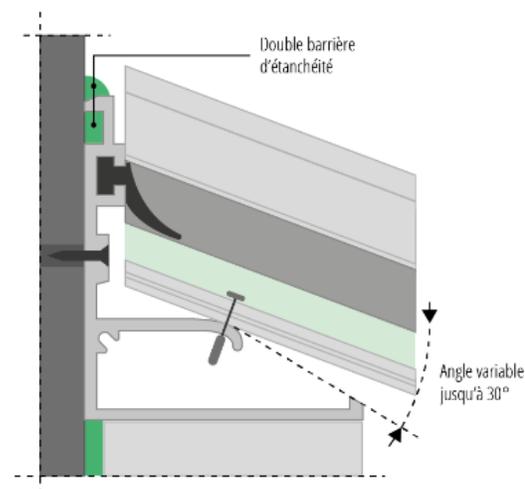


L'infiltration est due à un mauvais traitement de la liaison entre la véranda et l'existant. L'entablement à très faible pente crée une voie d'eau remontante en sous-couverture lors d'épisodes pluvieux et venteux. Un closoir de fortune a été réalisé.

Le capot serreur est peu ou mal fixé. Les dimensions et les coupes des différents éléments sont à revoir. Le joint EPDM de gauche n'est pas comprimé et ne repose pas pleinement sur l'EdR. Le développement de micro-organismes empêche le drainage du chevron.



DÉTAIL DU FAÎTAGE



### INSTABILITÉ DU SUPPORT DE LA VÉRANDA

Si la véranda est réalisée sur une terrasse existante, l'instabilité peut provenir :

- d'une absence ou d'une insuffisance de fondations ;
- d'une épaisseur et d'un ferrailage aléatoires.

Si la véranda est réalisée sur de nouvelles fondations, l'instabilité peut provenir :

- de la réalisation de fondations et du dallage non conformes aux Règles de l'art (remblai de mauvaise qualité, par exemple) ;
- de l'absence de désolidarisation avec le bâtiment existant.

### NON-PRISE EN COMPTE DES CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX DE LA STRUCTURE

S'agissant de l'aluminium, ne pas oublier :

- que sa forte conductivité thermique peut provoquer des pertes de chaleur par conduction et des condensations en sous-face ;
- que les assemblages imparfaits de profilés entre eux, et spécialement les assemblages à coupes complexes, sont souvent à l'origine d'infiltrations.

S'agissant du bois, ne pas oublier :

- que sa déformation par retrait, associée à une mise en œuvre imparfaite, peuvent conduire à des problèmes d'étanchéité à l'air et à l'eau à la jonction avec les éléments de remplissage, et à des pourrissements en pied de poteaux, par exemple ;
- que l'utilisation du bois impliquera un entretien régulier.

### CHOIX DES MATÉRIAUX DE REMPLISSAGE

Les jonctions de matériaux différents doivent tenir compte des caractéristiques intrinsèques de chacun d'eux (coefficient de dilatation, par exemple). Sinon, les risques sont :

- un embage du double vitrage dû à un mauvais drainage des feuillures ;
- des déformations, glissements, casses des éléments de remplissage en matériaux de synthèse utilisés en couverture ;
- des infiltrations aux jonctions entre allèges et éléments de remplissage ;
- des déformations et fissurations des allèges maçonnées.

### LIAISONS AVEC LE BÂTIMENT EXISTANT

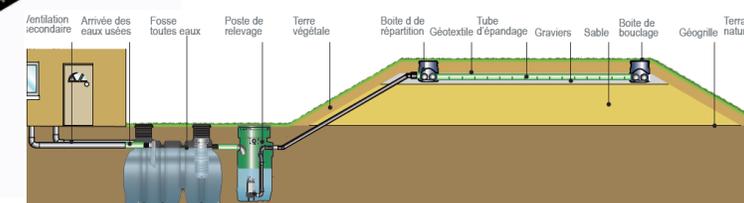
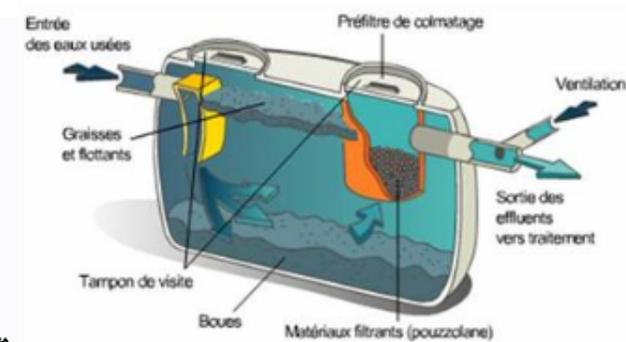
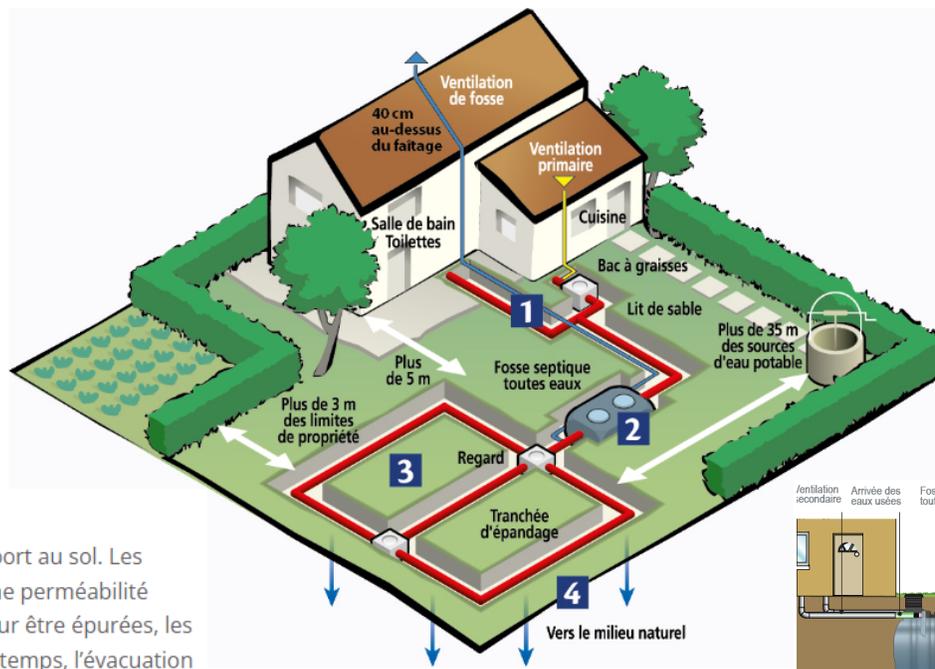
Qu'elles soient horizontales ou verticales, ces liaisons sont souvent à l'origine d'infiltrations dues à :

- un recouvrement insuffisant de la couverture par le profilé de liaison avec le mur existant ;
- une mauvaise réalisation des solins en rive de couverture ;
- l'absence de joints d'étanchéité entre les éléments de structure et le bâtiment existant ;
- la pose des profilés aluminium directement sur le carrelage de la véranda avec un simple joint mastic.

# 3

## LES FILIERES D'ASSAINISSEMENT

AQC – Fiche A.09



### LA MAUVAISE ÉVACUATION DES EAUX USÉES

Elle est souvent le résultat d'une inadaptation de la solution retenue pour l'épandage, par rapport au sol. Les tranchées filtrantes à faible profondeur, habituellement employées, nécessitent un sol avec une perméabilité optimale afin d'épurer les eaux et les évacuer. Ces deux objectifs sont en fait antagonistes : pour être épurées, les eaux doivent être filtrées et donc ne pas s'infiltrer trop rapidement dans le sol, mais en même temps, l'évacuation des eaux doit être continue pour ne pas saturer le terrain. Si le sol n'est pas satisfaisant, il faut donc envisager l'épuration dans un terrain reconstitué, au travers d'un filtre à sable vertical ou un terre filtrant.

#### Les autres causes de mauvaise évacuation des eaux :

- colmatage du préfiltre dû à la saturation de la fosse ;
- colmatage dans le regard dû aux dépôts (graisses, savon, corps étrangers, feuilles, sable...);
- drains du plateau d'épandage bouchés par des boues, des racines... ;
- défaut de pose de la fosse elle-même.

La mauvaise évacuation des eaux usées agit directement sur la pollution des sols.

### LE DÉFAUT DE VENTILATION

- Les odeurs nauséabondes sont la marque d'une insuffisance, voire d'une absence totale de ventilation de la fosse septique toutes eaux. Elles proviennent de l'accumulation d'hydrogène sulfuré ( $H_2S$ ), ce gaz à l'odeur caractéristique d'œuf pourri, généré lors de la fermentation liée au prétraitement des eaux usées. Au-delà d'un certain seuil, ce gaz peut entraîner des nausées et malaises et à dose supérieure, être mortel.
- Ce défaut de ventilation peut également être à l'origine de dégradations du béton des fosses septiques. En l'absence de ventilation, l'action de l'hydrogène sulfuré se traduit par une attaque du béton par l'acide sulfurique qui dissout les composés du ciment, entraînant la formation de minéraux à caractère expansif.



Les gaz de fermentation ( $CH_4$ ,  $H_2S$ ) générés par le processus de digestion anaérobie du traitement primaire ont agressé le béton de la fosse septique qui n'était pas ventilée. Rappelons que le DTU 64.1 impose une ventilation (diamètre mini 100) de fosse constituée d'une entrée d'air et d'une sortie d'air indépendantes (situées au-dessus des locaux).



Le regard aval d'un épandage est saturé d'eau. Les drains se sont mis en charge car le terrain en place n'absorbe pas les effluents et ces derniers, non filtrés, stagnent en surface. Le coefficient K de perméabilité du sol résultant des essais de percolation a mal été évalué et la filière retenue pour l'assainissement autonome n'a pas été correctement dimensionnée au regard des exigences définies dans le DTU 64.1.



MERCI DE VOTRE ATTENTION