PRÉVENTION ET LUTTE CONTRE LES MÉRULES DANS L'HABITAT

RECOMMANDATIONS POUR UNE RÉHABILITATION DURABLE

AVERTISSEMENT

Ce guide a pour but de vous informer sur la problématique des mérules dans les bâtiments et n'a pas vocation à se substituer aux avis et recommandations des experts compétents dans ce domaine. Il ne revêt aucun caractère réglementaire, les solutions sont données à titre indicatif.

Ce guide a été réalisé pour le ministère du Logement et de la Ville et l'Anah par NORISKO Construction (D. MARILLIER et L. PASCAL).

PRÉVENTION ET LUTTE CONTRE LES MÉRULES DANS L'HABITAT

RECOMMANDATIONS POUR UNE RÉHABILITATION DURABLE

SOMMAIRE

LES MÉRULES C'EST QUOI ?

À PROPOS DES MÉRULES ET AUTRES CHAMPIGNONS

1– Tous les champignons ne sont pas des mérules 6
2– Ces champignons peuvent-ils causer des dégâts importants dans les maisons ? 7
3– Un peu de biologie 8
4– Les mérules : une fatalité ? 9
5– Quelques zones où des mérules pourraient se développer 10
6– Pas d'excès d'humidité, pas de mérules
A– l'eau dans les maisons : plusieurs sources possibles 12
B– grands principes de protection contre l'excès d'humidité 13

COMMENT LES ÉVITER - LA BONNE RÉHABILITATION

SOLUTIONS PRÉVENTIVES

1– Reconnaître et connaître son bâtiment
A– principaux systèmes constructifs anciens 14
B– principaux systèmes constructifs récents 16
2– Aménagements à éviter et aménagements convenables
A– aménager les abords 18
B– intervenir sur les façades 20
C– intervenir sur les enduits intérieurs 22
D– intervenir sur les menuiseries extérieures en bois 24
E– aménager un sous-sol 26
F– recouvrir un parquet 28
G– aménager et rénover une pièce humide 30
H– aménager ou isoler un comble 32
3– Surveillance et entretien réguliers des bâtiments (anciens et récents) 34

EN CAS DE DOUTE

QUE FAIRE EN CAS DE DOUTE ?

1– Diagnostic parasitaire 38
2– Expertise parasitaire 38

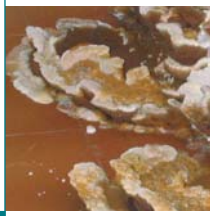
S'EN DÉBARRASSER

SOLUTIONS CURATIVES

1– Généralités 39
2– Quelques remèdes contre l'excès d'humidité 40
3– Assécher un bâtiment 41
4– Détruire les mérules et autres champignons
A– les traitements fongicides 41
B– quand et comment traiter les mérules ? 42

Lexique* 44

*Ce lexique ne prend en compte que les mots suivis d'un * dans le texte.



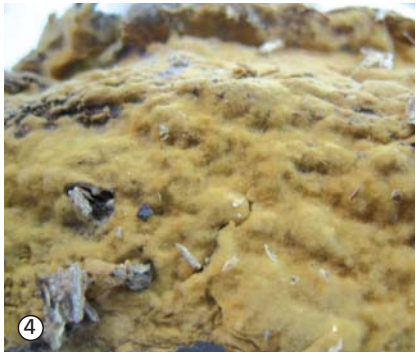
1 Tous les champignons ne sont pas des mérules → mais les mérules sont les plus dangereux !

Savoir quel champignon infeste la maison permet d'adapter les mesures à prendre, et souvent de faire des économies.

Une quarantaine de champignons peuvent infester les bois d'une maison.

Ils sont classés selon l'aspect que prend le bois dégradé :

- champignons de pourriture cubique (dont la mérule),
- champignons de pourriture fibreuse,
- champignons de pourriture molle.



① : Corticie*
(taille réelle)

② : Coniophore marmorata*
(grossissement x 0,1)

③ : Coriolus*
(grossissement x 2)

④ : Agaricoïde*
(grossissement x 2)

⑤ : Mérule*
(grossissement x 0,2)

⑥ : Lenzite*
(grossissement x 0,2)

⑦ : Echauffure*
(taille réelle)

⑧ : Phellinus*
(taille réelle)

⑨ : Coniophore puteana*
(grossissement x 0,5)

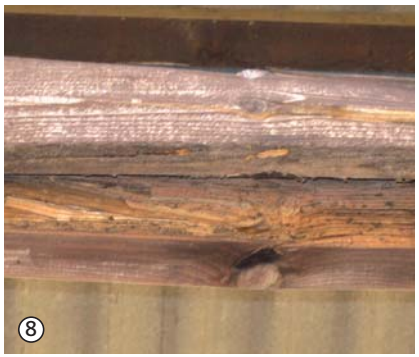
Attention :
Ces champignons sont toxiques à l'ingestion.

2 Ces champignons peuvent-ils causer des dégâts importants dans les maisons ? → oui

Ils se développent derrière les plinthes et sous les revêtements où ils dégradent entièrement les bois humides à l'abri des regards…

Les sapins et les pins ne leur résistent pas, les chênes et châtaigniers ne leur résistent que peu de temps. Seuls quelques bois tropicaux leur résistent durablement, notamment le Doussié, le Moabi et le Bilinga.

Les mérules sont les champignons les plus dangereux car ils ont moins besoin d'eau que les autres. De plus, ils sont capables de transporter cette eau au travers des murs, ce qui leur permet d'agir plus vite et de façon plus étendue.



Quelques dégâts de champignons :

① et ② : plinthes dégradées par des mérules,
③ et ④ : plancher bois sous revêtement plastique dégradé par des mérules,
⑤ : plafond lattis bois plâtré dégradé par des coniophores*,
⑥ : linteau* enfermé dégradé par des coniophores*,
⑦ : charpente dégradée par des coniophores*,
⑧ : panne dégradée par des lenzites*,
⑨ : poteau dégradé par des lenzites*.

*coniophores et lenzites sont d'autres champignons que les mérules qui dégradent le bois en pourriture cubique.

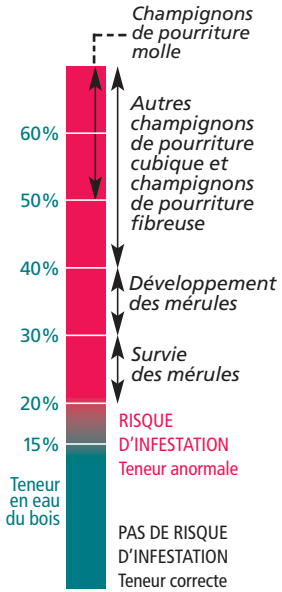
En présence de champignons, les pièces bois risquent de ne plus être capables de reprendre les charges : chute d'un plancher, d'un plafond, de poutres, de poteaux, etc.

3 Un peu de biologie

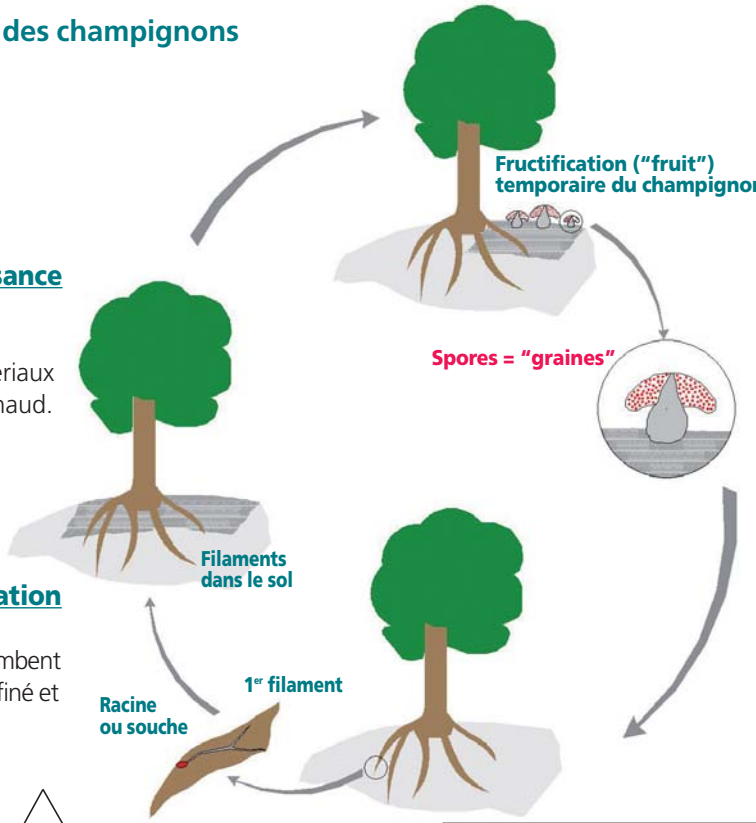
Dans les forêts comme dans les maisons, les champignons apparaissent sous deux états différents au cours de leur développement : spores et filaments.

L'humidité :
L'humidité de l'air est quantifiée en % d'Humidité Relative (HR). L'humidité des matériaux, comme le bois, est quantifiée en % de teneur en eau. Dans l'air, l'humidité peut être mesurée à l'aide d'un psychromètre et dans les matériaux avec un humidimètre.

Les champignons que l'on rencontre dans les maisons ne peuvent se développer que si les bois sont trop humides.



Cycle de développement des champignons



Croissance

Les filaments du champignon se développent sur les bois et matériaux humides, en milieu confiné et chaud.

Germination

Les spores germent lorsqu'elles tombent sur un bois humide, en milieu confiné et chaud.

Sporulation

Les fructifications apparaissent toujours **à la lumière**, pour permettre la dissémination des spores.

Dissémination

Les spores sont disséminées par l'air, le vent et les animaux.

Le champignon se nourrit du bois dans lequel il se cache pour ne pas sécher. Il est particulièrement dangereux car on ne le voit pas

Le champignon sort pour disséminer ses spores

Dans les forêts, les champignons (qui participent notamment à la dégradation des bois morts) sont présents de façon naturelle. Ils y trouvent l'humidité qui leur est indispensable dans le sol.
Dans les maisons, la présence de champignons est anormale et toujours synonyme d'un excès d'eau, car sans excès d'humidité, les spores ne germent pas et les filaments périssent. Maîtriser le taux d'humidité permet donc d'éviter toute infestation et toute poursuite d'infestation de champignons.

4 Les mérules : une fatalité ? → non

Les mérules n'infestent que les bois humides en milieu chaud et confiné.

Un milieu confiné est un espace où l'air ne circule pas et où l'atmosphère est saturée d'humidité. L'air est alors entre 95 -100 % d'humidité relative.

Les syrrotes sont des filaments capables de traverser les matériaux humides et tendres (joints de pierre, plâtre, bois) pour transporter les éléments nutritifs du champignon.

(grossissement x 0,1)

Un bâtiment est normalement humide lorsque l'humidité relative de l'air est comprise entre 30 et 60 % et que tous les matériaux présentent une teneur en eau normale (définie par des normes).

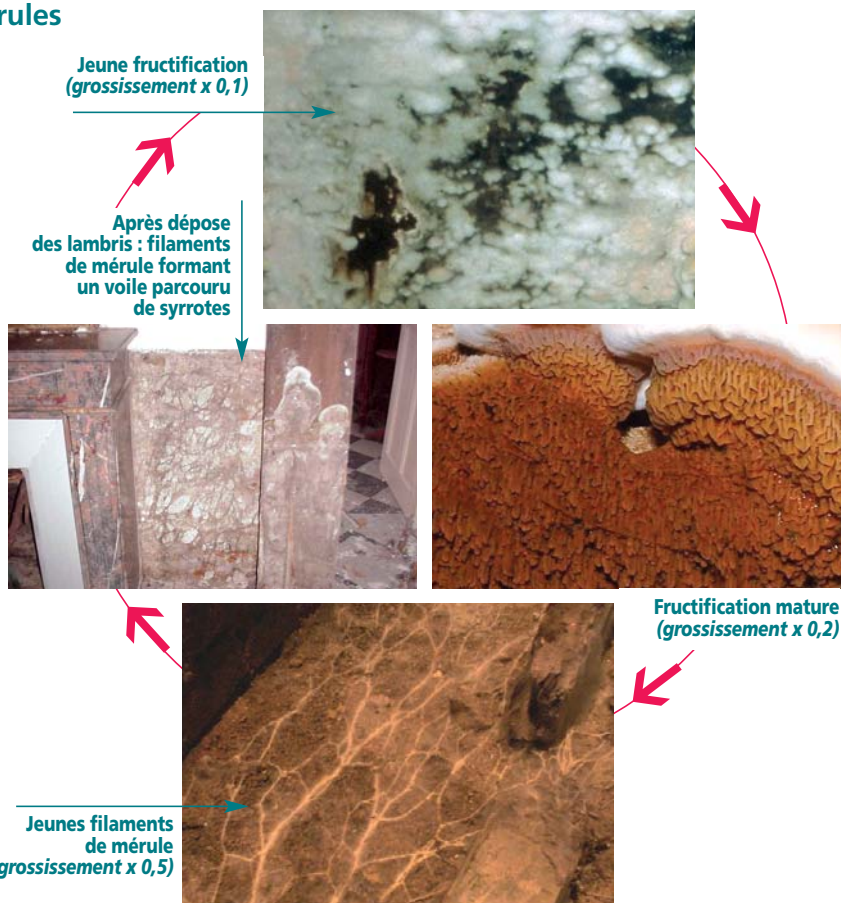
Un bois est dit sec lorsque sa teneur en eau est comprise entre 6 et 15 %.

Cycle de développement des mérules

Croissance
Dans les bois de teneur en eau 30 - 45 %, en milieu chaud (20 - 24°C) et confiné.

État dormant*
Les mérules peuvent survivre dans un bâtiment :
- quelques mois si les bois sont entre 22 et 30 % de teneur en eau,
- quelques mois si l'air est moins humide (75 % HR),
- quelques jours entre 28 et 35°C.

Mort des mérules
Les mérules ne survivent pas :
- si le bois est asséché à 20 % de teneur en eau et moins,
- après 6 heures à 35 °C, ou 15 minutes à 40 °C,
- si l'air est normalement humide (30 - 60 % HR).



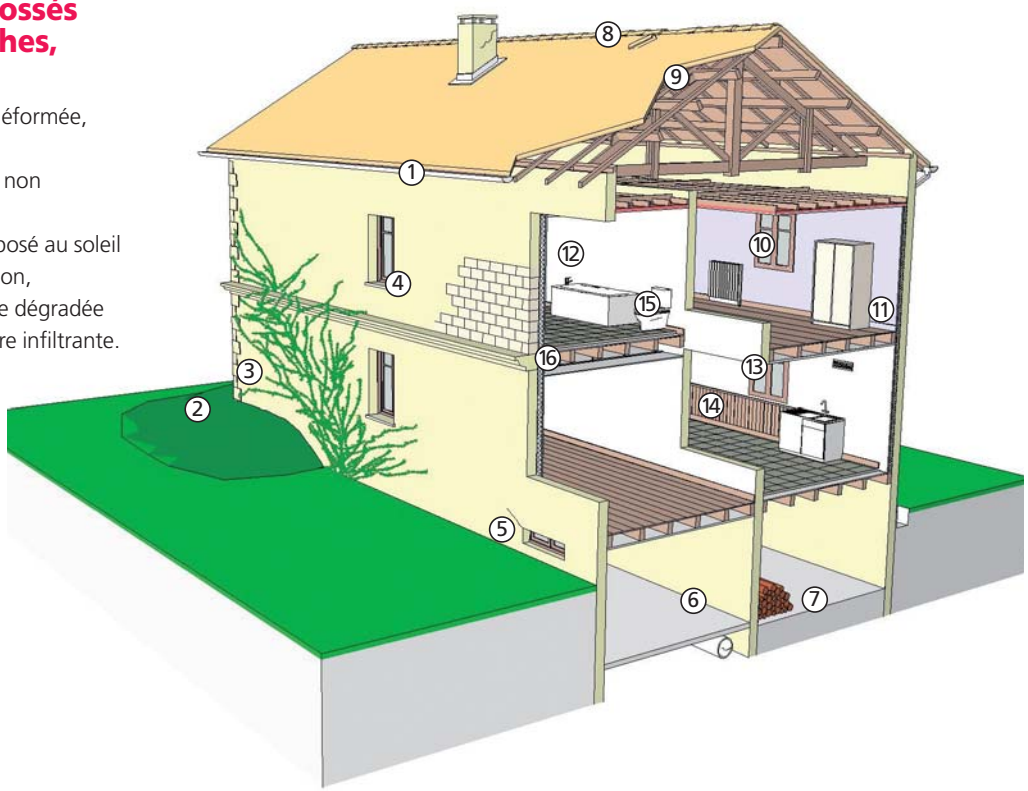
Fructification
Production de milliards de spores qui peuvent attendre deux ans avant de germer : se produit à la lumière.

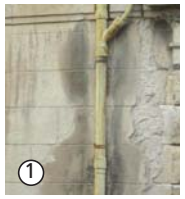
Germination des spores (graines) :
Dans les bois à partir de 28 % de teneur en eau, en milieu chaud (20 - 24 °C) et confiné.

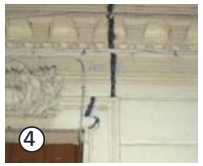
Les mérules sont les champignons les plus dangereux car ils ont les besoins en eau les plus faibles et sont capables de transporter leurs éléments nutritifs au travers des maçonneries humides grâce aux syrrotes (seules les mérules en possèdent). Mais la présence des mérules n'est pas une fatalité car :
- **un bâtiment normalement humide = pas de risque d'installation de mérules,**
- **un bâtiment asséché et maintenu sec = mort des mérules (les spores sont présents mais leur germination est empêchée).**

5 Quelques zones où des mérules pourraient se développer

Zones de développement des mérules







→ Dans les bois adossés ou encastrés (plinthes, poutres,...)

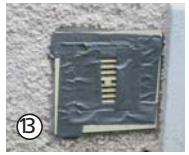
① - derrière une gouttière déformée, cassée ou déplacée,
② - derrière un mur enterré non étanché,
③ - derrière un mur non exposé au soleil et recouvert de végétation,
④ - derrière une maçonnerie dégradée ou présentant une fissure infiltrante.

→ Dans tous les bois (posés sur le sol ou contre les murs, encastrés,...)

⑤ - dans une cave non ou insuffisamment ventilée,
⑥ - proches d'une canalisation qui fuit,
⑦ - stockés directement sur un sol en terre.

→ Dans les bois de la charpente

⑧ - sous une souche de cheminée fissurée ou des tuiles cassées ou déplacées,
⑨ - lorsque le comble* est non ou insuffisamment ventilé.



→ Dans tous les bois

⑩ - à proximité de fenêtres en mauvais état ou de fenêtres modifiées ou remplacées sans adaptation de la ventilation des locaux,
⑪ - derrière un meuble accolé à un mur froid,
⑫ - dans un local, insuffisamment ou mal chauffé, entretenant une humidité persistante (certains appareils indépendants de chauffage peuvent générer un surplus d'humidité dans la pièce),
⑬ - dans un local non ou insuffisamment ventilé,
⑭ - derrière des lambris accolés à un mur froid,
⑮ - à proximité de fuites de canalisations ou défaut d'étanchéité des joints,
⑯ - dans tout volume confiné, tel que sous un revêtement de sol étanche à l'air enfermant un plancher en bois ou dans un surbaissement de plafond constituant un plénum* non ventilé et mal isolé ou derrière une isolation thermique inadaptée ou mal posée favorisant des condensations*.

5

→ Dans une maison bien conçue et bien entretenue, les bois sont toujours à moins de 18 % de teneur en eau. Ils ne peuvent donc pas être infestés par des mérules, ni par d'autres champignons.

Les moisissures

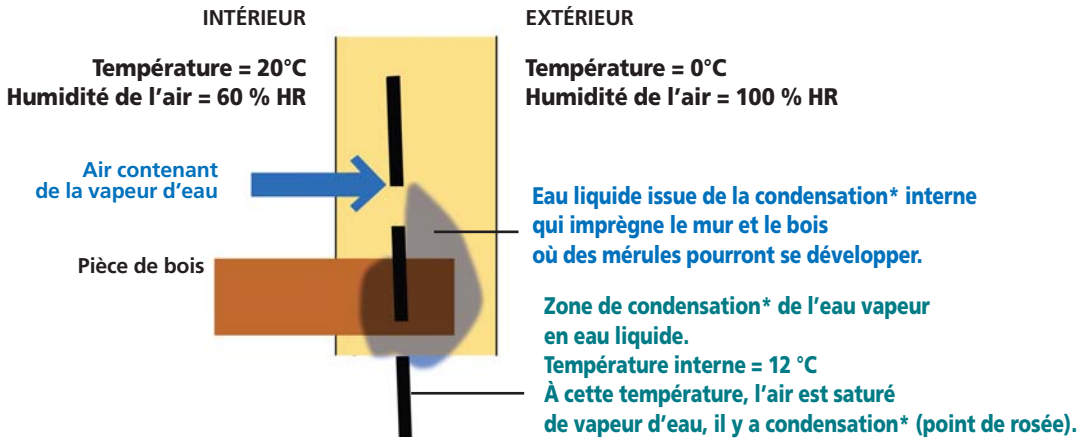
Si l'excès d'humidité permet le développement de champignons qui dégradent les bois, il permet également le développement des moisissures, champignons qui peuvent causer des allergies, des irritations et parfois des infections surtout chez les personnes fragiles, les nourrissons, jeunes enfants et personnes âgées.

La condensation*

L'air est composé de gaz et de vapeur d'eau, dans des proportions variables. La quantité de vapeur d'eau que peut contenir l'air est limitée en fonction de sa température : pour une température donnée, au-delà d'un taux maximum de vapeur d'eau contenu dans l'air, il y a saturation. Le surplus de vapeur se condense, sous la forme d'un brouillard ou de gouttelettes d'eau sur les parois les plus froides. L'air chaud peut contenir plus de vapeur d'eau que l'air froid. Lorsque l'air chaud se refroidit, à proximité d'une fenêtre ou d'un mur froid par exemple, sa capacité de teneur en vapeur d'eau (taux de saturation) diminue et la vapeur d'eau excédentaire se condense en eau liquide. Cette condensation* de l'eau vapeur en eau liquide peut se produire à la surface des matériaux (condensation* superficielle) ou à l'intérieur des matériaux (condensation* interne).

Moisissures sur un plafond humide (fuite de canalisation).

Exemple de conditions de condensation* interne



Les deux types de condensation* (interne au mur et le superficiel) peuvent participer au développement des mérules

(Voir dans la suite du guide les moyens de limiter la vapeur d'eau et sa migration dans le mur).

6 Pas d'excès d'humidité, pas de mérules

A l'eau dans les maisons : plusieurs sources possibles

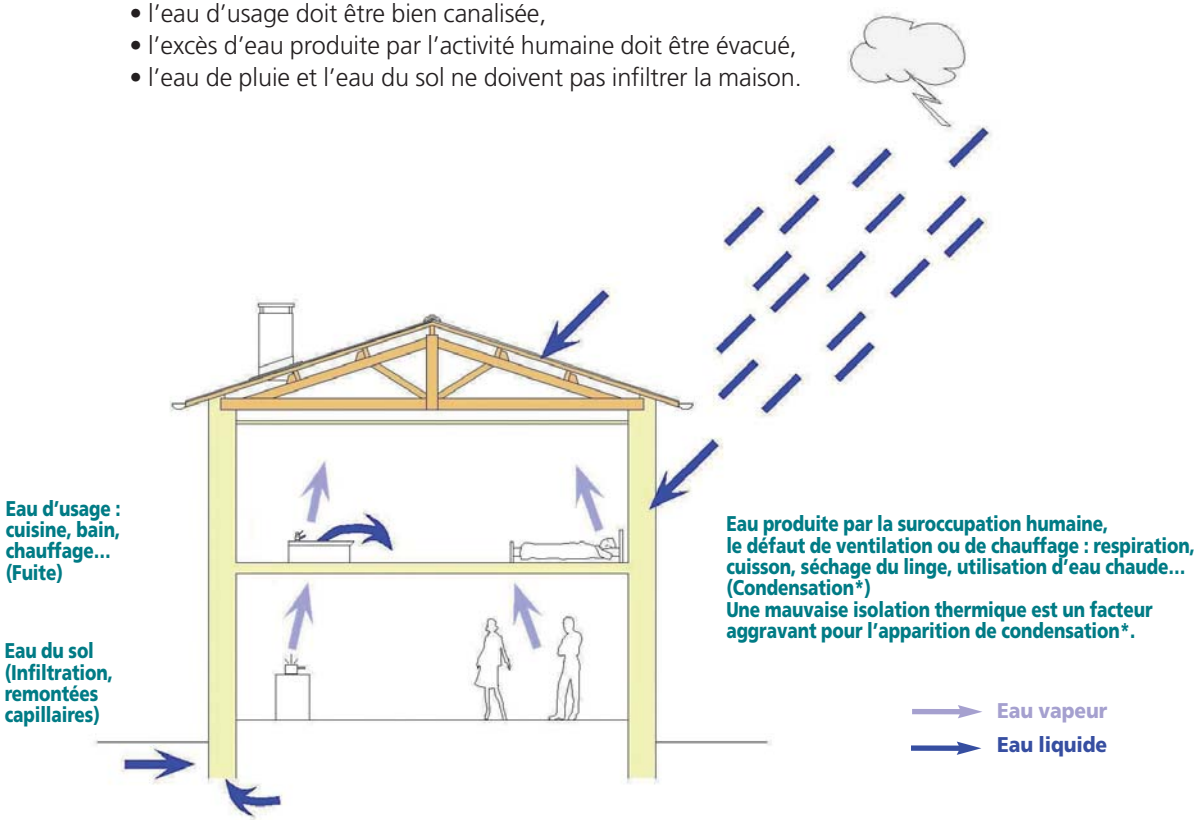
Eau produite par l'activité humaine
Un adulte produit environ 50 g de vapeur d'eau en 1 heure (par la respiration). Ainsi, il ne faut que 5 heures à 2 adultes au repos pour saturer l'atmosphère d'une pièce de 30 m² et 2 m 50 de hauteur sous plafond, à 15°C.

En comparaison, une casserole d'eau bouillante sature l'air d'une cuisine en quelques minutes seulement.

Plusieurs sources possibles

L'eau est indispensable dans les maisons, pour le confort d'usage (bain, cuisine, éventuellement chauffage) et d'habitabilité (un air trop sec est inconfortable). Mais elle doit être maîtrisée car tout excès peut être source de problèmes et notamment d'infestation de mérules. Pour cela :

- l'eau d'usage doit être bien canalisée,
- l'excès d'eau produite par l'activité humaine doit être évacué,
- l'eau de pluie et l'eau du sol ne doivent pas infiltrer la maison.



Migration de l'eau (liquide et vapeur)

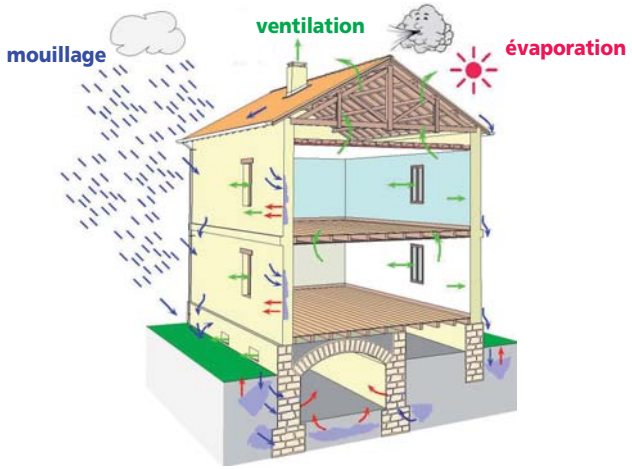
- **Mouillage** (eau liquide et/ou eau vapeur)
- **Évaporation**
- **Ventilation**

Divers moyens permettent de protéger les maisons de l'excès d'humidité, différents selon le système constructif employé. Les connaître et en assurer l'intégrité préserve la maison des infestations de mérules.

6

→ B grands principes de protection contre l'excès d'humidité

Bâtiment ancien

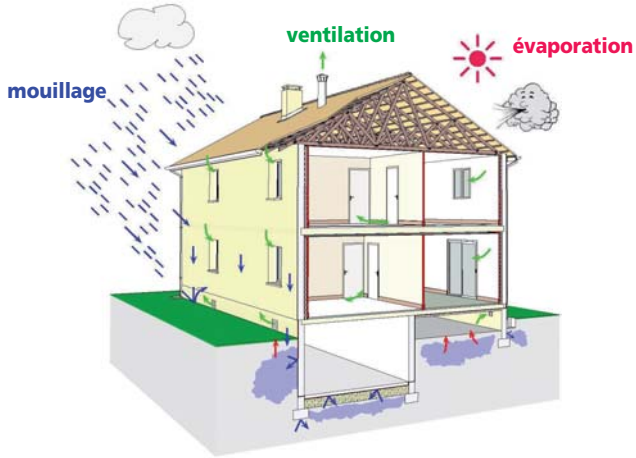


Les bâtiments anciens sont conçus comme des "systèmes respirants" dont l'enveloppe fait écran à la pénétration de l'eau dans le bâtiment mais laisse passer l'air et la ventilation, variable en fonction des conditions climatiques. Ce principe constructif qui fonctionne très bien présente l'avantage de ne pas créer de ponts thermiques.

Pont thermique

C'est une partie du bâtiment par où la chaleur passe vers l'extérieur. Dans certains bâtiments anciens, ils représentent souvent une importante déperdition thermique. Ils sont, la plupart du temps, localisés aux angles des murs extérieurs et des toitures, autour des fenêtres, …

Bâtiment récent



Les bâtiments récents sont conçus comme des "boîtes ventilées" dont l'enveloppe est imperméable à l'eau et à l'air et la ventilation est régulée et indépendante des conditions climatiques.
Ce principe constructif permet aux occupants des locaux de bénéficier d'un bon confort thermique en maîtrisant les déperditions d'énergie, sauf au niveau des éventuels ponts thermiques.

Respecter le bon fonctionnement des bâtiments permet d'écarter tout risque d'infestation de mérules ou d'autres champignons. Mais pour cela, il faut le connaître et ne pas le dérégler par des interventions incompatibles.

1 Reconnaître et connaître son bâtiment → un préalable indispensable

→ A principaux systèmes constructifs anciens

Les constructions anciennes, malgré leur grande diversité (matériaux et pratiques locaux), peuvent être regroupées en 4 familles. Mais si certains bâtiments sont "simples" (uniquement en briques, en pans de bois, pierres ou pisé*), d'autres sont "composés" (pierres en rez-de-chaussée, pans de bois en étages,...).
Avant d'envisager des travaux, il est indispensable d'identifier la constitution du bâtiment pour ne pas modifier son bon fonctionnement vis-à-vis de l'humidité et provoquer des infestations de mérules...

Le bâti ancien en pans de bois est souvent antérieur à la fin du XIXe siècle. On le rencontre notamment à Rouen, Strasbourg, Colmar et Paris pour les murs de refend et de façade sur cour.

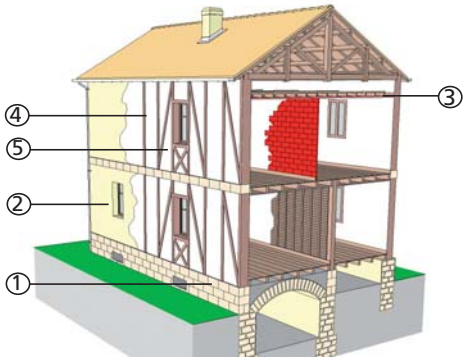
Le bâti ancien en pierres présente une grande diversité de matériaux sur l'ensemble du territoire car, du fait du coût élevé du transport, les pierres étaient extraites localement.

Le bâti ancien en briques se rencontre à Lille, Toulouse où des dépôts argileux existent à faible profondeur et où la pierre est rare. Dans ces régions, ce principe constructif a été utilisé jusqu'au début du XXe siècle.

Le bâti ancien en pisé* (ou béton* de terre) se rencontre notamment dans le centre de la France, en Rhône-Alpes et en Midi-Pyrénées.
Le pisé* est constitué de terre mélangée à un liant (de la chaux*) utilisé jusqu'au début du XXe siècle.

BÂTIS EN PANS DE BOIS

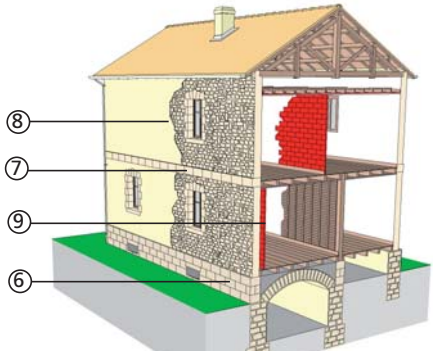
Qu'il s'agisse de le mettre à nu lors d'une rénovation de façade, pour valoriser son aspect esthétique ou de le masquer avec enduit ou parement de cloison, le traitement de pans de bois ne doit jamais être laissé au hasard car toute infestation de mérules dans un bâti en pans de bois nécessite des travaux très lourds de renforcement des structures (voir solutions préventives).



- soubassement* en pierres dures ①
- murs enduits (chaux*) ou non à l'extérieur (murs enduits par exemple en Ile-de-France, Normandie, Champagne-Ardenne et Paris centre) ②
- murs plâtrés sur lattis bois à l'intérieur ③
- bois apparents protégés (cires, peintures) ④
- remplissage :
  — torchis (mélange d'argile* et de fibres végétales ou animales) recouvert d'un enduit de chaux*, ⑤
  — tuileaux ou silex montés au mortier* de chaux*,
  — briques ou moellons,
- planchers et charpente en bois
- cloisons en pans de bois ou briques, enduit plâtre
- menuiseries bois

BÂTIS EN PIERRES (PIERRES DE TAILLE, MOELLONS, GALETS)

De par leur grande diversité, pierres et mortiers* expriment la spécificité de chaque terroir ! Toute intervention sur les bâtis en pierres doit se faire dans le respect de leurs qualités propres pour ne pas perturber leur équilibre hygroscopique qui pourrait provoquer des infestations de mérules (voir solutions préventives).



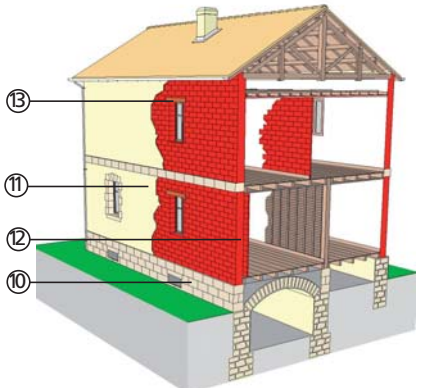
- soubassement* en pierres dures ⑥
- chaînages* en pierres pour les bâtis en moellons et galets ⑦
- murs enduits ou non à l'extérieur ⑧
- murs souvent plâtrés à l'intérieur ou doublés de briquettes plâtrées ⑨
- planchers en bois, rez-de-chaussée souvent sur voûte
- charpente en bois
- linteaux* parfois en bois
- cloisons en pans de bois ou briques avec enduit plâtre
- menuiseries bois

Attention, souvent les bâtis sont constitués d'un parement en pierres (imitation pierres de taille) couvrant une fourrure (mur porteur) en moellons ou galets.

1

→ A principaux systèmes constructifs anciens

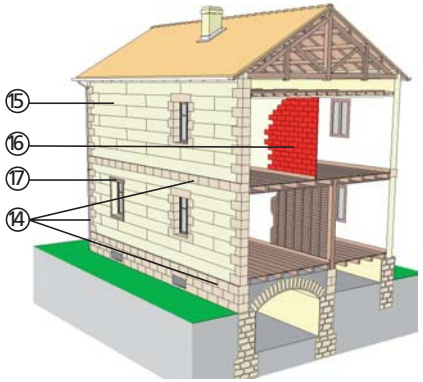
BÂTIS EN BRIQUES



Briques apparentes ou enduites, aucune intervention ne doit perturber le bon fonctionnement "respirant" du mur, tout en portant une attention particulière aux joints de mortier*, faute de quoi des mérules pourraient se développer (voir solutions préventives).

- soubassement* et chaînages* en pierres ⑩
- murs enduits ou non à l'extérieur ⑪
- murs plâtrés ou doublés à l'intérieur ⑫
- planchers et charpentes en bois
- linteaux* parfois en bois ⑬
- cloisons pans de bois ou briques avec enduit plâtre
- menuiseries en bois

BÂTIS EN PISÉ* (TERRE COMPACTÉE)



Technique ancestrale aux qualités thermiques et climatiques redécouvertes aujourd'hui, les bâtis en pisé* méritent un entretien attentif pour éviter le risque de mérules (voir solutions préventives).

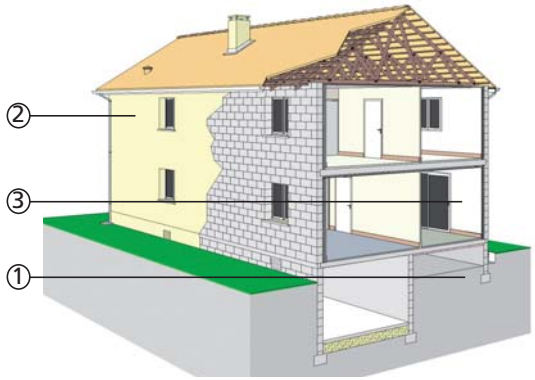
- soubassement* et chaînages* en pierres, briques ou galets ⑭
- murs en blocs de terre liée à la chaux* mélangée souvent avec des fibres végétales ou animales, montés au mortier* d'argile* pur ou composé de chaux* et de terre, ou mortier* de chaux* ⑮
- murs enduits (chaux*) ou non à l'extérieur
- murs enduits à l'intérieur ⑯
- planchers et charpentes en bois
- linteaux* parfois en bois ⑰
- cloisons pans de bois, pisé* ou briques avec enduit
- menuiseries en bois

1 Reconnaître et connaître son bâtiment

→ B principaux systèmes constructifs récents

BÂTIS EN BLOCS DE BÉTON*, DE TERRE CUITE, DE BÉTON* CELLULAIRE OU EN BÉTON* BANCHÉ

Contrairement aux bâtis anciens, ici c'est moins le bâti lui-même qui contribue à la qualité hygrothermique du bâtiment que les équipements techniques annexes (ventilation mécanique, chauffage). Le bon fonctionnement de chacun de ces équipements est donc essentiel pour ne pas être infesté de mérules (voir solutions préventives).



- soubassement*, chaînages* et linteaux* en béton* armé ①
- murs en blocs liés au ciment*, banchés
- murs enduits à l'extérieur ②
- murs enduits à l'intérieur, isolation thermique ③
- planchers en béton*
- charpente en bois ou toiture-terrasse en béton*
- cloisons en plaques de plâtre, carreaux de plâtre ou briquettes
- menuiseries en bois, PVC ou métalliques

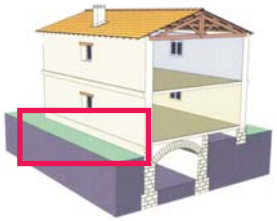
BÂTIS EN BOIS (MAISON À OSSATURE EN BOIS)

En plein essor, la maison à ossature bois moderne n'a plus grand-chose à voir avec les pans de bois et chalets traditionnels. Chaque fonction de l'enveloppe (résistance mécanique, isolation thermique, étanchéité à l'eau, étanchéité à la vapeur, étanchéité à l'air,…) est traitée séparément par un élément spécifique. Il est donc essentiel de bien connaître le rôle de chacun et de veiller à leur intégrité pour ne pas avoir de mérules (voir solutions préventives).

- soubassement* en béton* armé ④
- murs en ossature bois ⑤
- bardage en bois à l'extérieur ⑥
- écran pare-pluie* ⑦
- panneaux à base de bois à l'intérieur, isolation
- planchers en béton* ou en bois
- charpente en bois
- cloisons en panneaux à base de bois
- menuiseries en bois, PVC ou métalliques

2 Aménagements à éviter et aménagements convenables

→ A aménager les abords

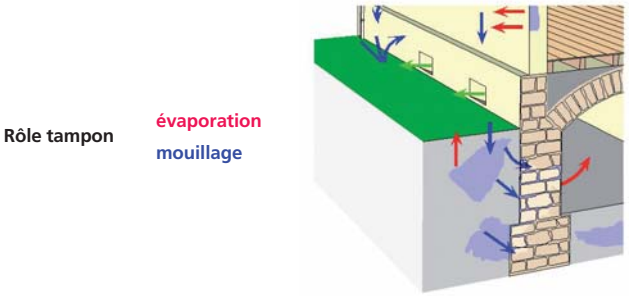


Migration de l'eau (liquide et vapeur)
- Mouillage
- Évaporation
- Ventilation

BÂTI ANCIEN

LE BON FONCTIONNEMENT DES BÂTIS

Enduit, maçonnerie et sol en terre jouent le rôle de tampon : l'eau les imprègne en période humide, puis s'évapore en période sèche. Les murs enterrés et les soubassements* sont plus épais et réalisés en principe en pierres dures (de faible porosité) car ils sont plus sollicités.



AMÉNAGEMENTS À RISQUE D'INFESTATION PAR LES MÉRULES

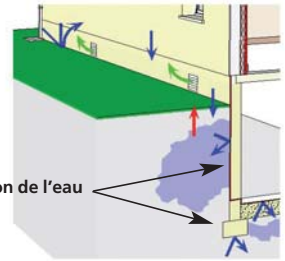
Modifier les abords d'un bâtiment sans respecter leur rôle tampon peut entraîner une accumulation d'eau dans les murs et permettre aux mérules d'infester les bois qui y sont adossés ou encastrés.

Quelques exemples d'interventions à éviter :

- recouvrir un sol en terre par un trottoir ou une dalle sans prendre les précautions nécessaires : l'eau ne s'évapore plus du sol, imprègne le mur enterré et migre dans la maçonnerie et le rejaillissement de l'eau sur le trottoir mouille excessivement le mur, non protégé contre cet excès de mouillage ①,
- couvrir un mur de plantes grimpantes : le feuillage peut réduire l'évaporation d'un mur peu exposé au soleil et les racines peuvent provoquer des fissures de l'enduit ou altérer les joints de maçonnerie, à l'origine d'excès d'eau dans le mur (infiltration de la pluie et eau transportée par les racines),
- rapporter des terres contre un pied de façade : cette maçonnerie n'étant pas destinée à assurer le rôle du soubassement* enterré (épaisseur moindre, matériau plus perméable), l'eau s'y accumule et pénètre à l'intérieur ②,
- incliner la pente du sol vers la façade : l'eau ruisselle et imprègne excessivement la base des murs, jusqu'à pénétrer à l'intérieur ③.

BÂTI RÉCENT

Les maçonneries, enduits, murs enterrés et soubassements* sont réputés traités en imperméabilité, et une barrière horizontale anticapillarité empêche l'eau du sol de remonter dans les murs.



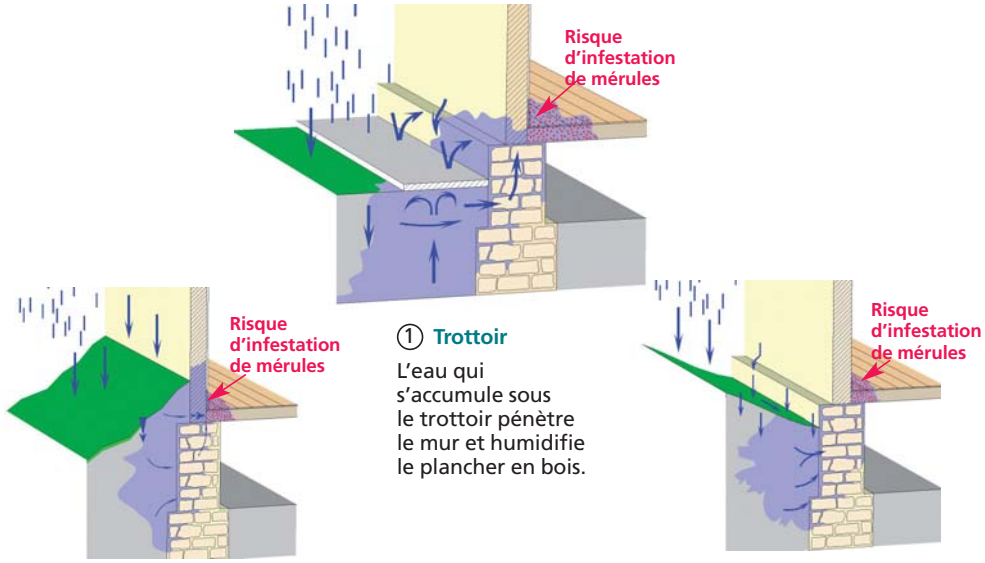
Toute rupture de l'enveloppe imperméable peut entraîner un excès d'eau dans les bois adossés ou encastrés au mur et permettre l'infestation par les mérules.

Quelques exemples d'interventions à éviter :

- enterrer la barrière anticapillarité,
- enfouir le bardage en bois et les pieds des poteaux bois,
- recouvrir de végétation un bardage en bois,
- percer ou décoller la paroi et sa protection étanche pour faire passer un câble ou une canalisation,
- déchirer ou décoller la protection étanche d'un mur enterré ①.

2

→ A aménager les abords



① **Trottoir**
L'eau qui s'accumule sous le trottoir pénètre le mur et humidifie le plancher en bois.

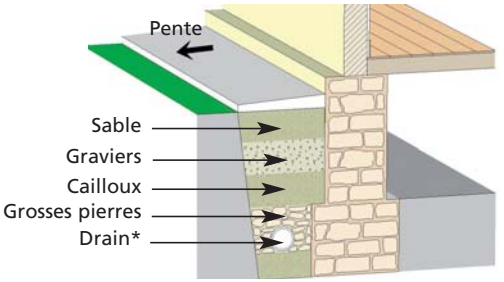
② **Remblai du pied de mur**
L'eau pénètre le mur initialement non enterré, plus perméable que le soubassement* et humidifie le plancher en bois.

③ **Modification de la pente du terrain**
L'excès d'eau s'accumule au pied du mur, le pénètre et humidifie le plancher en bois.

RECOMMANDATIONS PRATIQUES EN CAS D'AMÉNAGEMENT

Pour aménager un trottoir ou une dalle autour du bâtiment :

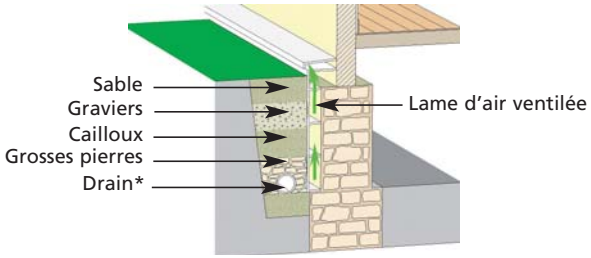
il est recommandé d'assurer un drainage efficace de la paroi enterrée qui devra être réalisé à la base des murs ou à une certaine distance selon la nature du terrain. Attention, la pente du trottoir ou de la dalle doit être inclinée vers le jardin ④.



④ **Drainage sous un trottoir**

Pour relever le niveau du sol extérieur :

il est recommandé d'assurer un drainage efficace de la paroi enterrée qui devra être réalisé à la base des murs ou à une certaine distance selon la nature du terrain et d'aménager une ventilation du mur enterré pour reconstituer les conditions de fonctionnement équivalentes à celles d'origine ⑤.



⑤ **Drainage et ventilation d'un mur enterré**

Protection étanche décollée ou déchirée d'un mur

L'eau s'infiltre derrière la protection étanche, puis pénètre le mur et humidifie les bois qui y sont encastrés et accolés.

- Entretenir et maintenir les abords dégagés, pour maintenir la barrière anti-capillarité hors sol.

- Surveiller l'éventuel relevé d'étanchéité qui dépasse du sol : il ne doit pas se décoller, rester bien protégé en tête et à l'abri des chocs ②.

2 Aménagements à éviter et aménagements convenables

→ B intervenir sur les façades

Dans le bâti ancien,
les enduits extérieurs sont constitués par des mortiers* de chaux*, de plâtre ou un mélange de chaux* et de plâtre. Les liants (entre pierres, briques et autres matériaux) sont constitués de mortiers* à base d'argile*, de plâtre ou de chaux*, seuls ou mélangés.

Les débuts du ciment* datent de 1850. Le comportement du mortier* de ciment* vis-à-vis de l'eau est très différent de celui des matériaux précédents. Il est donc déconseillé d'utiliser de tels mortiers* pour réparer des fissures, des joints ou enduire la façade d'un bâti ancien antérieur à 1850.

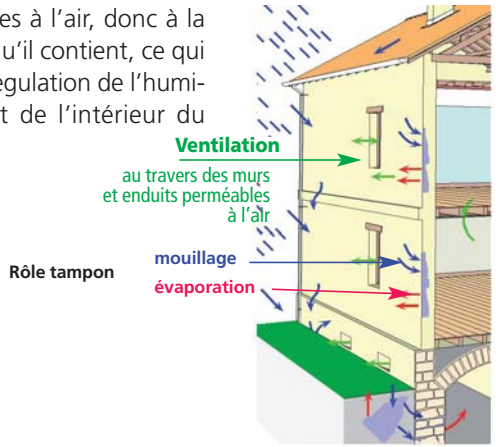
Quel que soit l'âge du bâtiment, il est impératif de savoir quels matériaux ont été mis en œuvre avant d'intervenir sur les façades, pour ne pas en perturber le fonctionnement.

Migration de l'eau (liquide et vapeur)
- Mouillage
- Évaporation
- Ventilation

BÂTI ANCIEN

LE BON FONCTIONNEMENT DES BÂTIS

En plus de leur rôle tampon, les murs et leurs enduits éventuels sont perméables à l'air, donc à la vapeur d'eau qu'il contient, ce qui participe à la régulation de l'humidité provenant de l'intérieur du logement.



AMÉNAGEMENTS À RISQUE D'INFESTATION PAR LES MÉRULES

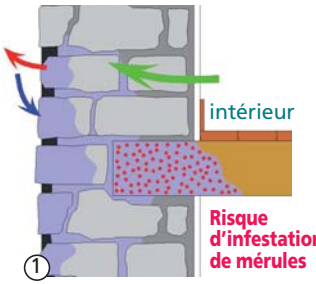
Imperméabiliser ou mouiller excessivement une façade peut provoquer une accumulation d'eau dans le mur et permettre aux mérules d'infester les bois qui y sont adossés ou encastrés.

Quelques exemples d'interventions à éviter :

- nettoyer les façades avec des procédés inadaptés ou à l'aide de produits chimiques nettoyants agressifs pour le matériau,
- nettoyer les façades dont les enduits sont fissurés ou présentent des défauts de liaison avec la maçonnerie sans réparation préalable de ces défauts,
- refaire un enduit sur une maçonnerie sans réparation préalable des fissures et altérations,
- remplacer des éléments existants par des matériaux de nature différente,
- rejointoyer avec un mortier* de nature différente ①,
- appliquer un enduit imperméable à l'air ②.

Rejointoiement avec un mortier* de nature différente

Ce joint inadéquat bloque l'eau (du mouillage et de la migration ou vapeur d'eau) à l'intérieur du mur, et humidifie le bois qui y est encastré.



BÂTI RÉCENT

A base de ciment*, les blocs ou joints de maçonnerie présentent une porosité bien moindre et donc une imperméabilité renforcée par rapport aux maçonneries anciennes (compensée par une épaisseur moindre du mur que dans l'ancien). Le mur peut être fini avec un enduit organique assurant à lui seul l'étanchéité de la paroi : dans la conception récente, les différentes fonctions du mur ont tendance à être de plus en plus dissociées, par "couches" distinctes (étanchéité à la pluie, rôle porteur, isolation thermo-acoustique, écran pare-vapeur*).

Toute rupture de l'étanchéité peut entraîner une pénétration d'eau dans le mur sans qu'elle puisse s'évaporer et de ce fait dans les bois adossés ou encastrés au mur et permettre l'infestation par les mérules.

Quelques exemples d'interventions à éviter :

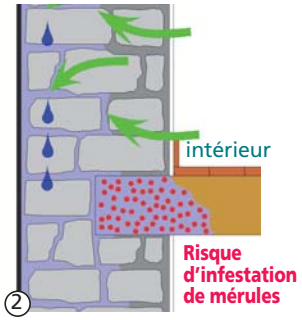
- supprimer ou dégrader un écran pare-vapeur* existant,
- appliquer un enduit imperméable à l'air,
- appliquer un enduit d'étanchéité à l'eau insuffisamment épais (photo).

→ B intervenir sur les façades

RECOMMANDATIONS PRATIQUES EN CAS D'AMÉNAGEMENT

Application d'un enduit imperméable à l'air

Cet enduit fait obstacle à l'évacuation de l'humidité provenant de l'intérieur qui traverse le mur, qui se condense et humidifie le bois.



②

• Nettoyage des façades : vérifier l'absence de fissures et de défauts de liaison avant de réaliser le nettoyage par un procédé adapté. Pour les bâtis anciens, il est recommandé d'utiliser des procédés secs et n'attaquant pas la surface du parement (gommage*, laser, sablage* à sec par exemple), car les procédés humides peuvent engendrer des problèmes d'humidification anormale des bâtis.

• Réfection des enduits : déposer l'enduit endommagé et gratter les façades pour contrôler l'état des maçonneries. Réparer et renforcer les éléments altérés, reprendre les fissures et les défauts de liaison avant d'appliquer un enduit adapté (c'est-à-dire suffisamment perméable à l'air). Pour les bâtis en pans de bois ou en pisé*, il est recommandé d'utiliser un enduit à base de chaux* naturelle sans ciment*.

• Réfection des joints, réparation des fissures : gratter le joint jusqu'à sa partie saine avant de rejointoyer et réparer avec un mortier* adapté. Pour les bâtis en pans de bois, il est recommandé d'utiliser un mortier* à base de chaux* naturelle sans ciment* et pour les bâtis en pisé*, un mortier* d'argile* pure, un mélange de chaux* et de terre ou un mortier* de chaux*. Pour réparer les fissures inactives, il est recommandé d'utiliser un mortier* ou une résine organique de même résistance mécanique que la maçonnerie. Pour réparer les fissures actives, il est recommandé de les traiter avec un mastic* souple.

• Remplacement d'éléments (briques, pierres) : il est recommandé d'utiliser des éléments de même nature que les éléments remplacés.

• Bâtis en pans de bois traditionnels : lorsque les bois sont dégradés, il peuvent être reconstitués partiellement à l'aide d'une résine ancrée au bois sain par une armature en fibre de verre. S'ils doivent être remplacés ou renforcés, il est recommandé d'utiliser des bois durables pour la classe d'emploi 4 (bois en contact avec l'eau ou/et le sol). Les bois laissés apparents doivent être protégés par une lasure* ou une peinture microporeuse*.

Attention, si les maçonneries de remplissage sont en retrait par rapport aux pans de bois, elles doivent être enduites.

Enduit insuffisamment épais

La trop faible épaisseur de l'enduit d'étanchéité à l'eau provoque un mouillage excessif des blocs de béton* laissant apparaître le "fantôme" des joints.

• Maisons modernes en bois : attention à ne pas réduire la lame d'air à l'arrière du bardage et ne pas altérer l'écran pare-pluie*.

• Nettoyage des façades : comme pour le bâti ancien, vérifier l'absence de fissures et de défauts de liaison avant de réaliser le nettoyage par un procédé adapté, préconisé par le fabricant de l'enduit ou du bardage.

• Rénovation de l'enduit extérieur : respecter le caractère "respirant" du mur existant.

2 Aménagements à éviter et aménagements convenables

→ C intervenir sur les enduits intérieurs

Dans le bâti ancien, les enduits intérieurs sont généralement réalisés au plâtre.
Le plâtre, très hydrophile*, joue un rôle important de régulateur de l'humidité à l'intérieur des locaux : il en absorbe l'excès qu'il libère lorsque l'air intérieur est trop sec.

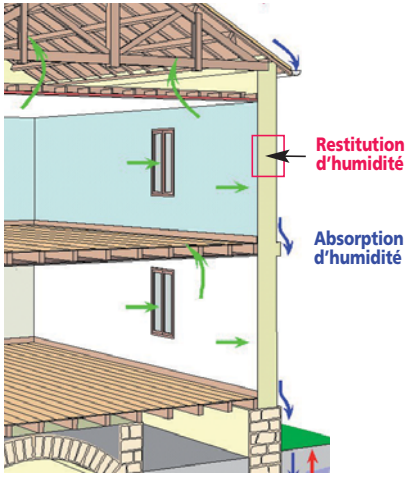
Il existe une grande variété d'isolants thermiques en vrac, en rouleaux ou en panneaux, à base de laine de verre, de laine de roche, de polystyrène expansé, de mousse de polyuréthane, mais aussi de liège, de bois, de chanvre, de cellulose, de laine de coton ou de mouton, etc.
Quel que soit le matériau isolant, il est impératif que les parois soient sèches car toute humidité peut altérer le matériau ou réduire ses propriétés isolantes.

Migration de l'eau (liquide et vapeur)
- Mouillage
- Évaporation
- Ventilation

BÂTI ANCIEN

LE BON FONCTIONNEMENT DES BÂTIS

Les enduits intérieurs jouent un rôle de régulateur de l'humidité de l'air intérieur en absorbant et restituant une partie de la vapeur d'eau en fonction des besoins.



Perméables à l'air, les parements intérieurs participent à la régulation de l'humidité de l'air intérieur.

AMÉNAGEMENTS À RISQUE D'INFESTATION PAR LES MÉRULES

Imperméabiliser ou accoler à ces murs des panneaux sans aménager un espace ventilé peut provoquer une accumulation d'eau dans les murs ou panneaux et permettre aux mérules d'infester les bois qui y sont adossés ou encastrés.

Quelques exemples d'interventions à éviter :

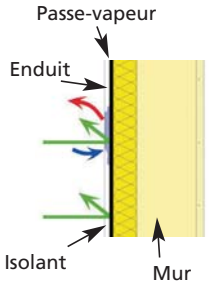
- appliquer une peinture étanche ou une tapisserie imperméable, sans création d'une ventilation efficace des locaux,
- appliquer sur les décors en bois une finition imperméable à l'air ①,
- coller et poser des décors ou un isolant en contact direct avec les parois ②,
- poser une isolation thermique sans pare-vapeur* ou avec pare-vapeur* contre la paroi extérieure ③,
- aménager un système de ventilation VMC sans précaution dans un bâtiment, ceci risque de perturber l'équilibre hydrothermique de l'ensemble.

Plinthe recouverte d'une peinture imperméable à l'air sur un mur froid

L'eau accumulée derrière la peinture a permis le développement d'un champignon de pourriture.

BÂTI RÉCENT

Comme dans le bâti ancien mais dans une moindre mesure, les enduits intérieurs jouent un rôle de régulateur de l'humidité de l'air intérieur. Par contre, les murs étant relativement étanches à l'eau (liquide et vapeur), le renouvellement de l'air intérieur est assuré par un système de ventilation.

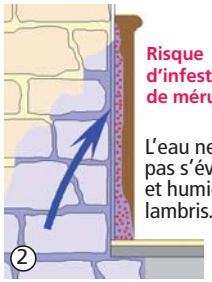


Du fait du rôle non "respirant" des murs, les aménagements à risque d'infestation par les mérules sont les mêmes que dans le bâti ancien mais dans une moindre mesure.

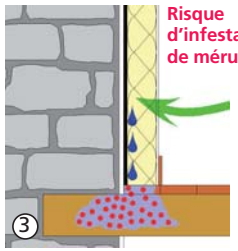
→ C intervenir sur les enduits intérieurs

RECOMMANDATIONS PRATIQUES EN CAS D'AMÉNAGEMENT

Collage de lambris sur un mur extérieur



Pose d'une isolation thermique avec pare-vapeur* contre la paroi extérieure



• **Reprise des enduits :** il est recommandé de déposer les tapisseries et décaper les peintures, puis de réparer les fissures et de reprendre les plâtres dégradés, avant d'appliquer éventuellement un revêtement microporeux*. Les enduits intérieurs pouvant être en plâtre sur un lattis en bois (cas notamment du bâti en pans de bois), ce lattis peut être dégradé et nécessiter d'être remplacé. Dans ce cas, utiliser des lattes en bois traité ou un grillage métallique ④.

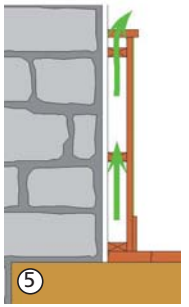
• **Recouvrir les lambris, plinthes et décors en bois :** lorsque les boiseries sont sur un mur extérieur, il est recommandé d'appliquer un enduit (peinture, lasure*) microporeux*. Les tapisseries doivent être perméables à l'air et collées à l'aide d'une colle respirante.

• **Pose de lambris, panneaux décoratifs, plaques de doublage :** il est recommandé de reprendre les enduits avant de fixer l'ossature (en bois traité ou en profilés métalliques) permettant de laisser un espace suffisant entre la paroi et le décor, puis de fixer les lambris, panneaux décoratifs ou plaques de doublage sur l'ossature en laissant un espace en parties supérieures et inférieures pour permettre à l'air de circuler à l'arrière ⑤.

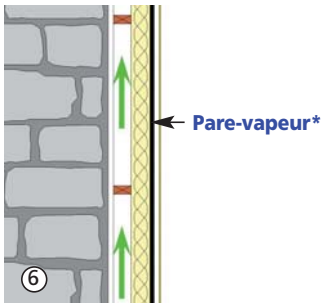
• **Pose d'isolation thermique :** il est recommandé d'utiliser un système permettant d'assurer la ventilation entre le mur et cette isolation, tel que présenté précédemment, et de poser un pare-vapeur* côté intérieur du logement ⑥. Les isolants en plaques rigides ou semi-rigides sont les plus adaptés.

• **Aménager un système de ventilation VMC :** du fait que la VMC met la maison en dépression, dans les constructions anciennes elle risque d'augmenter l'eau dans les murs. Des précautions particulières et une étude spécifique du bâtiment doivent être envisagées avant d'aménager un tel système de ventilation. ⑦

Pose de lambris avec aménagement d'une lame d'air ventilée



Pose d'une isolation thermique avec pare-vapeur* contre la paroi intérieure



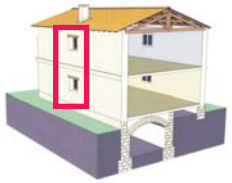
Lattis bois plâtré sur un mur en pierres

Principe de la VMC

• **Peindre les boiseries accolées à un mur extérieur** (qu'il s'agisse d'une maison à ossature en bois ou d'un bâti récent plus traditionnel) : si une finition doit être apportée à ces bois, il est recommandé d'appliquer une peinture ou un vernis microporeux*.

2 Aménagements à éviter et aménagements convenables

D intervenir sur les menuiseries extérieures en bois



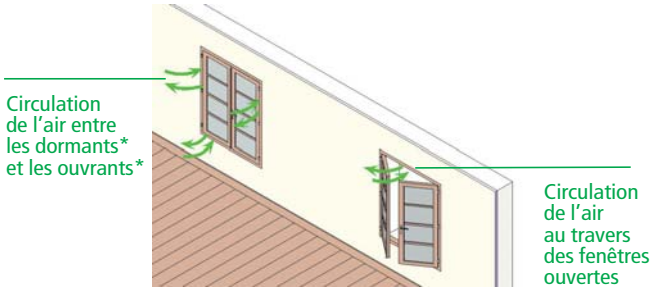
Dans le bâti ancien,
les menuiseries artisanales en bois présentent une perméabilité à l'air que l'on ne retrouve pas dans les menuiseries industrielles modernes (d'où l'importance des entrées d'air spécifiques).

Migration de l'eau (liquide et vapeur)
- Mouillage
- Évaporation
- Ventilation

BÂTI ANCIEN

LE BON FONCTIONNEMENT DES BÂTIS

Tout en faisant obstacle à la pénétration directe de l'eau de pluie, les menuiseries jouent un rôle important de régulation de l'humidité intérieure par la circulation de l'air entre les ouvrants* et les dormants*, ainsi qu'entre les dormants* et le mur.



AMÉNAGEMENTS À RISQUE D'INFESTATION PAR LES MÉRULES

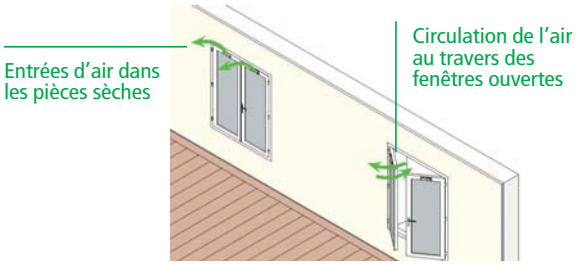
Gêner la circulation de l'air par les menuiseries sans tenir compte de leur rôle de ventilation peut provoquer une accumulation d'eau dans les bois et murs de la pièce et permettre aux mérules d'infester les bois qui sont adossés ou encastrés à ces murs.

Quelques exemples d'interventions à éviter :

- remplacer les menuiseries par des menuiseries étanches à l'air sans adapter le système de ventilation des locaux,
- recouvrir des dormants* bois par des profilés PVC "spéciaux réhabilitation" sans respecter les règles de mise en œuvre requises pour garantir une ventilation minimum des bois recouverts ①,
- boucher les passages d'air, sous les portes intérieures, bloquant ainsi la circulation de l'air dans le logement.

BÂTI RÉCENT

Les menuiseries extérieures sont relativement étanches à l'eau (liquide et vapeur) et à l'air, mais équipées d'orifices de ventilation dans les pièces sèches (chambres, séjours). Le calfeutrement entre fenêtre et mur support est réalisé avec un mastic* élastomère censé assurer une parfaite étanchéité périphérique de la menuiserie. Les vitrages isolants limitent fortement le risque de condensation* sur la vitre intérieure.



Obturer les orifices de ventilation des fenêtres peut provoquer une accumulation d'eau dans les bois et murs de la pièce et permettre aux mérules d'infester les bois qui sont adossés ou encastrés à ces murs.

Quelques exemples d'interventions à éviter :

- boucher les entrées d'air existantes sur les menuiseries ou dans la paroi attenante ②,
- boucher les passages d'air, sous les portes intérieures, bloquant ainsi la circulation de l'air dans le logement.

2

→ D intervenir sur les menuiseries extérieures en bois

RECOMMANDATIONS PRATIQUES EN CAS D'AMÉNAGEMENT

Fenêtre "de rénovation" sur un bâti en pans de bois. Les pans de bois laissés apparents respirent, mais pas les dormants* de la menuiserie d'origine enfermés derrière le profilé en PVC.

• Avant toute intervention sur les menuiseries : identifier le mode de ventilation du logement et s'assurer que les interventions prévues satisfont la ventilation nécessaire. Par ailleurs, les nouveaux dormants* associés au bâti ne doivent pas piéger l'humidité.

• Rénovation : afin de ne pas "étouffer" les bois, décaper les peintures qui les recouvrent et remplacer ou réparer les parties abîmées des bois. Gratter les mastics* anciens durcis et rétractés et déposer les joints dégradés entre dormant* et maçonnerie, avant d'appliquer une finition respirante (microporeuse*) sur les bois, à l'extérieur comme à l'intérieur, et de reprendre les joints avec un mastic* élastomère ou plastique étanche à l'eau.

• Remplacement des ouvrants* par des menuiseries isolantes, en conservant les dormants* existants : rénover les dormants* conservés avant de fixer les menuiseries à ces dormants*. Il est recommandé de laisser les anciens dormants* apparents ou d'aménager un espace suffisant pour qu'ils soient correctement ventilés.

• Remplacement complet des menuiseries : vérifier le bon état de la maçonnerie à l'emplacement des menuiseries avant d'y poser les nouvelles.

Orifice d'entrée d'air au-dessus d'une fenêtre de chambre obstrué, pour empêcher l'air froid de rentrer. De ce fait, la pièce est mal ventilée, l'air y est excessivement humide et cet excès d'eau va humidifier les bois qui y sont présents.

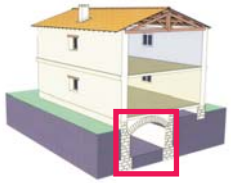
Avant toute intervention sur les menuiseries :

- nettoyer les entrées d'air pour éviter leur encrassement,
- vérifier les joints de calfeutrement et mastics* en périphérie des fenêtres, les reprendre en cas de décollement ou craquelures,
- vérifier le détalonnage des portes intérieures, pour assurer une circulation d'air entre les pièces (photo ③).

Bas de porte percé pour permettre la circulation de l'air d'une pièce à l'autre.

2 Aménagements à éviter et aménagements convenables

→ E aménager un sous-sol

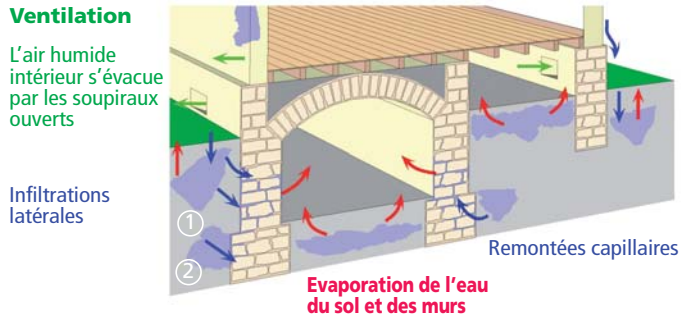


Dans le bâti ancien,
les caves maintiennent une température et une humidité qui ne varient que peu en fonction des saisons. Tout changement d'usage (transformation en pièce habitable par exemple) doit être étudié avec soin.

BÂTI ANCIEN

LE BON FONCTIONNEMENT DES BÂTIS

Les caves, par leur sol en terre et leurs murs bruts et épais, constituent des surfaces d'évaporation de l'eau du sol (infiltrations latérales et remontées capillaires), alors évacuée par les soupiraux d'aération.



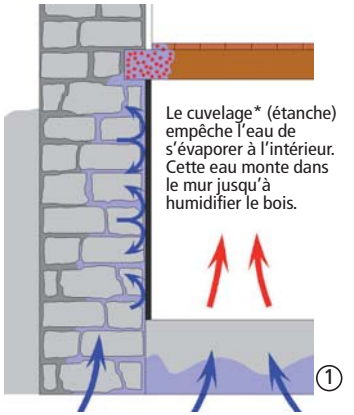
AMÉNAGEMENTS À RISQUE D'INFESTATION PAR LES MÉRULES

Imperméabiliser les surfaces (sols en terre, murs bruts) ou bloquer la ventilation des caves, peut provoquer une accumulation d'eau dans les murs et dans tout le volume de la cave et permettre aux mérules d'infester les bois adossés ou accolés aux murs, ainsi que tous les bois présents dans la cave.

Quelques exemples d'interventions à éviter :

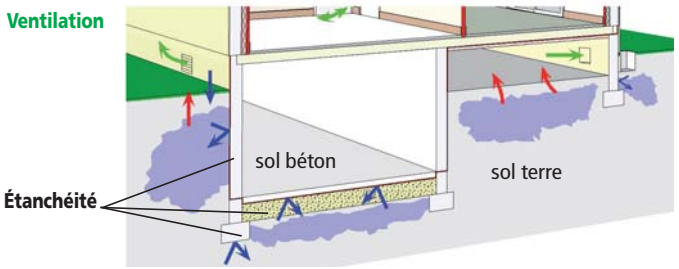
- calfeutrer les soupiraux de ventilation des caves,
- poser un revêtement étanche sur un mur, sans aménager une ventilation efficace des locaux ①,
- couvrir des sols par une dalle sans aménager une ventilation efficace des locaux et des murs ②,
- aménager une isolation des murs non ventilée,
- remplacer des portes à claire-voie par des portes ne laissant pas passer l'air,
- accoler des meubles en bois à des murs humides ②.

Cuvelage* d'un mur enterré



BÂTI RÉCENT

Soit le bâtiment comprend une véritable cave (= avec sol en terre) et la problématique est exactement la même qu'en bâti ancien.
Soit le bâtiment comprend des locaux (= sol bétonné) en sous-sol, étanchés suivant leur usage (garage, cellier, pièce habitable…) et ventilés.



Bloquer la ventilation des locaux en sous-sol peut provoquer une accumulation d'eau dans les murs et dans tout le volume du local et permettre aux mérules d'infester les bois adossés ou accolés aux murs, ainsi que tous les bois présents dans la cave.

Quelques exemples d'interventions à éviter :

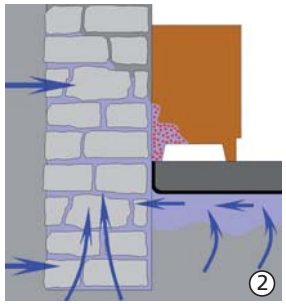
- dégrader les systèmes d'étanchéité ou d'imperméabilisation (cuvelages*…) existants (exemple : percements pour passage de canalisations ou fixations traversantes…),
- reboucher les grilles ou bouches de ventilation existantes ③,
- cacher un mur humide avec un plaquage ou du lambris bois non ventilé.

Migration de l'eau (liquide et vapeur)
- Mouillage
- Évaporation
- Ventilation

→ E aménager un sous-sol

RECOMMANDATIONS PRATIQUES EN CAS D'AMÉNAGEMENT

Meuble contre un mur et sur une dalle de sol rapportée, sans aménagement de la ventilation du local.



La dalle de sol (étanche) empêche l'eau de s'évaporer. Cette eau monte dans le mur pour s'évaporer et humidifie le meuble adossé au mur.

• Cuvelage* d'un mur enterré : à éviter dans le bâti ancien, préférer l'amélioration de la ventilation naturelle. Néanmoins, si un cuvelage* doit être réalisé, il est recommandé d'aménager un drainage de l'eau du sol extérieur.

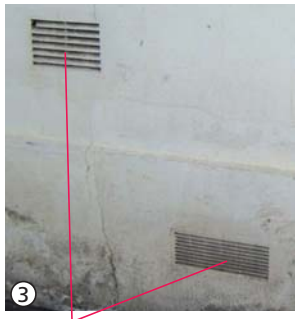
• Isolation thermique des murs : avant d'isoler les murs, déposer les enduits éventuels et réparer les fissures et joints altérés à l'aide d'un mortier* adapté. Il est recommandé de laisser un espace suffisant entre la paroi et le complexe isolant. Si un pare-vapeur* est posé, il doit être disposé du côté intérieur du local.

• Remplacement des ouvrants : par des menuiseries isolantes, en conservant les dormants* existants : rénover les dormants* conservés avant de fixer les menuiseries à ces dormants*. Il est recommandé de laisser les anciens dormants* apparents ou d'aménager un espace suffisant pour qu'ils soient correctement ventilés.

• Couvrement des sols par une dalle : il est recommandé de réaliser un drainage extérieur et d'aménager :
- soit une dalle en béton* percolant (perméable à l'air et/ou à l'eau),
- soit une dalle étanche à l'eau et/ou à l'air tout en assurant une ventilation suffisante des murs et du local. Si des bois doivent être posés sur cette dalle (parquets, panneaux), utiliser des bois traités contre les champignons ou naturellement résistants.

• Pose de plafonds : au préalable, contrôler l'état des plafonds existants et réparer les défauts, fissures et altérations. Il est recommandé de laisser un espace suffisant entre le plafond existant et le nouveau plafond pour permettre à l'air de circuler dans ce plénum*. Dans les bâtis en pans de bois, les planchers des rez-de-chaussée sont généralement en bois. Toute intervention sur les plafonds doit donc être précédée d'un contrôle de leur état. Dans les autres bâtis, si les planchers des rez-de-chaussée sont en bois ou d'ossature métallique, toute intervention sur les plafonds doit également être précédée d'un contrôle de leur état.

Soupirail du sous-sol obstrué



La trappe de ventilation du rez-de-chaussée fonctionne, mais le soupirail du sous-sol est bouché, occasionnant une humidité importante dans le local enterré et dans tous les bois qui y sont présents.

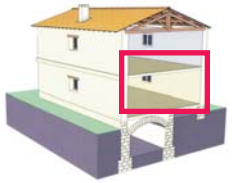
Dito ci-dessus pour les caves.

Pour les locaux en sous-sol présentant humidité et infiltrations :

- lorsque cela est techniquement possible, traiter la face externe du mur avec un système d'étanchéité,
- les cuvelages* internes sont possibles quand aucune fixation n'est prévue sur les murs. Dans ce cas, respecter le DTU 14.1,
- assurer la ventilation correcte et le chauffage éventuel de ces locaux.

2 Aménagements à éviter et aménagements convenables

→ F recouvrir un parquet

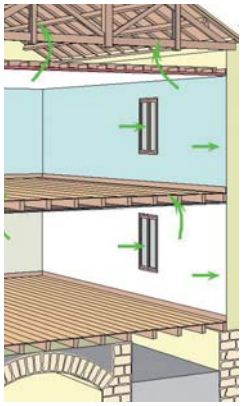


Toujours sensible aux variations hygrothermiques, le bois ne peut pas être recouvert ou confiné sans précautions !

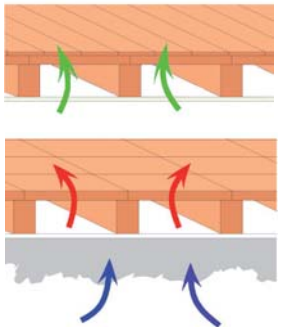
BÂTI ANCIEN

LE BON FONCTIONNEMENT DES BÂTIS

Perméables à l'air, les planchers en bois jouent un rôle important dans la ventilation des locaux. L'espace entre les solives, ventilé, est souvent rempli de torchis divers qui assurent une certaine isolation thermique des pièces tout en permettant à l'air de circuler. Enfin, le bois, par ses propriétés hygroscopiques, joue un rôle de régulateur de l'humidité à l'intérieur des locaux (rôle similaire au plâtre).



L'air circule au travers des planchers jusqu'aux combles*. Il est évacué au travers des murs (perméables à l'air), des fenêtres et par le toit.



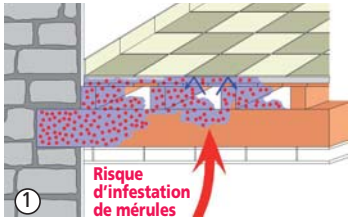
AMÉNAGEMENTS À RISQUE D'INFESTATION PAR LES MÉRULES

Recouvrir un parquet en bois ou enfermer un plancher en bois entre un plafond rapporté et un revêtement de surface imperméable à l'air, peut provoquer une accumulation d'eau dans ce plancher et permettre aux mérules de l'infester.

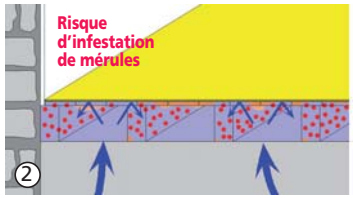
Quelques exemples d'interventions à éviter :

- enfermer un plancher en bois entre un plafond et une chape* carrelée ①,
- poser un revêtement de sol étanche (exemple : sol plastique) sans ventilation de la sous-face du parquet, lorsque ce dernier repose lui-même sur terre-plein (cas aggravant du fait des remontées d'humidité possibles par le sol) ou sur un plancher intermédiaire ②, ③,
- poser des dalles plastiques dans une pièce humide, sans ventilation de la sous-face du parquet et réalisation de joints étanches entre les dalles plastiques ④.

Plancher en bois enfermé entre un plafond et une chape* carrelée.

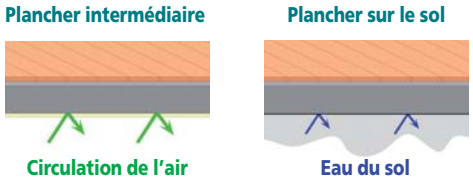


Plancher en bois enfermé entre le sol (terre) et un revêtement plastique.



BÂTI RÉCENT

Dans les maisons à ossature en bois, les planchers en bois jouent un rôle similaire à ceux du bâti ancien.
Dans les autres bâtis récents, les parquets sont posés sur des dalles en béton* qui ne permettent par à l'air de circuler au travers.



Dito ci-dessus, avec une moindre incidence pour les parquets sur dalle béton*.

Migration de l'eau (liquide et vapeur)
- Mouillage
- Évaporation
- Ventilation

2

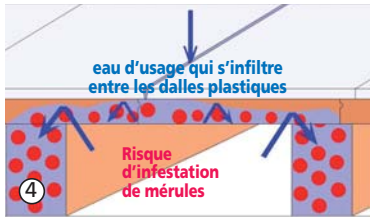
→ F recouvrir un parquet

RECOMMANDATIONS PRATIQUES EN CAS D'AMÉNAGEMENT

Parquet humide sous un revêtement plastique.

Le parquet ne "respire" plus, l'humidité s'y accumule et des mérules peuvent se développer.

Plancher en bois sous un revêtement en dalles plastiques mal jointées.



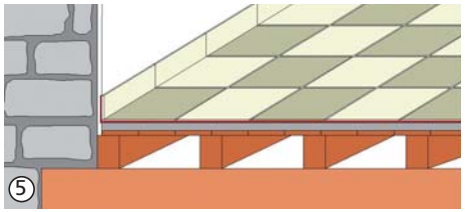
Avant toute intervention sur des parquets anciens, il est recommandé de contrôler l'état des poutres qui les supportent.

Dans les bâtis en pans de bois, lorsque les poutres sont dégradées, il est nécessaire de mettre à nu et de contrôler l'état des pans de bois proches de ces poutres.

• Couvrement d'un parquet (revêtement plastique, panneaux ou carrelage) dont la sous-face est visible (pas de plafond en-dessous) : la bonne ventilation étant assurée par l'absence de plafond en-dessous, le parquet peut être recouvert d'un revêtement sans mesures particulières, sauf s'il nécessite de couler une chape* béton* auquel cas il est recommandé de placer un film étanche entre le parquet et la chape* ⑤.

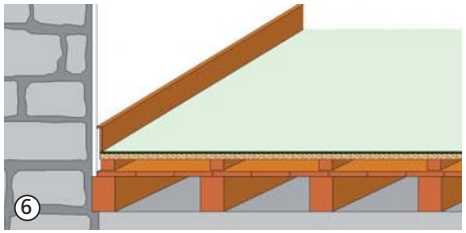
• Couvrement d'un parquet (revêtement plastique, panneaux ou carrelage) dont la sous-face n'est pas visible (plafond en-dessous) : le parquet ayant un rôle dans la ventilation des poutres, il est recommandé d'identifier la nature du remplissage et de vérifier que le couvrement du parquet n'aura pas d'incidence sur la ventilation de ces poutres. Si le couvrement du parquet doit réduire la ventilation des poutres, il est recommandé soit d'aménager des orifices de ventilation au plafond en-dessous, soit de poser un plancher secondaire (ossature et panneaux) permettant à l'air de circuler sur toute la surface du parquet, puis de poser le revêtement sur les panneaux. Cette dernière solution nécessite de vérifier que le plancher d'origine supportera le poids de ce plancher secondaire ⑥.

Couvrement d'un plancher dont la sous-face est à l'air libre.



Film étanche entre le parquet et la chape*

Mise en place d'une ossature d'un plancher reposant sur le sol (terre), assurant la ventilation d'un plancher d'origine.



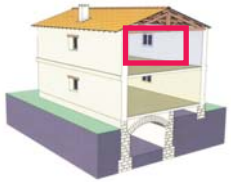
Dito ci-dessus pour les maisons à ossature en bois.

Pour les autres bâtis récents :

• Couvrement d'un parquet (revêtement plastique, panneaux ou carrelage) : bien que le parquet en bois ne participe pas à la ventilation des locaux, il reste sensible à l'excès d'humidité. Il ne peut donc pas être recouvert d'un revêtement sans mesures particulières le protégeant de l'humidification. Ainsi, il est généralement recommandé de placer un film étanche entre le parquet et le revêtement ⑤.

2 Aménagements à éviter et aménagements convenables

→ G aménager et rénover une pièce humide



Dans les bâtis récents, les pièces humides (salles de bains, cuisines…) peuvent présenter, dans des volumes relativement réduits, une humidité importante. Leur ventilation est très importante et doit être adaptée en conséquence.

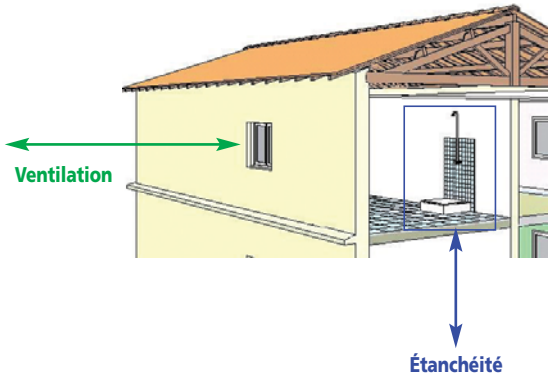
Dans les bâtis anciens, le plus grand volume des pièces (hauts plafonds, grandes surfaces) ne permet pas de s'abstenir de les ventiler correctement.

Migration de l'eau (liquide et vapeur)
- Mouillage
- Évaporation
- Ventilation

BÂTI ANCIEN

LE BON FONCTIONNEMENT DES BÂTIS

Dans les pièces humides, l'importante production de vapeur d'eau nécessite une ventilation adaptée, et les réseaux d'eau une étanchéité parfaite.
La ventilation des pièces humides peut être réalisée par l'ouverture fréquente des fenêtres ou par des soupiraux de ventilation dans les parois extérieures.



AMÉNAGEMENTS À RISQUE D'INFESTATION PAR LES MÉRULES

Réduire la ventilation d'une pièce humide existante, ou aménager une pièce humide dans une pièce initialement sèche sans en adapter la ventilation, peut provoquer une accumulation d'eau dans les murs et permettre aux mérules d'infester les bois qui y sont adossés ou encastrés. Installer des canalisations d'eau ou ne pas protéger correctement les bois de la pièce auront les mêmes conséquences.

Quelques exemples d'interventions à éviter :

- provoquer le mouillage répété d'un parquet et de boiseries ③,
- poser un carrelage ou un revêtement plastique sur un parquet, sans ventilation de la sous-face,
- poser un revêtement plastique sur des dalles, sans aménagement d'une ventilation en sous-face,
- provoquer le mouillage répété de murs non protégés de l'eau ②,
- mal étanchéifier les appareils sanitaires (joints) ①,
- mal ventiler les pièces humides.

BÂTI RÉCENT

Les pièces humides sont ventilées (ventilation mécanique généralement).
Les pieds des cloisons sont protégés contre les passages d'eau ou les remontées d'humidité, les revêtements de murs et de sols sont réalisés avec des matériaux non ou peu sensibles à l'humidité et un joint étanche est prévu entre appareils sanitaires et parois verticales.

Perturber la ventilation et/ou les protections existantes contre les projections d'eau peut provoquer une accumulation d'eau dans les bois et permettre aux mérules de les infester.

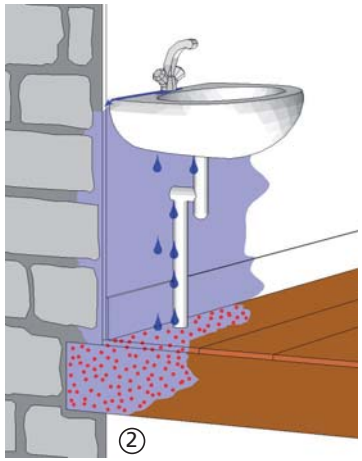
Quelques exemples d'interventions à éviter :

- calfeutrer les bouches de ventilation,
- mettre en place des revêtements sensibles à l'humidité.

2

→ G aménager et rénover une pièce humide

Défaut d'étanchéité d'une canalisation d'eau



Mouillage régulier du mur et du parquet, pouvant provoquer une infestation de mérules.

Joint de baignoire mal réalisé n'assurant pas l'étanchéité entre le carrelage et la baignoire

Mouillage régulier des bois (parquet) sous la baignoire, pouvant provoquer une infestation de mérules.

Défaut d'étanchéité d'une canalisation d'eau

Mouillage régulier du mur et de la plinthe provoquant une infestation de mérules.

RECOMMANDATIONS PRATIQUES EN CAS D'AMÉNAGEMENT

Avant toute intervention, il est recommandé de vérifier que la ventilation de la pièce est adaptée à un usage en pièce humide. Si ce n'est pas le cas, il est nécessaire d'aménager une ventilation adaptée. Il est également recommandé de contrôler l'état des réseaux et l'étanchéité des passages des canalisations, ainsi que l'état des éventuels planchers en bois existants.
Les bâtis en pans de bois datent d'une époque où les bâtiments ne comportaient pas de réseaux d'eau. Une attention toute particulière doit donc être apportée à ces réseaux rapportés, l'état des canalisations et l'étanchéité des passages des canalisations. Aménager ou rénover une pièce humide nécessite une étude approfondie de l'état des planchers, plafonds et pans de bois de la pièce, ainsi que de la ventilation de la pièce et de tous les bois qui assurent la solidité des structures.
Pour les autres bâtis anciens, les cloisons pouvant être en pans de bois et les linteaux* pouvant être en bois, il est nécessaire de contrôler leur état avant de réaliser les travaux.

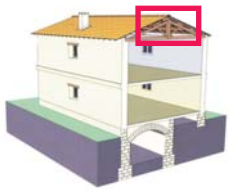
Recouvrir un parquet : voir chapitre "recouvrir un parquet ancien".

Recouvrir les murs et plafonds : il est recommandé de déposer les peintures et tapisseries éventuelles, de reprendre les enduits dégradés et réparer les fissures avant d'appliquer un revêtement de surface imperméable à l'eau mais perméable à l'air, notamment sur les parois d'adossement des appareils sanitaires, sur une surface suffisamment grande pour les protéger des projections d'eau. La liaison (joint) entre les appareils sanitaires et les parois doit être parfaitement étanche.

Avant toute intervention, vérifier le bon fonctionnement et l'adéquation du système de ventilation existant, l'état des joints périphériques des appareils sanitaires et veiller à ce qu'il n'y ait pas de projections d'eaux répétées sur le sol et les murs du local.

2 Aménagements à éviter et aménagements convenables

→ H aménager ou isoler un comble*



Dans le bâti ancien,
les combles* présentent une ventilation naturelle importante. Cette ventilation est souvent perturbée lors des aménagements modernes (aménagement de pièces habitables, amélioration de l'isolation thermique,…).

BÂTI ANCIEN

LE BON FONCTIONNEMENT DES BÂTIS

Initialement non isolés thermiquement (ou parfois par le stockage de la paille et du foin), les combles* sont ouverts au vent participant ainsi activement à la ventilation du bâtiment.

Couverture : protection contre l'eau de pluie

AMÉNAGEMENTS À RISQUE D'INFESTATION PAR LES MÉRULES

Aménager un comble* sans assurer la bonne ventilation du volume, du plancher en bois et des éléments de charpente en bois, peut provoquer une accumulation d'eau dans les bois et permettre aux mérules de les infester.

Quelques exemples d'interventions à éviter :

- ne pas ventiler un comble* isolé,
- isoler un plancher entre solives sans aménager de lame d'air ventilée ①,
- mal poser l'isolant en laine minérale entre les solives (en laissant des espaces sans isolant),
- poser des panneaux isolants sur ou entre les bois sans aménager de lame d'air ventilée ②.

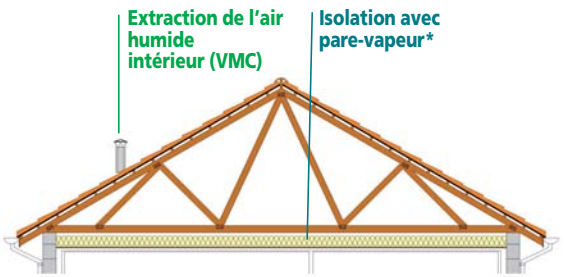
Dans le bâti récent,
la ventilation du comble* et des locaux est assurée par un système de ventilation adapté aux volumes à ventiler.

BÂTI RÉCENT

La toiture est isolée, généralement avec couche d'isolant en laine minérale :

- soit l'isolant est posé sur le plafond ou le plancher haut du dernier niveau (comble* froid),

Couverture : protection contre l'eau de pluie



- soit l'isolant est posé en rampant sous la couverture (comble* chaud).

Un "écran pare-vapeur*" est généralement prévu en sous-face de l'isolant, côté chaud.
Un "écran de sous-toiture" est souvent placé entre le support de couverture (liteaux*…) et les éléments de couverture (tuiles…) pour assurer un complément d'étanchéité à la couverture et une protection contre la neige poudreuse.

Modifier la ventilation et l'étanchéité des combles* peut provoquer une accumulation d'eau dans les bois et permettre aux mérules de les infester.

Quelques exemples d'interventions à éviter :

- poser un isolant avec le pare-vapeur* du mauvais côté ③,
- masquer les orifices de ventilation existants dans le comble* ou sous-couvertures (ventilations de rive et de faîtage, chatières*),
- rapporter un écran de sous-toiture, sans ménager de lame d'air ventilée entre celui-ci et la couverture.

Migration de l'eau (liquide et vapeur)

- Mouillage
- Évaporation
- Ventilation

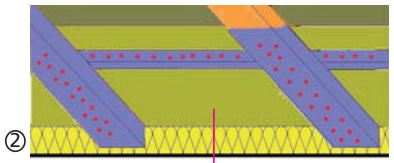
→ H aménager ou isoler un comble*

Pose d'une isolation entre solives enfermée sous un parquet, sans lame d'air ventilée

① Les bois non ventilés vont s'humidifier.

Risque d'infestation de mérules

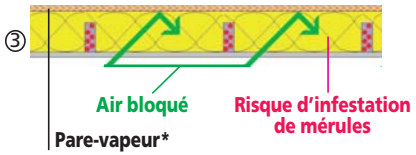
Pose de panneaux isolants sans lame d'air ventilée



② Les bois non ventilés vont s'humidifier.

Risque d'infestation de mérules

Pose d'une isolation avec pare-vapeur* sur le dessus



③ La vapeur d'eau bloquée sous le pare-vapeur* va humidifier les bois

RECOMMANDATIONS PRATIQUES EN CAS D'AMÉNAGEMENT

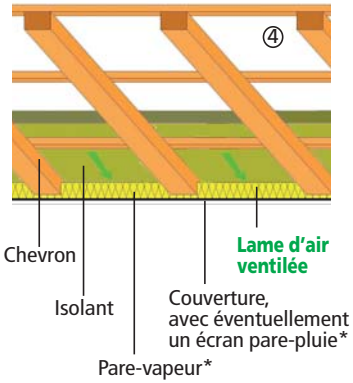
Avant toute intervention, il est recommandé de vérifier le bon état de la couverture et de la liaison des souches de cheminées avec le toit, ainsi que des éléments de charpente et de leurs assemblages et du plancher en bois.

• Isoler le plancher du comble* : l'isolant peut être posé entre les solives et rester apparent ou non, posé sur le plancher ou en sous-face du plancher (plafond inférieur). Un pare-vapeur* est recommandé si le comble* est faiblement ventilé ou si l'isolant est recouvert d'un parquet. Dans ce cas, le pare-vapeur* doit être posé en sous-face de l'isolation. Attention, la trappe d'accès au comble* doit également être recouverte d'isolant et sa périphérie doit être imperméable à l'air (joint). Si l'isolation est recouverte d'un parquet ou de panneaux, l'épaisseur d'isolant doit être inférieure de 3 cm à la hauteur des solives et un espace de 5 à 10 cm autour des murs doit permettre la bonne ventilation du complexe isolé.

• Isolation sous rampants : l'isolant peut être posé entre les chevrons, sous ou sur les chevrons (couverture déposée). Il est recommandé de poser un pare-vapeur* si l'isolant est recouvert à l'intérieur (panneaux). Il doit alors être posé en sous-face de l'isolation, côté intérieur du comble* et une lame d'air ventilée continue doit être aménagée entre la couverture et l'isolation ④.

• Aménager un comble* : l'isolation doit permettre de constituer une enveloppe continue et étanche à l'air. Le pare-vapeur*, nécessaire, doit être posé en sous-face de l'isolation, côté intérieur du comble*. L'isolation peut être en rampant, sous-toiture ou verticale (panneaux isolants).

Isolation sous rampant, avec aménagement d'une lame d'air ventilée



Avant d'intervenir sur l'écran de sous-toiture :

• vérifier l'état de l'écran de sous-toiture (entre le support de la couverture et la couverture), car il peut être à l'origine de condensations* sur les bois supports de couverture (liteaux* ou voliges*) si la lame d'air entre la couverture et cet écran n'est pas suffisamment ventilée,

• vérifier que l'écran de sous-toiture est correctement placé en rives : il doit déborder vers l'extérieur (pour permette le rejet des eaux de pluies hors du bâtiment) et, s'il est mal posé, il peut être à l'origine de poches d'eau et d'infiltrations du comble* ou des murs de façades.

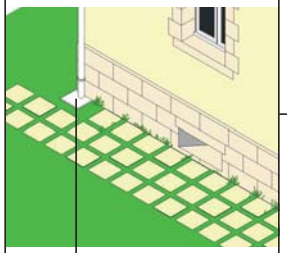
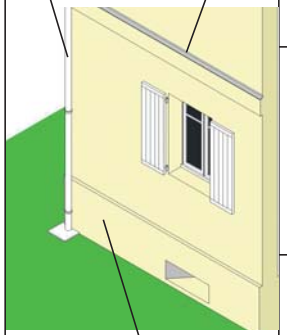
3 Surveillance et entretien réguliers des bâtiments (anciens et récents)

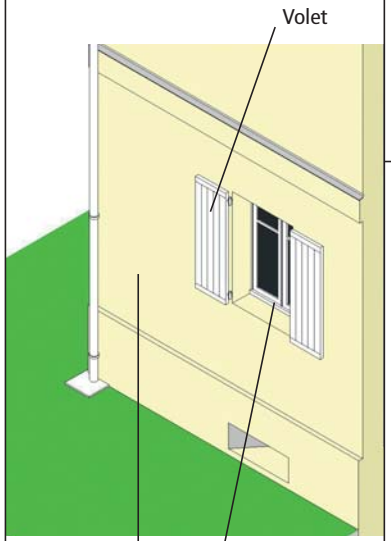
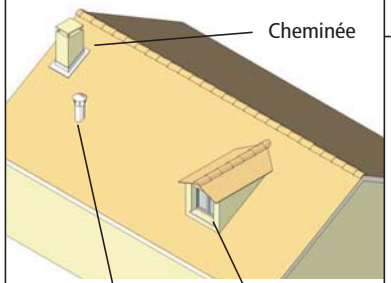
Un bois à une humidité normale ne peut pas être infesté par des mérules, ni par d'autres champignons.
Il n'existe pas de produit miracle : la meilleure prévention consiste à surveiller et entretenir régulièrement les bâtiments afin que les bois n'atteignent pas la teneur en eau nécessaire aux infestations de mérules.

Ces contrôles qui peuvent être réalisés par l'occupant, doivent être effectués au moins une fois par an et après des intempéries (pluie torrentielle, tempête, neige, gel).

La prolifération de mousses, de lichens ou de moisissures à la base des murs indique la présence d'humidité dans le mur. De plus, elle présente l'inconvénient de retenir l'humidité dans les matériaux de construction.

Le mauvais état des joints entre les pierres crée des zones de rétention de l'eau qui en gelant augmente de volume et provoque des fissures et l'altération des matériaux, à l'origine d'infiltration d'eau (sauf dans les bâtis anciens lorsque les pierres sont posées sur terre, sable,…).

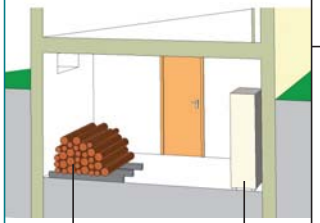
Zones	Points à surveiller	Entretien
ABORDS  Regard	Végétation	• Supprimer les herbes et végétaux installés à la base des murs • Élaguer les branches dont le feuillage fait de l'ombre au bâtiment Herbes à la base d'un mur
	Égouts et regards d'évacuation des eaux pluviales, usées et vannes	• Réparer les défauts d'étanchéité, fissures • Nettoyer les dépôts, feuilles qui stagnent,… Égout bouché par des feuilles
FAÇADES Gouttière Bandeau*  Pied de mur	Gouttières, chéneaux*	• Réparer les défauts (déplacement, rupture, déformation, percement) • Nettoyer les dépôts, feuilles, boues, déchets divers
	Pieds de mur	• Réparer les fissures, altérations des matériaux et des joints • Supprimer les efflorescences* (salpêtre), moisissures, en rechercher l'origine Mousses en pied de mur
	Protections (zinc, plomb) des bandeaux et corniches*	• Réparer les pièces de recouvrement déformées, percées, corrodées

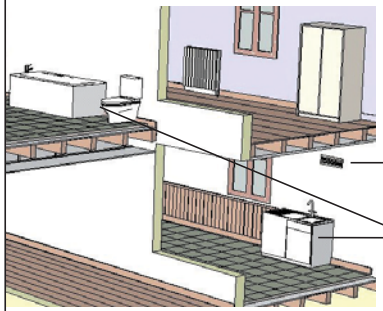
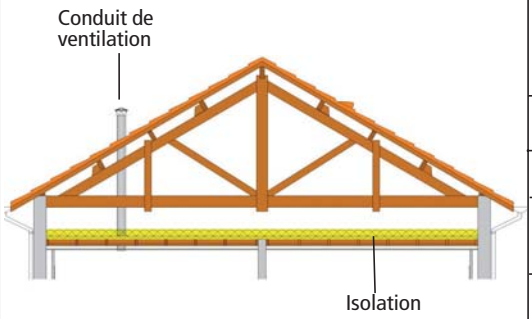
Zones	Points à surveiller		Entretien
FAÇADES  	Menuiseries extérieures et volets		• Réparer les ouvrants* bloqués (ouverture et fermeture difficiles) et l'étanchéité défectueuse • Remplacer les mastics* d'étanchéité et joints des vitrages altérés, rétractés • Rectifier le défaut d'étanchéité à l'eau entre les menuiseries et la maçonnerie • Nettoyer les orifices de ventilation, gorges et trous de drainage bouchés par des déchets et poussières • Menuiseries bois : rénover les finitions (peintures ou lasures*) cloquées, écaillées • Réparer les fissures de la maçonnerie au niveau des gonds d'accrochage Altération de la pierre au niveau d'un gond d'accrochage de volet
	Maçonneries	Bâti en pans de bois	→ pans de bois apparents : • Rénover les finitions (peinture ou lasure*) cloquées, écaillées • Supprimer l'eau stagnante dans les bois au niveau des assemblages, des pieds de poteaux, des surfaces horizontales • Réparer les éléments de remplissages fissurés, les défauts de liaison avec les pans de bois, les défauts de jointement des éléments de remplissage entre eux → pans de bois non apparents : • Réparer les enduits fissurés, cloqués qui sonnent creux Pans de bois apparents dégradés
		Autres bâtis	→ maçonnerie non enduite : • Réparer les fissures, éléments éclatés, descellés, effrités, pulvérulents • Supprimer les mousses et lichens • Reprendre les mortiers* de jointement effrités, les joints creusés → maçonnerie enduite : • Reprendre les enduits fissurés, cloqués qui sonnent creux Joints de pierres et pierres altérées
TOIT  	Cheminées et conduits d'extraction d'air		• Réparer les souches fissurées, les enduits éclatés, cloqués • Réparer les protections (feuilles de zinc ou plomb) entre les souches et la couverture déformées, corrodées, percées
	Couverture (tuiles, ardoises, etc.)		• Reprendre l'irrégularité du toit (ondulation) • Réparer les éléments de couverture cassés, replacer ceux tombés ou déplacés • Nettoyer les mousses et lichens • Remplacer les crochets d'accrochage des ardoises corrodés • Réparer les protections (feuilles de zinc ou plomb) des points singuliers (arêtiers, noues, lucarnes, châssis, fenêtres de toit) déformées, corrodées, percées • Nettoyer les chatières* bouchées (feuilles, nids, aiguilles de pin, déchets) Développement de mousses
	Lucarnes, fenêtres de toit		• Voir menuiseries extérieures

La teneur en eau normale du bois, dans les maisons, est comprise entre 12 et 15 %. Il est admis que cette teneur en eau soit temporairement supérieure, mais jamais au-delà de 18 %.
Au-delà de 18 % de teneur en eau, les bois sont anormalement humides.

Le bois est un matériau hygroscopique, c'est-à-dire qu'il est capable d'absorber de l'eau et d'en restituer, pour se mettre en équilibre avec l'air ambiant.
Ainsi, dans une ambiance humide, le bois va absorber de la vapeur d'eau et sa teneur en eau peut augmenter jusqu'à 30 %. Mais pour dépasser les 30 % de teneur en eau, le bois doit être mouillé par de l'eau liquide.

Zones	Points à surveiller		Entretien
CAVES, VIDES SANITAIRES, SOUS-SOL	Sols (terre battue, dalle, plancher)		• Déplacer les stocks de bois, cartons, papiers directement sur le sol et contre les murs (laisser quelques centimètres) • Déplacer les meubles à fond bois adossés aux murs (laisser quelques centimètres) • Réparer les dalles brutes fissurées, les joints de carrelage fissurés ou pulvérulents • Nettoyer les moisissures sur les revêtements de sol, en rechercher l'origine • Supprimer les flaques d'eau, en rechercher l'origine
	Murs et cloisons		• Réparer les fissures • Supprimer les ruissellements d'eau, efflorescences* (salpêtre) sur les murs, en rechercher l'origine • Nettoyer les moisissures sur les revêtements muraux, en rechercher l'origine • Nettoyer les trappes de ventilation bouchées par la végétation, réparer les trappes cassées
	Plafonds	Plancher supérieur en bois ou métallique	• Rénover les finitions cloquées ou écaillées Poutrelle corrodée
		Voûte, plancher supérieur béton*	• Réparer les fissures, altérations des matériaux et des joints • Supprimer les efflorescences* (salpêtre), moisissures, en rechercher l'origine
		Plafond enduit, tapissé, recouvert	• Rénover les peintures cloquées ou écaillées • Nettoyer les moisissures, taches d'humidité ou de rouille, en rechercher l'origine • Reprendre les plâtres pulvérulents, rechercher l'origine de l'humidité Peinture de plafond cloquée et écaillée
	Menuiseries bois intérieures et boiseries		• Rénover les finitions cloquées, écaillées



Zones	Points à surveiller		Entretien
NIVEAUX HABITÉS  	Planchers	Planchers apparents	• Nettoyer les moisissures, en rechercher l'origine • Déposer les lames de parquet bombées, gonflées, soulevées, rechercher l'origine de l'humidité • Rénover les finitions des bois apparents cloquées ou écaillées Moisissures sur parquet humide
		Autres cas	• Nettoyer les moisissures, supprimer les flaques d'eau, en rechercher l'origine • Dans les pièces humides : réparer les défauts d'étanchéité des liaisons entre le revêtement de sol et les parois verticales, les défauts de jointement des carrelages ou des dalles plastiques
	Murs et cloisons, plafonds		• Réparer les fissures • Nettoyer les efflorescences* et moisissures, en rechercher l'origine • Reprendre les plâtres pulvérulents, enduits cloqués, peintures écaillées, en rechercher l'origine • Nettoyer les bouches de ventilation empoussiérées, réparer les bouches cassées
	Menuiseries bois intérieures et boiseries		• Rénover les finitions cloquées, écaillées
	Réseaux d'eau : canalisations, ballons d'eau chaude, radiateurs et convecteurs à eau, appareils sanitaires (robinetterie, siphons, réservoirs de chasse de WC), baignoires, bacs de douche, éviers		• Remplacer le calorifugeage* des canalisations détérioré • Réparer toute fuite des réseaux d'eau • Reprendre les joints de baignoire, de bac de douche et évier altérés, moisis Pourriture d'un parquet sous fuite de canalisation
	Systèmes de ventilation		• Nettoyer les orifices d'entrée et d'extraction d'air obstrués • Réparer les moteurs défectueux (extracteur, insufflateur) • Nettoyer les filtres d'air obstrués
COMBLES*  	Éléments de charpente	Charpente en bois	• Nettoyer les moisissures, en rechercher l'origine • Contrôler l'absence d'humidification des bois Bois mouillés par infiltration
	Isolation		• Replacer l'isolant tassé, soulevé (notamment autour des murs extérieurs), remplacer l'isolant déchiré
	Planchers		*Voir intérieurs du bâtiment*
	Ventilation		• Nettoyer les chatières* obstruées, réparer les chatières* cassées, déplacées • Nettoyer les conduits de ventilation obstrués, réparer les conduits déplacés, déformés
	Couvertures		• Remplacer les bois supports des éléments de couverture dégradés • Nettoyer les moisissures, traces d'humidité, en rechercher l'origine • Remplacer les pièces d'accrochage des éléments de couverture corrodés, cassés

QUE FAIRE EN CAS DE DOUTE

Le diagnostic parasitaire et l'expertise nécessitent des connaissances et des compétences pointues dans plusieurs domaines (bois, mycologie, humidité, construction…).
Les champignons se ressemblent, une fuite peut cacher un autre problème d'humidité, les bois peuvent être fortement dégradés mais sembler sains…
Ces prestations doivent donc être réalisées par des professionnels.

Il est recommandé de faire appel à des diagnostiqueurs et experts :
- justifiant de formations spécifiques dans le domaine des champignons,
- travaillant selon la norme NF P03-200 (avril 2003) *"constat de l'état parasitaire dans les immeubles bâtis et non bâtis"*.

Par ailleurs, ces professionnels doivent être assurés pour les prestations qu'ils proposent.

Et n'avoir aucun lien direct ou indirect avec des entreprises ou artisans susceptibles de réaliser des travaux et traitements, pour ne pas compromettre leur indépendance…

1 Diagnostic parasitaire → Réagir rapidement

Le diagnostic parasitaire consiste à rechercher les infestations d'agents de dégradation biologiques du bois, dont les mérules et autres champignons de pourriture, dans les parties visibles et accessibles sans démontage, dépose, ni sondage destructif.

Pour cela, le diagnostiqueur :
- contrôle visuellement l'ensemble des surfaces (sols, murs et cloisons, plafonds),
- recherche (à l'aide d'un humidimètre) et contrôle les zones humides,
- examine tous les bois, papiers, cartons posés sur le sol et contre les murs,
- sonde les bois et boiseries à l'aide d'un poinçon.

Son rapport indique :
les zones et éléments infestés et pour les champignons, il identifie :
- le champignon lorsque l'identification est possible sans dépose, démontage ou sondage destructif,
- le type de pourriture : pourriture cubique, pourriture fibreuse, pourriture molle.

Attention : une pourriture cubique peut être occasionnée par des mérules.
- l'activité de l'infestation lorsque celle-ci est visible sans dépose, démontage, ni sondage destructif.

les zones susceptibles d'être infestées : éléments anormalement humides (teneur en eau mesurée avec un humidimètre) et proches de zones humides visibles (fuites, infiltrations, remontées capillaires, etc.) qui n'ont pas pu être examinés complètement sans dépose, démontage ou sondage destructif.
Ces zones nécessitent des investigations complémentaires.

les ouvrages, parties d'ouvrages et éléments qui n'ont pas été examinés.
Par exemple : caves fermées à clé, parquet sous un revêtement plastique collé, combles* non accessibles par l'intérieur du logement (nécessite l'intervention d'un couvreur), murs et sols non accessibles dans le bureau du fait d'un encombrement important (lourdes armoires métalliques remplies de dossiers), etc.
Ces zones nécessitent des investigations complémentaires.

Le diagnostiqueur n'émet pas d'avis sur la solidité des ouvrages (planchers, charpentes, pans de bois, etc.) et ne préconise pas les mesures à prendre.

Contacter un diagnostiqueur pour constater ou suspecter une infestation.

2 Expertise parasitaire

L'expertise comporte un diagnostic parasitaire complet (avec déposes, démontages et sondages destructifs), elle consiste à donner un avis sur la solidité des ouvrages et préconiser les mesures à prendre.

Pour cela, l'expert :
- contrôle visuellement l'ensemble des surfaces (sols, murs et cloisons, plafonds),
- recherche (à l'aide d'un humidimètre) et contrôle les zones humides,
- examine tous les bois, papiers, cartons posés sur le sol et contre les murs,
- sonde les bois et boiseries à l'aide d'un poinçon,
- détermine les déposes, démontages et sondages destructifs nécessaires à son investigation et contrôle ces zones après réalisation des opérations,
- étudie la constitution du bâtiment et des ouvrages de structure (planchers, charpentes, pans de bois),
- détermine l'origine (ou les origines) de l'excès d'humidité qui a permis aux champignons d'infester le bâtiment,
- sonde les bois de structure à l'aide d'outils de contrôle électroniques ou par perçages.

Son rapport indique :
les zones et éléments infestés et pour les champignons, il identifie :
- s'il s'agit d'une infestation de mérules,
- sinon le type de pourriture : pourriture cubique, pourriture fibreuse, pourriture molle,
- l'état d'activité de l'infestation,
- l'étendue de l'infestation.

les bois de structure qui nécessitent d'être remplacés ou renforcés : planchers, charpentes, pans de bois verticaux,…

les mesures à prendre pour arrêter l'infestation :
- travaux de suppression de l'origine de l'excès d'humidité,
- mesures d'assèchement du bâtiment,
- travaux de traitement éventuels,
- mesures complémentaires d'assainissement (pour éviter que l'infestation se déplace),
- mesures de prévention.

Contacter un expert pour déterminer les mesures à prendre permettant d'assurer la conservation du bâtiment.

1 Généralités

Il n'existe pas de solution universelle, chaque bâtiment est un cas particulier qui doit être étudié en détail pour envisager les remèdes adaptés.

Qu'il s'agisse d'un bâtiment ancien ou d'un bâtiment récent, chaque cas est particulier et nécessite une prescription spécifique. Les solutions curatives présentées dans ce chapitre sont données à titre indicatif, elles doivent être adaptées au cas particulier du bâtiment et définies par un prescripteur compétent.

Les DTU (Documents Techniques Unifiés) sont des règles de l'art établies et reconnues par tous les professionnels, qui décrivent les bonnes pratiques de mise en œuvre des produits.

Lutter contre les mérules et autres champignons revient d'abord à lutter contre l'excès d'humidité.

Pour cela, la stratégie de lutte comporte 6 étapes sucessives :

- identifier s'il s'agit d'une infestation de mérules ou d'autres champignons et si l'infestation est active ou non, Faire appel à un diagnostiqueur ou expert.
- déterminer les mesures à prendre, Faire appel à un expert ou un bureau d'étude spécialisé.
- supprimer la source de l'excès d'humidité (ou supprimer tout contact entre les bois et cette source), Faire appel à une entreprise spécialisée.
- assécher le bâtiment, Faire appel à une entreprise spécialisée.
- réparer les bois dégradés, Faire appel à une entreprise spécialisée.
- tuer le champignon si nécessaire, Faire appel à une entreprise spécialisée.

Prestations	Entreprise - artisan compétent	Pratiques professionnelles	Assurances *
Remplacement, renforcement de bois de structure	Charpentier	Règles de l'art décrites dans les DTU	Garantie décennale
Remplacement de boiseries et parquet	Menuisier	Règles de l'art décrites dans les DTU	Garantie biennale
Interventions sur les menuiseries	Menuisier	Règles de l'art décrites dans les DTU	Garantie biennale
Interventions sur la couverture	Couvreur	Règles de l'art décrites dans les DTU	Garantie décennale
Interventions sur les gouttières et chéneaux*	Couvreur	Règles de l'art décrites dans les DTU	Garantie décennale
Interventions sur les maçonneries	Maçon	Règles de l'art décrites dans les DTU	Garantie décennale
Création de drainages	Maçon	Règles de l'art décrites dans les DTU	Garantie décennale
Aménagements intérieurs	Maçon	Règles de l'art décrites dans les DTU	Garantie biennale
Peinture, enduits, plâtre	Peintre, plâtrier	Règles de l'art décrites dans les DTU	Garantie biennale
Isolation	Plâtrier	Règles de l'art décrites dans les DTU	Garantie biennale
Ventilation, plomberie	Plombier	Règles de l'art décrites dans les DTU	Garantie biennale
Traitement contre les remontées capillaires	Entreprise spécialisée		Garantie contractuelle
Traitement contre les champignons	Entreprise spécialisée		Garantie contractuelle

Lorsque cela est possible, vérifier les assurances de l'entreprise ou de l'artisan avant de le faire intervenir.

*** Assurances :**

- garanties décennale (10 ans) et biennale (2 ans) = garanties légales obligatoires (Code civil art.1792 et 2270) qui doivent être couvertes par une compagnie d'assurance.
- garantie contractuelle = garantie d'une entreprise, rarement couverte par une compagnie d'assurance. L'entreprise s'engage à réintervenir pendant la durée définie sur le contrat de prestations de services. Mais si l'entreprise disparaît, il n'y a pas de recours possible et cette "garantie" est soumise à des conditions figurant dans le contrat. Par exemple, pour le traitement contre les champignons, certaines entreprises ne s'engagent à réintervenir que si les conditions normales d'humidité sont rétablies. Or, sans humidité, les champignons ne peuvent ni survivre ni se développer.

2 Quelques remèdes contre l'excès d'humidité → Éliminer les sources d'eau

	Causes	Solutions possibles
Infiltrations directes de la pluie	• fissures ou altération des maçonneries, enduits • défauts de jointoiement • défaut d'étanchéité des menuiseries	• réparer, colmater, remplacer
	• rejaillissement	• améliorer le système d'évacuation d'eau de la toiture • doubler le soubassement* d'un placage ventilé
		• doubler le soubassement* d'un parement en pierre peu capillaire et résistante au gel *sauf si problème additionnel de remontées capillaires*
Condensation*	• excès de production de vapeur d'eau • ponts thermiques	• améliorer la ventilation du local • utiliser un déshumidificateur d'air adapté au volume du local • rénover les finitions cloquées, écaillées
	• défaut de chauffage	• améliorer le chauffage des locaux (température, régularité)
	• défaut de ventilation	• aménager, améliorer ou réparer le système de ventilation des locaux, la ventilation doit être générale et permanente
	• défaut d'isolation	• aménager ou améliorer l'isolation des locaux
Infiltrations d'origine accidentelle	• éléments de couverture déplacés, cassés • protections des points singuliers déformés, percés • gouttières et chéneaux* déplacés, cassés, percés • fuites des canalisations, robinetteries	• réparer ou remplacer les éléments défectueux
	• infiltrations latérales dans les murs enterrés	• tarir ou dévier la source d'humidité (nappe, circulation d'eau superficielle) • réaliser une tranchée drainante autour des murs concernés
Humidité provenant du sol	• remontées capillaires	• insérer une barrière mécanique à la base des murs (plaque d'acier) *sauf si les murs sont très épais ou hétérogènes**
		• injecter un produit imperméabilisant à la base des murs : des silicones tels les silanes ou organosiloxanes, sauf méthylsiliconate de potassium ou de sodium, leur choix doit être fait en fonction de la nature des maçonneries *sauf si les murs sont fissurés, caverneux ou hétérogènes**
		• réaliser une tranchée drainante si les remontées capillaires sont peu importantes
		• aménager une ventilation contrôlée des murs humides et un doublage isolant intérieur perméable à la vapeur d'eau, désolidarisée des murs et ventilée par des grilles de ventilation basses et hautes

Attention : l'humidité peut résulter de plusieurs causes d'origines différentes.

3 Assécher un bâtiment

Procédés	Moyens	Dans quel cas ?
Ventilation naturelle	• Ouvrir les fenêtres lorsqu'il fait beau et que l'air extérieur est sec : l'air intérieur humide est remplacé par l'air sec extérieur	Efficace lorsque l'humidité à évacuer est peu importante ou ponctuelle. *Par exemple : après des travaux de peinture ou de plâtre*
Chauffage	• Chauffer les locaux et ouvrir les fenêtres lorsqu'il fait beau : le chauffage accroît l'évaporation de l'eau des matériaux et augmente la quantité d'eau que l'air peut contenir. Ainsi, l'ouverture des fenêtres dans un local chauffé permet d'évacuer plus d'humidité • Éviter les brûleurs au gaz et au fuel, dont la combustion produit de l'eau	Efficace lorsque l'humidité à évacuer est plus importante ou nécessite d'être évacuée rapidement. *Par exemple : après des réparations de petites fuites de canalisations d'eau*
Déshumidification	• Placer des déshumidificateurs et maintenir les fenêtres fermées. Les déshumidificateurs doivent être adaptés au volume du local à assécher. Ils peuvent extraire jusqu'à 6 litres d'eau par heure, leur rendement étant meilleur lorsque les locaux sont chauffés. Il s'agit de condensateurs par un système de réfrigération : l'air humide circule sur des conduits froids où l'eau vapeur se transforme en liquide. Cette eau liquide est récupérée et le réservoir doit être vidé régulièrement	Efficace dans les deux cas précédents lorsque les conditions climatiques ne permettent pas de réaliser une ventilation naturelle par ouverture des fenêtres et lorsque l'humidité à évacuer est importante. *Par exemple : après un dégât des eaux*

Attention, ces procédés ne peuvent être utilisés qu'après suppression de la cause d'humidité sinon ils produisent l'effet contraire. Par exemple, l'assèchement d'un mur humidifié par des remontées capillaires non supprimées va drainer l'eau à l'intérieur de la construction.

4 Tuer les mérules et autres champignons

→ A les traitements fongicides

Extrait de la norme européenne NF EN 14128 (juillet 2004) Critères de performance des produits curatifs de préservation du bois établis par des essais biologiques.

"la nécessité de recourir à des produits curatifs contre les organismes destructeurs du bois découle d'un diagnostic soigné d'experts ou de spécialistes qualifiés, destiné à déterminer les causes précises du dommage à réparer. Il convient d'y inclure le type d'organismes attaquant le bois en cause et leur degré d'activité, les conditions environnementales, particulièrement la source et la nature de toute humidification, le type de bois concerné, la nature du bâtiment ou de la construction et l'importance structurelle et physique de la pièce de bois endommagée ou qui risque de l'être."

Il existe deux techniques de traitement pour tuer les mérules et autres champignons dans les bâtiments.

• Le traitement chimique consiste à appliquer à la surface des matériaux infestés (bois et maçonneries) et parfois en profondeur (par injection) des produits de traitement fongicides.
Il n'existe pas de DTU ni de normes. Certaines entreprises spécialisées ont établi des préconisations communes (des "prescriptions techniques") et s'engagent à les respecter via une certification (QUALIBAT, CTBA) qui n'est pas obligatoire.
Ces traitements ont une durée d'efficacité limitée dans le temps, généralement de plusieurs années.

• Avantage :
cette technique contribue à prévenir le développement des champignons.
• Inconvénients :
les produits de traitement contiennent des matières actives qui peuvent être toxiques pour l'homme, donc pour les occupants des logements (sauf ceux qui ont été soumis à l'approbation d'une commission toxicologique et écotoxicologique, par exemple les produits certifiés CTB-P+). Prochainement (d'ici 2012), tous les produits devront faire l'objet d'une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM).

• Le traitement par air chaud consiste à étancher (à l'aide de bâches) l'habitation ou le local et augmenter la température à l'intérieur (50°C pendant 16 heures) afin d'atteindre la température létale pour les champignons à l'intérieur des matériaux infestés (murs et bois). Cette technique est réglementée par des normes nationales au Danemark et en Allemagne, et une norme expérimentale française parue en février 2006 (XP CEN/TS 15003 Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Critères s'appliquant aux procédés à air chaud à usage curatif contre des organismes lignivores). Cette technique, couramment utilisée au Danemark notamment, est peu développée en France.

• Avantage :
cette technique permet de tuer le champignon et d'assécher le bâtiment.
• Inconvénients :
cette technique, lorsqu'elle est mal maîtrisée, peut détériorer certains matériaux sensibles à la chaleur (exemple : finitions précieuses comme certaines dorures).

Attention, un traitement fongicide n'est pas toujours nécessaire !

4 Tuer les mérules et autres champignons

→ B quand et comment traiter les mérules ?

Les mérules étant les champignons les plus dangereux dans les maisons, elles nécessitent des mesures particulières.

Pour renforcer ou remplacer des bois, il est recommandé d'utiliser des bois prétraités contre les champignons ou des éléments en matériaux non dégradables par les champignons (béton*, acier, plastique).

Isoler les bois des murs consiste à supprimer le contact entre le bois et le mur (par exemple : fixer les poutres aux murs à l'aide de sabots métalliques).

Isoler les bois des sols consiste à surélever les bois de façon à supprimer tout contact avec le sol humide (par exemple : fixer les poteaux au sol par des ferrures d'appui).

État de la zone infestée	Mesures à prendre pour une infestation de mérules
Zones sèches Les bois et maçonneries sont normalement secs.	**Les champignons sont morts ou vont mourir à court terme et les éventuelles spores ne pourront pas germer.** • s'assurer de la bonne ventilation permanente des locaux • faire contrôler la solidité des bois dégradés, les remplacer ou les renforcer si nécessaire • faire déposer et décaper les parties dégradées des bois, puis les brûler Selon le cas rencontré, un nettoyage des maçonneries peut être nécessaire par brossage, grattage ou brûlage
Zones humides dont le séchage sera rapide Le séchage des bois et maçonneries, après suppression de la source d'humidité, sera rapide (8 semaines maximum), naturel ou accéléré par des mesures d'assèchement.	**Les champignons vont mourir à court terme, et les éventuelles spores qui germeraient ne se développeront pas. Par contre, les mérules peuvent chercher à survivre en se disséminant.** • faire supprimer la source d'humidité et assécher le bâtiment • s'assurer de la bonne ventilation permanente des locaux • faire contrôler la solidité des bois dégradés, les remplacer ou les renforcer si nécessaire • faire déposer et décaper les parties dégradées des bois, puis les brûler Il est parfois recommandé d'isoler les bois des sols et des murs. Dans certains cas, les mérules peuvent être stressées par l'assèchement et chercher à se disséminer par fructification. Si c'est le cas, il peut être utile de faire réaliser un traitement fongicide selon l'avis de l'expert
Zones humides dont le séchage sera lent Le séchage des bois et maçonneries, après suppression de la source d'humidité, sera lent (6 mois maximum), naturel ou accéléré par des mesures d'assèchement.	**Les mérules vont continuer à se propager pendant toute la durée de l'assèchement.** • faire supprimer la source d'humidité et assécher le bâtiment • s'assurer de la bonne ventilation permanente des locaux • faire contrôler la solidité des bois dégradés, les remplacer ou les renforcer si nécessaire • faire déposer et décaper les parties dégradées des bois, puis les brûler Lorsque cela est nécessaire, selon l'avis de l'expert, faire réaliser un traitement fongicide
Zones humides dont le séchage sera très lent et lorsqu'il n'est pas possible d'assécher Le séchage des bois et maçonneries, après suppression de la source d'humidité, prendra plus de 6 mois ou la source d'humidité ne peut pas être supprimée.	**Les champignons vont continuer à se propager et dégrader les bois, et le bâtiment se détériorera progressivement jusqu'à sa ruine.** *Attention, l'excès d'humidité est malsain tant pour le bâtiment que pour la santé des occupants.* Pour protéger les bois des dégradations de champignons : faire isoler les bois des murs et sols humides ou remplacer les bois par des éléments en bois prétraité ou en matériaux non dégradables par les champignons (exemples : plinthes en plastique, menuiseries en aluminium ou PVC, planchers béton*, poutres métalliques) Selon l'avis de l'expert un traitement fongicide peut être réalisé (voir les traitements)

LEXIQUE[1]

A

Agaricoïde : famille de champignons agents de pourriture cubique *(Paxillus panuoides)* ou fibreuse *(Coprinus sp.* et *Pleurotus ostreatus)* dans les maisons.

Argile : roche terreuse sédimentaire, compacte et imperméable, aux caractéristiques variables selon sa finesse, sa composition et ses impuretés. L'argile est la matière première de très nombreux composants du bâtiment : briques, tuiles, carrelages, céramiques, etc.

B

Bandeau : bande horizontale saillante, unie ou moulurée qui règne sur le pourtour d'un bâtiment. Disposés en général au droit des planchers, les bandeaux marquent visuellement la division des étages et rompent la monotonie des façades. Ils ont aussi une fonction de protection des façades contre le ruissellement des eaux lorsqu'ils sont suffisamment saillants et munis d'un larmier.

Béton : roche artificielle composée de granulats et de sables agglomérés par un liant (en général un **ciment**). Les dosages respectifs de ces composants déterminent les caractéristiques de compacité, d'étanchéité, de dureté et de résistance mécanique du béton, ainsi que sa cohésion interne et son retrait.

C

Calorifugeage : protection contre les déperditions calorifiques des équipements de chauffage, canalisations et gaines. Par exemple : coquilles de mousses ou bourrelets d'isolation des tuyauteries, enveloppes isolantes des ballons échangeurs, en feutre, liège, mousses plastiques, laine minérale, etc.

Chaînage : élément d'ossature des parois porteur d'un bâtiment. Ceinturant les murs, le chaînage solidarise les parois et empêche les fissurations et la dislocation du bâtiment. Les chaînages horizontaux ceinturent chaque étage au niveau des planchers. Les chaînages verticaux encadrent les parois aux angles des constructions et au droit des refends.

Chape : ouvrage en **mortier** de **ciment** tiré à la règle sur 3 à 5 cm d'épaisseur, sur une dalle de **béton**.

Chatière : petite ouverture ménagée dans une toiture pour l'aération des **combles**. On répartit les chatières en quinconce, alternativement en haut et en bas des rampants, pour créer une circulation d'air ascendante.

Chaux : liant obtenu par calcination du calcaire. Les chaux se divisent en deux catégories selon que leur prise s'effectue sous l'action de l'air (chaux aériennes), ou sous l'action de l'eau (chaux hydrauliques).

Chéneau : petit canal situé à la base des **combles**, en égout, en encaissement ou à la jonction de deux versants, pour recueillir l'eau de pluie et la diriger vers un tuyau de descente. Le chéneau peut être en terre cuite, en pierre, en **béton** ou en métal, et protégé ou non par un système d'étanchéité.

Ciment : liant minéral en poudre à base de calcaire et d'**argile** qui, mélangé avec de l'eau, fait prise et permet d'agglomérer entre eux des sables et des granulats pour constituer de véritables roches artificielles, les **bétons** et **mortiers**. C'est un liant hydraulique qui durcit sous l'action de l'eau.

Comble : superstructure d'un bâtiment qui comprend sa charpente et sa couverture. Au pluriel, les combles désignent le volume compris entre le plancher haut et la toiture du bâtiment.

Condensation : retour de la vapeur d'eau à l'état liquide.

Coniophore : famille de champignons agents de pourriture cubique dans les maisons *(Coniophora puteana, Coniophora marmorata)*.

Coriolus : champignon agent de pourriture fibreuse sur les bois des maisons exposés aux intempéries *(Coriolus versicolor)*.

Corniche : forte moulure en saillie qui couronne et protège une façade et sur laquelle sont souvent établis les **chéneaux**.

Corticie : famille de champignons agents de pourriture fibreuse dans les maisons.

Cuvelage : ouvrage d'étanchéité des parois d'un local souterrain, d'une cuve, d'un réservoir, etc, réalisé avec un enduit étanche (**mortier** fortement hydrofugé ou **mortier** de résines synthétiques).

D

Dormant : châssis fixe d'une menuiserie (porte, fenêtre), scellé à la maçonnerie.

Drain : volume absorbant enterré (pierres sèches ou autres) ou tuyau perforé disposé dans un sol humide pour recueillir et évacuer l'eau indésirable qu'ils contiennent.

E

Echauffure : discoloration du bois due à des champignons pouvant évoluer en pourriture fibreuse.

Effloresccence : formation d'un dépôt cristallin blanchâtre à la surface des matériaux.

Electro-osmose : phénomène du déplacement de l'eau dans une direction préférentielle sous l'effet d'un faible champ électrique. On utilise ce phénomène pour l'assèchement des murs humides.

G

Gommage : technique consistant à projeter une poudre microfine sur la façade à nettoyer, de telle sorte qu'il n'y ait ni impact ni percussion mais que la poudre agisse par frottements successifs à la manière d'une gomme.

H
L

Hydrophile : qualifie un produit ou un matériau absorbant.

Lasure : produit de revêtement qui assure aux ouvrages en bois exposés aux intempéries à la fois leur protection (hydrofuge, insecticide et fongicide) et leur décoration (teinte naturelle ou coloration).

Lenzite : champignon agent de pourriture cubique des bois des maisons exposés aux intempéries *(Lenzites sepiaria)*.

Linteau : élément qui ferme le haut d'une baie et soutient la maçonnerie située au-dessus de l'ouverture.

Liteau : latte étroite, tasseau de bois de section carrée ou rectangulaire qui sert à accrocher les tuiles et les ardoises.

M

Mastic : matériau pâteux et plastique utilisé pour obturer des joints ou des fissures, joindre des éléments, rendre étanches des assemblages, sceller des vitrages, etc.

Mérule : champignon agent de pourriture cubique des bois dans les maisons (5 espèces en France).

Microporeux : qualité de revêtements et peintures imperméables qui laissent « respirer » les supports, c'est-à-dire s'échapper la vapeur d'eau par des micro-capillaires.

Mortier : mélange constitué d'un liant, de granulats et éventuellement de pigments colorants, d'adjuvants ou d'ajouts divers. Selon leur composition, les mortiers sont utilisés pour lier, pour enduire, pour coller, ragréer, jointoyer, isoler, obturer, sceller, etc.

Mur hétérogène : mur composé d'un assemblage de matériaux de nature différente. Par exemple : un pan de bois et son remplissage, un mur de briques et de galets alternés.

O

Ouvrant : désigne la partie mobile d'une menuiserie (porte, fenêtre).

P

Pare-pluie : membrane imperméable (feutre asphalté, papier armé bitumé, polyéthylène microperforé, etc.) disposée sous un matériau de couverture ou sous un bardage pour conforter son étanchéité aux intempéries. Elle ne fait pas obstacle à la vapeur d'eau.

Pare-vapeur : feuille ou membrane étanche à la vapeur d'eau (film de PVC, polyéthylène, polyester, papier goudronné, feuille d'aluminium, etc.), qui a pour rôle d'empêcher le cheminement de la vapeur d'eau à travers les parois.

Phellinus : champignon agent de pourriture fibreuse du bois dans les maisons.

S

Pisé : maçonnerie à base de terre grasse argileuse, souvent additionnée de cailloux, tuileau pilé, sable, poils d'animaux, paille hachée, chaux grasse, etc, suivant les régions.

Plénum : espace compris entre un plafond suspendu et la toiture sous laquelle il est établi.

Polypore : famille de champignons agents de pourriture cubique et fibreuse dans les maisons.

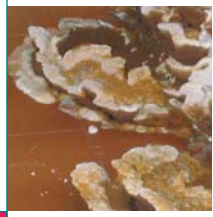
Sablage : décapage d'une surface par projection pneumatique d'un jet de sable à sec (silice, corindon).

Soubassement : partie inférieure d'un mur.

V

Volige : planche légère de sapin ou de peuplier, utilisée en couverture pour composer des platelages jointifs, qui servent à fixer les couvertures en ardoises, bardeaux, feuilles métalliques, etc.

Définitions du DICOBAT, dictionnaire général du bâtiment, éditions Arcature (site : arcature.fr)
(1) Ce lexique ne prend en compte que les mots suivis d'un * dans le texte ci-avant.



Ministère du Logement et de la Ville
Direction Générale de l'Urbanisme,
de l'Habitat et de la Construction (DGUHC)
Grande Arche - paroi sud
92055 La Defense Cedex
www.logement.gouv.fr

Agence nationale de l'habitat (Anah)
8, avenue de l'Opéra - 75001 Paris
0826 80 39 39 (0,15 € la minute)
www.anah.fr

Centre Expérimental de Recherches et d'Etudes du Bâtiment et des Travaux Public (CEBTP)
Département Expertise Pathologie et Réhabilitation
Domaine de Saint-Paul - BP 37 - 78470 Saint-Rémy-les-Chevreuse
01 30 85 24 00
www.cebtp.fr

Institut Technologique F.C.B.A
Allée de Boutaut - BP 227 - 33028 Bordeaux Cedex
www.fcba.fr

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DU LOGEMENT ET DE LA VILLE

www.logement.gouv.fr

Agence nationale de l'habitat
Anah

www.anah.fr

Décembre 2007