

# POURQUOI AMÉNAGER DES COMBLES ?

Investir ou occuper l'espace disponible sous la toiture permet une augmentation de la surface habitable sans création d'un volume supplémentaire. Cette solution permet généralement de répondre à des besoins d'agrandissement sans engendrer de travaux conséquents.

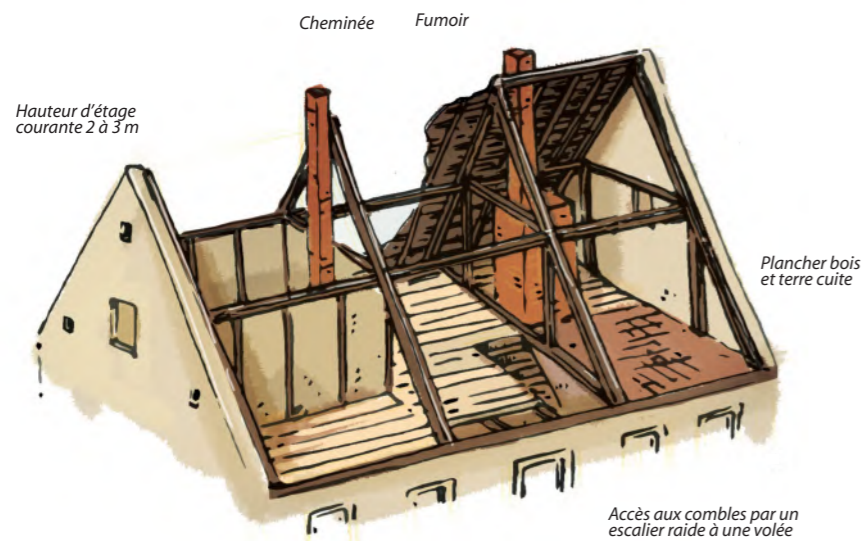
## À QUOI SERVAIENT LES COMBLES ?

Les combles de l'habitation n'étaient que faiblement occupés. C'est un lieu qui servait de réserves diverses destinées à l'alimentation des hommes (quelques céréales en grain, des fruits secs). Les endroits de stockage peuvent être démarqués au niveau du plancher par un revêtement de petites dalles en terre cuite.

On y trouve souvent un fumoir, quand il n'est pas à l'étage de l'habitation, situé dans la continuité du conduit de fumées provenant de la hotte de la cuisine.

Cet espace non isolé est ventilé et éclairé naturellement par les ouvertures situées sur les pignons. Les lucarnes en toiture sont rares et de petites tailles.

En fonction des besoins des habitants (la famille qui s'agrandit, un ouvrier agricole à loger) des chambres peuvent être aménagées mais ne sont pas isolées. Les cloisons sont montées en fonction de la structure de la charpente afin d'obtenir une pièce parallélépipédique. L'espace sous les **rampants\*** n'est pas utilisé.



En général ces bâtiments font de 4 à 9 m de large, et 9 à 11 m de long. On trouve parfois un second niveau de combles, plancher posé sur les **entrants\*** supérieurs.

## LA STRUCTURE ET L'ESPACE DES COMBLES

La charpente est composée de fermes triangulées qui donnent à l'ouvrage sa stabilité face aux poussées verticales et horizontales. En fonction de l'époque de construction on identifie différents types de charpentes : ferme simple, ferme debout et ferme couchée.

Pour savoir quel est le type de votre charpente, voir la fiche « La charpente et la couverture ».

# CONSEILS TECHNIQUES

Aménager les combles est l'opportunité de diminuer fortement les **déperditions thermiques\*** de l'ensemble du bâtiment.

Les toitures anciennes n'étaient pas conçues pour être isolées. Entreprendre ce genre de travaux peut donc modifier l'**équilibre hygrothermique\*** des charpentes en bois qui vont se trouver incluses dans l'isolant, partiellement ou totalement, ou à l'intérieur du volume chauffé. Une attention toute particulière doit être portée à la mise en oeuvre et au choix de l'isolant, afin d'éviter la **condensation\***.

### ISOLATION DES COMBLES

#### Pourquoi isoler ?

Dans la rénovation, l'**isolation des combles** est une première étape simple et qui **génère des économies d'énergie importantes**.

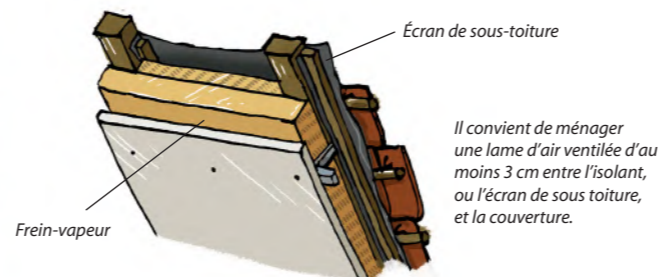
Limiter les **déperditions thermiques\*** c'est :

- réduire les émissions de gaz à effet de serre ;
- diminuer la consommation énergétique liée au chauffage et/ou au rafraîchissement ;
- apporter un plus grand confort à température égale (diminution de l'effet « parois froides ») ;
- limiter la **condensation\***, phénomène qui dégrade le bâti, entraîne des moisissures et altère la qualité de l'air intérieur.

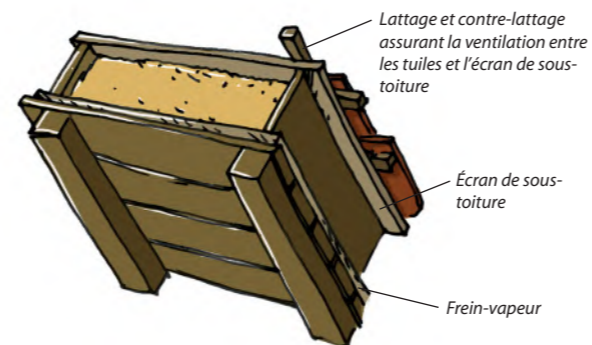
#### OÙ PLACER L'ISOLANT ?

Deux techniques d'isolation sont possibles :

- **Isolation par l'intérieur des rampants\*** : c'est une technique choisie dans le cas où l'on ne souhaite pas remplacer la couverture. On isole dans un premier temps entre les **chevrons\***, puis on rajoute une seconde couche croisée. On peut mettre en oeuvre des panneaux rigides ou semi rigides, ou isoler par insufflation de matériaux en vrac dans des **caissons\***.



- **Isolation par l'extérieur des rampants\*** : c'est une technique choisie dans le cas où l'on remplace le système de couverture (on peut remettre une couverture traditionnelle en terre cuite). On isole au-dessus des chevrons\*, ce qui permet de maîtriser l'ensemble des ponts thermiques et on ne réduit pas l'espace potentiel à aménager dans les combles. Il existe des panneaux sandwich : caissons\* remplis avec un isolant.



### QUEL ISOLANT CHOISIR POUR ÉVITER LES SURCHAUFFES ET PERMETTRE L'ÉVACUATION DE L'HUMIDITÉ ?

Pour l'isolation de la toiture, on cherche à travailler sur le confort d'été, c'est-à-dire à éviter les surchauffes. Il faut ainsi choisir un isolant ayant une forte **inertie\***. L'inertie thermique d'un matériau est sa capacité à résister aux variations de température. Plus l'inertie est forte, plus il se réchauffe et se refroidit lentement. Cette caractéristique, qui amortit les pics de température, s'appelle le « déphasage ».

Les critères de choix d'un isolant pour les combles sont :

- sa capacité à isoler : la résistance thermique « r » permet de comparer l'efficacité des matériaux à épaisseur égale,
- sa capacité à rester ouvert à la diffusion de la vapeur d'eau (perméabilité), et à conserver ses propriétés isolantes et structurelles, même humide (hygroscopie),
- sa forte **inertie\*** permettant le maintien du confort d'été.

Les techniques constructives pour l'aménagement du bâti ancien ne sont pas les mêmes que pour une construction neuve.

Le choix des isolants s'oriente vers des matériaux naturels (d'origine végétale) et sains qui respectent au mieux les qualités **hygro-métriques\*** sans perdre leur pouvoir isolant. Ils ont une capacité à **rester ouverts à la diffusion de la vapeur d'eau**, ainsi leurs caractéristiques sont les plus proches des matériaux anciens comme les murs en **moellons\*** de grès, en pans de bois et torchis.

**Exemples d'isolants performants** : fibre de bois, liège, sciure et copeaux de bois, chanvre, lin, laines de coton ou coco, ouate de cellulose, paille...

**Isolants minces réfléchissants** : ces isolants sont souvent mis en oeuvre pour leur faible épaisseur, dans des situations particulières. En aucun cas, leur utilisation ne doit remplacer l'isolant principal. Ce sont des matériaux composés de plusieurs couches d'aluminium, de matières plastiques et de laines, ils sont complètement étanches à la vapeur d'eau et ne permettent pas d'obtenir des performances thermiques élevées.

**Le frein vapeur** : (ne pas confondre avec le pare vapeur qui est étanche) membrane étanche à l'eau mais perméable à la vapeur d'eau, elle renforce l'isolation thermique en supprimant courants d'air et déperditions de chaleur et contribue à la bonne régulation du taux d'humidité de l'air intérieur. Il doit toujours être placé du côté du volume habité.

L'écran de sous-toiture, qui lui, est situé à l'extérieur du volume habité, doit présenter les mêmes caractéristiques de perméabilité. Les écrans de sous-toiture en fibre de bois, (en bandes ou en panneaux), restent perméables à la vapeur d'eau.

### QUELS SONT LES POINTS DÉLICATS À TRAITER ?

Il est important d'assurer la continuité de l'isolation entre la toiture isolée et les autres parois (murs verticaux), afin d'éviter les risques de **condensation\*** préjudiciables aux éléments de charpente. Une attention toute particulière est portée aux :

- souches de cheminées ou de ventilation,
- habillages intérieurs des lanternes et des lucarnes,
- jonctions entre la toiture et les murs des combles, particulièrement dans les parties basses ou peu accessibles.

Isoler un bâtiment ancien demande une analyse technique fine, afin d'être précis dans la réalisation. Chaque détail est important.

# Agrandir et transformer LES COMBLES

Surface libre

Apport de lumière

Double hauteur

Vivre au grenier

Optimisation d'occupation

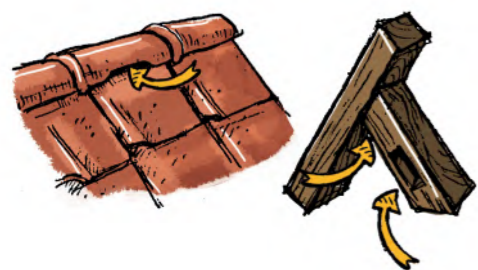
Conception graphique et illustrations : Damien SCHITTER



## VOTRE MAISON AUJOURD'HUI

### AMÉNAGEMENT POUR CHAUVES-SOURIS

Certaines espèces animales ont su trouver depuis fort longtemps un habitat de substitution dans les constructions humaines. C'est le cas de certaines espèces de chauves-souris. En effet, le vaste volume des combles peut ressembler aux conditions de certaines grottes naturelles, l'espace entre les tuiles et l'isolation mime une fissure de rocher ou une fente dans un arbre, enfin, un trou dans le mur ou un espace disponible dans une **mortaise\*** correspond à une cavité dans un tronc. Les chauves-souris de notre région se nourrissent d'insectes qu'elles chassent la nuit. Le soleil une fois couché, elles remplacent donc les hirondelles. Il est possible d'aménager son habitation pour qu'elle reste accessible aux chauves-souris sans désagrément.



Vous contribuerez ainsi à préserver la biodiversité car en Europe, plusieurs espèces de chauves-souris ont régressé au cours du XX<sup>e</sup> siècle du fait de l'intensification de l'agriculture, de la sylviculture et de la spéléologie, ayant entraîné des destructions de gîtes et de terrains de chasse. L'usage massif des pesticides de synthèse a fortement contribué à cette régression.

Les chauves-souris ne construisent pas de nid. Elles n'endommagent ni la charpente ni l'isolation si celle-ci est bien posée. Elles font seulement des crottes (communément appelées « guano ») qui, s'il est récupéré dans les combles à l'aide de bâches par exemple, peut servir d'engrais pour le jardin.

## ZOOM SUR ...



Puits de lumière aménagé dans le plancher pour éclairer le rez-de-chaussée.

## LES COMBLES

La volumétrie de la toiture est un élément patrimonial fort. Cette forme à forte pente (48°) et à deux pans découle de l'adaptation au climat et des ressources disponibles localement pour le bois et la couverture. Le projet d'aménagement des combles doit s'inscrire dans cette simplicité.

### BESOIN D'ESPACE

Utiliser le potentiel de l'espace sous la toiture peu répondre à différents usages :

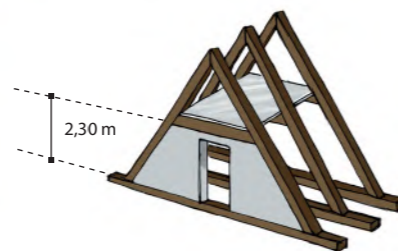
- agrandir l'espace existant, afin d'avoir plus de volume et de lumière,
- créer des espaces supplémentaires, chambres, salle de bains ou espaces de jeux et de détente,
- aménager un espace indépendant, comme par exemple un logement supplémentaire,
- modifier la relation à l'extérieur : ouvrir des cadrages sur le paysage et/ou un accès dans le cas d'un terrain en pente.

### Le volume de la charpente

Le type de **ferme\*** de la charpente et la hauteur sous l'**entrait\*** permettent de définir la façon d'investir l'espace.

Selon le cas :

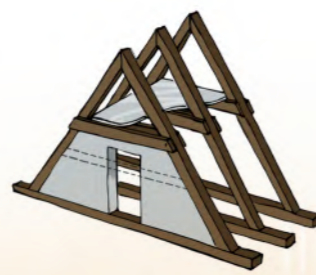
- Si la hauteur de l'**entrait\*** est supérieure à 2,30 m : elle définit la hauteur sous plafond de l'espace aménagé.



- Si la hauteur de l'**entrait** est au moins de 2,15 m : soit on l'intègre dans le cloisonnement vertical, soit il reste visible et le plafond est placé au-dessus.



- Si la hauteur de l'**entrait** est trop basse : pour envisager un aménagement il faut revoir la charpente et déplacer l'**entrait**. Toute modification de la structure de la charpente doit être vérifiée au préalable par un charpentier.



### ETABLIR UN DIAGNOSTIC TECHNIQUE ET SPATIAL

L'aménagement des combles va modifier les conditions de conservation **hygrométrique\*** de la charpente. Il est essentiel de vérifier l'état structurel de la charpente avant d'envisager un aménagement, pour assurer la pérennité de votre projet. Une fois les combles aménagés, vous ne pourrez plus surveiller.

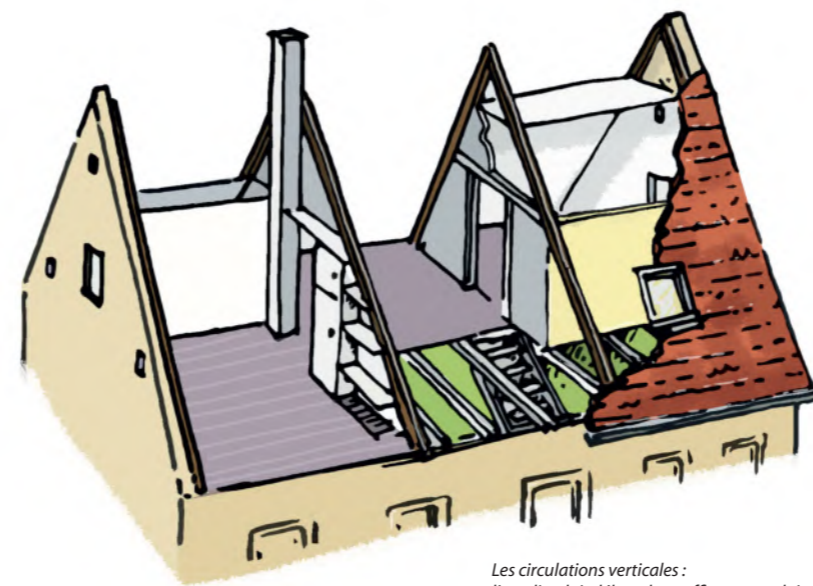
- Établir un diagnostic structurel de l'état existant de la charpente afin d'identifier les pièces de bois endommagées à remplacer et les transformations antérieures pouvant entraîner une instabilité au niveau des **descentes de charges\*** (jonction bois/maçonnerie, développement de champignons, insectes, respect de la triangulation des fermes). Plus de détails à voir dans les fiches « La maison mixte » et « La charpente et la couverture ».

- Établir un relevé détaillé du dessin de la charpente, afin d'appréhender le volume et la surface disponible. En-dessous de 1,80 m sous les **rampants\*** l'espace n'est pas considéré comme habitable.

- Vérifier que le plancher est dimensionné pour supporter des charges supplémentaires.

Le résultat de ce diagnostic va permettre de définir l'espace disponible et non extensible dans lequel le projet devra s'inscrire.

Veiller à mettre en œuvre un faux-plafond horizontal, même minime, de façon à permettre une bonne convection de l'air.



Les circulations verticales : l'escalier doit déboucher suffisamment loin du bas de pente pour arriver là où la hauteur sous plafond est supérieure à 1,80 m.

Les rangements peuvent être placés de façon à englober les éléments de charpente, ou glissés dans les bas de pentes inutilisables pour d'autres fonctions.

Les cloisons peuvent aussi former un « **pied-droit\*** », en bas de pente, pour faciliter l'aménagement des pièces.

### Circulations

Les circulations et les dégagements seront situés à proximité de l'axe central de la toiture, de façon à ce qu'on puisse s'y tenir debout. Ils desserviront, de part et d'autre, pièces et rangements. Ils pourront être éclairés par des fenêtres de toit en éclairage zénithal, ou par les pignons.

### Cloisonnements

Les cloisons neuves seront placées de façon à être indépendantes de la charpente, pour éviter l'apparition de fissures. On préférera toutefois les placer à proximité des poteaux, afin que ceux-ci n'encombrent pas l'espace des pièces.

## QUELLES RÈGLES À RESPECTER POUR MIEUX AMÉNAGER LES COMBLES ?

### Intégrer un accès vertical : l'escalier

La conception de ce type d'aménagement dépend du positionnement de l'accès vertical dans un espace souvent réduit. La position de l'escalier est déterminante pour définir la distribution des pièces, des surfaces et des dégagements.

### Le plancher

Les **solives\*** supportant le plancher sont traditionnellement placées dans le sens de la largeur du bâtiment. La prise en compte de l'orientation, de l'état structurel et de l'espacement entre les solives du plancher sont des éléments à prendre en compte pour l'intégration du futur escalier, ou pour l'ajout de charges supplémentaires (chapes, baignoires, bibliothèque...).

Les planchers des combles sont très souvent grossiers, irréguliers, et pas toujours de niveau. Afin de pouvoir les aménager, il est souvent nécessaire de les recouvrir de matériaux en vrac, ou d'une chape légère qui permettent de rattraper les niveaux et de combler les interstices.

Au niveau du plancher on peut aussi observer des poutres boulonnées posées au sol (sur-poutres). Cela signifie que les solives du plancher y sont suspendues. Veillez à intégrer cet élément porteur dans l'aménagement des combles. S'il doit être supprimé, remplacez-le par une poutre supportant les solives.

### Amener de la lumière : les percements

Le choix du type d'ouvertures dépend de plusieurs facteurs : l'orientation, une réglementation spécifique (document d'urbanisme, abords d'un monument historique), la typologie de la toiture et du bâtiment, la présence d'ouvertures existantes, l'usage du futur espace habitable...

Pour tout aménagement, la création d'ouvertures est à privilégier au niveau des pignons. Si ils se situent sur limite de propriété, un apport de lumière et de ventilation naturelle est possible par la mise en place d'un **châssis\*** oscillo avec un vitrage translucide.

Les différents types d'ouvertures : fenêtres de toit, lucarnes / verrières, boîtes, loggia intégrée dans le pignon ou dans la pente du toit.

Retrouvez quelques principes pour le positionnement des ouvertures de toit dans la fiche « Les percements ».

### Les conduits de cheminée

Le positionnement d'un conduit de cheminée peut contraindre l'aménagement d'un comble. En supprimant les conduits inutilisés, vous limitez les contraintes d'aménagement.

Le conduit inutilisé, peut être supprimé ou servir de gaine technique ou d'aération.

