



Aménagement des combles : comment assurer un bon confort d'été ?



Les combles et notamment leur aménagement offrent un potentiel important car ils permettent :

- de gagner des mètres carrés sans modifier l'emprise au sol du logement ;
- de valoriser des espaces souvent inutilisés ;
- d'améliorer la valeur patrimoniale d'un bien et de renforcer sa performance énergétique ;
- de s'inscrire pleinement dans une démarche de sobriété foncière en tirant parti du bâti existant plutôt que d'artificialiser de nouvelles surfaces.

Pourtant, ces espaces sous toiture restent souvent associés à une image négative : chaleur excessive en été, inconfort marqué... Dans un contexte de changement climatique, avec des épisodes caniculaires plus intenses et plus fréquents, la question du confort d'été devient centrale.

Cette perception, que vivre sous les combles est synonyme de températures insupportables, obligeant à recourir jour et nuit à un climatiseur mobile, **est issue de retours d'expériences réels mais évitables**. Ce n'est pas l'aménagement des combles en soi qui est en cause, mais la manière dont il a été conçu. Un espace mal pensé aujourd'hui risque de devenir inhabitable demain.

Les combles, du fait de leur exposition directe sous la toiture, sont naturellement plus sensibles à la chaleur. Il faut donc prendre en compte les spécificités thermiques de ce volume particulier.

L'objectif de cette fiche est de comprendre pourquoi ces espaces sont sujets à la surchauffe, et surtout comment y remédier efficacement sans recourir systématiquement à la climatisation, en mobilisant des principes physiques simples : isolation, protection solaire, ventilation et inertie... dans une logique d'efficacité énergétique et d'habitat durable.

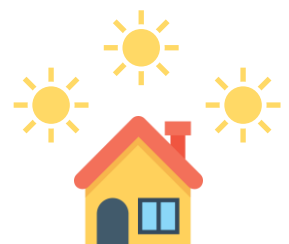
Pourquoi les combles peuvent-il surchauffer ?

Les facteurs favorisant la surchauffe

La toiture est la partie la plus exposée d'un bâtiment. En été, elle reçoit jusqu'à 1000 W/m² de rayonnement solaire, quasiment tout au long de la journée (environ 16 heures par jour, tôt le matin (Nord-Est) jusqu'au soir (Nord-Ouest)).

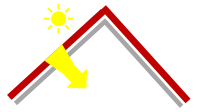
Les pans de toitures inclinées reçoivent le rayonnement selon des angles variés, à la fois par les surfaces opaques (comme la couverture) et par les parois vitrées installées dans le pan de la toiture (fenêtres de toit ou verrières).

Cette exposition prolongée chauffe les matériaux de couverture (tuiles, ardoises, zinc...), qui réémettent cette chaleur vers l'intérieur, à laquelle s'ajoute celle issue des fenêtres de toits.



Dans les combles, cette chaleur est d'autant plus problématique car plusieurs facteurs se superposent :

- **Accumulation d'air chaud** : l'air chaud étant plus léger, il monte naturellement et s'accumule au niveau des combles. Cette stratification accentue le phénomène de surchauffe, en particulier si les étages inférieurs ne sont pas bien ventilés.
- **Isolation inadaptée ou insuffisante** : une toiture mal isolée, ou avec des discontinuités (ponts thermiques), ou une épaisseur faible, favorisent un transfert de chaleur avec peu de résistance.
- **Faible inertie thermique** : les combles sont souvent aménagés avec des matériaux légers qui ne stockent pas ou très peu la chaleur. Ce manque d'inertie rend l'espace très réactif aux variations de température.
- **Vitrages non (ou mal) protégés** : Sans protections extérieures, la puissance du flux solaire traversant le vitrage d'une fenêtre, ou fenêtre de toit, peut être en moyenne de 800 W/m^2 . Par ailleurs, l'inclinaison spécifique aux fenêtres de toit les expose plus longtemps au soleil que les fenêtres verticales.
- **Ventilation insuffisante** : sans évacuation efficace de la chaleur, celle-ci s'accumule jour après jour, empêchant tout rafraîchissement, même la nuit.



La surchauffe dans les combles est donc souvent liée à un aménagement mal conçu.

Dans de nombreux cas, on aménage des combles qui n'étaient pas prévus à l'origine pour être habités. On se concentre principalement sur l'aspect esthétique (revêtements, peinture, mobilier), sans traiter avec suffisamment de rigueur les éléments essentiels pouvant garantir un bon niveau de confort comme l'isolation, la ventilation, etc. Lorsque les bons choix techniques ne sont pas faits dès le départ, les combles deviennent rapidement étouffants et inconfortables dès les premières chaleurs estivales.

Comment y remédier et mettre tous les atouts du côté d'un aménagement de combles réussi ?

Limitier la montée en température des parois opaques

Isolation thermique performante

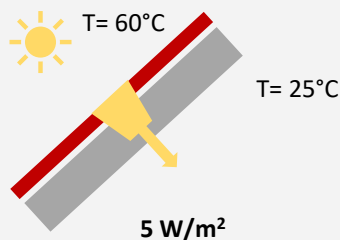
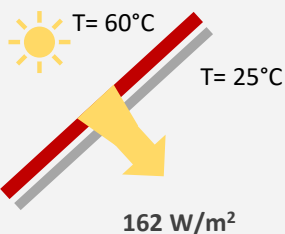
Il n'y a pas de rénovation énergétique sérieuse qui puisse s'envisager sans une isolation adaptée et performante de la toiture. C'est la première étape pour améliorer le confort à l'intérieur des combles.

Une bonne isolation, adaptée et performante de la toiture (résistance thermique $\geq 6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$), garantit une réduction des apports solaires et thermiques.

La pose doit impérativement être continue et sans ponts thermiques, car une discontinuité dans l'enveloppe suffit à laisser passer d'importants flux de chaleur.

Bien comprendre :

Comparons l'impact de cette surchauffe entre une toiture non isolée et une toiture ayant une isolation performante ($R=7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ soit entre 15 et 25 cm d'isolant). La toiture est constituée de 2 cm de tuile puis 5 cm de plâtre.



À un instant t donné, si la température intérieure est de 25°C , l'intensité du flux de chaleur qui atteindra l'intérieur sera :

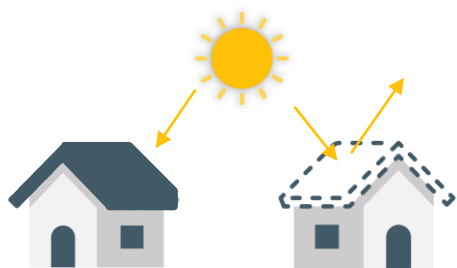
- d'une puissance de 162 W/m^2 pour la toiture non isolée ;
- d'une puissance de 5 W/m^2 pour la toiture performante, quelle que soit la nature de l'isolant.



A noter que la capacité de l'air à retenir la chaleur étant faible, **une puissance de 200 W a le potentiel d'élever la température de l'air d'une pièce de plus de 15°C en une heure.**

Réflectivité de la toiture

La nature des matériaux qui composent la toiture et leur couleur peuvent avoir un effet sur l'impact du rayonnement.



Ceci est dû aux **propriétés de réflectivité et d'émissivité des matériaux** utilisés qui réfléchissent le rayonnement solaire vers l'atmosphère. L'IRS (Indice de Réflectance Solaire) sert notamment d'indicateur pour estimer cette capacité. Plus cet indice est élevé et plus la température de surface est faible.

Par exemple, une toiture zinc brute a un IRS de 0,12, contre 0,6 pour un revêtement clair ou traité avec une finition réfléchissante.



Le saviez-vous ?

La **réflectivité** est la capacité d'un matériau à réfléchir la lumière du soleil au lieu de l'emmagasiner.

L'**émissivité** est la capacité d'une surface à rayonner la chaleur déjà accumulée.

Une toiture « réfléchissante » possède des propriétés de surface permettant de réfléchir une majeure partie du rayonnement solaire. En modifiant les caractéristiques de surface (couleur de laque pour les toitures zinc, pigments des engobes pour les tuiles), on va limiter son réchauffement. Comme la toiture reste plus froide par rapport à un revêtement de couleur sombre, la quantité de chaleur transmise à la partie inférieure est diminuée, conservant ainsi une température intérieure plus fraîche et plus constante.



Attention, les solutions réfléchissantes en toiture peuvent être pertinentes dans certains contextes, notamment dans le sud de la France ou pour des bâtiments faiblement isolés (entrepôts, grandes surfaces, etc.). Leur efficacité est cependant très variable dans le résidentiel collectif, dans un bâtiment bien isolé, ou également souvent dans les zones tempérées.

Inertie

L'inertie thermique dans le bâtiment se définit par la capacité des parois à emmagasiner la chaleur et donc en atténuer les effets immédiats ressentis puis à la restituer en déphasage dans le temps.

L'inertie des parois permet de contenir l'élévation de la température de l'air intérieur, tout en assurant des conditions de confort acceptables.

L'inertie thermique d'un bâtiment dépend de la nature des matériaux utilisés pour sa structure. Ce sont les matériaux lourds, **et notamment le béton, la pierre, la brique** qui possèdent les meilleures qualités vis-à-vis de l'inertie thermique.

Pour aller plus loin, consultez la fiche dédiée à l'inertie thermique



Ces matériaux ne sont globalement pas présents dans les toitures d'un bâtiment, l'inertie thermique dans les combles est donc souvent faible. L'ajout d'éléments lourds dans les combles est possible même en rénovation : cloison en carreaux de plâtre, double épaisseur de plaque de plâtre, chape mince ciment ou chape allégée à base de billes d'argile au sol.

À retenir :

Introduire de la masse là où c'est possible : plancher, cloisons, murs. Ne pas négliger les petites épaisseurs (ex. 5 cm de plâtre) : leur effet est cumulatif. Éviter la généralisation des matériaux très légers, surtout en surface importante (ossatures bois légères, planchers bois, revêtement faiblement [effusif](#)).

Ce simple choix de matériaux permet d'atténuer les pics de chaleur et, combiné à l'ensemble des autres solutions, de réguler la température intérieure. Pour être pleinement efficace, l'inertie doit être associée à une ventilation nocturne qui permet aux parois de se décharger la nuit, évacuant la chaleur stockée.

Limiter les apports de chaleur via les parois vitrées

Le rayonnement solaire direct est la principale source d'échauffement des combles. Il faut donc empêcher la chaleur d'entrer avant tout.

Les **vitrages à contrôle solaire** empêchent jusqu'à 70% du rayonnement solaire de passer à travers le vitrage, en filtrant la chaleur du rayonnement mais en gardant la transmission de la lumière.



Pour obtenir la meilleure protection contre la chaleur, il convient d'arrêter les rayons du soleil avant qu'ils ne traversent le vitrage. **Les protections solaires extérieures (stores extérieurs, volets roulants, ...)** réduisent fortement les apports solaires, quelle que soit la dimension de ces surfaces. Associées à un vitrage performant, elles offrent un confort élevé. Les protections solaires extérieures sont donc pour cela indispensables.



Lorsque le comble est utilisé comme pièce de vie, les toiles textiles spécifiques peuvent aussi être une bonne solution (en application extérieure) en rejetant une grande partie de l'énergie solaire, tout en filtrant la lumière sans la bloquer totalement. Cela permet aussi de réduire l'éblouissement, tout en conservant une bonne luminosité naturelle. Ces tissus s'intègrent à l'architecture du toit et aux contraintes des fenêtres de toit, avec des systèmes motorisés ou manuels. A défaut de pouvoir en installer à l'extérieur, **les protections solaires intérieures** restent également utiles, mais moins efficaces.

Pour optimiser l'utilisation des protections solaires, il peut être également intéressant de les automatiser. Plusieurs études comportementales ont démontré que la majorité des utilisateurs des protections solaires sont passifs et s'en servent peu.

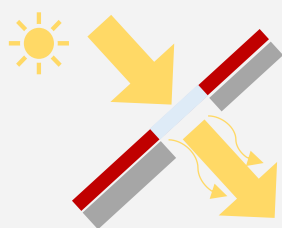


D'autres études ont démontré que, lorsqu'elles ne sont pas automatisées, les protections solaires sont utilisées moins de 1,7 fois par semaine en moyenne par les utilisateurs ([source : Estia](#)). Leur automatisation permettra d'augmenter leur utilisation en optimisant en permanence leur usage grâce aux données récoltées par les capteurs (intérieurs et extérieurs).

EXEMPLE – COMPARAISON DES APPORTS DE CHALEUR SUR DIFFÉRENTS POSTES DU BÂTIMENT

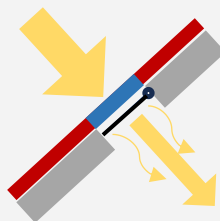
Reprenons l'exemple initial : comparons maintenant l'apport solaire via les parois vitrées d'une fenêtre de toit entre différents systèmes.

Double vitrage sans protection solaire



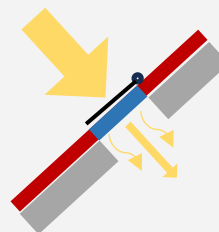
500 W/m²

Vitrage à contrôle solaire et protection solaire intérieure



107 W/m²

Vitrage à contrôle solaire et volet roulant



43 W/m²

Les parois vitrées constituent souvent une source importante d'élévation de la température intérieure, si ces ouvertures ne bénéficient d'aucune protection adéquate. Le vitrage à contrôle solaire combiné à une protection solaire intérieure performante, lorsque des contraintes ne permettent pas l'installation à l'extérieur, réduisent de manière significative la puissance du rayonnement solaire transmis. Une meilleure efficacité est assurée chaque fois qu'il est possible de positionner les protections solaires à l'extérieur.

D'où l'importance de maîtriser les apports solaires via les parois vitrées grâce à une combinaison de système performant : **vitrage efficace, protections solaires extérieures chaque fois que possible et une bonne gestion automatisée.**

Évacuer la chaleur grâce à la ventilation

Le rôle de la ventilation est primordial dans le confort des combles. Même avec une bonne isolation, la chaleur finit par s'accumuler dans les combles. Il est donc indispensable d'organiser une évacuation efficace de l'air chaud. Cela commence dès l'extérieur et doit être optimisé à l'intérieur.

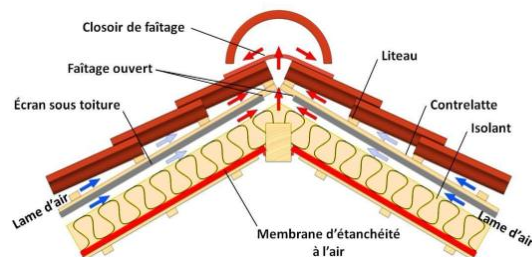
Ventilation sous couverture

La ventilation sous la couverture est indispensable pour éviter la stagnation d'air chaud entre l'isolant et la couverture et favoriser l'évacuation de la chaleur accumulée sur la toiture.

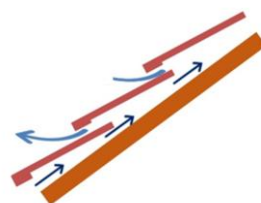
Cette lame d'air permet également d'évacuer l'humidité due à la condensation et aux variations de température. (voir fiche AQC [isolation rampants](#))

Elle repose sur des éléments passifs : entrées d'air en bas de pente, closoirs ventilés au faîtage, [chatières](#), etc.

Cette ventilation peut être améliorée par une modification de la géométrie des tuiles et de leur emboîtement.



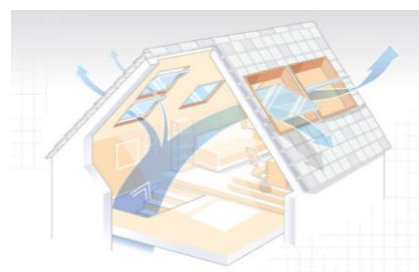
Source: [Le closoir de faîtage](#)



Ventilation naturelle des combles

En période estivale, et compte-tenu des apports thermiques, il est inévitable que **la chaleur s'accumule** dans les combles, indépendamment des actions préventives mises en place.

Tout l'enjeu consiste alors à pouvoir l'évacuer. Pour cela, une ventilation bien pensée permet de réduire la température intérieure, et d'améliorer le confort en étant capable d'évacuer l'air chaud et de faire entrer de l'air plus frais au bon moment.



Source : Promotoit



En toiture, l'évacuation de l'air chaud peut être assurée par les ouvertures (fenêtre de toit) selon le **principe du tirage thermique**. Ce même phénomène, qui accumule la chaleur des étages inférieurs au niveau des combles, doit être exploité pour évacuer cette chaleur à travers les fenêtres de toit.

Pour que le tirage thermique naturel fonctionne, il faut un flux continu de renouvellement d'air par :

- une ou plusieurs ouvertures en partie haute (fenêtres de toit des combles) ;
- une ou plusieurs ouvertures en partie basse de la maison ;
- un écart de hauteur entre partie basse et haute : plus il est grand et plus le tirage thermique est fort ;
- une possibilité de laisser ce tirage par ouverture fonctionnant la nuit lorsque l'air extérieur est plus frais.

Le tirage thermique est bénéfique à tous les étages grâce à cette circulation d'air.



A noter toutefois que le rafraîchissement par ventilation naturelle ou sur-ventilation naturelle est tributaire des conditions météorologiques. Il fonctionne le mieux en présence de vent ou lorsque la différence de température entre les environnements intérieur et extérieur est importante. Ainsi, en été, il se fait généralement dans la deuxième partie de la nuit ou tôt le matin.



La ventilation mécanique contrôlée (VMC), bien que souvent pensée pour le confort d'hiver et la qualité de l'air intérieur, peut aussi jouer un rôle important dans la gestion du confort d'été, à condition d'être utilisée de manière adaptée.

En période estivale, le besoin dépasse la simple ventilation hygiénique et réglementaire des VMC simple flux : il faut pouvoir renouveler de grands volumes d'air rapidement, pour évacuer la chaleur accumulée. Ce sont surtout les VMC double-flux avec bypass de l'échangeur en été (sinon on réchauffe l'air entrant) qui sont efficaces car possédant un mode intensif pour accélérer la décharge thermique. Le dimensionnement doit permettre un débit d'air renouvelant plusieurs fois le volume pendant la nuit.

Il s'agit alors de surventilation mécanique, qui consiste à :

- augmenter fortement le débit de ventilation pendant les heures fraîches (nuit, tôt le matin) ;
- favoriser les mouvements d'air traversants ou verticaux ;
- utiliser la différence de température entre l'air intérieur (chaud) et l'air extérieur (frais) pour créer un refroidissement naturel.



CE QU'IL FAUT RETENIR :

Contrairement aux idées reçues, les combles ne sont pas condamnés à l'inconfort en été. Les phénomènes de surchauffe sont bien connus, tout comme les leviers pour les prévenir. La clé réside dans une approche cohérente et globale, fondée sur les principes physiques du bâtiment et appuyée par des retours d'expérience concrets.

Une isolation thermique performante, bien posée et adaptée, limite les apports par la toiture. Les protections solaires extérieures réduisent l'impact direct du rayonnement. L'inertie thermique permet de lisser les pics de température et d'augmenter la tolérance à la chaleur, en ralentissant les effets du rayonnement solaire. La ventilation, naturelle ou mécanique, bien pensée, notamment par tirage thermique ou surventilation nocturne, permet d'évacuer la chaleur accumulée, condition indispensable pour un confort durable.

Il ne s'agit donc pas de compter sur un seul « bon matériau » ou une technologie miracle, mais de combiner intelligemment ces éléments pour créer un environnement stable, sain et confortable.

Le confort d'été dans les combles est un objectif accessible, même dans un contexte de réchauffement climatique, à condition de ne pas concevoir l'aménagement comme une simple opération esthétique. Cela permet non seulement de gagner de précieux mètres carrés sans agrandir l'enveloppe du bâtiment, mais aussi de renforcer sa valeur, son efficacité énergétique, et sa capacité à faire face aux futures canicules.



POINT COMPLÉMENTAIRE :

Un aménagement des combles bien conçu peut offrir un bon niveau de confort tout en limitant le recours à la climatisation, si les occupants adoptent des usages cohérents avec les principes de régulation passive.

Ce confort repose aussi sur la sobriété d'usage et l'implication des occupants : la gestion des ouvertures, des protections solaires et des apports internes peut renforcer l'efficacité des solutions mises en œuvre. Un logement bien pensé fonctionne en synergie avec ceux qui l'habitent. Sensibiliser les usagers à ces gestes simples mais décisifs est la dernière étape, souvent négligée, d'un aménagement performant et durable.

Les ressources du LAB Cercle Promodul / INEF4

- « [Isolation des toitures en pente: quels bénéfices et solutions](#) », Fiche pratique
- « [L'inertie thermique: Comment en faire un atout majeur](#) », Fiche pratique
- « [Rafraîchissement passif et confort d'été : panorama de solutions](#) », Guide pratique
- « [Adaptation du bâtiment au changement climatique](#) », Fiches pratiques
- « [Base de connaissances](#) », rubrique « Thermique »