



## Isolation des toitures en pente :

### Quels bénéfices et solutions ?

En France, 95% des maisons individuelles disposent d'une toiture en pente<sup>1</sup>, offrant un potentiel considérable d'aménagement sous combles. Pourtant, une grande partie de ces espaces restent inexploités ou insuffisamment isolés, alors qu'ils constituent une opportunité unique d'agrandir l'habitat sans consommer davantage de foncier.

L'optimisation de ces volumes sous toiture représente un enjeu majeur à la fois spatial, économique et énergétique. Dans un contexte où la rénovation des bâtiments est une priorité nationale, isoler les combles constitue la première étape pour améliorer la performance thermique et énergétique d'un logement. Une toiture mal isolée est responsable de près de 30 % des déperditions thermiques d'une maison, rendant la consommation énergétique excessive et nuisant au confort.

L'isolation des combles, qu'ils soient aménagés ou perdus, permet non seulement de réduire la facture énergétique, mais aussi d'améliorer le bien-être des occupants en toute saison, en garantissant une température homogène et une protection efficace contre les nuisances sonores.

Aménager les combles, c'est donc faire le choix d'une rénovation intelligente et durable, alliant gain d'espace et optimisation thermique. Mais pour que cette transformation soit véritablement bénéfique, elle doit être réalisée dans les règles de l'art, en respectant les principes de mise en œuvre adaptés à chaque type de toiture et d'isolant.

### Caractéristiques des toitures : état des lieux du parc

#### Comprendre les différents types de toitures



**Une toiture en pente** est un type de toit dont les surfaces sont inclinées, formant des versants (un ou plusieurs pans) qui se rejoignent généralement à la ligne de faite, le point le plus élevé du toit. Cette inclinaison est supérieure à 15% et est déterminée par la charpente du toit.

Les toitures en pente sont efficaces pour l'évacuation des eaux de pluie et peuvent être recouvertes de divers matériaux (tuiles, ardoises, zinc). Elles sont très répandues en raison de leur capacité à résister aux intempéries et à offrir un espace sous les combles pour l'aménagement.

A noter que la toiture pentue améliore la compacité de l'habitat et minimise les surfaces déperditives, c'est-à-dire qu'elle augmente le ratio volume intérieur/surface extérieure. La forme idéale étant la sphère : le toit en pente s'inscrit dans cette forme idéale sphérique.



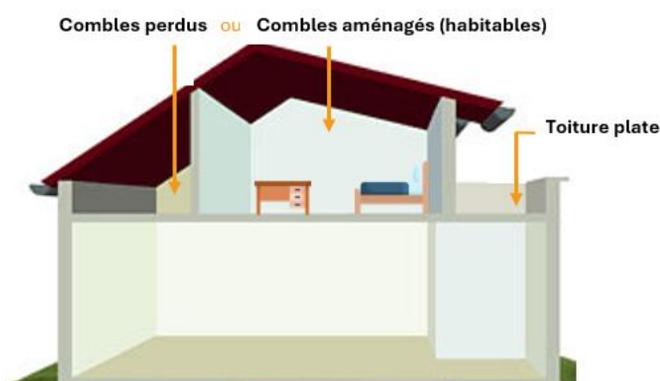
**Une toiture plate (terrasse)** est un type de toit dont la surface est plane ou très légèrement inclinée, généralement entre 2% et 5%. Elle est souvent utilisée pour aménager des espaces extérieurs accessibles.

La toiture-terrasse est protégée par une étanchéité composée essentiellement d'un isolant et d'un complexe d'étanchéité simple ou multicouche.

## Les espaces sous toiture : de quoi parle-t-on ?

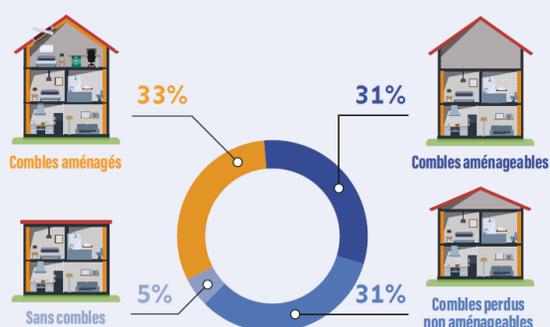
On distingue :

- **Les combles perdus** : dans les toitures avec pentes, ils représentent une zone non aménagée, car non aménageable, où généralement la hauteur sous plafond inférieure à 1,80 m et/ou une pente de toit inférieure à 30° ne permettront pas d'y créer une pièce habitable. Pour être aménagés, les combles perdus nécessitent des travaux de structure et d'interventions sur la charpente.
- **Les combles aménageables** : représentent une zone sous-toiture considérée comme potentiellement habitable car il est possible d'y créer, après aménagement et mise en conformité, avec les critères d'habitabilité, une ou plusieurs pièces. Ils ont généralement une hauteur sous plafond supérieure à 1,80m, une pente du toit supérieure à 30° et correspondent souvent au grenier.
- Si les combles ont déjà été transformés en pièces de vie, on parlera alors de **combles aménagés**.



Source : D'après une illustration de l'ADEME

### [ FOCUS ] : Répartition du parc de maisons selon leur type de combles



Source : Promotoit<sup>2</sup>

## Comblés aménagés : confort et sobriété

La toiture en pente permet d'offrir un potentiel de volumes habitables supplémentaires. **Des combles aménagés représentent alors une solution efficace pour optimiser l'espace disponible dans une maison tout en améliorant sa performance énergétique mais également son confort :**

- Les fenêtres de toit, installées sur les rampants de toiture dans les combles, apportent un éclairage naturel qui favorise la sensation d'espace et de bien-être, tout en permettant une évacuation efficace de la chaleur accumulée dans la maison grâce à l'effet cheminée (ou tirage thermique).
- Également, des combles aménagés (quand ils sont isolés) permettent, en plus des économies d'énergie, d'offrir un confort thermique, acoustique et sanitaire dans le cas où ils sont habités, avec :
  - Une température intérieure des combles plus homogène durant toute l'année (en été comme en hiver) ;
  - Une limitation des nuisances sonores extérieures avec une isolation phonique efficace.

### Bien comprendre :

Dans un contexte de lutte contre l'étalement urbain et d'artificialisation des sols, **le toit en pente, majoritairement répandu en France, offre l'opportunité de créer des surfaces habitables sans consommation foncière en aménageant directement le comble ou après modification de la charpente.**

Ainsi, en zones tendues, ce sont près de 33 millions de m<sup>2</sup> de surfaces habitables qui pourraient être directement créées, et 64 millions de m<sup>2</sup> si on intègre les surfaces de combles non aménageables qui pourraient le devenir par des travaux plus conséquents sur les charpentes<sup>3</sup>.

### Etat des lieux du parc de maisons individuelles <sup>4</sup>



Au 1<sup>er</sup> janvier 2024, le parc français de logement fait apparaître une prédominance forte de la maison individuelle, avec :

→ **20,9 millions** de maisons individuelles

→ **17 millions** de résidences principales

Sur l'ensemble du parc, ce sont les maisons individuelles qui comptabilisent le plus de passoires thermiques, avec :



**12 millions** de maisons ayant une étiquette DPE comprise entre D et G, dont **1/4 (3,2 millions)** entre F et G.

Les **maisons anciennes**, à l'isolation insuffisante, représentent également une part importante des maisons individuelles :

Sur **7,4 millions** de maisons construites avant 1975 :



**54%** ont des combles aménagés (dont 1/3 avec une isolation insuffisante)

**44%** ont des combles perdus

Ces maisons n'ont pour beaucoup bénéficié d'aucuns travaux de rénovation :



Pour **60%** des maisons individuelles construites avant 1975, aucuns travaux d'isolation de plancher haut, toiture ou combles n'ont été réalisés lors de la dernière décennie.



#### Le saviez-vous ?

Dans ce contexte du parc immobilier français où les bâtiments existants et anciens occupent une part prépondérante, le rôle de l'enveloppe du bâti pour limiter les déperditions thermiques en période de chauffe et de rafraîchissement est central.

**La rénovation thermique des maisons individuelles est donc prioritaire et la première opération à engager est l'isolation de la toiture.**

### La toiture : premier poste de déperditions

Sur l'enveloppe du bâtiment, les déperditions thermiques engendrées par une mauvaise isolation sont nombreuses. Une toiture mal ou non isolée est le poste de déperdition thermique numéro 1 dans une maison.

En cause :



**Le phénomène du tirage thermique:** l'air chaud, plus léger, s'accumule en hauteur ce qui induit une déperdition importante par la toiture ;



**Une grande surface d'échange :** le toit représente une surface importante exposée aux variations climatiques (vent, pluie, neige, rayonnement solaire).

#### [ FOCUS ] : Part des déperditions moyennes par poste en maison individuelle non isolée



Source : Promotoit <sup>5</sup>



**Adapter dès maintenant le bâtiment et son enveloppe est donc primordial pour répondre aux enjeux 2050 de décarbonation et de sobriété énergétique.**

C'est sur l'isolation de l'enveloppe (associée à des équipements de chauffage performants, à une ventilation adaptée et à une gestion efficace des équipements et de l'énergie), que doivent se concentrer les efforts pour obtenir des résultats plus durables.

## Les impacts positifs d'une isolation performante

L'isolation thermique est le premier des travaux de rénovation énergétique à réaliser dans un bâtiment, avant même l'installation d'équipements de chauffage plus performants. Un équipement de chauffage, aussi performant soit-il, sera moins efficace et nécessitera plus d'énergie pour maintenir une température de confort si l'habitation est mal isolée.

Une bonne isolation thermique permet :

- des gains énergétiques
- des gains financiers
- de tendre vers une meilleure sobriété énergétique
- d'augmenter la valeur du bien



Les énergies utilisées pour chauffer un bâtiment n'ont pas toutes les mêmes émissions de CO<sub>2</sub> par kWh. Mais, à source d'énergie identique, **les émissions de gaz à effet de serre sont fortement limitées quand on isole les bâtiments puisque les consommations peuvent être fortement réduites.**

## Le rôle de l'isolant

Le rôle premier d'un isolant est de **réduire au maximum le flux de chaleur le traversant**. Pour ce faire, il est conçu et réalisé à partir de matériaux qui peuvent emprisonner de l'air qui, en raison de sa faible conductivité thermique, est lui-même un excellent isolant. Ainsi, plus l'isolant est capable de piéger de l'air statique, plus il est efficace pour réduire les pertes de chaleur.

→ À la différence des matériaux lourds, les isolants n'emmagasinent pas de la chaleur. **Bien qu'ils ne participent pas directement à l'inertie thermique, ils jouent un rôle important dans la gestion des échanges thermiques.** Leur faible conductivité thermique limite les flux de chaleur, réduisant les pertes en hiver et les gains en été. *Plus de détails encart « Bien comprendre » page 5.*

Isoler est un investissement de long terme à condition que l'acte d'isoler soit réalisé dans les règles de l'art et en suivant les recommandations de mise en œuvre des fabricants qui diffèrent selon l'isolant utilisé.



En période de canicule, une bonne isolation de toiture et des murs préserve un maximum de **fraîcheur dans l'habitat.**

En période de froid, cette même isolation retient un **maximum de chaleur dans le logement.**

### [ FOCUS - Pour aller plus loin ]

Fiche dédiée à l'isolation comme réponse efficace aux enjeux énergétiques et environnementaux :



[A télécharger sur le LAB Promodul](#)

## Une isolation importante en hiver comme en été

La notion d'« isolation thermique » peut renvoyer, dans l'inconscient collectif, au confort thermique et aux économies d'énergie pendant l'hiver uniquement. Cependant, **il est essentiel de tenir compte de ces deux éléments tout au long de l'année, et notamment en période estivale.**

Une bonne isolation, adaptée et performante, garantit une réduction des déperditions thermiques du bâti et donc une limitation des besoins en énergie de chauffage et de climatisation du logement (environ 60% de la consommation globale du logement).



**En hiver :**

L'isolation de l'enveloppe des bâtiments limite les déperditions thermiques, ce qui contribue à améliorer à la fois la température de l'air et la température des parois (améliorant donc le confort thermique).



**En été :**

Des parois bien isolées, quelle que soit la nature de l'isolant, contribuent à améliorer le confort d'été du logement en limitant les apports externes de chaleur.

L'inertie thermique joue notamment un rôle majeur pour amortir et déphaser les pics de la température extérieure l'été.

### Bien comprendre : inertie et isolation, quelle différence ?

- **L'inertie thermique** se réfère à la capacité d'un matériau ou d'une structure à absorber et stocker de la chaleur et à retarder les variations de température ;
- **Les isolants**, eux, agissent comme une « barrière » et réduisent les échanges thermiques et les transferts de chaleur.

Les matériaux de construction et de structures sont par définition plus lourds que les isolants. Leur intérêt est lié à leur bonne inertie et à leur positionnement en contact avec l'air intérieur pour contribuer à la régulation de la température.

L'intérêt des isolants est lié à leur conductivité plus faible pour limiter les transferts de chaleur et réduire la puissance du flux thermique de l'extérieur vers l'intérieur l'été et de l'intérieur vers l'extérieur l'hiver.

Une très bonne isolation est indispensable pour garantir un bon confort d'été mais elle n'est pas suffisante à elle seule : **des actions croisées et cumulatives sont nécessaires pour une efficacité optimum** (protections solaires sur les surfaces vitrées, ventilation nocturne, végétalisation, inertie lourde, etc.) **car le confort d'été nécessite une approche systémique** (pour en savoir plus : [Rafraîchissement passif et confort d'été : panorama de solutions](#)).

## Les avantages de l'isolation des combles

L'isolation de la toiture est possible pour des combles perdus et aménageables, et offre de nombreux avantages :

- **Obtenir une température plus homogène à l'intérieur de la maison durant toute l'année.** Isoler thermiquement une paroi permet d'augmenter sa résistance thermique, la rendant alors moins conductrice en chaleur.  
Dans un local chauffé, la température de surface d'une paroi isolée sera toujours plus élevée que celle d'une paroi non isolée. Cela signifie que, à proximité d'un versant de toiture non isolé, les conditions de confort ne sont plus remplies.  
Pour atteindre les objectifs de confort, il y a donc intérêt à augmenter la température des faces intérieures des parois donnant sur l'extérieur, par le renfort de leur résistance thermique, c'est-à-dire en les isolant ;
- **Supprimer les écarts de températures** susceptibles de créer des problèmes d'humidité en intérieur. Une toiture bien isolée peut limiter la formation de moisissures et de condensation superficielle ;
- **Affaiblir ou absorber les bruits** en offrant une isolation phonique efficace.



## Le saviez-vous ?

**Aménager les combles permet non seulement de faire des économies sur la facture énergétique, mais également d'offrir un confort thermique, acoustique et sanitaire.** En effet, les aménager c'est également bien les isoler ! Donc l'aménagement de ces espaces constitue une belle opportunité d'améliorer le confort de l'habitation, d'augmenter sa surface habitable tout en réduisant la facture d'énergie.

### Bien comprendre : surfaces vitrées dans les combles et accès à la lumière naturelle

S'il est primordial de bien isoler les combles, il ne faut pas oublier d'y faire entrer la lumière naturelle. Ses bienfaits sont nombreux : amélioration de la productivité, de l'humeur, diminution de la fatigue etc.

Cependant, afin de réduire les risques de surchauffe en été, il est primordial d'utiliser des protections solaires extérieures sur les fenêtres de toit et d'ouvrir ces dernières aux heures les plus fraîches pour évacuer efficacement la chaleur accumulée pendant la journée. Certains dispositifs permettent par ailleurs d'automatiser l'ouverture et fermeture des fenêtres de toit (ainsi que leurs protections solaires) en fonction de la température et de la qualité de l'air.

### Les gains énergétiques

Selon l'enquête TREMI (campagne 2017), 68% des rénovateurs dont les travaux ont permis un saut d'au moins deux classes énergétiques ont réalisé des bouquets de travaux touchant au moins 3 postes, **dont systématiquement l'isolation de la toiture.**

Une bonne isolation peut conduire jusqu' à :

→ 29% d'économie pour des combles déjà aménagés ;

→ 39% d'économie lors d'un aménagement de combles.

Avec, généralement, un saut d'une classe (au minimum) du classement du DPE (source TBC).

### [ FOCUS ] Les gains énergétiques liés à l'isolation du toit des maisons

Selon une étude Promotoit<sup>2</sup> réalisée sur la base d'un échantillon représentatif du parc - maisons construites avant 2000 représentant 75% des consommations du parc :

**À l'échelle de la maison**, une bonne isolation de toiture permet des gains énergétiques conséquents.

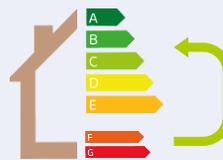
Les économies de chauffage pour les maisons les plus anciennes varient :

→ **De 24 à 29% quand les combles sont déjà aménagés** (+ 2 à + 5% avec remplacement des fenêtres de toit) ;

→ **De 28 à 39% lors d'un aménagement de comble** (gains plus élevés en raison de la surface créée et de la meilleure compacité du bâtiment après l'aménagement).

**À l'échelle du parc de maisons**, l'isolation du toit est un levier de lutte contre la précarité énergétique.

Ainsi, après une isolation performante :



**plus d'1 million de maisons individuelles** (à combles aménagés ou aménageables) sortiraient du statut de passoires énergétiques.

**À l'échelle nationale**, une isolation efficace des toitures en pente et des maisons sans isolation ou avec une isolation non performante permettrait des gains énergétiques importants :

→ **L'isolation des 2,6 millions de maisons à combles aménagés les plus énergivores** représenterait un gisement d'économies d'énergie de 23,4 TWh (soit 9 MWh/maison/an pendant 10 ans) → **Soit l'équivalent de 4 réacteurs nucléaires ;**

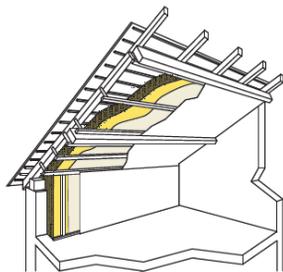
→ **L'isolation et l'aménagement des 550 000 maisons à combles aménageables les plus énergivores** représenterait un gisement d'économie d'énergie de 16,7 kWh/m<sup>2</sup>/an ainsi que la création de 15 millions de m<sup>2</sup> habitables.

## Les différentes techniques d'isolation de la toiture

Les techniques d'isolations varient selon le type de toiture :

### En combles aménagés

#### ▪ Isolation par l'intérieur



Source : [Guide technique expérience P2E](#)

C'est le type d'isolation le plus couramment utilisé. Elle consiste à mettre en place un **matériau isolant** entre la paroi des combles et la toiture de manière à former une protection entre le toit et la pièce sous les toits.

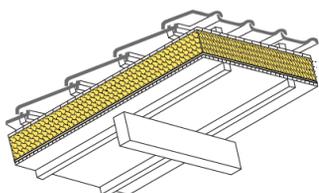
La résistance thermique de l'isolant doit être la plus élevée possible (il est conseillé au moins  $6 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ , minimum requis pour l'éligibilité aux aides MaPrimeRénov' pour l'isolation en rampants de toiture<sup>6</sup>).



Bien isoler par l'intérieur un comble aménagé ne consiste pas seulement à augmenter l'épaisseur de l'isolant mais à mieux traiter les ponts thermiques et l'étanchéité à l'air de la toiture.

Des précautions sont à prendre lors de la mise en œuvre des isolants et membranes d'étanchéité (jonction sur éléments de structure, pannes apparentes, fenêtres de toits, passage de cheminée et autres ouvertures, réparations des membranes si besoin, etc.).

#### • Isolation par l'extérieur



Source : [Guide technique expérience P2E](#)

Cette solution permet d'isoler la toiture et de traiter les ponts thermiques de façon optimale, en créant un véritable manteau isolant enveloppant la maison.

Elle permet de préserver l'espace habitable dans son intégralité et de garder l'intégralité de la charpente apparente pour préserver notamment le cachet d'une maison ancienne, de gagner du volume sous les combles et enfin de continuer à habiter les combles pendant la durée des travaux .

La résistance thermique de l'isolant doit être la plus élevée possible (il est conseillé au moins  $6 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ , minimum requis pour l'éligibilité aux aides MaPrimeRénov' pour l'isolation en rampants de toiture<sup>6</sup>).

Il existe plusieurs techniques pour isoler par l'extérieur :



#### Le sarking :

Cette technique, adaptée aux différents types de charpentes, consiste à poser, selon les zones climatiques, un isolant rigide sur des chevrons ou sur un platelage continu. L'isolation est installée entre la charpente et la couverture, ce qui augmente l'épaisseur du toit (veiller aux points singuliers).



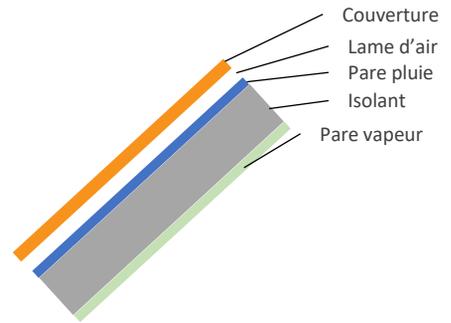
#### Les panneaux autoportants (caissons chevrons et panneaux sandwichs) :

Il s'agit d'installer un système constitué de deux parements rigides et d'un isolant à l'intérieur. Ils sont emboîtés et fixés sur les pannes ou les chevrons.

Ces panneaux comportent une face décorée qui servira de plafond pour les pièces aménagées sous les combles, ainsi qu'une face extérieure sur laquelle la couverture sera posée.

L'isolation de la toiture par l'extérieur comprend généralement à la pose :

- **Un pare-vapeur** : membrane étanche appliquée entre l'habillage du rampant et le matériau isolant qui va renforcer l'efficacité de l'isolant et empêcher la vapeur d'eau de s'évacuer à travers le complexe toiture, créant ainsi des risques de moisissures, notamment au niveau de l'isolant. **Elle est obligatoire dans les zones très froides.**
- **Un pare-pluie** : écran de sous-toiture qui est posé entre la toiture et le matériau isolant, la préservant de toute source d'humidité. Son rôle est d'empêcher le vent et la pluie de pénétrer sous les toits. Il sert de barrière secondaire sous la couverture pour empêcher la pluie ou la neige fondue d'atteindre l'isolant.
- **Une ventilation sous la couverture** : généralement à travers une lame d'air suffisante pour éviter les condensations, développement de moisissures, ... et assurer la durabilité de la couverture.



L'écran HPV (Haute Perméabilité à la Vapeur d'eau) est également une solution avec une perméabilité parfaite à la vapeur, respirante et étanche à l'air, à l'eau et au vent.

L'écran est installé sous les tuiles et directement sur l'isolant, permettant d'évacuer la vapeur d'eau sous toiture, évitant ainsi les risques de condensation. Ce n'est cependant pas une protection contre la pluie : en cas d'arrêt de chantier, une bâche de protection dédiée doit être installée.

### [ FOCUS ] : Cas particulier des toitures en zinc

Le sarking est une solution efficace pour améliorer la performance énergétique des bâtiments anciens, notamment à Paris ou dans d'autres métropoles, où une très grande majorité des bâtiments datent d'avant 1945 et possèdent des toitures en zinc. Ces immeubles sont soumis à une protection importante en raison de leur valeur patrimoniale.

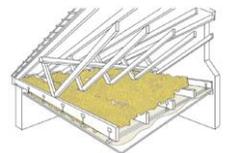
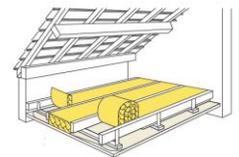
Par exemple, le Plan Local d'Urbanisme (PLU) parisien autorise en théorie la surépaisseur due au sarking sous réserve d'une insertion harmonieuse par rapport au bâti existant et au cadre bâti. Toutefois, selon l'emplacement de l'immeuble, la validation par l'Architecte des Bâtiments de France ou de la Direction de l'Urbanisme de la Ville sera nécessaire.

Ecorché – maquette de l'Agence Parisienne du Climat montrant l'isolation de la toiture via la méthode sarking <sup>7</sup>  
©Créalogique



## En combles perdus

- **L'isolation par rouleau ou panneaux** est réalisée en déroulant l'isolant sur la surface, en une couche ou deux couches. Les rouleaux sont posés bord à bord pour éviter les ponts thermiques.
- **L'isolation par soufflage / flocage** est réalisée à l'aide d'une machine pneumatique, le procédé consistant à souffler un produit isolant en vrac.
- \* **L'isolation par épandage** est également une technique où l'isolant en vrac est réparti manuellement.



Source : [Guide technique expérience P2E](#)



Des précautions sont à prendre lorsque des sources de chaleur sont présentes : les conduits de fumée, les spots encastrés, le matériel électrique non protégé, etc.

La pose d'un pare-vapeur est recommandée pour éviter la condensation et humidité.

## CONCLUSION

**Face aux défis énergétiques et aux impératifs de sobriété foncière, l'aménagement des combles s'impose comme une solution pertinente pour optimiser l'habitat sans empiéter sur l'environnement.**

L'isolation thermique de la toiture est une action prioritaire qui garantit des gains énergétiques significatifs, réduisant la consommation de chauffage en hiver et évitant les surchauffes estivales. **Un logement bien isolé est plus confortable, plus économique et moins énergivore.**

Les chiffres sont éloquentes : 44 % des maisons individuelles possèdent encore des combles perdus et plus de la moitié des combles aménagés souffrent d'une isolation insuffisante. Or, 60 % des maisons construites avant 1975 n'ont jamais bénéficié d'une rénovation de leur toiture. Agir dès maintenant, c'est donc améliorer la performance de son logement, tout en valorisant son patrimoine immobilier.

**Cependant, isoler ne se limite pas à poser un isolant** : il est essentiel de traiter les ponts thermiques, d'assurer une étanchéité optimale et d'adopter les bonnes techniques de mise en œuvre.

**L'aménagement des combles doit également intégrer une approche globale du confort en toute saison, notamment en été.** Une isolation performante doit être complétée par des protections solaires extérieures adaptées sur les fenêtres de toit (stores, volets roulants), une ventilation efficace pour éviter l'accumulation de chaleur sous toiture, ainsi que par une gestion intelligente de l'inertie thermique, permettant de limiter les écarts de température.

**En respectant ces principes, l'aménagement des combles devient un projet pérenne, conjuguant confort, économies d'énergie et bien-être au quotidien. Mais c'est aussi investir pour un habitat plus performant, agréable et durable.**

## Sources :

<sup>1</sup> [Etude sur l'efficacité de la rénovation énergétique des combles et toits pour les maisons individuelles](#), Promotoit (étude réalisée par TBC Innovations), Mai 2023

<sup>2</sup> [Rénovation énergétique des toits et de leurs combles en maisons individuelles : une efficacité prouvée](#), Promotoit, juin 2023

<sup>3</sup> [Etude « Maitrise foncière, Densification et Aménagement des combles »](#), Promotoit (étude réalisée par TBC Innovations), Décembre 2020

<sup>4</sup> Croisement de plusieurs données et études :

- [Le parc de logements au 1er janvier 2024](#), INSEE
- [Le parc de logements par classe de performance énergétique au 1er janvier 2022](#), Ministères de l'Aménagement du territoire et de la Transition écologique, juillet 2022
- [Etude sur l'efficacité de la rénovation énergétique des combles et toits pour les maisons individuelles](#), Promotoit (étude réalisée par TBC Innovations), Mai 2023

<sup>5</sup> [Mieux valoriser l'isolation des combles aménagés](#), Promotoit, novembre 2020

<sup>6</sup> [Fiche Certificats d'économies d'énergie « Isolation de combles ou de toiture »](#), Ministère de la Transition écologique et solidaire

<sup>7</sup> [Isoler sa toiture par l'extérieur avec le sarking](#), Agence Parisienne du Climat

## Pour aller plus loin :

[Le toit au cœur des enjeux sociétaux, des solutions pratiques pour mieux vivre ensemble](#), Promotoit, février 2022

[L'isolation : une réponse efficace aux enjeux énergétiques et environnementaux](#), Cercle Promodul / INEF4, septembre 2023