

Thermique du bâti

L'amélioration thermique d'un bâtiment ne peut se concevoir que globalement et sera différente entre un bâti avant 1948 et un bâti récent. **Un bon diagnostic est indispensable** car c'est en comprenant le bâtiment et son fonctionnement que nous pouvons concevoir les moyens à mettre en œuvre pour améliorer notre confort intérieur [voir fiches Lecture de la parcelle et Éco-rénovation et confort sobre]. L'isolation vise à réduire la consommation d'énergie nécessaire pour se chauffer en hiver, et à se protéger des surchauffes d'été.



État des lieux d'un bâti ancien : cas courants des déperditions et perturbations par élément

1. La toiture

Les greniers et combles sont des espaces bien ventilés. Non isolés, ils créent cependant des pertes thermiques importantes en hiver et sont sources de surchauffes en été pour les combles aménagés.

2. Les murs

Les désordres constatés dans les bâtiments sont souvent liés au mauvais comportement hygrométrique des murs. Le bâti ancien, construit en matériaux poreux et perspirants* (pierres, joints et enduits), a été conçu de manière à éviter naturellement ces problèmes en permettant notamment les transferts d'humidité.

Leur épaisseur les dote aussi d'une forte inertie thermique.

Les murs en pierre non enduits génèrent cependant une sensation de paroi froide dans l'habitat **a** en l'absence d'une épaisseur "tampon" (enduit et/ou isolant adapté).

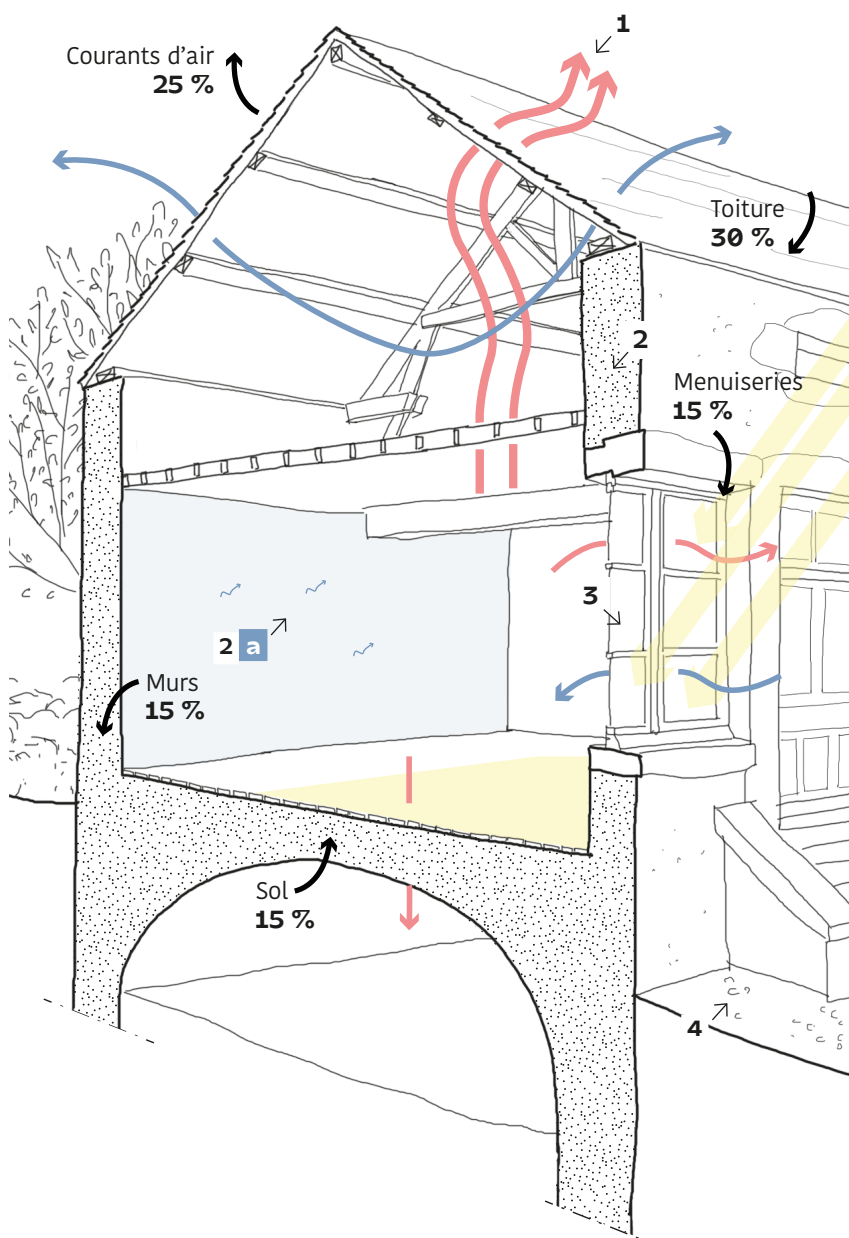
3. Les fenêtres

Les fenêtres simple vitrage, créent d'importantes déperditions thermiques.

4. Les pieds de mur

Le bon comportement hygrométrique du mur **dépend aussi du traitement des abords** [voir fiche Abords paysagers]. Dans le bâti traditionnel, les abords sont souvent un sol perméable (végétation, graviers, ...) qui permet à l'eau de s'infiltrer contrairement à un sol imperméable qui ne laisse à l'eau que le mur pour s'échapper. Celui-ci se « gorge » alors d'eau en excès. [voir fiche Lexique].

Sources de déperditions thermiques dans un bâti ancien

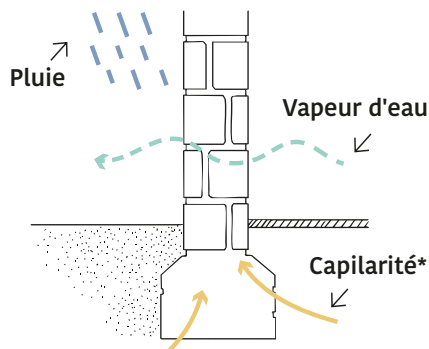


Comprendre sa maison

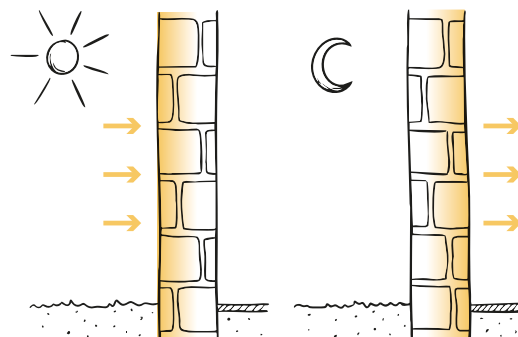


Le bâti ancien en pierre, aux murs épais (avant 1948), fonctionne selon des principes différents de ceux du bâti moderne et industrialisé :

+ Il régule naturellement l'humidité (en l'absence d'enduit ciment).



+ Il possède une forte inertie thermique : il stocke la chaleur / fraîcheur et la restitue lentement. Mais avec une exposition prolongée au chaud en été / froid en hiver, le mur restera chaud / froid et contribuera à réchauffer / refroidir l'habitation.



Le choix du bon isolant adapté à ma maison

Un isolant doit respecter le fonctionnement hygrométrique du bâti, et assurer le confort en hiver comme en été :

+ Pour un confort d'été et d'hiver optimal, trouvons le bon compromis entre augmenter la performance thermique des parois et conserver l'inertie du bâti.

+ Sur le bâti ancien en pierre, le bâti récent en ossature bois ou en brique monomur, les isolants doivent être perspirants* pour laisser circuler l'humidité et lui permettre de s'évacuer.

+ Il doit avoir un bon déphasage thermique pour éviter les surchauffes d'été (la chaleur ne pénétrera dans le bâti que la nuit, lorsque les températures baissent et que la ventilation naturelle est plus facile).

Comparaison des isolants

	1. Laine de verre 2. Laine de roche 3. Perlite expansée 4. Verre cellulaire 5. Béton cellulaire 6. Pierre ponce 7. Lin 8. Chenevotte 9. Chanvre 10. Laine de bois souple 11. Laine de bois rigide 12. Liège expansé 13. Boute de paille 14. Textile recyclé 15. Ouate de cellulose panneau 16. Ouate de cellulose vrac 17. Laine de mouton 18. Plume de canard 19. PSE* 20. PUR**																			
	Isolant minéral				Monomur		Origine végétale						Recyclage				Origine animale		Pétrole	
Confort d'hiver	+	+	●	●	●	■	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Confort d'été	■	■	●	■	■	■	+	+	+	+	+	+	■	+	+	+	■	+	■	■
Perméabilité à la vapeur d'eau	+	+	+	▲	+	■	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	▲	▲
Capillarité	▲	▲	+	▲	+	▲	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	▲	▲
Coût environnemental	●	●	■	▲	+	●	+	+	+	+	■	+	■	+	+	+	+	?	▲	▲
Prix	+	+	+	■	■	■	+	●	●	●	▲	▲	+	■	■	●	■	▲	■	▲

+ Bien
 ● Moyen +
 ■ Moyen -
 ▲ Mauvais
 + Variable suivant la densité

*PSE : polystyrène expansé **PUR : polyuréthane



Isolation thermique intérieure (ITI) ou extérieure (ITE) ?



Sur le bâti ancien (avant 1948), la meilleure solution en isolation thermique par l'intérieur (ITI) est le béton de chanvre (chaux-chanvre) projeté, perméable à la vapeur d'eau, contribuant à un environnement intérieur sain. L'isolation par l'extérieur (ITE) modifie fortement l'architecture extérieure du bâti : elle est à étudier au cas par cas avec les conseils d'un architecte pour adapter l'ITE aux caractéristiques du bâti, y compris dans le choix de l'isolant qui doit être perméable.

Dans tous les cas, l'ITE **a** implique :

- + Une mise en oeuvre très minutieuse pour gérer la perméabilité des murs et la circulation de l'humidité ;
- + Des débords de toit pour protéger l'isolant mis en oeuvre **b** ;
- + Des modénatures* à reproduire (rythme, couleur, matière...) à l'aide de matériaux de parement **c** ;
- + Des menuiseries à déplacer dans l'épaisseur de l'isolant **d** ;
- + Un choix de la finition : enduit à la chaux **e** pour conserver l'élasticité de l'isolant, ou bardage bois **f** permettant la ventilation de la façade ;
- + Un sous-bassement pour protéger des projections de l'eau de pluie **g**.

Sur le bâti contemporain, l'isolation thermique par l'extérieur (ITE) est à privilégier, comme solution traitant les ponts thermiques (sous réserve que l'enveloppe soit continue) et évitant les surcoûts liés aux déplacements des réseaux de chauffage et d'électricité.

Dans tous les cas suite à une isolation thermique :

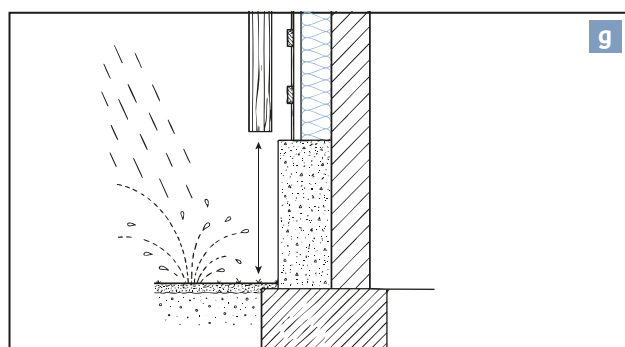
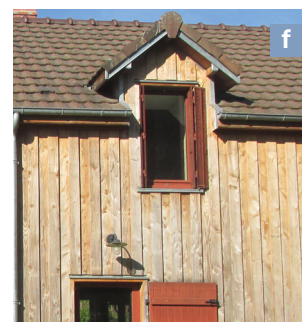
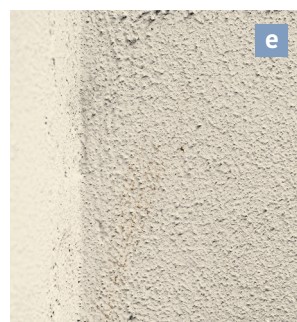
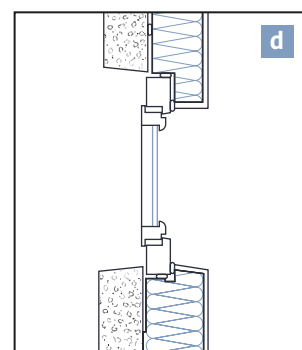
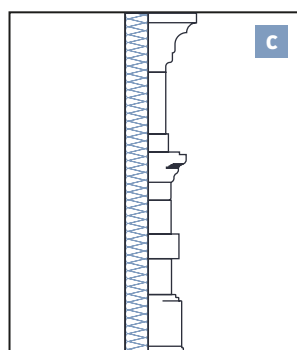
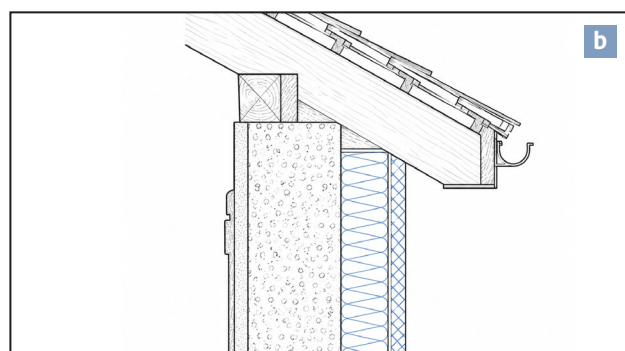
- + Le chauffage est à redimensionner au regard des nouveaux besoins thermiques ;
- + Une ventilation du bâtiment est à prévoir afin de se prémunir des désagréments liés à l'humidité et préserver un air sain (notamment vis-à-vis du radon).

Une isolation performante va de pair avec une étanchéité à l'air, ce qui implique de mettre en place un système de renouvellement de l'air.

3 solutions de ventilation du bâtiment par une ventilation mécanique contrôlée (VMC) :

- + VMC simple flux autoréglable : le débit d'air est fixe, pouvant être augmenté manuellement par un bouton de commande dédié.
- + VMC simple flux hygroréglable : le débit d'air s'ajuste en fonction de l'humidité des pièces (au niveau des bouches d'extraction et d'entrée d'air).
- + VMC double flux : la chaleur contenue dans l'air vicié est récupérée par un échangeur, avant qu'il soit expulsé à l'extérieur, pour chauffer l'air frais entrant (jusqu'à 90 % de récupération de la chaleur de l'air extrait).

Une ventilation correctement dimensionnée permet de gérer le radon*.



Isolation de l'habitat



1. La toiture

Différentes solutions sont possibles en toiture selon l'usage des combles.

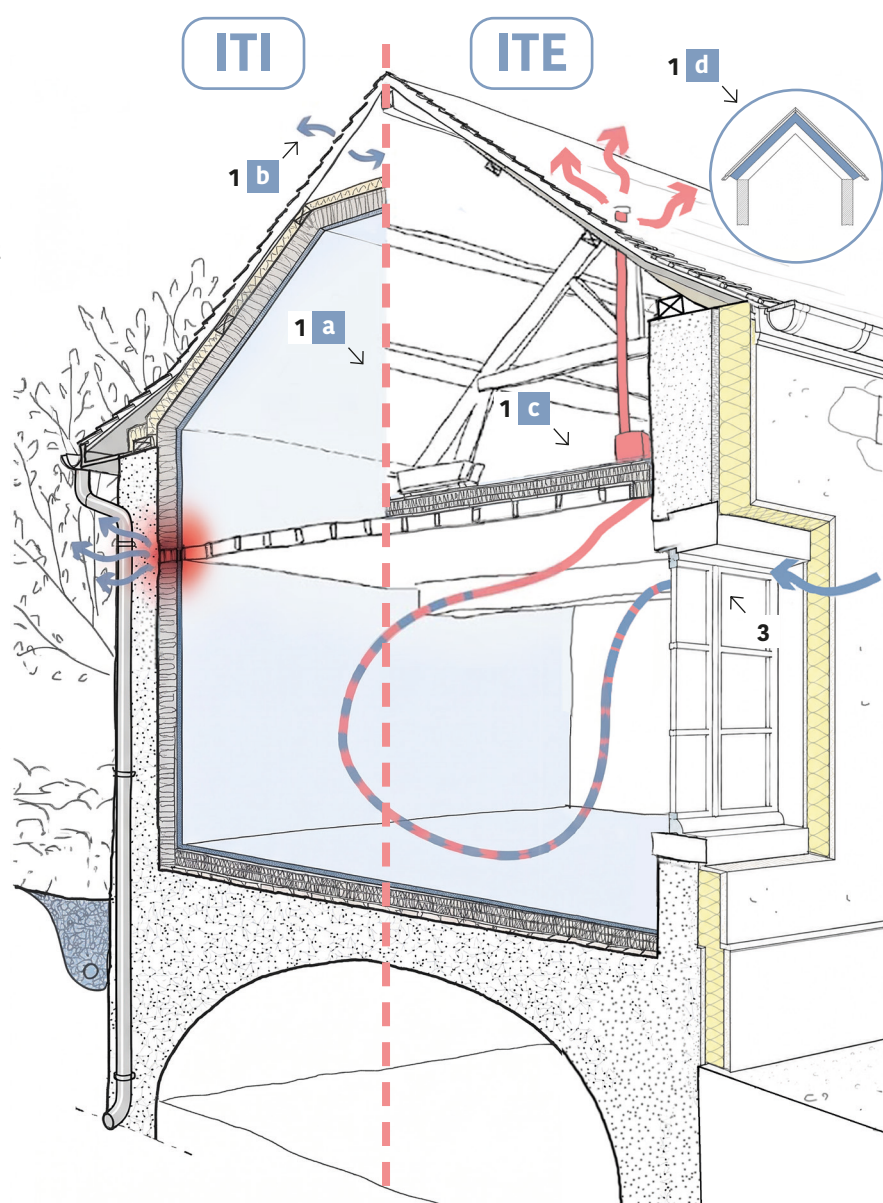
Dans tout les cas, elle est à isoler en priorité, au plus près du volume chauffé et de manière efficace (épaisseur suffisante et membrane d'étanchéité à l'air) :

- + Isolons par l'intérieur sous rampants pour un comble habitable **a** en pensant à ménager un vide ventilé **b** pour le confort d'été
- + Installons une couche d'isolant sur plancher pour un comble non habitable **c** (paille, ouate de cellulose), pouvant être recouvert de planches pour en faire un espace de stockage.

L'isolation thermique par l'extérieur de la toiture **d** (sarking) garantit une isolation continue et performante, mais elle induit une réhausse de la couverture et une surépaisseur qui modifient les proportions du bâti (non approprié sur le bâti patrimonial).

Dans tous les cas :

- + Privilégions les produits respirants (laine de bois, ouate de cellulose, chanvre, lin, ...).
- + Prohibons les produits étanches (papier peint, peinture vinylique, ...) et les isolants minces.
- + Pour traiter les problèmes de surchauffe estivale, on veillera à choisir un matériau avec une densité supérieure à 60kg/m^3 (ouate de cellulose, fibre de bois, ...)



2. Les murs

Privilégions l'isolation par l'intérieur (ITI) sur le bâti ancien (avant 1948) à fort caractère patrimonial. L'isolation par l'extérieur (ITE) est plus adaptée pour les constructions récentes.

Dans tous les cas :

- + Privilégions les isolants perméables à la vapeur d'eau.
- + Pensons à réhabiliter la maçonnerie avant toute intervention.
- + Mettons en oeuvre un drainage en pied de mur si le sol est imperméable.
- + À défaut d'isoler les murs anciens, un correcteur thermique sous forme d'enduit isolant (chaux - chanvre ou terre - paille par exemple) permet au mur de respirer et limite la sensation de paroi froide.

3. Les fenêtres

Attention, le remplacement des fenêtres par des vitrages thermiques impose de repenser la ventilation.

4. Le plancher bas

Faisons un complément d'isolation sur le sol existant ou en plafond de la cave ou du sous-sol.



Biodiversité

Pensons aux abords pour améliorer thermiquement le bâti. Un arbre à feuilles caduques planté au sud du bâti permet d'apporter l'été ombrage et fraîcheur, et de protéger des vents dominants, sans entraver la luminosité l'hiver. Le maintien d'un sol enherbé aux abords du bâti protège des remontées capillaires.



Éco-construction

Des conseillers du service public de la rénovation énergétique peuvent nous accompagner dans les choix techniques, profitons-en ! [voir fiche Contacts et liens].