

AMÉLIORER L'ISOLATION ET L'INERTIE DES PAROIS OPAQUES

ALÉA



CHALEURS

ÉTAPE DE MISE EN ŒUVRE



CONSTRUCTION



RÉNOVATION

PARTIE DU BÂTIMENT



ENVELOPPE

COÛT



faible moyen élevé

NIVEAU DE COMPÉTENCE REQUIS



élevé

Afin de protéger efficacement un bâtiment de la chaleur, il est essentiel de s'assurer que les parois opaques bénéficient d'une bonne isolation, qui doit permettre de limiter les déperditions de chaleur en hiver, ou la pénétration de chaleur en été. Une bonne inertie doit également être garantie, permettant ainsi de stabiliser la température à l'intérieur du bâti en ralentissant les variations de températures. Afin d'assurer une meilleure isolation et inertie du bâti on jouera à la fois sur la technique de mise en œuvre des isolants et les matériaux utilisés pour l'isolation et les revêtements.

IMPACTS

Face à l'augmentation de la température, à l'intensification et à la multiplication des vagues de chaleur, améliorer l'isolation et l'inertie des parois opaques du bâtiment (murs et toit), permet de **limiter la pénétration de la chaleur dans le bâti** en période estivale et ainsi de préserver le confort thermique des occupants du bâtiment. Les espaces intérieurs étant plus frais, les **besoins en énergie nécessaires au refroidissement du bâti sont moindres** et la facture énergétique ainsi que l'impact environnemental du bâtiment sont diminués.

GUIDE DE MISE EN PLACE

Plusieurs actions peuvent être mises en œuvre afin d'améliorer l'isolation et l'inertie thermique du bâtiment :

- S'assurer, à l'aide de [diagnostics thermiques](#), que le bâtiment dispose d'une isolation d'été et d'hiver satisfaisante et **ne souffre pas de ponts thermiques**, c'est-à-dire de défauts d'isolation souvent localisés au niveau des jonctions entre le plancher et les autres éléments de structure.
- **Privilégier l'isolation par l'extérieur** (« mur-manteau »), très efficace pour supprimer les ponts thermiques et qui permet de renforcer l'inertie du bâtiment.
- **Sélectionner des isolants performants** pour l'enveloppe du bâtiment afin de limiter les échanges de chaleur entre milieu chaud et milieu froid. De manière générale, les isolants les plus efficaces possèdent une **conductivité thermique faible** (quantité de chaleur qui se propage au travers du matériau) et donc une **résistance thermique élevée** (capacité de l'isolant thermique à résister au froid et à la chaleur). Pour lutter contre la pénétration de la chaleur, les isolants possédant une **faible diffusivité** (capacité à différer la restitution de la chaleur) et un **déphasage important** (c'est-à-dire un temps de pénétration de la chaleur dans le bâti d'au moins 10 heures), tels que les isolants d'origine végétale, sont à privilégier.
- **Employer des matériaux à forte effusivité** (grande absorption de la chaleur sans réchauffement en surface) pour les espaces intérieurs du bâtiment, tels que le marbre ou la pierre.





Isolation des combles avec de la ouate de cellulose

FREINS ET LEVIERS

- ⊕ La toiture étant la surface du bâtiment la plus exposée aux rayons du soleil, il est particulièrement avantageux de l'isoler à l'aide de matériaux à faible diffusivité. Cependant, si la température ne baisse pas assez pendant la nuit, la chaleur contenue dans les matériaux ne pourra pas s'échapper et celle-ci pénétrera rapidement dans le bâti le lendemain. Les toitures végétalisées représentent également une solution d'isolation intéressante.
- ⊖ S'ils sont à favoriser pour participer à l'atténuation du changement climatique et avoir un impact moindre, les matériaux biosourcés, peuvent parfois s'avérer plus coûteux.
- ⊕ Plusieurs aides au financement des travaux d'isolation existent à la fois au niveau national (MaPrimeRénov', prime coup de pouce isolation, etc.) et local (aides proposées par les villes, départements et régions).
- ⊕ Couplé à des méthodes de rafraîchissement passif par ventilation, le sol ou méthodes adiabatiques, l'emploi de matériaux à forte inertie se révèle très efficace et économique (économies financières et énergétiques).

! MALADAPTATION

Les maladaptations peuvent résider dans les risques suivants :

Altération de la qualité de l'air intérieur

Une meilleure isolation thermique des parois peut réduire les échanges d'air intérieur et extérieur, augmentant le risque de condensation et d'humidité sans ventilation adéquate. L'accumulation d'humidité peut favoriser la croissance de moisissures, nuisant à la qualité de l'air intérieur et à la santé des occupants. Une surisolation, en ignorant les besoins climatiques et d'utilisation, peut rendre le bâtiment trop hermétique à l'air, accumulant des polluants et créant une sensation d'enfermement. Il est donc essentiel de mettre en place une ventilation appropriée pour maintenir un équilibre entre l'isolation et la circulation d'air.

Surchauffe dans le bâtiment

De plus, une accumulation excessive de chaleur interne peut se produire lorsque des appareils électriques, des systèmes d'éclairage ou des occupants génèrent une quantité importante de chaleur à l'intérieur du bâtiment. Pour éviter cette surchauffe et un effet « thermos », il est important de réduire les émissions de chaleur internes en utilisant, par exemple, des équipements moins émissifs de chaleur.

Augmentation de l'inconfort thermique nocturne

Un déphasage significatif, qui décale la pénétration de la chaleur stockée pendant la journée vers la nuit, peut créer un environnement plus frais en journée. Cependant, lors de canicules, les températures nocturnes restent élevées, ce qui peut perturber la thermorégulation des occupants pendant leur sommeil, entraînant des problèmes de bien-être et de santé. Bien que le déphasage puisse atténuer la chaleur en journée, d'autres mesures de rafraîchissement sont nécessaires pour garantir le confort des occupants jour et nuit en période de canicule extrême.

REPÈRES DE SUIVI



LES RECOMMANDATIONS ESSENTIELLES Y AVEZ-VOUS PENSÉ ?



RÉALISATION D'UN DIAGNOSTIC THERMIQUE



POUR SUIVRE MES ACTIONS ADAPTATIVES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

+/- : indicateur quantitatif

★ : indicateur qualitatif

INDICATEURS DE MOYENS	INTERPRÉTATION
Nombre de ponts thermiques	▶ A minimiser
Résistance thermique de l'isolant de l'enveloppe du bâtiment pour une épaisseur fixe (m ² .K/W)	▶ A maximiser
Conductivité thermique de l'isolant de l'enveloppe du bâtiment pour une épaisseur fixe (W/m.K)	▶ A minimiser
Diffusivité thermique de l'isolant de l'enveloppe du bâtiment pour une épaisseur fixe (m ² /s)	▶ A minimiser
Déphasage thermique de l'isolant de l'enveloppe du bâtiment pour une épaisseur fixe (heures)	▶ A maximiser
Pourcentage des matériaux d'espaces intérieurs du bâtiment avec une forte effusivité (%)	▶ A maximiser

INDICATEURS DE RÉSULTATS	INTERPRÉTATION
Comparaison entre la température de la situation avec mise en place de l'action adaptative et celle d'une situation témoin* (°C)	▶ Amélioration du confort thermique
Comparaison entre la consommation énergétique dédiée au chauffage du bâtiment avec mise en place de l'action adaptative et celle d'une situation témoin* (kWh)	▶ Consommation énergétique dédiée au chauffage avec amélioration de l'isolation et l'inertie des parois opaques < celle de la situation témoin*
Comparaison entre la consommation énergétique dédiée au refroidissement du bâtiment avec mise en place de l'action adaptative et celle d'une situation témoin* (kWh)	▶ Consommation énergétique dédiée au refroidissement avec l'amélioration de l'isolation et l'inertie des parois opaques < celle de la situation témoin*

* La situation témoin est définie par les paramètres fixés permettant d'isoler l'influence de l'action adaptative (conditions similaires : météo, heure de mesure, espace, etc.).



OUTIL

● Le Cerema a conçu l'[outil RITE \(Risque d'Inconfort Thermique d'Été\)](#) pour évaluer rapidement le confort d'été à l'intérieur des nouvelles constructions ou rénovations en réponse au changement climatique. Accessible à tous les acteurs du secteur du bâtiment, RITE est pour l'instant développé que pour l'habitation.



RÉGLEMENTATION / CRITÈRE

● D'après l'Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants modifié par l'[Arrêté du 22 mars 2017 - art. 2.Chapitre 1er : Enveloppe du bâtiment, parois opaques](#) (articles 2 à 7), lorsque des travaux d'installation ou de remplacement de l'isolation thermique sont entrepris sur une paroi, ceux-ci doivent être réalisés de telle sorte que la paroi isolée doit avoir une résistance thermique totale, définie dans l'annexe II au présent arrêté **supérieure ou égale à la valeur minimale en fonction du type de paroi concernée.**

EN SAVOIR PLUS

ADEME (2011), [Chaud dehors, frais dedans, le confort d'été](#)

Cerema (2023), [Evaluation du Risque d'Inconfort Thermique d'été face au changement climatique. Présentation et notice d'utilisation](#)

Observatoire de l'Immobilier Durable (OID) (2020), [Les matériaux durables pour le bâtiment – Etat des lieux du biosourcé et du réemploi en métropole parisienne](#)

PassivAct (2019), [Comprendre l'inertie thermique, la diffusivité, l'effusivité et leurs incidences sur le confort](#)

