

Réformer le **DPE** pour adapter le parc de logements au changement climatique

De l'étiquette énergétique à une mesure réelle de l'habitabilité d'été

48,2 %

BOUILLOIRES THERMIQUES

9,9 %

PASSOIRES F OU G

ÉTUDE · SEPTEMBRE 2026

Réformer le DPE pour adapter le parc de logements au changement climatique

De l'étiquette énergétique à une mesure réelle de l'habitabilité d'été

Auteurs

Philippe Ansel et Bertrand Moine

Édition

Fondation Concorde · Septembre 2026

L'ESSENTIEL

L'habitabilité d'été doit devenir un objectif central du DPE

La politique du logement reste conçue pour conserver la chaleur en hiver. Elle doit désormais apprendre à protéger les logements, à évacuer la chaleur et à organiser le rafraîchissement lors des canicules.

48,2 % de « bouilloires thermiques » après redressement POUGET ¹	9,9 % de passoires énergétiques classées F ou G ²
× 4 à 5 plus de bouilloires que de passoires thermiques ³	600 DH seuil d'inconfort proposé, contre 1 250 DH aujourd'hui ⁴
> 5 700 décès attribuables à la chaleur pendant l'été 2025 ⁵	7 007 décès excédentaires toutes causes lors des deux épisodes de juin-juillet 2026 ⁶

Lecture des données de mortalité. Les plus de 5 700 décès de l'été 2025 sont attribuables à l'exposition à la chaleur. Les 7 007 décès des deux épisodes de juin-juillet 2026 mesurent un excès toutes causes. Ces deux indicateurs ne sont pas directement comparables.

¹ POUGET Consultants-IGNES, 2e édition, juin 2026

² Baromètre France DPE 2026

³ Comparaison des ordres de grandeur documentés

⁴ Proposition des auteurs

⁵ Santé publique France, bilan publié le 26 février 2026

⁶ Santé publique France

CINQ ORIENTATIONS

Une réforme de méthode

Les cinq orientations du résumé exécutif structurent une réforme cohérente, de la norme d'inconfort à l'échelle collective de l'intervention.

01**Réformer la norme**

Ramener le seuil réglementaire de 1 250 à 600 degrés-heures et limiter la température nocturne à 25 °C.

02**Atténuation & adaptation**

Mieux prendre en compte les GES et l'habitabilité d'été, tout en conservant l'étiquette énergie.

03**Un barème à points**

Évaluer ensemble la protection solaire, l'évacuation de la chaleur, l'inertie et le rafraîchissement.

04**Un moratoire pour le bâti d'avant 1950**

Suspendre les interdictions de louer tant qu'un DPE adapté au bâti ancien n'existe pas.

05**Agir à l'échelle collective**

Privilégier le DPE collectif et développer les réseaux de froid et d'eau tempérée.

RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Changer de regard sur le parc

La France compte quatre à cinq fois plus de « bouilloires thermiques » que de « passoires thermiques ». Selon l'analyse de la base DPE par POUGET Consultants, près d'un logement sur deux est inadapté aux fortes chaleurs, quand un sur dix est une passoire énergétique. Ce déséquilibre est le produit d'une politique du logement restée ancrée sur un « ADN hiver » : conserver la chaleur en sur-isolant et en étanchéifiant, sans penser l'évacuation de la chaleur, alors même que les canicules tuent désormais chaque été. Santé publique France attribue plus de 5 700 décès à la chaleur durant l'été 2025. Les premières données relatives aux épisodes de canicule du 17 juin au 2 juillet et du 3 au 22 juillet 2026 font en outre état de 7 007 décès excédentaires toutes causes. Ces deux indicateurs, décès attribuables à la chaleur en 2025 et excès de mortalité toutes causes en 2026, ne sont pas directement comparables, mais convergent sur l'ampleur du risque. Qu'en sera-t-il dans une France à +4 °C, où des records de chaleur jusqu'à 50 °C sont possibles localement dès l'horizon 2050 et deviennent probables dans les événements caniculaires les plus intenses à l'horizon 2100 ?⁷ Nos logements seront-ils des refuges ou des pièges ?

Nous proposons une révolution de méthode : ne plus parler de « confort d'été » mais d'« habitabilité d'été », car c'est bien l'habitabilité de nos logements (et notre santé) qui est en jeu. Cette révolution passe par cinq réformes :

01**Réformer la norme d'inconfort d'été.**

Le seuil réglementaire actuel de 1 250 degrés-heures (DH), l'indicateur qui cumule, heure par heure, les écarts de température au-dessus des limites de confort (28 °C le jour, 26 °C la nuit), est beaucoup trop permissif. Nous proposons de le ramener à 600 DH et d'abaisser la limite de température nocturne à 25 °C. L'enjeu est sanitaire et économique : selon l'OCDE, dix jours supplémentaires au-dessus d'un seuil de stress thermique de 30 ou 35 °C au cours d'une année réduisent de 0,2 à 0,3 % la productivité annuelle du travail des entreprises.

02**Le DPE doit mieux prendre en compte l'atténuation et l'adaptation.**

Nous proposons deux étiquettes principales, une étiquette atténuation (émissions de gaz à effet de serre) et une étiquette adaptation (habitabilité d'été), tout en conservant l'étiquette énergie pour informer sur la performance énergétique et les besoins conventionnels liés notamment au confort d'hiver. Dans sa forme actuelle, le coefficient d'énergie primaire pénalise l'électricité décarbonée au profit des énergies fossiles, et l'étiquette confort d'été n'a qu'une valeur indicative.

⁷ Météo-France, « À quel climat s'adapter en France selon la TRACC ? », partie 2, p. 24.

03

Remplacer l'étiquette confort d'été par un barème à points.

L'indicateur actuel ignore la vision systémique protection/évacuation de la chaleur, alors qu'un logement sans dispositif d'évacuation risque d'être une « bouilloire thermique ». Nous proposons un système d'étoiles valorisant les mesures d'adaptation les plus efficaces selon les études (protection solaire, surventilation, inertie lourde, rafraîchissement actif).

04

Décréter un moratoire sur les interdictions de louer pour les logements antérieurs à 1950.

Le modèle 3CL, conçu pour les constructions modernes, surestime considérablement la consommation des bâtiments anciens (+248 % en moyenne pour les logements collectifs selon l'étude DGUHC) et les classe indûment en passoires thermiques, imposant des travaux inutiles qui dégradent fréquemment l'habitabilité d'été et peuvent par ailleurs mettre en péril la santé du bâti.

05

Basculer du DPE individuel au DPE collectif dans l'habitat collectif, et développer les services publics du froid.

Seule une rénovation d'ensemble permet l'isolation par l'extérieur, la ventilation à haut débit et le raccordement futur à un réseau de froid ou d'eau tempérée. La puissance publique doit développer ces nouvelles infrastructures, réseaux de froid, réseaux d'eau tempérée, appelées à devenir des services publics essentiels du nouveau contexte climatique.

THÈSE DU RAPPORT

Dans un monde plus chaud, la capacité d'un bâtiment à se refroidir chaque nuit d'été et à évacuer la chaleur devient plus importante que sa performance énergétique. Il faut faire des choix, et les faire maintenant.

SOMMAIRE

Naviguer dans le rapport

1. Quatre à cinq fois plus de « bouilloires thermiques » que de « passoires thermiques »	9
1.1. 48,2 % de « bouilloires thermiques » dans la base DPE	10
1.2. 9,9 % de « passoires thermiques » dans la base DPE	11
2. Vagues de chaleur et de froid : distinguer les risques sanitaires	13
3. Le DPE doit mieux prendre en compte l'atténuation et l'adaptation au changement climatique	16
4. Réformer la norme définissant l'inconfort d'été	22
5. Quels critères pour une étiquette habitabilité d'été ? Que nous disent les études ?	24
5.1. Les dispositifs passifs	25
5.1.1. L'impératif de protection solaire externe des ouvertures	25
5.1.2. L'enjeu clé de la surventilation nocturne	25
5.1.3. Le rôle de l'inertie thermique lourde	28
5.1.4. Isolation et habitabilité d'été	29
5.1.5. Les revêtements à faible absorptivité (peintures blanches réfléchissantes) apportent peu quand le logement est isolé	34
5.2. Les systèmes actifs de refroidissement sont-ils nécessaires ?	35
5.3. Les dispositifs de rafraîchissement actifs	36
5.3.1. Les nouvelles infrastructures urbaines à développer : réseaux de froid et réseaux d'eau tempérée	36
5.3.2. Les dispositifs de rafraîchissement individuels	38
5.3.3. Les ventilateurs plafonniers : un adjuvant performant	40

6. Apports et limites des études : la nécessité de caler les modèles numériques avec des mesures physiques « in situ »	42
7. Remplacer l'étiquette confort d'été du DPE par un système de notation à points	47
8. Les deux grandes déficiences du DPE actuel qui dégradent l'habitabilité d'été	50
8.1. L'urgence d'un moratoire sur les interdictions de louer pour les logements anciens antérieurs à 1950	51
8.1.1. L'étude « Connaissance des bâtiments anciens & économies d'énergie » (DGUHC), seule comparaison complète disponible, montre que le modèle 3CL est inadapté aux logements anciens	51
8.1.2. La résilience des bâtiments anciens face à la canicule	53
8.1.3. Les interdictions de louer décrétées à partir des évaluations erronées de 3CL obligent les bailleurs à des rénovations inutiles qui dégradent l'habitabilité d'été et mettent en danger le bâti	55
8.2. Dans le collectif, le DPE individuel oblige à une rénovation individuelle des appartements moins efficace, plus coûteuse, qui dégrade l'habitabilité d'été	57
9. Récapitulatif des recommandations	59
Annexe : le coût des rénovations à l'échelle d'un appartement	62

Quatre à cinq fois plus de « bouilloires thermiques» que de « passaires thermiques »

48,2 %⁸

**DES LOGEMENTS SONT DES « BOUILLOIRES THERMIQUES » APRÈS
REDRESSEMENT POUGET**

Le chaud et le froid ne relèvent pas de la même logique : les logements inadaptés aux fortes chaleurs sont quatre à cinq fois plus nombreux que les passaires thermiques.

1

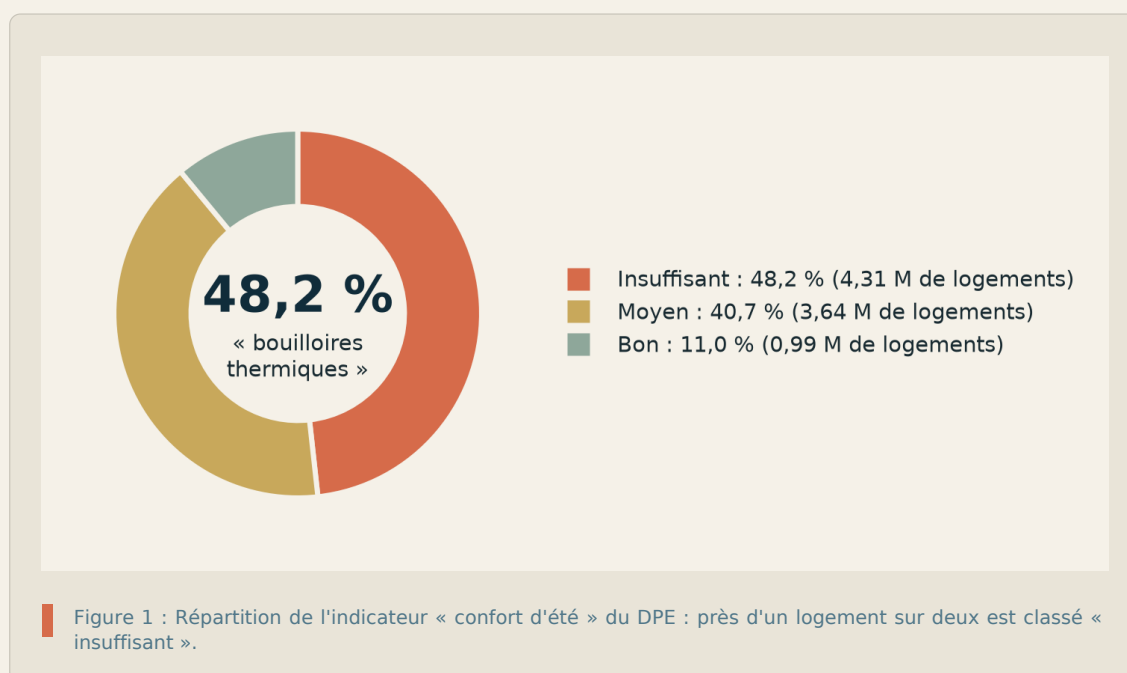
⁸ POUGET Consultants-IGNES, 2e édition, juin 2026.

1.1. 48,2 % de « bouilloires thermiques » dans la base DPE

L'étude de POUGET Consultants « Analyse de la base de données DPE au regard du confort d'été passif » (2e édition, 2026) analyse statistiquement l'indicateur de confort d'été de la base ADEME DPE ainsi que les cinq paramètres associés.

Il en résulte que, pour les 62 % de logements de la base DPE pour lesquels l'indicateur de confort d'été est renseigné :

- Neuf logements sur dix ne sont pas adaptés aux fortes chaleurs au sens de l'indicateur « confort d'été » (indicateur « moyen » ou « insuffisant »), y compris parmi les logements récents (RT2012/RE2020) ou performants (classés A ou B).
- Tous DPE confondus, près d'un logement sur deux (48,2 %) est considéré comme « bouilloire thermique » (indicateur « insuffisant »), principalement en raison du manque de protections solaires.



POINT DE MÉTHODE

Note méthodologique : chiffre brut et chiffre redressé. L'indicateur « confort d'été » du DPE est renseigné pour 62 % des diagnostics de la base ADEME « DPE logements existants ». Interrogée en direct, cette base brute donne environ 40 % de diagnostics confort d'été renseignés classés « insuffisant », les « bouilloires thermiques », contre à peine 17 % de « bon » (API ADEME, champ indicateur_confort_ete, vérification d'août 2026 ; chiffres actualisés en continu sur la page « Confort d'été » de notre observatoire). Le chiffre de 48,2 % retenu dans ce rapport provient de l'étude POUGET Consultants-IGNES (2e édition, juin 2026), qui redresse la base pour mieux représenter le parc réel et corrige les erreurs relevées dans les cinq paramètres de l'indicateur. L'échantillon de l'étude n'est pas directement représentatif de l'ensemble du patrimoine résidentiel, mais il représente près de 9 millions de logements étudiés sur les 15 millions de la base DPE. Deux chiffres, une même conclusion : qu'on retienne la lecture brute (environ 40 %) ou la lecture redressée (48,2 %), la part de « bouilloires thermiques » est quatre à cinq fois supérieure à celle des « passoires thermiques » (9,9 % de classes F et G). L'ordre de grandeur, près d'un logement sur deux inadapté aux fortes chaleurs, est robuste au choix de la méthode.

Même si l'indicateur ne tient pas compte de la localisation ni de l'exposition, de grandes villes très exposées aux îlots de chaleur comme Paris ou Lille concentrent une proportion importante (plus de 50 %) de bouilloires thermiques et sont donc plus vulnérables à la surchauffe.

Le fait que la part de logements classés « bon », très minoritaire, ne progresse pas au fil des années de construction et des réglementations, et que 42 % des logements classés A soient néanmoins des « bouilloires thermiques » (9 % seulement d'entre eux sont classés « bons » en confort d'été), montre que l'amélioration de la performance thermique des logements prend insuffisamment en compte l'enjeu du confort d'été.

1.2. 9,9 % de « passoires thermiques » dans la base DPE

Selon le « Baromètre des passoires thermiques 2026 » de France DPE, 9,9 % des 14 696 803 logements diagnostiqués en France sont des passoires thermiques (classes F et G au DPE).

Il y a donc environ quatre fois plus de « bouilloires thermiques » que de « passoires thermiques » dans les données brutes, et près de cinq fois plus après redressement de l'indicateur de confort d'été.

POINT DE MÉTHODE

Note méthodologique : les deux termes du ratio ne portent pas exactement sur le même périmètre, environ 40 % des diagnostics confort d'été renseignés classés « insuffisant » dans la base ADEME brute (48,2 % après redressement POUGET), contre 9,9 % de classes F et G dans le Baromètre France DPE 2026. L'écart de périmètre ne modifie pas l'ordre de grandeur.

Dans la réalité, comme nous l'expliquerons, le rapport entre le nombre de « bouilloires thermiques » et de « passoires thermiques » est encore plus élevé, car le DPE surestime le nombre de passoires thermiques et sous-estime le nombre de bouilloires thermiques.

Le fait qu'il existe quatre à cinq fois plus de bouilloires thermiques que de passoires thermiques montre que la lutte contre le chaud et la lutte contre le froid relèvent de logiques distinctes. Le fait que l'indicateur de confort d'été ne soit renseigné que pour 62 % des DPE montre aussi que cet enjeu n'a pas été estimé à la hauteur du risque sanitaire qu'il représente.

Vagues de chaleur et de froid : distinguer les risques sanitaires

> 5 700

Les décès attribuables à la chaleur en 2025 et l'excès de mortalité toutes causes observé en 2026 sont distincts, mais convergent sur l'urgence sanitaire.

2

Selon le bilan publié par Santé publique France (SPF) le 26 février 2026, « Chaleur et santé. Bilan de l'été 2025 », plus de 5 700 décès sont attribuables à l'exposition de la population à la chaleur sur l'ensemble de l'été 2025, et non aux seules vagues de chaleur. Ce chiffre représente plus de 3 % de la mortalité toutes causes observée pendant l'été. Le détail par épisode est encore plus brutal : pendant les seules périodes de canicule, plus de 1 900 décès sont attribuables à la chaleur, soit plus de 12 % de la mortalité toutes causes enregistrée pendant ces épisodes. Autrement dit, lors des pics de chaleur, plus d'un décès sur huit était lié aux températures. Les bâtiments jouent un rôle clé puisque nous y passons 80 % de notre temps.

Les premières données disponibles pour 2026 confortent ce constat. Santé publique France relève 7 007 décès excédentaires toutes causes pour les épisodes de canicule du 17 juin au 2 juillet et du 3 au 22 juillet 2026. Ce chiffre mesure un excès de mortalité toutes causes, calculé pour les périodes et départements concernés, et ne doit pas être directement comparé aux plus de 5 700 décès de l'été 2025 spécifiquement attribuables à l'exposition à la chaleur.⁹

Il faut distinguer les pics de mortalité pendant les événements extrêmes du bilan sanitaire de l'ensemble des températures. Santé publique France souligne que les pics de grand froid ne sont pas associés à une forte mortalité comparable à celle des canicules, mais que le froid contribue à la mortalité hivernale. Dans son étude de 18 villes françaises sur la période 2000-2010, 3,9 % de la mortalité totale était attribuable au froid, contre 1,2 % à la chaleur. Le poids du froid provenait surtout de températures modérément basses mais fréquentes, avec des effets retardés. Ces résultats ne décrivent ni le bilan national actuel ni la seule exposition à l'intérieur des logements ; ils interdisent toutefois de réduire les risques du froid aux seules personnes sans domicile.¹⁰

Les « bouilloires thermiques » peuvent représenter une menace létale pour la santé humaine, alors qu'elles sont cinq fois plus fréquentes que les « passoires thermiques ».

En écho à cette menace, 22 % des Français envisagent de déménager dans un logement moins vulnérable à la chaleur, dont 23 % des personnes vivant en appartement contre 16 % en pavillon et 31 % des habitants de la région Île-de-France (sondage Ipsos bva pour Bouygues Immobilier, juin 2026, p. 20).

La statistique provisoire des excès de décès montre le caractère vital de l'adaptation du patrimoine immobilier dans les zones les plus urbanisées. La région la plus concernée est l'Île-de-France, où le nombre de décès observés a dépassé de 81,2 % le nombre attendu sur la période du 17 juin au 2 juillet 2026.¹¹

⁹ Santé publique France, « Synthèses nationales relatives à l'excès de mortalité toutes causes observé durant les épisodes de canicule du 17 juin au 2 juillet et du 3 au 22 juillet 2026 ».

¹⁰ Santé publique France, « Mortalité liée à la chaleur et au froid dans 18 villes françaises », 19 octobre 2018.

¹¹ Santé publique France, « Synthèse nationale relative à l'excès de mortalité toutes causes observé durant l'épisode de canicule du 17 juin au 2 juillet 2026 », p. 4.

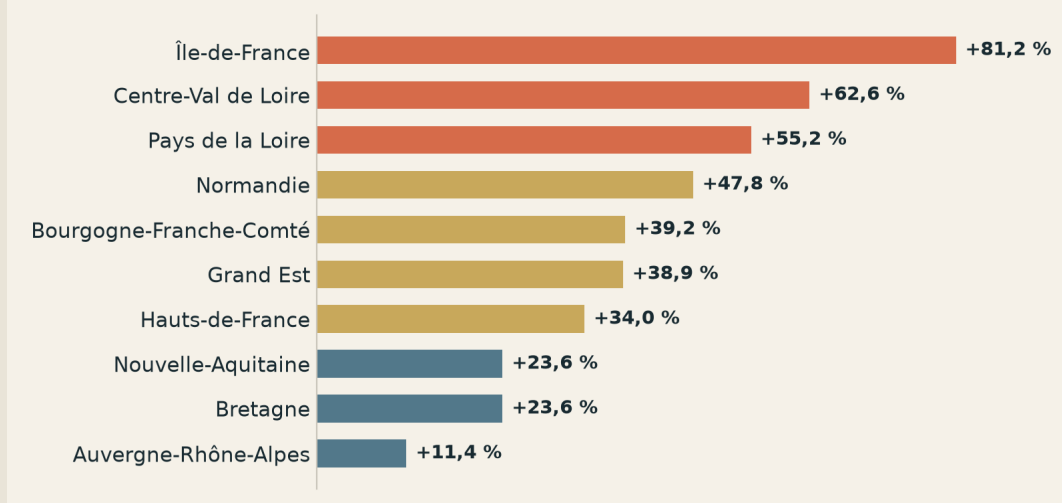


Figure 2 : Excès de mortalité toutes causes par région pendant l'épisode de canicule du 17 juin au 2 juillet 2026 (données provisoires, Santé publique France).

Cependant, une exposition prolongée à des températures intérieures basses peut favoriser des pathologies respiratoires et cardiovasculaires. La publication « Rénovation énergétique des logements : des bénéfices de santé significatifs » (collection Théma, mars 2022, p. 1-2) reprend les travaux d'Ezratty et al. (2018). Elle utilise un seuil de 378 kWh d'énergie finale/m²/an pour trois usages : chauffage, eau chaude sanitaire et climatisation, afin de repérer des logements énergétiquement inefficaces présentant un risque sanitaire significatif.

Dans le groupe de logements ainsi identifié, la méthode d'évaluation HHSRS adaptée estime à 1/18 par an et par logement la probabilité moyenne qu'un occupant souffre d'un problème de santé. Ce risque modélisé varie notamment selon le revenu ; il ne constitue pas un diagnostic individuel. Le seuil concernait 22 % des logements F et 34 % des logements G selon les estimations du SDES utilisées dans cette publication, fondées sur le parc de 2018 et l'ancienne version du DPE. Ces proportions ne sont donc pas celles des classes F et G actuelles.

Il faut donc concilier la lutte contre les « bouilloires thermiques » et celle contre les « passoires thermiques » : les mécanismes de protection contre le chaud et contre le froid sont distincts, mais la santé des occupants impose de traiter les deux.

Le DPE doit mieux prendre en compte l'atténuation et l'adaptation au changement climatique

2

Le diagnostic doit distinguer clairement l'atténuation du changement climatique et l'adaptation du parc à ses conséquences.



Le DPE est présenté à tort par l'administration comme un « outil de mesure » qui renseigne sur la performance énergétique d'un logement ou d'un bâtiment. À tort, car ce n'est nullement un outil de mesure homologué, mais une estimation par calcul de la consommation énergétique d'un logement en fonction de ses caractéristiques de construction. Le module de calcul s'appelle 3CL.

Le DPE attribue une étiquette allant de A (logement extrêmement performant) à G (logement extrêmement peu performant) en fonction du niveau de consommation énergétique calculé par 3CL, en intégrant deux volets :

- la consommation énergétique ;
- la quantité d'émissions de gaz à effet de serre.

Ce document fait des préconisations de travaux de rénovation pour améliorer les performances énergétiques du logement. Cela consiste, pour l'essentiel, à l'isoler et à le rendre plus étanche pour mieux retenir la chaleur.

Le DPE joue un rôle fondamental dans l'adaptation du parc de logements au changement climatique, car il réglemente de manière contraignante sa rénovation énergétique. À partir des estimations de 3CL, il irrigue toute la politique de rénovation française : la consommation « théorique » prédite par le DPE via 3CL est la mesure centrale pour modéliser les économies d'énergie attendues d'une rénovation, inciter à la rénovation via les interdictions de louer et émettre des recommandations.

Or le DPE, dans sa forme actuelle, apparaît complètement désaligné avec les deux grands enjeux climatiques auxquels notre société est confrontée :

- **La lutte contre le changement climatique**, en s'attaquant directement à ses causes : les émissions de gaz à effet de serre (GES). Ce sont les politiques d'atténuation. Étant tributaires des efforts menés par les autres pays, nos efforts pourraient ne pas porter leurs fruits ; nous devons néanmoins « respecter notre part du contrat ».
- L'adaptation au changement climatique, c'est-à-dire nous protéger d'un climat marqué par des pics de chaleur dont la durée s'allonge.

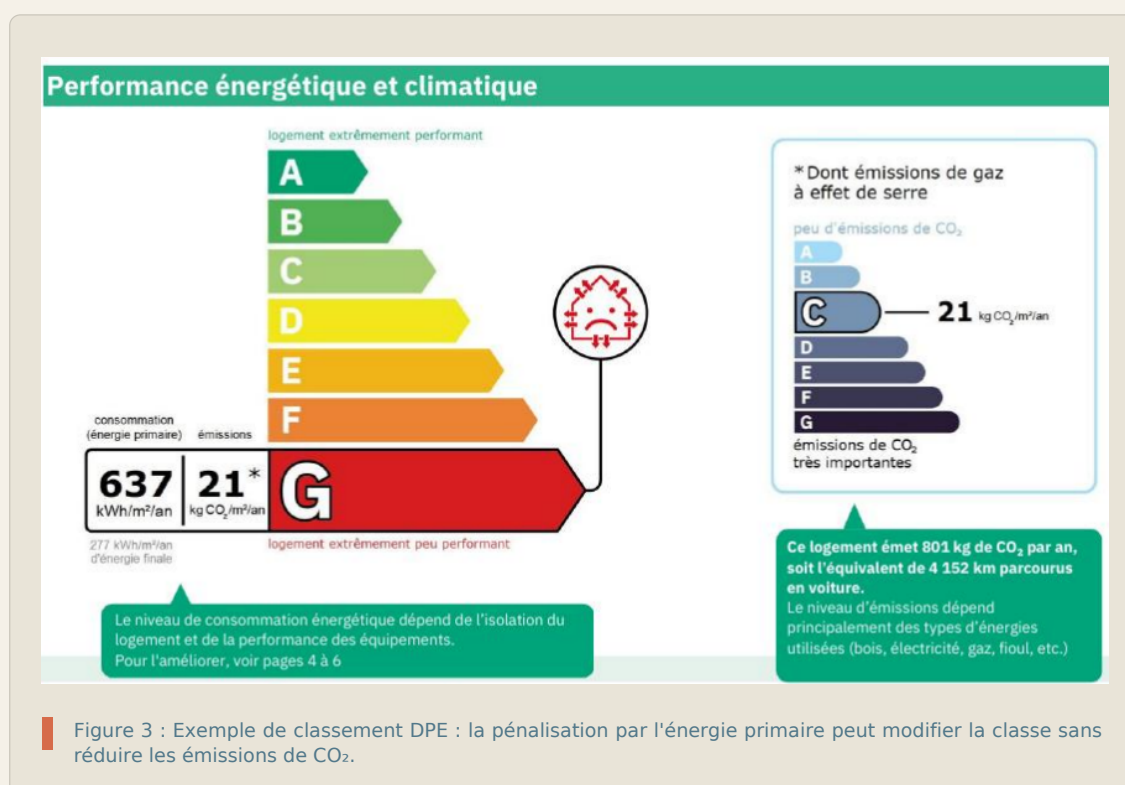
Formellement, le DPE prend en compte ces objectifs avec ses trois indicateurs : performance énergétique, performance climatique et confort d'été. Au-delà de la pertinence de ces indicateurs, dans les faits, c'est le critère de performance énergétique, la capacité du logement à retenir la chaleur, qui est pris en compte de manière prépondérante dans l'utilisation du DPE par les pouvoirs publics, tant au niveau des critères de décence du logement que des interdictions de louer et des aides à la rénovation.

La classe finale du DPE correspond à la plus mauvaise des deux notes, performance énergétique et émissions de gaz à effet de serre. Mais, du fait du coefficient d'énergie primaire, les logements utilisant une énergie décarbonée comme l'électricité sont pénalisés par rapport à ceux qui utilisent des énergies fossiles comme le fioul. En comptabilité « énergie primaire », un kWh d'énergie finale payé par le consommateur est comptabilisé dans l'étiquetage DPE comme 1 kWh pour le fioul et le gaz, mais 1,9 kWh pour l'électricité. Ce coefficient est un paramètre réglementaire propre au DPE logement, fixé par l'arrêté du 31 mars 2021. Cette prise de conscience s'est traduite par un premier abaissement du coefficient, de 2,3 à 1,9 ; celui-ci sera à nouveau abaissé à 1,7 le 1er janvier 2027. Les seuils des classes DPE accordent par ailleurs plus d'importance à la performance énergétique qu'à la performance climatique :

Seuils des classes du DPE

A	$\leq 70 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$ et $\leq 6 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2/\text{an}$
B	de 71 à 110 kWh/m ² /an et de 7 à 11 kg CO ₂ /m ² /an
C	de 111 à 180 kWh/m ² /an et de 12 à 30 kg CO ₂ /m ² /an
D	de 181 à 250 kWh/m ² /an et de 31 à 50 kg CO ₂ /m ² /an
E	de 251 à 330 kWh/m ² /an et de 51 à 70 kg CO ₂ /m ² /an
F	de 331 à 420 kWh/m ² /an et de 71 à 100 kg CO ₂ /m ² /an
G	$> 420 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$ et $> 100 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2/\text{an}$

Ainsi, dans l'exemple de cet appartement chauffé à l'électricité est classé G du fait de sa consommation en énergie primaire affectée du coefficient 1,9, et donc interdit à la location.



Sans cette pénalisation par l'énergie primaire, il serait classé F, donc autorisé à la location. De la même façon, il serait classé F s'il était chauffé au gaz, alors qu'il émettrait trois fois plus de CO₂ (le contenu CO₂ réglementaire d'un kWh de gaz naturel retenu pour le calcul du DPE est de 227 grammes de CO₂ par kWh d'énergie finale).

En avantageant les modes de chauffage utilisant des énergies fossiles, l'étiquette DPE ne contribue donc pas véritablement à lutter contre les émissions de gaz à effet de serre.

L'étiquette confort d'été, quant à elle, a une valeur purement indicative. L'indicateur de confort d'été est qualitatif et limité à sa composante passive.

Le DPE, et l'utilisation qui en est faite par les pouvoirs publics, ne prennent donc pas en compte nos deux grands enjeux : la lutte contre le changement climatique et l'adaptation au changement climatique.

Depuis plusieurs décennies, les décideurs politiques français ont manqué de vision en se focalisant exclusivement sur les économies d'énergie, toutes énergies confondues, carbonées et décarbonées, sans penser la nouvelle donne climatique, malgré les alertes de nombreuses études.

Nous devons collectivement opérer une révolution mentale pour prendre en compte la réalité des évolutions du climat :

- Comme le montre la masse des décès occasionnés par chaque canicule, les épisodes de canicule sont désormais un enjeu de santé publique majeur. Nous ne pouvons plus appeler « inconfort d'été » les surchauffes de logements qui contribuent à tuer plusieurs milliers de personnes.
- Nous devons désormais raisonner en termes d'habitabilité des logements et faire des choix : dans un monde plus chaud, la capacité d'un bâtiment à se refroidir chaque nuit d'été et à évacuer la chaleur devient plus importante que sa performance énergétique.

Le DPE doit mieux prendre en compte l'habitabilité d'été (adaptation) et les émissions de gaz à effet de serre (atténuation), autour de deux étiquettes principales :

- une étiquette atténuation (émissions de gaz à effet de serre) ;
- une étiquette adaptation (habitabilité d'été).

Il est pertinent de compléter ces deux étiquettes en conservant l'étiquette énergie, qui délivre une information sur la performance énergétique et les besoins conventionnels liés notamment au confort d'hiver, sans mesurer à elle seule le confort réellement vécu.

Pour la période transitoire visant à corriger les déficiences du DPE, nous proposons d'étudier une note globale correspondant à la moyenne des trois dimensions : énergie, émissions de gaz à effet de serre et habitabilité d'été. Cette proposition ne constitue pas une méthode validée ni une règle actuelle du DPE. L'indicateur de confort d'été étant qualitatif, un barème numérique commun, ses règles de conversion et d'arrondi ainsi que les effets de compensation entre dimensions devront être définis et évalués avant toute application.

Le plus grand risque serait de renforcer les interdictions de louer en ajoutant, sans analyse ni arbitrage, aux exigences élevées de performance énergétique des exigences également élevées sur le critère d'inconfort d'été. On rendrait la situation des bailleurs encore plus inextricable qu'elle ne l'est, avec, à la clé, une amplification de la terrible crise du logement actuelle.

La France fait en effet face à une crise du logement d'une ampleur inédite depuis la Seconde Guerre mondiale. Selon l'observatoire Loctracker, tableau de bord privé qui compile 413 points de données issus de 23 sources officielles, le nombre d'annonces de location a chuté de 40 % au niveau national depuis octobre 2021, un effondrement qui atteint 54 % à Paris (loctracker.org, données actualisées en continu, consultées en août 2026).

Cette crise frappe d'abord les jeunes générations. Selon l'enquête Odoxa pour Nexity « Les jeunes et l'accès au logement », publiée en janvier 2026, 61 % des 18-34 ans déclarent avoir déjà rencontré des difficultés à trouver un logement, soit 23 points de plus que les 35 ans et

plus. 68 % des 18-34 ans ont dû renoncer à au moins un élément fondamental de leur vie faute d'un logement adapté. Parmi ces 68 % :

- 40 % ont renoncé à habiter dans la ville de leur choix ;
- 30 % ont déjà renoncé à un emploi ;
- 24 % ont renoncé à suivre les études ou formations qu'ils souhaitaient ;
- 21 % ont renoncé à avoir des enfants ;
- 20 % ont renoncé à vivre en couple.

Dans le parc existant, en particulier dans le logement collectif, il serait souvent impossible pour un bailleur de satisfaire en même temps des exigences de confort d'hiver et des exigences d'habitabilité d'été. Ces exigences peuvent en effet être antinomiques : équiper un logement existant de dispositifs qui retiennent la chaleur l'hiver et l'évacuent l'été, avec un haut niveau d'exigence pour chacun de ces critères et en pénalisant le recours à l'électricité, s'avère une équation complexe et parfois insoluble.

Par exemple, l'étude réalisée par ARMINES pour l'ADEME « RÉSILIANCE : adaptation des bâtiments au changement climatique » montre que l'habitabilité d'été est dégradée par l'isolation si aucune aération nocturne n'est prévue pour évacuer la chaleur emmagasinée dans la journée. Une enveloppe plus isolée retient mieux la chaleur, qui peut provenir de différentes origines (appareils électroménagers, apports solaires, convection par les ponts thermiques...). C'est l'effet « bouteille thermos ». Cette simulation montre que le nombre de jours d'inconfort augmente avec l'accroissement de l'isolation pour un logement pourtant équipé de protections solaires des ouvertures.

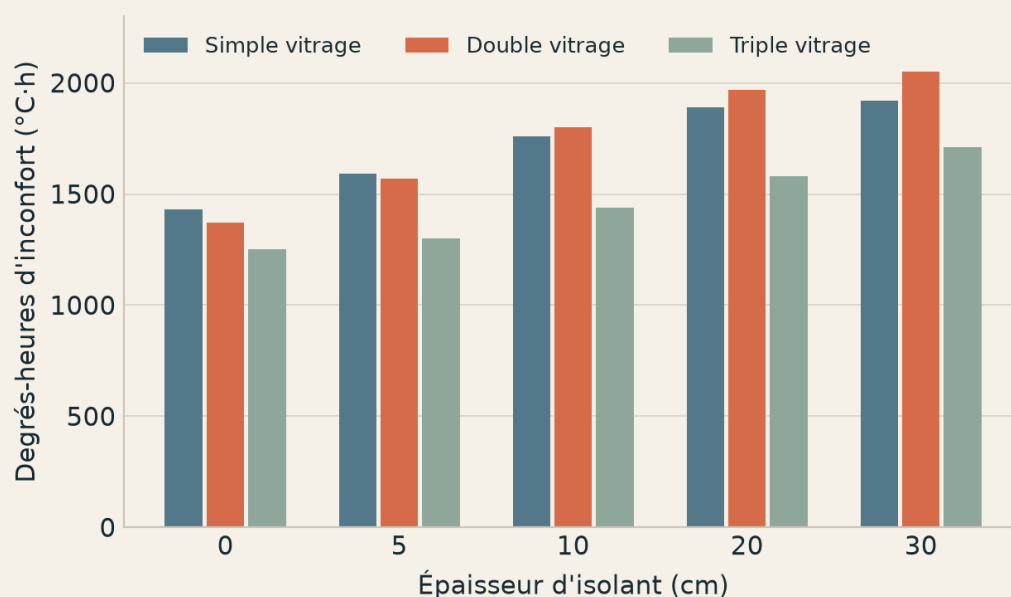


Figure 4 : Influence du niveau d'isolation sans aération nocturne, maison neuve, climat Paris urbain 2100 (simulations ARMINES).

L'étude CSTB « Impact de l'isolation thermique de la toiture sur le confort d'été » (Jean-Marie Alessandrini, Bernard Abraham, Jean-Robert Millet) mentionne également le risque de cet effet bouteille thermos dans sa conclusion : « en l'absence de surventilation nocturne, l'isolation en toiture aurait pour effet de renforcer le confinement de la chaleur dans le local et de limiter les possibilités d'évacuation de la chaleur par rayonnement grande longueur d'onde la nuit ».

Ces deux études montrent que préserver l'habitabilité d'été exige une approche systémique : limiter les entrées de chaleur tout en prévoyant son évacuation. L'isolation doit être conçue avec les protections solaires et les moyens de refroidir le logement.

Pour concilier de manière pragmatique la lutte contre le chaud et contre le froid, nous proposons de conserver l'étiquette énergie du DPE et de recentrer les interdictions de louer sur les logements dont la consommation conventionnelle dépasse 378 kWh d'énergie finale/m²/an pour les trois usages : chauffage, eau chaude sanitaire et climatisation. Cette proposition des auteurs reprend le seuil de repérage utilisé dans l'évaluation sanitaire présentée par Théma en mars 2022 (p. 1-2). L'étude ne préconise pas elle-même une interdiction de louer : il s'agit ici d'un choix de politique publique, non du droit en vigueur. La transposition de ce seuil au DPE actuel, notamment au calcul 3CL et à son périmètre d'usages, nécessite une évaluation avant toute application réglementaire.

La conversion en énergie primaire dépend du vecteur énergétique de chaque usage. Avec un coefficient de 1,9, si les trois usages sont entièrement électriques, 378 kWh d'énergie finale/m²/an correspondent à 718,2 kWh d'énergie primaire/m²/an, soit environ 718. Le seul fait qu'un logement soit chauffé à l'électricité ne suffit pas à appliquer cette conversion à l'ensemble des usages.

Réformer la norme définissant l'inconfort d'été

600 DH

Le seuil réglementaire doit devenir protecteur, notamment la nuit, au lieu de tolérer des logements durablement inhabitables.



Les études que nous avons rassemblées, basées sur des simulations numériques et des mesures, s'appuient toutes sur l'indicateur degré-heure (DH) défini par la réglementation RE2020 pour la construction.

L'indicateur DH ne compte pas des heures : il cumule, heure par heure sur l'année, les écarts entre la température intérieure du logement et une température limite de confort, fixée à 28 °C le jour et 26 °C la nuit. Une heure passée à 30 °C le jour compte ainsi pour 2 DH (2 degrés d'écart × 1 heure) ; une heure à 29 °C compte pour 1 DH.

- Le seuil bas est fixé à 350 DH. Sous ce seuil, le bâtiment est estimé idéal et conforme réglementairement.
- Le seuil haut est fixé à 1 250 DH. Au-delà de cette limite, le logement est jugé en inconfort d'été et non conforme réglementairement. Ces seuils en degrés-heures relèvent de la méthode réglementaire de la RE2020, applicable aux bâtiments neufs ; l'indicateur de confort d'été du DPE des logements existants demeure, lui, qualitatif et limité au confort passif.
- Entre les deux seuils, le logement reste conforme : il est jugé inconfortable mais tolérable.

Pour donner un ordre de grandeur, 1 250 DH correspondent par exemple à environ 25 jours de dépassement continu de 2 °C au-dessus des seuils, ou 50 jours de dépassement continu de 1 °C. Autrement dit, la réglementation actuelle tolère plusieurs semaines cumulées de surchauffe avant de déclarer un logement non conforme.

Le seuil de température nocturne normatif est par ailleurs trop élevé. Les spécialistes s'accordent à dire que la température idéale d'une chambre pour un sommeil réparateur se situe autour de 18 à 20 °C. Une chambre à 24 ou 25 °C peut encore être tolérée par certaines personnes, surtout si l'air est sec, si la pièce est ventilée, si la température baisse pour faciliter l'endormissement et si la chaleur ne dure pas plusieurs nuits, mais ce n'est déjà plus une température propice à un sommeil vraiment réparateur.

Ce niveau d'exigence apparaît d'autant plus insuffisant que ses conséquences sanitaires et économiques sont désormais documentées :

- Les vagues de chaleur de l'été 2025 ont occasionné plus de 5 700 décès attribuables à la chaleur selon Santé publique France ;
- Selon l'étude de l'OCDE n° 1828 « The heat is on: Heat stress, productivity and adaptation among firms » (p. 19) : « Lorsque le seuil définissant les jours de stress thermique est fixé à 30 ou 35 degrés Celsius, dix jours supplémentaires au-delà de ce seuil au cours de l'année entraînent une réduction de 0,2 ou 0,3 % de la productivité annuelle du travail des entreprises. » Un travailleur qui dort insuffisamment voit sa productivité décroître fortement.

Nous proposons de baisser sensiblement le seuil d'inconfort réglementaire en le ramenant de 1 250 à 600 DH, et de fixer le seuil de température nocturne admissible à 25 °C.

Quels critères pour une étiquette habitabilité d'été ? Que nous disent les études ?

5 leviers

L'habitabilité d'été dépend d'un système complet : protéger les logements, évacuer la chaleur et organiser un rafraîchissement soutenable.



La très complète étude réalisée par ARMINES pour l'ADEME « RÉSILIANCE : adaptation des bâtiments au changement climatique » a évalué la résilience des bâtiments face aux canicules par la simulation thermique dynamique, à partir de données climatiques prospectives. Un échantillon de bâtiments représentatifs du parc français a été étudié, en considérant différentes mesures d'adaptation au changement climatique : depuis des maisons anciennes aux épais murs de pierre jusqu'aux maisons récentes très isolées ou à énergie positive, en passant par des maisons typiques des années 1950 ; et, pour les logements collectifs, des immeubles haussmanniens, des HLM des années 1960 et des résidences récentes à basse consommation.

Elle a évalué la plupart des leviers d'adaptation mobilisables en rénovation.

5.1. Les dispositifs passifs

5.1.1. L'impératif de protection solaire externe des ouvertures

Le premier geste à réaliser, peu coûteux, est d'installer des protections solaires devant les ouvertures (volets, stores extérieurs, casquettes...). La simulation d'ARMINES montre que, sans occultation des ouvertures, le nombre d'heures d'inconfort (plus de 28 °C) est multiplié par 8 et la température maximale atteinte passe de 31,5 à 40,2 °C.

Cette protection solaire relève d'abord du défaut d'équipement. Selon l'étude POUGET, 43 % des logements sont insuffisamment dotés de protections solaires extérieures, ce taux montant à 50 % pour les maisons. L'absence de protections solaires constitue très largement la raison principale d'un indicateur confort d'été DPE insuffisant. Or l'installation de ces équipements peut se heurter, dans le cas des copropriétés, aux restrictions ou interdictions du règlement de copropriété et, pour l'ensemble des bâtiments, aux prescriptions des Architectes des bâtiments de France. Eu égard aux enjeux de santé publique, l'État ou le législateur doivent s'emparer du problème, par exemple en assouplissant la réglementation urbanistique pour permettre l'implantation de ces équipements en rénovation.

Cette protection solaire dépend également du comportement des habitants, qui peuvent négliger de baisser leurs stores. L'automatisation peut suppléer ces défaillances de comportement.

Il y a donc toute une ingénierie de l'occultation des ouvertures à développer, en construction neuve et, avec beaucoup plus de contraintes, en rénovation.

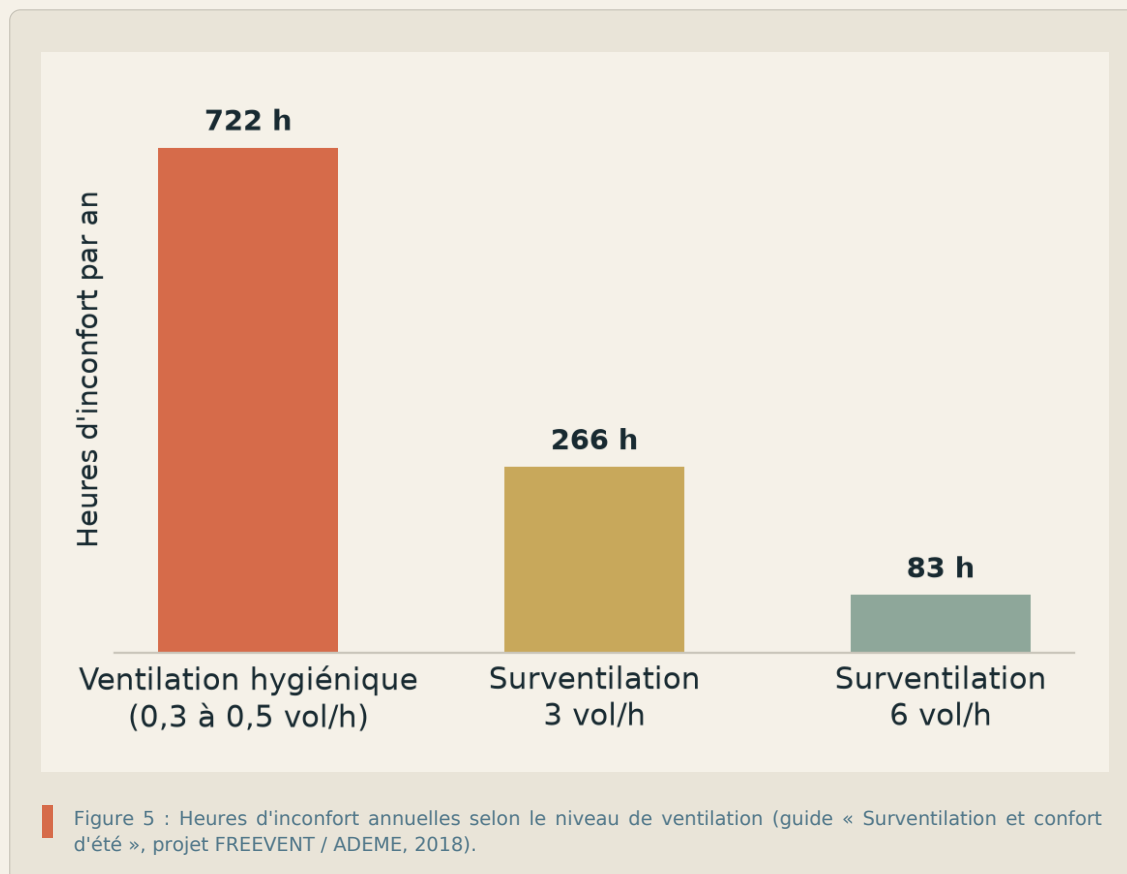
5.1.2. L'enjeu clé de la surventilation nocturne

Elle permet, lorsque la température extérieure est inférieure à la température intérieure, de réduire la température de l'air intérieur et de déstocker la chaleur accumulée en journée dans les éléments lourds (murs, carrelages, dalle béton, etc.).

Le Guide de conception « Surventilation et confort d'été » (mars 2018), réalisé dans le cadre du projet de recherche FREEVENT financé par l'ADEME, met en évidence l'importance des gains à attendre de la surventilation. Le débit de la ventilation hygiénique est de l'ordre de 0,3 à 0,5 vol/h selon les locaux ; les débits de surventilation nécessaires doivent être douze à vingt fois supérieurs pour obtenir des résultats significatifs. Les résultats de simulation pour un

projet de rénovation thermique de bâtiment tertiaire à Toulouse mettent en évidence un impact fort de la surventilation, avec une division par 9 de la durée d'inconfort :

- Ventilation hygiénique (0,3 à 0,5 vol/h) : 722 h d'inconfort en moyenne par an ;
- Surventilation 3 vol/h : 266 h d'inconfort en moyenne par an ;
- Surventilation 6 vol/h : 83 h d'inconfort en moyenne par an.



Résultats de simulation : comparaison par façades de divers niveaux de surventilation (p. 33)

Il apparaît fondamental que des objectifs de surventilation, modulable en fonction de la température extérieure, soient inscrits dans la réglementation environnementale pour la construction neuve. Pour la rénovation, les dispositifs de surventilation sont beaucoup plus complexes à implanter.

En l'absence de dispositifs de surventilation, il faut recourir à la ventilation naturelle. Le cas le plus favorable est celui des logements traversants (65 % des logements selon l'étude POU-GET) : l'air traverse le logement d'une façade à l'autre grâce à des ouvertures opposées, ce qui permet un flux d'air plus important et une meilleure évacuation de la chaleur. Il faut cependant veiller à ouvrir les portes ou à mettre en place des grilles de passage d'air adaptées pour une bonne efficacité.

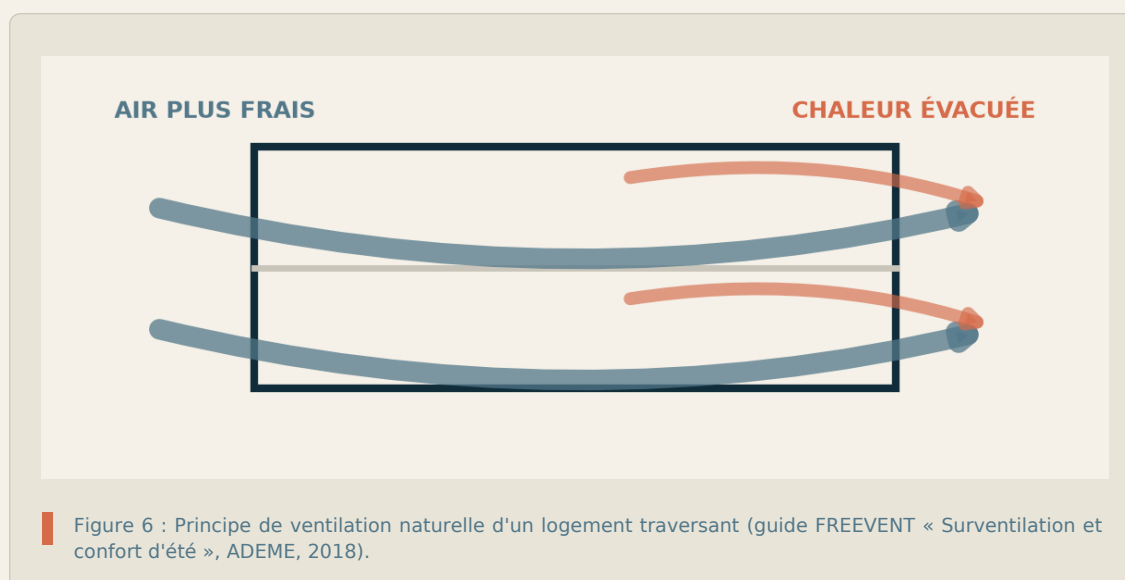


Schéma issu du Guide de conception FREEVENT « Surventilation et confort d'été », ADEME, 2018

Sans la mise en place de ce courant d'air, il ne peut y avoir de surventilation : l'ouverture simple d'une fenêtre dans une pièce n'apporte pas un rafraîchissement nocturne suffisant. C'est la situation des 35 % de logements non traversants.

Cette aération nocturne n'est pas si évidente à mettre en place, entre autres pour des raisons de sécurité, de bruit ou de moustiques. Peu de gens habitant en rez-de-chaussée ou au premier étage sont disposés à laisser leur fenêtre ouverte, et le moustique tigre est présent dans 81 départements. La pose de grilles de protection et de moustiquaires est une action à considérer sérieusement. En l'absence d'aération, la surisolation a un impact négatif.

La réglementation accuse un retard considérable sur cet enjeu clé : en copropriété, l'installation d'une VMC collective exige un vote à la majorité absolue en assemblée générale, alors qu'elle constitue souvent la seule solution permettant la surventilation dans l'habitat ancien.

Le défi est considérable : de l'ordre de 8 à 9 millions de logements sont dépourvus de VMC (ventilation naturelle seule ou aucun dispositif). La VMC installée dans les autres logements ne permet potentiellement la surventilation que depuis la réglementation thermique 2012, qui a intégré en partie cet enjeu. La surventilation, de même que la VMC hygiénique, n'est en général pas adaptée aux constructions anciennes : elle met le volume intérieur en dépression et contrevient à la bonne gestion de la vapeur d'eau du sol vers les murs et l'air; le point de rosée peut être déplacé vers l'intérieur et créer des problèmes d'humidité et des contre-performances thermiques des maçonneries. Il faut alors recourir à la VMI (ventilation mécanique par insufflation), qui met le logement en pression.

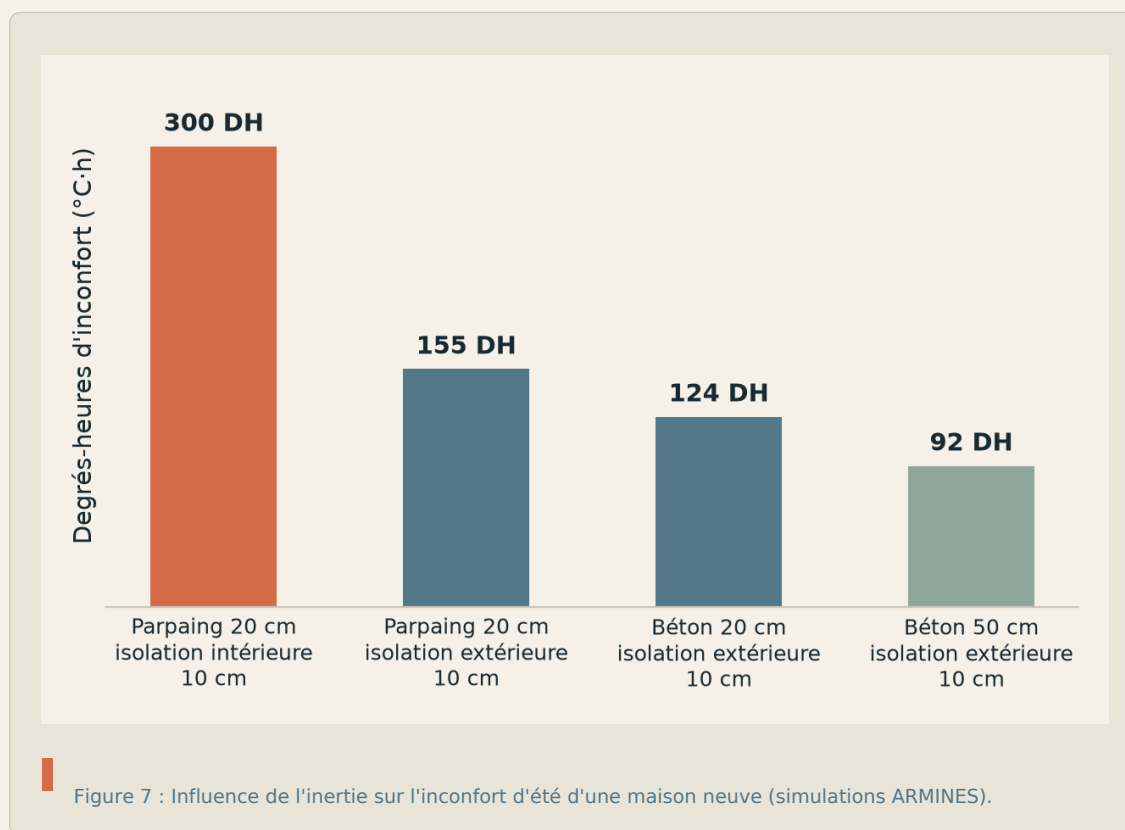
La surventilation s'adresse en premier lieu aux logements collectifs, qui ne peuvent s'équiper facilement en climatisation du fait de la problématique d'installation des unités extérieures. Mais comme sa consommation électrique est significative, du même ordre de grandeur que celle de la climatisation, il faut la classer dans les systèmes actifs. Son coefficient EER (rapport kWh thermiques évacués des locaux / kWh consommés par la ventilation) est d'environ 4,5, à comparer avec l'EER d'environ 5,0 d'un groupe de climatisation classique fonctionnant à une

température moyenne de 27 °C (Guide de conception « Surventilation et confort d'été », p. 43).

5.1.3. Le rôle de l'inertie thermique lourde

L'inertie thermique disponible dans le bâtiment joue un rôle d'amortissement des pics de température. La chaleur excédentaire de l'air ambiant en journée est absorbée et stockée en partie dans la masse thermique du bâtiment (murs lourds, sols...), plus fraîche. La stratégie consiste à la déstocker et l'évacuer par la ventilation la nuit, quand l'air extérieur est plus froid que l'air ambiant du logement.

Pour mettre en évidence le rôle de l'inertie, l'étude ARMINES a comparé, par simulation, le nombre d'heures d'inconfort d'une maison isolée par l'intérieur (l'isolation intérieure prive le logement de l'inertie des murs) et de la même maison isolée par l'extérieur (l'isolation extérieure protège les murs de la chaleur extérieure et du rayonnement solaire). Dans ces simulations, l'inertie des murs divise par deux la durée d'inconfort par rapport à l'isolation intérieure : 150 heures au lieu de 300 heures, dès lors qu'elle n'est pas neutralisée par une isolation thermique intérieure (ITI).



Le béton apporte davantage d'inertie que le parpaing, mais les fortes épaisseurs de parois lourdes (au-delà de 20 cm) apportent peu au confort, les échanges journaliers ayant principalement lieu avec les premiers centimètres d'épaisseur des parois.

Une autre simulation, réalisée par le Lab Recherche Environnement, démontre également l'importance de l'inertie en comparant une maison passive à inertie légère (planchers, murs, cloisons et plafonds en bois) avec la même maison à inertie forte (planchers et murs en bé-

ton), étudiée sous le climat 2003 en Île-de-France. Ses résultats montrent que la forte inertie thermique réduit la surchauffe de manière très significative, alors que le changement d'isolant n'a que très peu d'effet dans le cas d'un bâtiment inerte. La température de 28 °C atteinte après 14 jours de canicule s'avère nettement plus supportable que les 32 °C obtenus avec la variante de la maison biosourcée à faible inertie dotée d'une isolation biosourcée. La terre crue est un peu moins efficace que le béton du fait d'une conductivité plus faible, mais les niveaux de température sont semblables. L'effet inertie est beaucoup plus important que l'effet « type d'isolant ».

Cette stratégie basée sur la ventilation nocturne et une forte inertie aboutit néanmoins, tout au long de l'été, à une montée en température progressive des bâtiments, en particulier lors des vagues de chaleur, quand la température nocturne ne permet plus de déstocker suffisamment la chaleur emmagasinée et si les occupants ne réalisent pas correctement l'ouverture des fenêtres pour la ventilation nocturne. Malgré cet effet, les simulations montrent que sur l'année complète, intersaison, été et vague de chaleur, une inertie forte est sensiblement plus favorable au confort. Sans inertie lourde, il sera difficile de se passer de climatisation pour assurer l'habitabilité d'été.

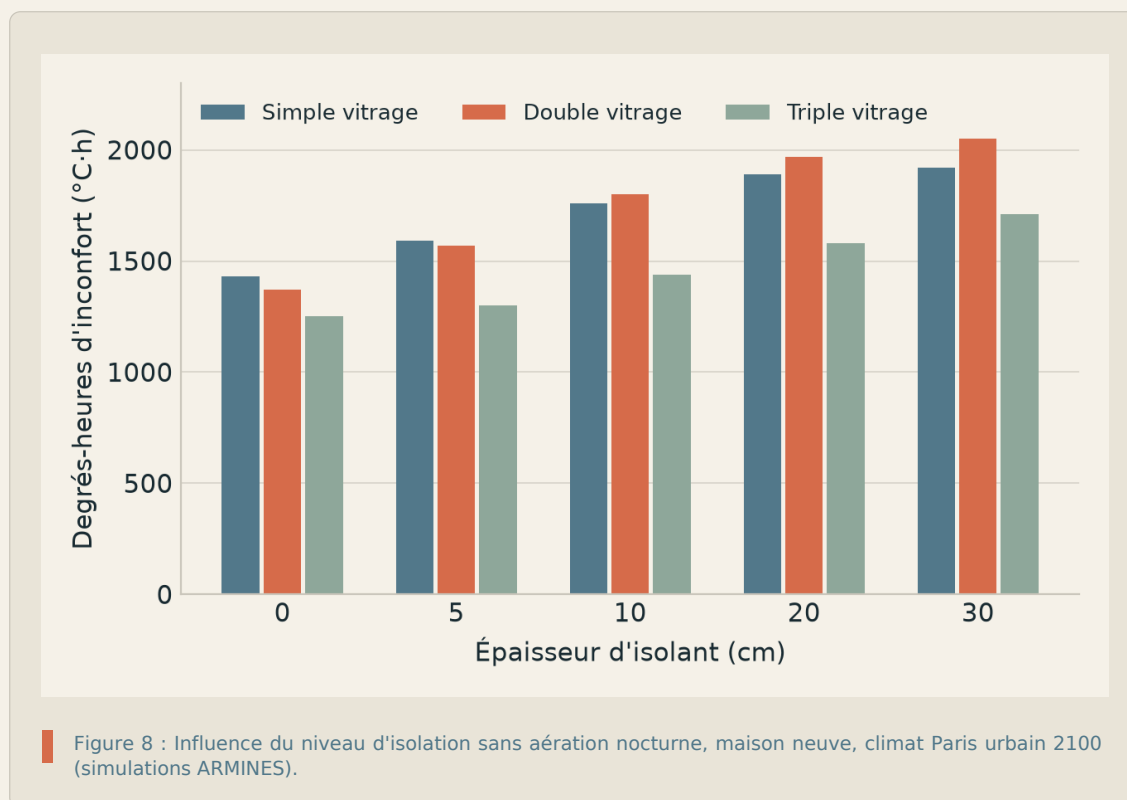
Pour bénéficier de cette inertie thermique, il faut, selon l'étude, prendre en compte les points suivants :

- l'isolation par l'extérieur, afin que l'inertie du matériau dense de la façade soit en contact avec l'ambiance intérieure ;
- des parois lourdes (parpaings, béton, terre crue) en contact avec l'ambiance ;
- un plancher bas sur terre-plein, qui permet de bénéficier de l'inertie du sol situé sous le bâtiment, il faudrait le privilégier au vide sanitaire, à rebours des règles de construction actuelles.

5.1.4. Isolation et habitabilité d'été

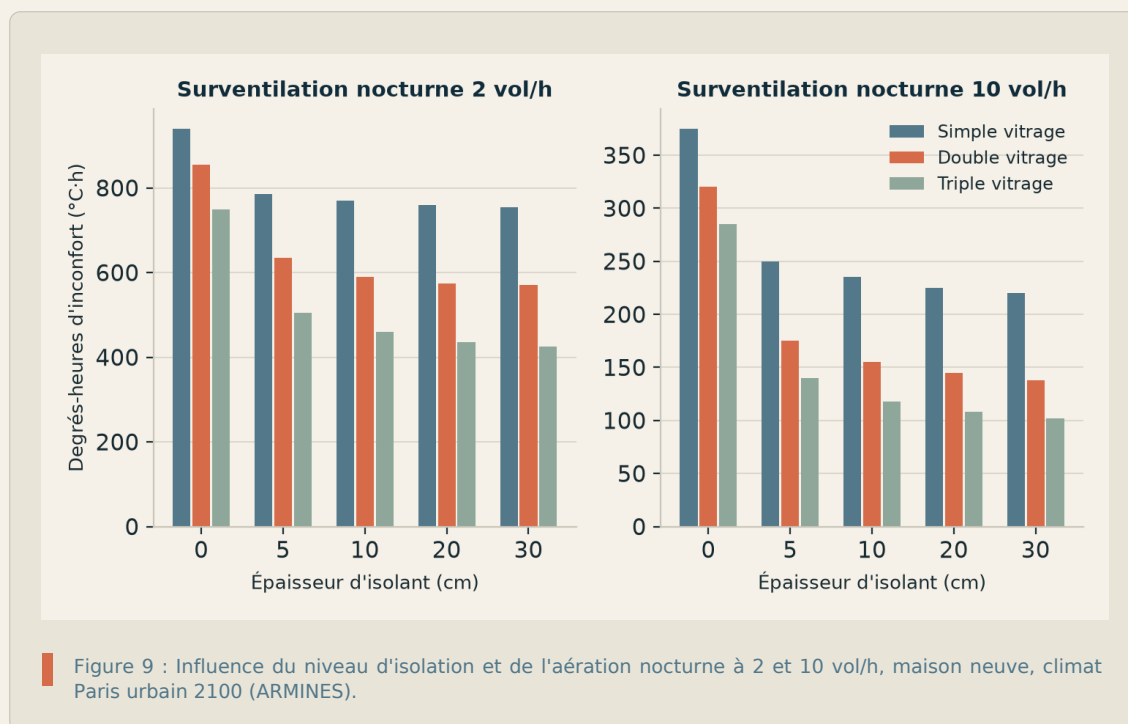
a) Faut-il isoler pour améliorer l'habitabilité d'été ?

Comme nous l'avons constaté précédemment, sans aération nocturne pour évacuer la chaleur emmagasinée dans la journée, les simulations montrent que l'isolation dégrade l'habitabilité d'été : une enveloppe plus isolée retient mieux cette chaleur, c'est l'effet bouteille thermos.



Selon l'étude, « si les occupants n'ouvrent pas leurs fenêtres, en particulier la nuit lorsqu'il fait plus frais dehors, la température peut devenir insupportable dans cette maison. Ce phénomène étant amplifié via une ITI (isolation par l'intérieur), on privilégiera donc une ITE dans la mesure du possible ».

L'étude d'ARMINES montre que l'isolation améliore le confort d'été (des parois opaques mieux isolées protègent de la chaleur en limitant les apports par conduction pendant la journée), mais à condition d'être couplée avec une ventilation à débit élevé (10 vol/h) pour évacuer la chaleur la nuit. C'est d'abord le niveau élevé de ventilation qui fait chuter la durée de surchauffe. À 2 vol/h (soit environ 7 fois le débit usuel de la ventilation hygiénique des logements récents), l'impact de l'isolation est marginal.



Ces résultats montrent que l'isolation peut améliorer l'habitabilité d'été à condition d'être réalisée dans le cadre d'une approche systémique en la combinant avec un dispositif d'évacuation de la chaleur.

b) Les isolants à fort déphasage peuvent-ils changer la donne?

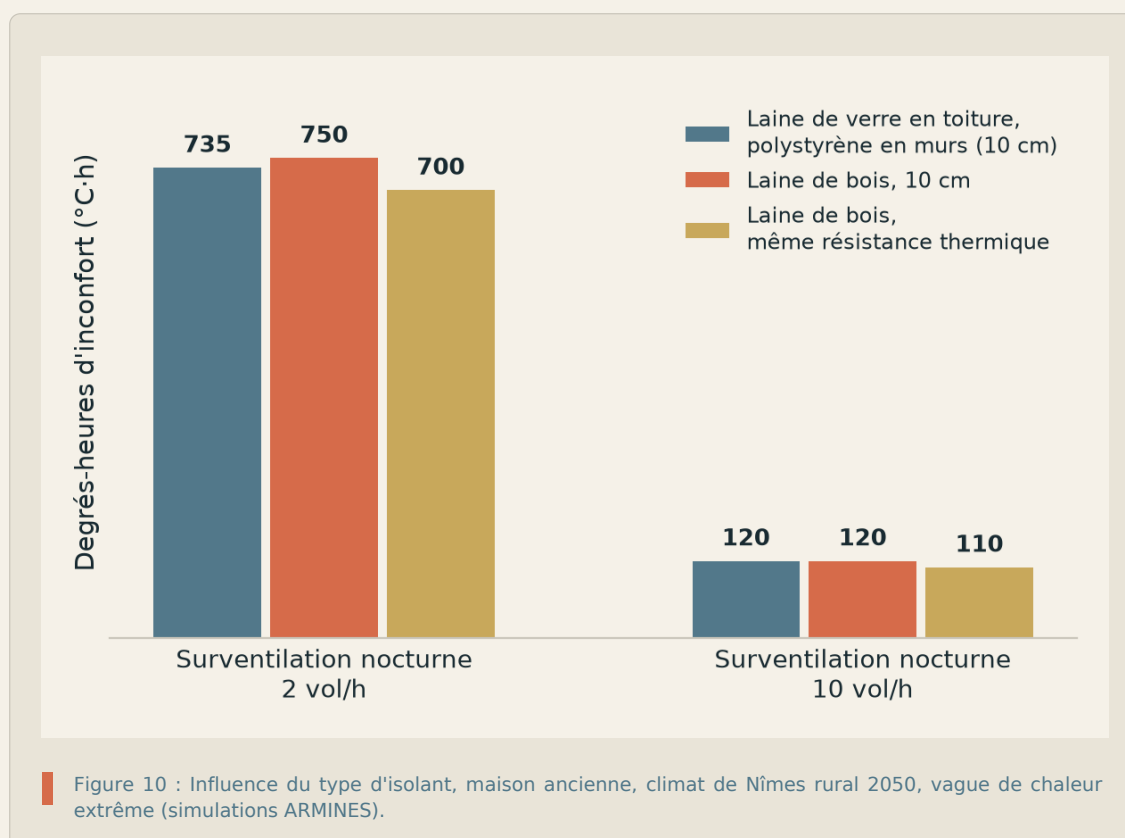
Le déphasage thermique d'un matériau représente la durée (en heures) mise par la chaleur pour le traverser. Dans le cas d'un isolant, il s'agit donc du temps que va mettre la chaleur venant de l'extérieur à le traverser et à commencer à chauffer l'air intérieur. Plus ce délai est long, plus la chaleur est repoussée vers la fin de journée, voire pendant la nuit, l'objectif étant de retarder l'arrivée de la chaleur jusqu'au moment où la température extérieure commence à redescendre.

Ce temps varie selon les matériaux, les isolants naturels présentant globalement les meilleurs déphasages :¹²

¹² ENGIE

Type d'isolant	Déphasage thermique (épaisseur $\approx$ 200 mm)
Isolants minéraux	
Laine de verre	4 h
Laine de roche	6 h
Isolants naturels	
Laine de mouton	5 h
Fibres de lin	6 h
Laine de bois	7 h
Laine de chanvre	7 h
Ouate de cellulose	10 h
Panneaux de liège	13 h
Panneaux de bois	15 h
Isolants synthétiques	
Polystyrène expansé	4 h
Polystyrène extrudé	6 h
Polyuréthane	6 h

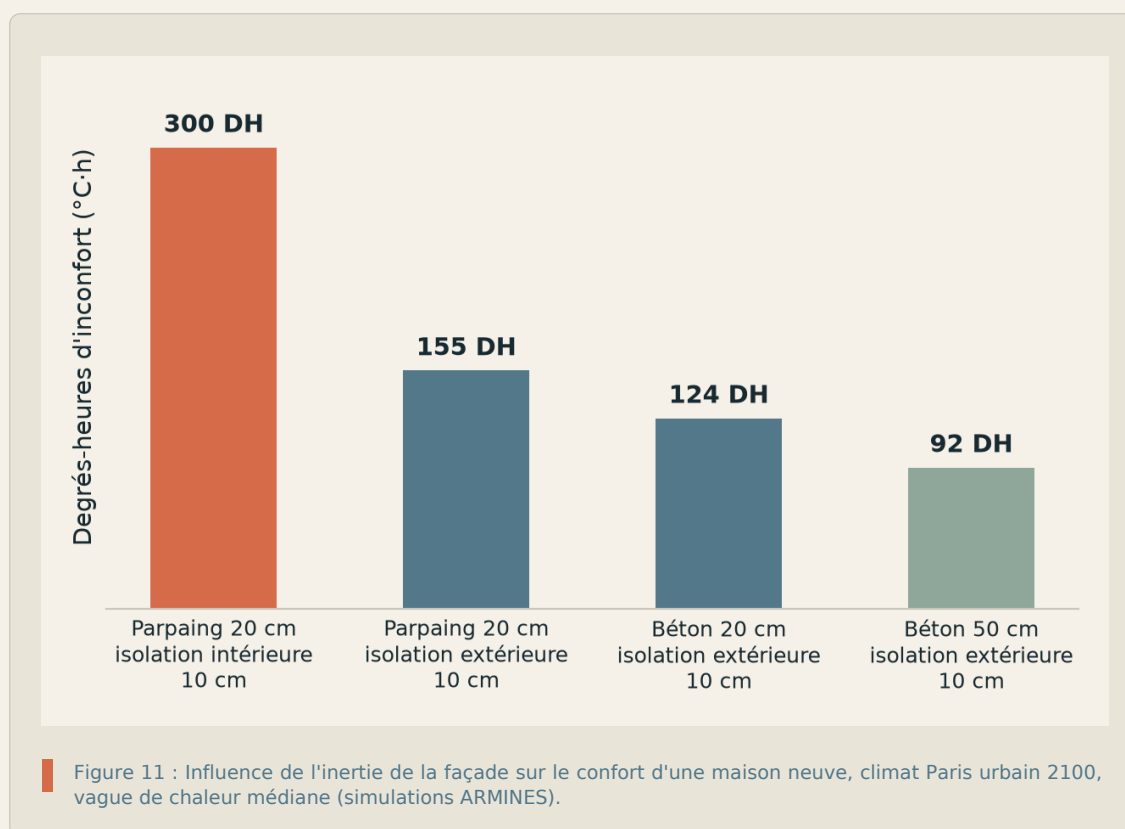
Que ce soit à épaisseur équivalente ou à résistance thermique équivalente, les résultats obtenus par les simulations d'ARMINES sur la maison des années 1970 montrent que le choix d'un isolant à fort déphasage a un effet très faible sur le confort, très inférieur à l'effet de la ventilation nocturne.



Ce résultat s'explique par le fait que la capacité thermique de ces isolants reste faible par rapport à celle de matériaux denses : une couche de 15 cm de laine de bois a la capacité de 2 cm de béton. L'intérêt de ce type d'isolants n'apparaît que dans le cas de locaux sans aucun accès à des matériaux à forte inertie thermique, comme des locaux situés sous une toiture isolée sous rampants ou des combles: le choix d'isolants denses présente alors un intérêt pour ces locaux, mais il reste peu significatif par rapport à une inertie forte.

c) Isoler par l'extérieur pour préserver l'inertie thermique des logements

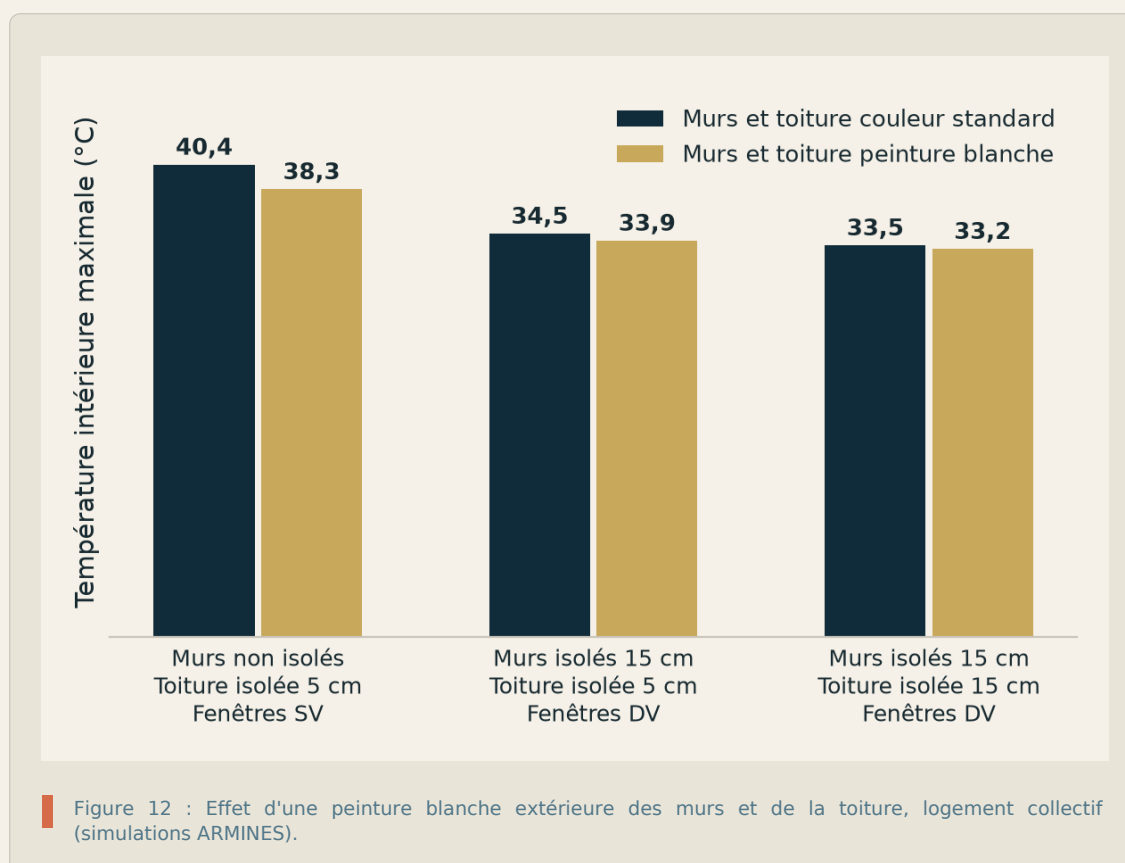
Comme nous l'avons constaté, l'isolation extérieure ne neutralise pas l'inertie des murs, au contraire de l'isolation intérieure. Selon les simulations ARMINES, cette inertie peut diviser par deux la durée d'inconfort par rapport à l'isolation intérieure : 150 heures au lieu de 300 heures.



Pour préserver l'habitabilité d'été, l'isolation par l'extérieur est à privilégier lorsqu'elle est réalisable et compatible avec le bâtiment, car elle conserve l'accès à l'inertie des murs. L'isolation par l'intérieur peut réduire cette inertie accessible, sans supprimer celle des planchers et des autres parois lourdes ; son effet doit donc être évalué à l'échelle du logement et avec ses possibilités d'évacuation de la chaleur. Sous les rampants, nous proposons de développer et d'évaluer des solutions associant isolation et parements intérieurs plus denses, par exemple des plaques de plâtre à forte densité. Leur apport dépend de la masse par unité de surface et de la capacité thermique du système : elles ne remplacent pas l'inertie de parois lourdes et leur seul ajout ne garantit pas l'habitabilité d'été.

5.1.5. Les revêtements à faible absorptivité (peintures blanches réfléchissantes) apportent peu quand le logement est isolé

Les résultats obtenus montrent que si leur effet est important dans le cas de bâtiments non isolés, il s'avère faible dans le cas de parois bien isolées.



5.2. Les systèmes actifs de refroidissement sont-ils nécessaires ?

L'étude « Early adaptation to heat waves and future reduction of air-conditioning energy use in Paris » (Vincent Viguié, Aude Lemonsu, Stéphane Hallegatte, Anne-Lise Beaulant, Colette Marchadier, Valéry Masson, Grégoire Pigeon, Jean-Luc Salagnac) montre par exemple qu'à Paris, en cumulant des mesures ambitieuses de végétalisation, de création de parcs et d'isolation, on n'améliore que marginalement l'habitabilité d'été, avec un gain de 10 % du nombre d'heures « confortables » par jour de canicule (9,7 heures contre 8,8 heures).

L'étude conclut : « même si les actions que nous avons simulées sont ambitieuses, elles ne semblent pas suffisantes pour annuler le stress thermique causé par les futures vagues de chaleur en l'absence de climatisation. Il faut donc s'attendre à ce que la climatisation soit largement utilisée à l'avenir à Paris et dans les villes aux caractéristiques similaires, si la population souhaite maintenir son confort thermique pendant les vagues de chaleur. Sur une année entière, la consommation énergétique totale de la climatisation pendant les vagues de chaleur n'est pas extrêmement élevée ».

L'étude ARMINES a évalué le niveau de confort atteint avec une action combinant les leviers d'adaptation du bâti les plus efficaces : protection solaire extérieure, ventilation nocturne automatisée, triple vitrage, forte isolation par l'extérieur pour les bâtiments anciens. Selon l'étude, « les actions d'adaptation sur le bâti seules ne sont pas suffisantes pour garantir des conditions de confort pour les climats projetés en fin de siècle sur tous les bâtiments :

- en bâtiments tertiaires, le confort n'est assuré que pour les climats projetés 2050 ;
- en logement, le confort n'est assuré que pour les climats projetés 2050 les moins critiques.

Pour assurer un confort sur la totalité des climats projetés d'ici la fin du siècle, en plus d'une action forte d'adaptation du bâti, indispensable et à faire en priorité, la mise en place de dispositifs de rafraîchissement actifs sera nécessaire à terme pour écrêter les vagues de chaleur les plus importantes ».

Ces études confirment l'importance de l'enjeu sanitaire de la lutte contre la surchauffe des logements et la nécessité de recourir au rafraîchissement actif.

5.3. Les dispositifs de rafraîchissement actifs

En préambule, rappelons que ces équipements utilisent en France une électricité dont la production métropolitaine était bas-carbone à 95,2 % en 2025, selon RTE.

Il faut également avoir conscience que, dans le parc de logements collectifs existants, il est presque impossible d'installer un système de climatisation collectif, sauf à se situer dans une logique de rénovation/reconstruction : il faudrait installer un circuit fermé de fluide frigorigène ou d'eau glacée, un système de gaines de distribution à l'intérieur des logements et une ou des unités extérieures de grandes dimensions. Dans les immeubles de bureaux, les unités extérieures se trouvent le plus souvent sur la toiture-terrasse, dans un local technique dédié ou en façade arrière.

5.3.1. Les nouvelles infrastructures urbaines à développer : réseaux de froid et réseaux d'eau tempérée

Les réseaux de froid distribuent du froid sous forme d'eau glacée à plusieurs bâtiments à partir d'une production centralisée. Deux canalisations enterrées (aller/retour) transportent en circuit fermé l'eau glacée (environ 4 à 10 °C à l'aller, 10 à 20 °C au retour). Concrètement, l'eau glacée arrive dans le bâtiment, passe dans un échangeur de chaleur, y récupère la chaleur des circuits de climatisation internes, puis retourne plus chaude à la centrale. Le froid est donc « livré » par l'eau, tandis que la chaleur des bâtiments est évacuée vers l'extérieur au niveau de la centrale (air, eau, réseau de chaleur).

Pour limiter la consommation d'électricité, la centrale de production utilise souvent une rivière (la Seine à Paris), un lac ou la mer pour refroidir l'eau. Elle remplace ainsi des dizaines ou des centaines de groupes de climatisation individuels par une seule installation optimisée (rendement supérieur de 50 %) et évite les nuisances sonores et les rejets de chaleur des unités extérieures, qui peuvent contribuer à créer des îlots de chaleur dans les villes.

Il existe déjà en France une cinquantaine de réseaux de froid alimentant 1 841 bâtiments (enquête FEDENE 2025), mais pas encore de bâtiments résidentiels.

Un réseau d'eau tempérée fonctionne comme une boucle hydraulique unique à basse température, qui sert de source commune pour chauffer ou rafraîchir plusieurs bâtiments, avec des pompes à chaleur décentralisées dans chaque sous-station. La boucle transporte une eau à température modérée, souvent autour de 0 à 25 °C, au lieu d'une eau très chaude comme dans un réseau de chaleur classique. Chaque bâtiment raccordé prélève ou rejette de

l'énergie dans cette boucle via sa propre pompe à chaleur eau/eau ou air/eau, selon qu'il a besoin de chauffage, de froid ou d'eau chaude sanitaire :

- si un bâtiment a besoin de chauffage, sa pompe à chaleur récupère des calories dans la boucle et élève la température pour alimenter ses circuits internes ;
- si un autre bâtiment a besoin de rafraîchissement, il rejette sa chaleur dans la boucle, ce qui réchauffe légèrement l'eau commune.

La boucle sert donc d'échangeur collectif : les besoins en chaud et en froid de bâtiments différents peuvent se compenser en partie, par exemple, le refroidissement des data centers peut alimenter la boucle en eau chaude l'hiver. Elle peut être alimentée par plusieurs sources : géothermie, nappe phréatique, rivière, mer, récupération de chaleur sur eaux usées, ou encore récupération de chaleur fatale et de groupes froids, et permet de mutualiser des ressources locales et renouvelables sur un même réseau.

Comme l'eau circule à une température proche de celle du sol, les pertes thermiques sont faibles et le calorifugeage est beaucoup moins critique que sur un réseau de chaleur haute température. Le système est aussi très souple, car chaque bâtiment ajuste sa production localement avec sa propre pompe à chaleur, au lieu d'imposer un unique régime de température à tout le quartier.

En pratique, ce n'est donc pas un réseau qui « livre directement » du chauffage ou du froid, mais un réseau d'échange qui partage une ressource thermique commune, puis laisse chaque bâtiment produire la température finale dont il a besoin. La boucle d'eau tempérée réduit l'écart entre source froide et source chaude des PAC, ce qui améliore leurs rendements. Elle peut même alimenter une petite PAC dans un appartement, sans la nuisance ni la difficulté d'implantation d'une unité extérieure. Elle est particulièrement adaptée aux opérations mixtes logements/tertiaire, où les besoins simultanés en chaud et en froid peuvent bien s'équilibrer. C'est aussi un outil de décarbonation pour la fourniture du « chaud » quand elle remplace des moyens de chauffage utilisant des énergies fossiles.

Réseaux de froid et boucles tempérées présentent l'intérêt de pouvoir apporter un rafraîchissement performant dans les logements collectifs, qui ne sont le plus souvent pas en mesure de recourir à la climatisation, ou alors avec des climatiseurs mobiles à la performance énergétique désastreuse: il faut laisser une fenêtre entrouverte pour sortir le tuyau, et l'air chaud de l'extérieur entre dans la pièce...

Réseaux de froid et boucles tempérées sont très différents des réseaux de chaleur quant à leur finalité. Le réseau de chaleur transporte un fluide chaud depuis une chaufferie centrale vers les bâtiments, via des sous-stations qui alimentent chauffage et eau chaude sanitaire; il est très pertinent quand la demande de chauffage est importante et concentrée, car il permet de valoriser des énergies locales et de récupération difficiles à exploiter bâtiment par bâtiment. Le réseau de froid transporte au contraire de l'eau glacée depuis une centrale frigorifique vers les bâtiments pour rafraîchir l'air intérieur ; il est intéressant dans les zones denses et fortement climatisées. Le réseau d'eau tempérée fonctionne comme une boucle basse température où chaque bâtiment échange de l'énergie avec le réseau, souvent via une pompe à chaleur locale; c'est le plus souple, mais il dépend d'un certain équilibre entre besoins de chaud et de froid pour être performant.

	Réseau de chaleur	Réseau de froid	Réseau d'eau tempérée
Fonction principale	Chauffage, souvent ECS	Rafrâichissement / climatisation	Chauffage et rafraîchissement via échange local
Température du réseau	Chaud, typiquement 60 °C à plus de 100 °C	Eau froide / glacée, envoyée vers les bâtiments	Basse température, souvent inférieure à 30 °C
Production dans le bâtiment	Pas de production thermique finale, seulement échange	Pas de production thermique finale, seulement échange	Pompe à chaleur dans chaque bâtiment, pour ajuster la température
Source d'énergie	Bois, géothermie, chaleur de récupération, etc.	Centrale frigorifique, parfois alimentée par énergie renouvelable ou récupération	Géothermie, nappe, rivière, mer, chaleur fatale, eaux usées
Réversibilité	Non, spécialisé chaleur	Non, spécialisé froid	Oui, chaud et froid possibles selon les besoins
Cas d'usage typique	Quartiers de logements, hôpitaux, tertiaire	Bureaux, commerces, centres urbains denses	Quartiers mixtes avec besoins simultanés en chaud et froid

Figure 13 : Comparaison des réseaux de chaleur, de froid et d'eau tempérée.

D'importants fonds publics sont investis dans l'installation de réseaux de chaleur. Ils doivent être redéployés vers les réseaux de froid et les réseaux d'eau tempérée.

Ce sont les nouveaux services publics de distribution du froid que la puissance publique doit développer et organiser, par exemple en mobilisant les compétences réseaux de GRDF, qui gère le réseau de gaz. La PPE 3 prévoit de multiplier par deux à trois l'énergie fournie par les réseaux de chaleur d'ici 2035 ; pour le froid, le PNACC prévoit, selon l'enquête FEDENE 2025, de doubler la quantité livrée par réseau d'ici 2030. Il faut changer d'échelle, comme on l'a fait dans le passé pour le développement des réseaux de chaleur ou pour la fourniture du gaz et élargir leur fourniture au secteur résidentiel. Ces nouveaux services publics sont appelés à devenir des infrastructures essentielles dans le nouveau contexte climatique.

5.3.2. Les dispositifs de rafraîchissement individuels

Trois solutions de rafraîchissement peuvent être envisagées, avec des fonctionnalités et des degrés de maturité très différents. Ces technologies sont d'autant plus performantes que le bâtiment aura eu recours aux dispositifs passifs de base: protection solaire des ouvrants et isolation extérieure pour bénéficier de l'inertie thermique.

a) Les PAC air/air (climatisation réversible)

Elles disposent d'un triple atout : froid + chaud + décarbonation quand elles se substituent à un chauffage utilisant des énergies fossiles.

L'étude ADEME « Performance pompes à chaleur : réalisation d'une campagne de mesure sur des pompes à chaleur en résidentiel individuel » (octobre 2025) a permis d'en évaluer les avantages. Cette étude a mesuré, sur un échantillon de 88 logements, les économies d'énergie réalisées lors du remplacement d'un chauffage électrique à effet Joule par une PAC air/air. Le dossier de presse indique :

- « Les PAC air/air offrent une solution de confort en été lors des épisodes de forte chaleur, répondant ainsi à une demande croissante liée à l'évolution climatique. »
- « Le remplacement de radiateurs électriques par des PAC air/air divise la consommation d'électricité environ par 2 : la consommation moyenne de l'échantillon est passée de 45 à 24 kWh/m²/an (valeurs médianes sur l'échantillon). »
- « La réduction de consommation apportée par les PAC air/air par rapport à l'effet Joule se maintient durant les vagues de froid. »
- « Sur l'ensemble de l'échantillon, les consommations de climatisation estimées sont de l'ordre de 0,2 kWh/m²/an en valeur médiane, soit environ 100 fois inférieures aux consommations pour le chauffage. »
- « L'effet rebond sur la climatisation ne semble pas être un enjeu actuellement pour les logements qui changent leur chauffage résistif pour s'équiper d'une PAC air/air. »

Toutefois, autant il est facile d'installer une climatisation réversible dans une maison individuelle, autant il peut être difficile de le faire dans l'habitat collectif en rénovation, du fait des unités extérieures.

Les PAC air/air sont appelées à se développer fortement. Notre politique industrielle, qui s'est trop focalisée sur la production de PAC air/eau, qui ne produisent que du chaud, doit développer une production nationale.

b) Les systèmes de rafraîchissement adiabatique individuels

Une machine de refroidissement adiabatique produit de l'air rafraîchi en tirant parti de l'évaporation de l'eau. L'eau est consommée par la machine (l'air extérieur est aspiré puis rejeté avec l'eau évaporée). Il n'y a donc ni fluide frigorigène ni compresseur ; la consommation électrique est modeste et l'efficacité énergétique très élevée. Les puissances de rafraîchissement relevées sont plus faibles que celles d'une climatisation (PAC air/air en monosplit), ce qui impose un usage en base plutôt qu'à la demande. Cette technologie est mature pour les grands espaces tertiaires ou industriels, mais reste une offre émergente pour le logement, destinée aux climats chauds et secs.

Ne nécessitant pas d'unité extérieure, cette technologie, une fois bien maîtrisée, pourrait trouver sa place dans les logements collectifs dans certaines zones climatiques.

c) Le puits canadien (puits provençal / climatique)

C'est un système géothermique dit « de surface » qui consiste à alimenter un bâtiment en air en le faisant auparavant circuler dans un conduit enterré. L'hiver, cet air est préchauffé grâce à la chaleur du sol, ce qui limite les besoins de chauffage liés au renouvellement d'air. L'été, l'air entrant est rafraîchi par rapport à la température extérieure. Ses avantages résident dans une consommation d'énergie faible et un air moins sec. Ce dispositif est toutefois coûteux à installer en rénovation et relève plutôt de la construction neuve ou des grosses rénovations.

Principaux avantages et inconvénients des systèmes de refroidissement :

Critère	Climatisation réversible (PAC air/air)	Climatisation adiabatique	Puits canadien (ou provençal)
Principe	Pompe à chaleur air/air : extrait la chaleur de l'intérieur pour la rejeter à l'extérieur (mode froid), et inversement en mode chaud.	Refroidissement par évaporation de l'eau : l'air chaud traverse un échangeur humidifié, ce qui abaisse sa température.	Échange air-sol via des gaines enterrées : l'air neuf est préchauffé en hiver et pré-refroidi en été par la température stable du sol.
Avantages	Confort été et hiver (2 en 1) ; rendement élevé (COP 3-4) ; régulation fine ; filtration de l'air sur les modèles récents ; réduction des émissions de CO ₂ par rapport aux chauffages classiques.	Très faible consommation électrique ; pas de fluide frigorigène ; apporte de l'humidité, utile en climat sec ; investissement souvent inférieur à une PAC réversible ; bon renouvellement d'air.	Très faible consommation électrique ; pré-refroidissement été et préchauffage hiver ; apport d'air neuf filtré ; discrétion et silence (pas d'unité extérieure).
Inconvénients	Coût d'achat et d'installation élevé ; efficacité réduite sous -5 °C ; bruit des unités ; entretien régulier obligatoire par un professionnel ; nécessite un logement bien isolé pour être pleinement efficace.	Efficacité fortement dépendante de l'hygrométrie (peu performant en climat humide) ; augmente l'humidité intérieure ; nécessite un apport en eau et un entretien des échangeurs ; température de sortie limitée ; moins adapté aux fortes chaleurs humides.	Investissement initial important (terrassement, gaines) surtout en rénovation ; conception et dimensionnement critiques ; risques de moisissures si mal conçu ou entretenu ; capacité de rafraîchissement limitée (complément plutôt que climatisation).
Adaptation au climat	Très bon en climat méditerranéen, à condition d'une bonne isolation.	Idéal en climat chaud et sec ; moins pertinent en zone côtière humide.	Bon dans la plupart des climats tempérés ; particulièrement intéressant dans le sud pour pré-refroidir l'air de ventilation.
Ordre de grandeur de consommation	Quelques centaines de kWh/an pour le froid, avec COP 3-4 (énergie finale faible pour le confort produit).	Très faible (ventilateur + petite pompe), efficacité liée au climat.	Très faible (ventilateur de VMC/insufflation) ; rafraîchissement « gratuit » par le sol.

5.3.3. Les ventilateurs plafonniers : un adjuvant performant

Le brassage d'air améliore la sensation de confort en favorisant l'évaporation de la transpiration : l'occupant ressent une température de 2 à 3 °C inférieure à la température ambiante, selon la vitesse et le degré d'humidité de l'air. Les simulations d'ARMINES montrent que les ventilateurs peuvent diviser par 5 ou plus la durée de la période d'inconfort ressenti.

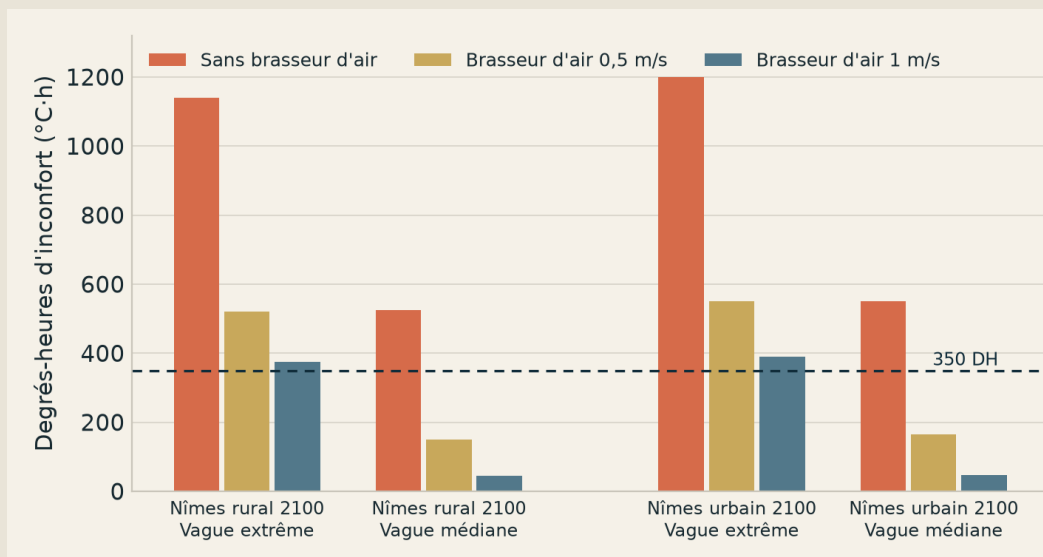


Figure 14 : Effet d'un brasseur d'air sur le confort dans des bureaux neufs, climat Nîmes 2100 (simulations ARMINES).

C'est donc un apport précieux en matière de confort. Néanmoins, ces dispositifs ne constituent pas un réel apport de froid et ne permettent pas de faire face à une surchauffe trop importante. Ils constituent une composante d'une adaptation plus globale du bâti et un adjuvant permettant de limiter la consommation d'énergie des systèmes de refroidissement actifs. Leur implantation est facilitée par une grande hauteur sous plafond.

Apports et limites des études : la nécessité de caler les modèles numériques avec des mesures physiques « in situ »

In situ

Les simulations ne peuvent guider l'action publique qu'après avoir été calées sur des mesures physiques réalisées dans les logements.



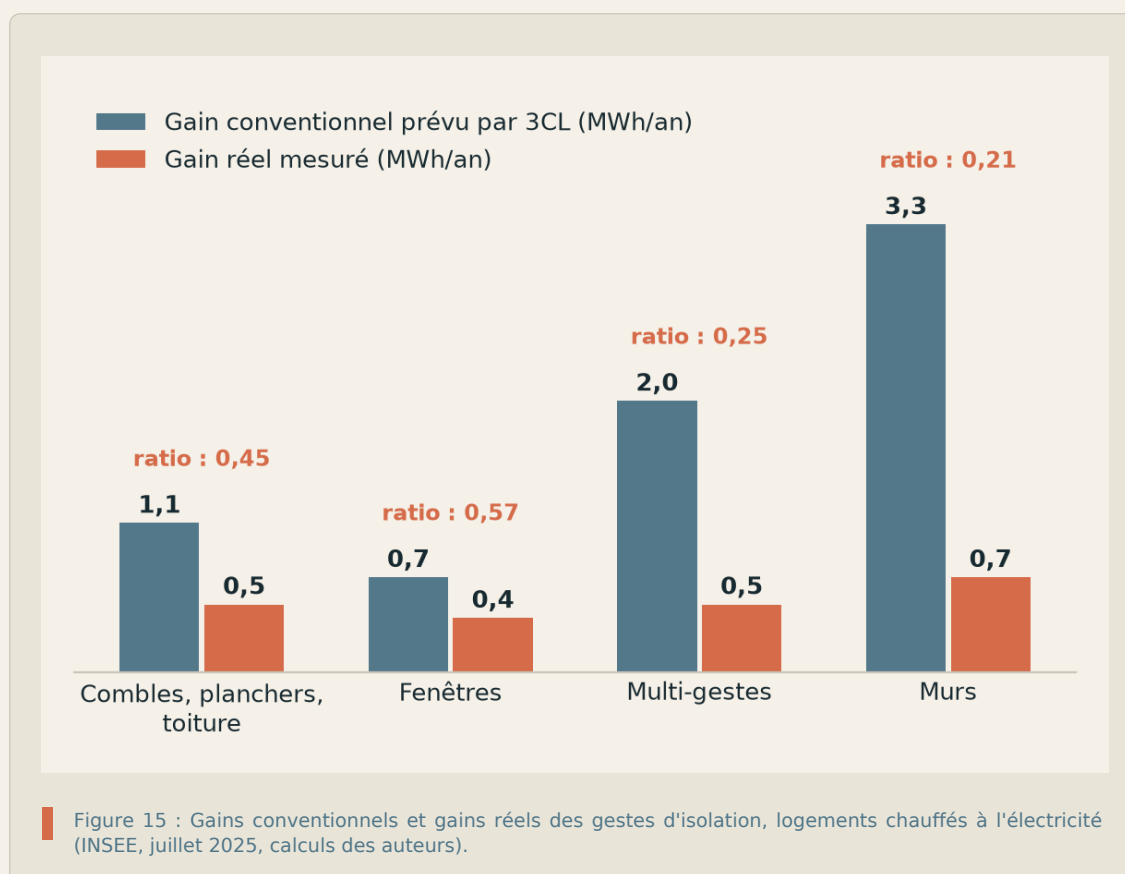
La majorité des études mobilisées pour évaluer l'efficacité des leviers d'adaptation repose sur des simulations numériques. Or, un modèle numérique est une représentation simplifiée de la réalité utilisant des équations mathématiques et des ordinateurs pour simuler ou prédire des phénomènes physiques ; il n'est pas la réalité elle-même. Des écarts importants apparaissent lorsque l'on confronte les projections des modèles aux mesures physiques, ces dernières enregistrant plus fidèlement la réalité des phénomènes.

Ces écarts peuvent être particulièrement importants pour la thermique des bâtiments, notamment en ce qui concerne le modèle 3CL qui calcule les consommations énergétiques du DPE.

L'étude de l'INSEE « Effets de l'isolation thermique des logements sur la consommation réelle d'énergie résidentielle » a évalué l'évolution de la consommation réelle de gaz et d'électricité à la suite de travaux d'isolation dans les maisons individuelles ayant bénéficié des dispositifs MaPrimeRénov' et des certificats d'économies d'énergie. Ces gains réels ont été comparés aux gains attendus calculés par la méthodologie 3CL du DPE, correspondant à une estimation théorique de l'amélioration de la qualité du bâti. Cette étude permet donc de mesurer l'efficacité des recommandations de travaux du DPE.

Elle montre d'abord que le modèle 3CL estime très mal l'effet global d'une rénovation énergétique : les économies d'énergie réelles ne représentent en moyenne que 47 % des économies théoriques prévues par 3CL pour le gaz et 36 % pour l'électricité. 3CL n'est en fait pas apte à remplir la fonction d'estimation de la consommation énergétique des logements assignée au DPE.

Elle montre également que 3CL éprouve de grandes difficultés à évaluer l'impact de chaque geste d'économie d'énergie pris isolément. À partir des données figurant page 35 dans le tableau « Comparaison des gains par type de gestes », nous avons calculé le ratio « gains réels enregistrés par les mesures » / « gains conventionnels prédits par le modèle 3CL ». Ce ratio mesure le taux de réalisation de la promesse de gains énergétiques prédits par 3CL. Par exemple, pour l'électricité, le modèle 3CL surestime considérablement l'efficacité de l'isolation des murs, moins celle de l'isolation des fenêtres.



En est-il de même pour les résultats issus des modèles numériques que nous avons présentés concernant la lutte contre la surchauffe des logements ?

Quatre facteurs principaux expliquent les écarts entre simulations et mesures :

1. le comportement des usagers des logements ;
2. l'incertitude sur les caractéristiques du bâtiment, avec la simplification nécessaire à la saisie et la connaissance parfois insuffisante des produits ;
3. les hypothèses du modèle sur le phénomène modélisé : hygroscopie des matériaux, inertie, aéraulique, etc. ;
4. l'absence de calage du modèle par des mesures expérimentales.

Ce dernier point est capital. Les simulations thermiques non calées par l'expérimentation présentent un écart significatif par rapport aux consommations effectives. Le calage d'un modèle numérique thermique consiste à ajuster ses paramètres internes pour qu'il corresponde aux mesures réelles in situ. Ce calibrage est indispensable pour assurer la fiabilité des prédictions : en confrontant mesures et sorties du modèle, l'objectif est d'obtenir une représentation numérique plus fiable et plus précise du comportement réel du bâtiment. Il s'agit de résoudre le problème inverse suivant : à partir de données d'observation, estimer les paramètres du modèle qui expliquent ces données.

Ce calage peut se réaliser par des mesures en laboratoire ou par des mesures in situ. Il est souvent assuré au moyen de cellules tests, de petits bâtiments ou pièces expérimentales, à échelle réelle ou réduite, placés en plein air ou en laboratoire, qui servent à mesurer précisés-

ment les flux de chaleur et les températures réelles pour valider et étalonner les logiciels de calcul. Les modèles de simulation sont donc calés majoritairement sur des constructions standard modernes, qui ne sont pas représentatives de l'ensemble du parc de logements.

C'est pourquoi il vaut mieux recourir aux mesures in situ, qui présentent l'immense avantage d'apporter un éclairage sur les autres facteurs susceptibles d'expliquer les écarts. Par exemple :

- L'étude ADEME « Performance pompes à chaleur » (octobre 2025) a montré que la consommation d'électricité des PAC réversibles en mode climatisation était « environ 100 fois inférieure aux consommations pour le chauffage », soit beaucoup moins que les valeurs forfaitaires retenues par la RE2020 et 3CL. Il faudrait donc changer ces valeurs pour réduire les biais de surestimation de la consommation énergétique des logements. C'est un exemple caractéristique de calage d'un modèle de simulation grâce à des mesures physiques in situ.
- Dans le chapitre 8.1, nous montrons comment les mesures in situ mettent en évidence l'inaptitude du modèle 3CL à rendre compte de la performance thermique réelle des logements anciens. Conçu pour modéliser les constructions industrialisées récentes, il s'avère incapable d'appréhender les performances des murs en matériaux composites ainsi que les échanges hygrométriques des constructions anciennes avec leur environnement. Il surestime considérablement leurs consommations pour le confort d'hiver et méconnaît totalement leurs avantages pour l'habitabilité d'été.

L'écart entre la température intérieure réelle d'un local et son estimation par un modèle non recalé peut dépasser 10 degrés, comme le montre l'exemple documenté par CEGIBAT (GRDF) : <https://cegibat.grdf.fr/dossier-techniques/simulation-thermique-dynamique>

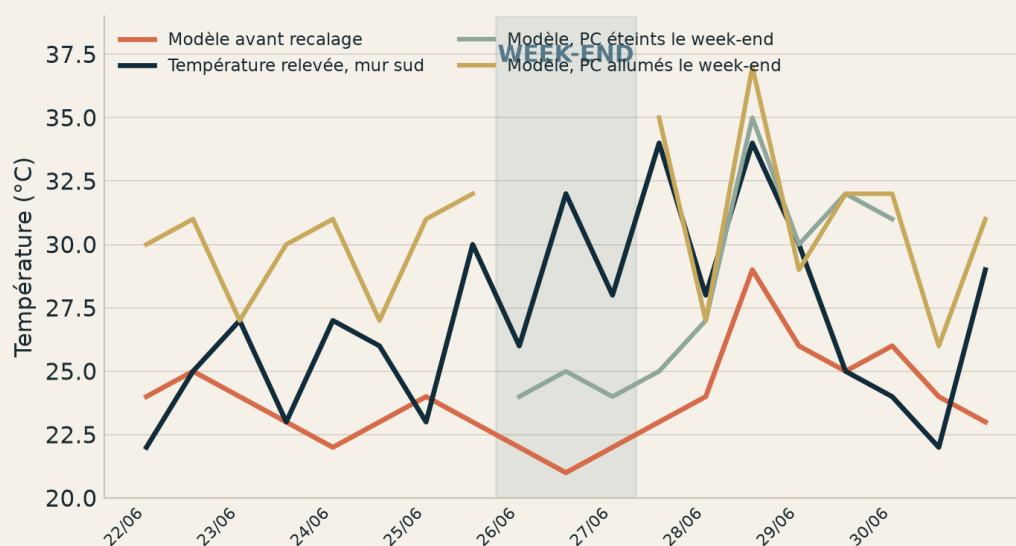


Figure 16 : Écart entre températures mesurées et simulations avant recalage dans des bureaux (CEGIBAT / GRDF).

On peut s'interroger sur la capacité des modèles actuels à prédire l'habitabilité d'été d'un local, alors qu'ils ont été conçus avant tout dans une optique de réduction des consommations d'énergie dans des constructions modernes. Or les conséquences des erreurs de prévision sont beaucoup plus graves quand elles portent sur l'habitabilité d'été que sur les consommations énergétiques : une erreur de prévision de 10 degrés peut entraîner des conséquences sanitaires graves.

Le fiasco de la gare de Nantes, inaugurée en 2020, met en lumière les limites de certains modèles. Présentée à l'origine comme un bâtiment du futur capable de s'adapter aux fortes chaleurs sans climatisation, elle a dû être fermée au public pour chaleur excessive le 30 juin 2025. Malgré l'adjonction de gros ventilateurs, sa température intérieure atteignait 41 °C le 24 juin 2026, contre 26 °C dans la cathédrale de Nantes.

Il est souhaitable que l'ADEME réalise des campagnes de mesures in situ sur l'habitabilité d'été et mette leurs résultats à la disposition des modélisateurs pour caler leurs modèles.

Remplacer l'étiquette confort d'été du DPE par un système de notation à points

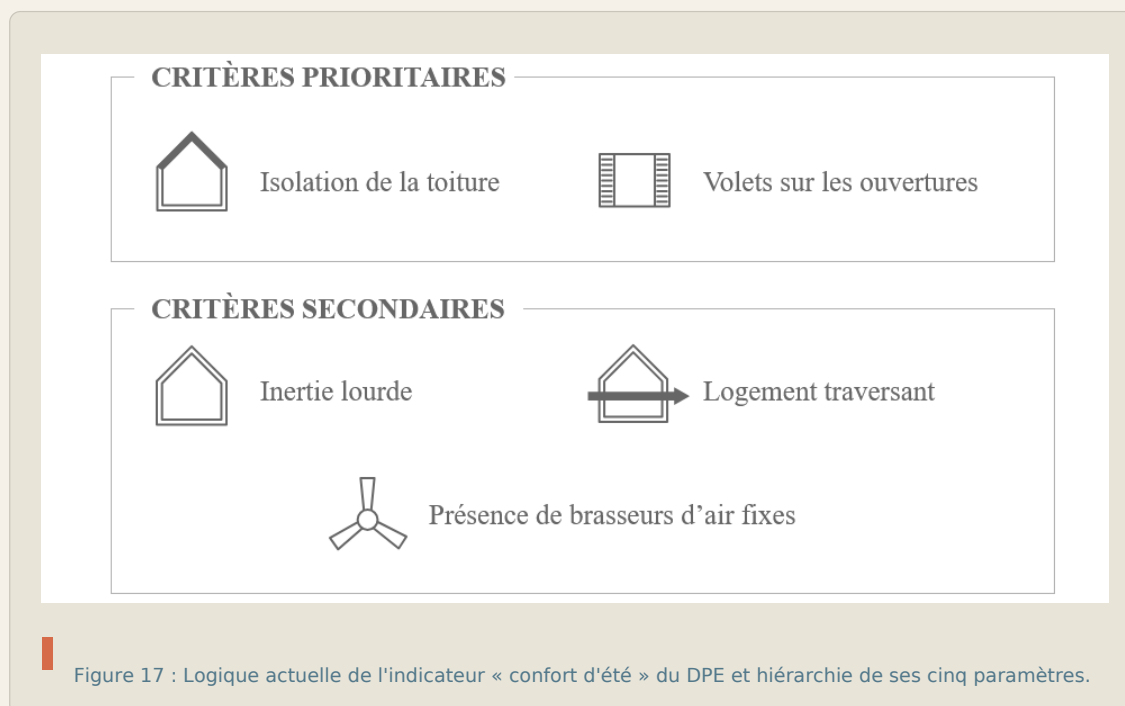
Points

Un barème transparent permet de valoriser la combinaison réelle des protections, de la ventilation et du rafraîchissement.



Quand on parle d'habitabilité d'été, il est nécessaire d'avoir une vision systémique. Pour préserver le confort d'été, il y a deux enjeux majeurs : la protection vis-à-vis des entrées de chaleur et l'évacuation de cette chaleur. Si ces deux enjeux ne sont pas pris en compte ensemble, on ne peut pas y parvenir.

Malheureusement, ce n'est pas le cas de l'indicateur de confort d'été du DPE, qui s'avère dépourvu de vision systémique. Il ne prend en compte que la présence ou l'absence de cinq dispositifs passifs, en différenciant deux critères prioritaires et trois critères secondaires.



Le confort d'été y est qualifié de :

- niveau « insuffisant » si au moins un des deux critères prioritaires n'est pas respecté ;
- niveau « bon » si les deux critères prioritaires sont respectés, ainsi qu'au moins deux des trois autres critères ;
- niveau « moyen » si le logement n'est classé ni insuffisant, ni bon.

S'il prend bien en compte le rôle fondamental de la protection solaire extérieure, il se caractérise par l'absence de vision systémique protection/évacuation. L'évacuation nocturne de la chaleur est considérée comme un critère secondaire et n'est prise en compte que par le caractère traversant du logement ; la ventilation à haut débit et la climatisation sont ignorées. Or, sans dispositif d'évacuation de la chaleur, un logement sera presque systématiquement une « bouilloire thermique ». Une pièce sous toiture isolée et équipée de protections solaires extérieures sera par exemple le plus souvent une bouilloire thermique si elle est dépourvue de dispositif d'évacuation de la chaleur, alors que son « confort d'été » est jugé moyen par le DPE, puisque les deux critères prioritaires sont respectés. De même, les bénéfices de l'inertie lourde sont significativement amoindris par l'absence de dispositifs d'évacuation de la chaleur.

Certains critères nécessitent par ailleurs d'être précisés :

- l'inertie lourde ne peut être comptée positivement qu'en l'absence d'isolation par l'intérieur ;
- l'isolation de la toiture est bénéfique pour les constructions légères (mais avec évacuation de la chaleur) et marginalement bénéfique pour les toitures-terrasses, qui apportent de l'inertie.

Pour évaluer l'habitabilité d'été, nous proposons de remplacer l'étiquette confort d'été du DPE actuel par un système de notation à points intégrant les mesures d'adaptation ayant le plus fort impact sur l'habitabilité d'été :

Mesures d'adaptation et impact sur l'habitabilité d'été

Systèmes passifs

- Protection solaire (casquettes, volets, stores) : ★★★
- Surventilation dans les logements traversants : ★★
- Inertie lourde dépourvue d'isolation interne : ★★★
- Ventilateurs plafonniers : ★★
- Isolation toiture (structure légère) : ★

Systèmes actifs

- Ventilation mécanique à débit élevé : ★★
- Rafraîchissement par évaporation (adiabatique) : ★★★
- Puits climatique (canadien, provençal) : ★★★
- Climatisation (PAC air/air, réseaux de froid et d'eau tempérée + PAC) : ★★★

Dans le barème proposé, la surventilation naturelle et la ventilation mécanique à débit élevé reçoivent deux étoiles, contre trois pour les puits climatiques et la climatisation. Leur capacité à évacuer la chaleur dépend d'un air extérieur plus frais que l'air intérieur. Lors des « nuits tropicales », si l'air extérieur reste trop chaud, elles ne permettent plus de refroidir suffisamment le logement. Les puits climatiques et la climatisation sont moins directement dépendants de cette fraîcheur nocturne, sans que leur efficacité soit garantie dans toutes les configurations.

Échelle d'évaluation de l'habitabilité d'été

- 9 étoiles et plus : bonne
- 6 à 8 étoiles : moyenne
- 0 à 5 étoiles : insuffisante

À titre d'exemple, un appartement traversant en immeuble haussmannien (inertie lourde sans isolation intérieure : ★★★ ; surventilation naturelle possible : ★★), équipé de volets extérieurs (★★★) et de ventilateurs plafonniers (★★), totaliserait 10 étoiles : habitabilité d'été « bonne ». À l'inverse, un studio non traversant sous toiture, isolé par l'intérieur, doté de protections solaires extérieures mais sans dispositif d'évacuation de la chaleur totaliserait 4 étoiles : habitabilité d'été « insuffisante », alors même que le DPE actuel le juge « moyen ».

Les deux grandes déficiences du DPE actuel qui dégradent l'habitabilité d'été

< 1950

Le DPE individuel et le modèle 3CL conduisent à des rénovations inadaptées au bâti ancien et à l'habitat collectif.

8

8.1. L'urgence d'un moratoire sur les interdictions de louer pour les logements anciens antérieurs à 1950

Les constructions anciennes sont performantes à la fois pour assurer le confort d'hiver et pour préserver l'habitabilité d'été. Malheureusement, le modèle 3CL, qui assure les calculs du DPE, a été conçu en fonction des méthodes de construction modernes et s'avère incapable de rendre compte de cette bonne performance thermique. Il surestime considérablement leur consommation énergétique et les classe indûment dans la catégorie des passoires thermiques, classement qui contraint les propriétaires bailleurs à mener des travaux inutiles et parfois nuisibles, car ils peuvent mettre en péril la santé du bâtiment et dégrader l'habitabilité d'été. Les recommandations de rénovation standard délivrées par le DPE sont le plus souvent inadaptées au bâti ancien.

Le modèle de calcul 3CL utilisé par le DPE se caractérise par son manque de fiabilité quand on compare ses estimations aux consommations énergétiques réelles des logements, avec un biais constant de surestimation. Nous avons identifié cinq études documentant ce manque de fiabilité :

- a) L'étude « Connaissance des bâtiments anciens & économies d'énergie », réalisée par la Direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction, montre que le modèle 3CL est inadapté aux logements anciens.
- b) L'étude Hello Watt de janvier 2023 montre que 71 % d'un échantillon de 221 logements se sont vu attribuer une étiquette DPE erronée.
- c) L'étude du Conseil d'analyse économique « Performance énergétique du logement et consommation d'énergie : les enseignements des données bancaires » (Focus n° 103, janvier 2024) met en évidence une surestimation structurelle de 30 % de la consommation par la méthode 3CL.
- d) L'étude ADEME « Performance pompes à chaleur : réalisation d'une campagne de mesure sur des pompes à chaleur en résidentiel individuel » (octobre 2025) met également en évidence une surestimation de 30 % de la consommation par 3CL.
- e) L'étude de l'INSEE « Effets de l'isolation thermique des logements sur la consommation réelle d'énergie résidentielle » met en évidence la grande hétérogénéité des biais d'estimation de 3CL.

Nous n'avons identifié aucune étude attestant la fiabilité des prédictions de consommation du DPE. Le manque de fiabilité de 3CL s'avère encore plus important pour les constructions anciennes.

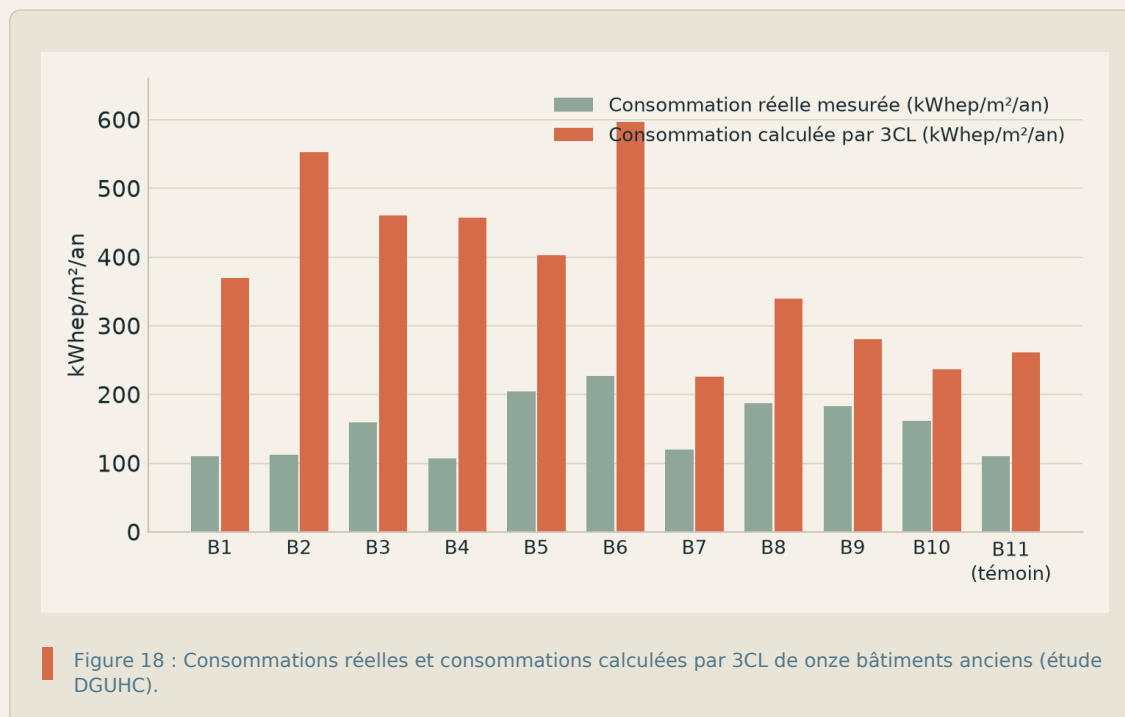
8.1.1. L'étude « Connaissance des bâtiments anciens & économies d'énergie » (DGUIHC), seule comparaison complète disponible, montre que le modèle 3CL est inadapté aux logements anciens

Cette étude, réalisée par la Direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction, est l'une des seules à avoir mesuré les performances thermiques réelles du bâti ancien, examinées au regard de ses consommations énergétiques, ainsi que la capacité de différents modèles de calcul à en rendre compte.

L'échantillon était composé de constructions anciennes individuelles et collectives représentatives des modes constructifs traditionnels du patrimoine bâti : collectif haussmannien (Paris), collectif période allemande (Strasbourg), collectif brique (Toulouse), individuel tuffeau (bords de Loire), collectif pierre (Paris), individuel terre crue (Reims), individuel pierre calcaire (arrière-pays niçois), individuel granit (Bretagne), individuel archaïque (Corrèze), individuel bois/torchis (Normandie), et un logement témoin RT2000 (Alsace).

Premier constat : les performances thermiques réelles des constructions anciennes sont bonnes. Sur la base de leurs consommations réelles d'énergie, elles obtiendraient toutes une étiquette D ou C, comme le logement témoin construit selon la RT2000. Cela s'explique par une architecture territorialisée, qui s'appliquait à prendre en compte l'environnement climatique en utilisant des ressources et des matériaux locaux. Aucun de ces logements ne devrait être interdit à la location du fait de ses performances énergétiques.

Deuxième constat : le modèle 3CL s'avère incapable de rendre compte de cette bonne performance thermique. Les consommations théoriques calculées sous 3CL présentent des écarts extrêmement importants et variables par rapport aux consommations réelles :



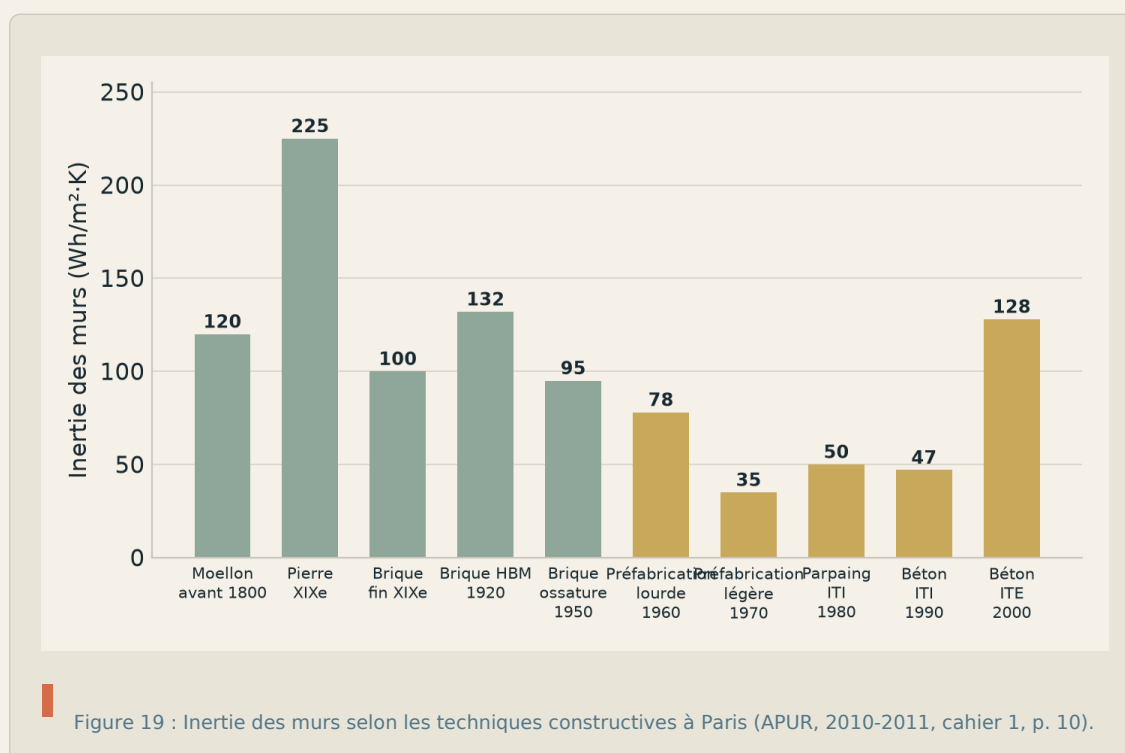
- pour les logements collectifs anciens (B1 à B5), 3CL surestime les consommations réelles mesurées de 97 % à 394 %, soit 248 % en moyenne ;
- pour les logements individuels (B6 à B10), la surestimation va de 46 % à 163 %, soit 86 % en moyenne ;
- pour la maison témoin, la surestimation est de 137 %.

Le fait que la surestimation des logements anciens collectifs (248 % en moyenne) soit très supérieure à celle du logement témoin moderne montre qu'il s'agit d'erreurs de calcul propres à 3CL sur ce bâti, et non d'un simple effet du comportement des habitants.

On constate ainsi un biais de surestimation constant de 3CL : tous les logements collectifs de l'échantillon sont classés G ou F par le DPE, alors que leurs consommations réelles induiraient un classement C ou D. Cette étude constitue à ce jour la seule comparaison complète entre consommations réelles et calculs 3CL sur le bâti ancien ; ses conclusions rejoignent celles des cinq autres études, citées dans notre précédent rapport, qui concluaient au manque de fiabilité du modèle. Sur cette base, la presque totalité des rénovations déclenchées par le DPE dans le logement ancien risque d'être inutile et de mobiliser des investissements colossaux pour des résultats marginaux : les économies réalisées par les travaux seront le plus souvent très inférieures aux économies promises par le DPE.

8.1.2. La résilience des bâtiments anciens face à la canicule

Les logements anciens protègent mieux de la canicule, d'abord grâce à leur forte inertie thermique, comme le montre l'étude de l'Atelier parisien d'urbanisme (APUR) pour la Ville de Paris, qui a publié en 2010-2011 une série d'analyses sur la performance thermique des logements parisiens à partir d'une campagne thermographique couvrant les vingt arrondissements. Les constructions de 1800 à 1950 se caractérisent par une inertie lourde bénéfique à l'habitabilité d'été.¹³



Selon l'APUR :

« Lorsqu'un épisode de canicule démarre, les bâtiments à forte inertie mettent un certain temps à s'échauffer et restent donc agréables à vivre, sans nécessité de climatiser, pendant les premiers jours de la vague de chaud. »

« Ventilation. Les bâtiments anciens sont ventilés naturellement, l'air se renouvelle grâce à la perméabilité des menuiseries anciennes, aux trous pratiqués dans les façades (soit lors de la construction, soit a posteriori) et enfin par l'ouverture des fenêtres des occupants, qui gèrent

¹³ APUR, « Analyse de la performance thermique des logements parisiens », 2010-2011, cahier 1, p. 10

ainsi eux-mêmes le renouvellement de l'air. [...] Les appartements sont toujours traversants, ce qui permet à la ventilation naturelle de fonctionner correctement puisqu'il existe toujours une différence de pression entre l'air extérieur sur rue et l'air extérieur sur cour. Ce point est un avantage très important pour le confort d'été, puisque, toutes fenêtres ouvertes, l'appartement se ventile efficacement la nuit. »

L'habitabilité d'été des bâtiments anciens est également améliorée par leur gestion de l'hygrométrie : la dynamique de l'humidité absorbée par les murs à l'extérieur du bâtiment contribue à rafraîchir la face interne des murs et l'air intérieur.

Ce phénomène est clairement mis en évidence par l'étude « Connaissance des bâtiments anciens & économies d'énergie » (DGUIHC) mentionnée précédemment, qui a adopté une approche scientifique en équipant les logements de capteurs de température et d'humidité permettant de décrypter la cinétique thermique des bâtiments anciens. Le bâti ancien apparaît très dépendant de son environnement proche : il est conçu comme un « système respirant ». Son enveloppe, généralement perméable, échange air et humidité, reçoit et régule les apports solaires. Les maçonneries anciennes, perméables à la vapeur d'eau, lorsqu'elles sont bien gérées (non associées à des matériaux étanches), pompent l'eau de la terre et la perdent en permanence dans la journée par évaporation, ce qui les refroidit. Elles accumulent ainsi peu de chaleur en comparaison des maçonneries sèches. C'est une forme naturelle de climatisation adiabatique.

À l'inverse, les logements neufs sont conçus comme des boîtes les plus étanches possible, imperméables et ventilées artificiellement, donc beaucoup moins sensibles au contexte extérieur. La forte corrélation entre l'humidité intérieure et extérieure des bâtiments anciens du panel met en évidence la sensibilité de ces constructions à l'humidité, l'importance du phénomène de respiration/évaporation et l'opposition structurelle avec les constructions industrialisées modernes (bâtiment témoin 11, en rouge sur la figure).

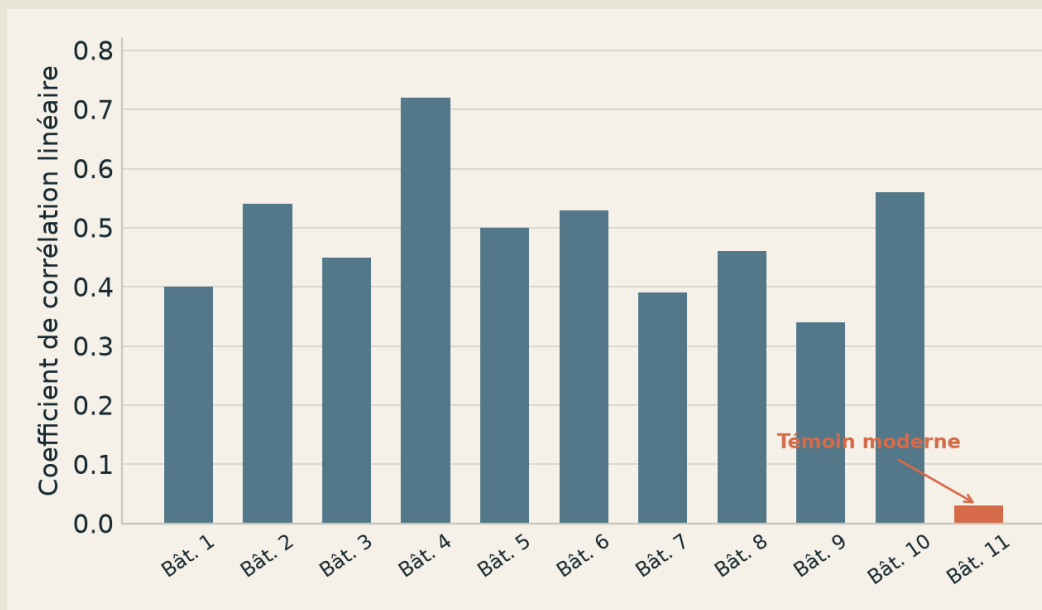


Figure 20 : Corrélation entre humidité intérieure et extérieure dans les bâtiments du panel DGUHC ; le bâtiment 11 est le témoin moderne.

Nous sommes ici au cœur de l'inaptitude de 3CL à rendre compte de la réalité de la performance thermique des logements anciens. Conçu pour modéliser les constructions industrialisées récentes, il s'avère incapable d'appréhender le système respirant des constructions anciennes. Il surestime considérablement leurs consommations pour le confort d'hiver et méconnaît totalement leurs avantages pour l'habitabilité d'été. Il pénalise ainsi dans sa notation la perméabilité des bâtiments et émet des recommandations visant à la supprimer, avec pour conséquences une réduction de l'habitabilité d'été et une mise en danger des constructions.

8.1.3. Les interdictions de louer décrétées à partir des évaluations erronées de 3CL obligent les bailleurs à des rénovations inutiles qui dégradent l'habitabilité d'été et mettent en danger le bâti

L'étude « Connaissance des bâtiments anciens & économies d'énergie » pointe ainsi « les risques de réhabilitations thermiques des bâtiments anciens qui reposeraient exclusivement sur :

- des critères d'évaluation et des modèles de calcul conçus pour des bâtiments neufs ;
- des techniques d'isolation et des matériaux contemporains dont la compatibilité n'est pas assurée pour un bâtiment ancien, au comportement dit "respirant".

Les principaux risques encourus étant les suivants :

- des qualités hygrothermiques intrinsèques du bâti pourraient être détruites ;
- des pathologies pourraient se développer, réduisant éventuellement l'espérance de vie de certains bâtiments. »

Elle conseille en particulier de :

- ne pas appliquer sur des maçonneries anciennes des enduits ou revêtements trop rigides ou trop imperméables à la vapeur d'eau ;
- ne pas accoler sur la face intérieure des murs des matériaux imperméables ;
- ne pas imperméabiliser ni accoler à ces murs des panneaux sans aménager une lame d'air ventilée, ce qui provoquerait une accumulation d'eau dans les murs ou panneaux et engendrerait des pathologies ;
- ne pas remplacer les anciennes fenêtres, perméables à l'air et qui permettaient ainsi la ventilation du logement, par des fenêtres neuves et étanches sans entrée d'air, qui ne permettent plus d'assurer la ventilation, avec un risque d'apparition de condensations, de moisissures et d'autres champignons dans les parois.

Il s'agit précisément des gestes préconisés par le DPE...

Le rapport « Performances énergétiques du bâti ancien », réalisé par plusieurs associations de défense du patrimoine dont les Architectes des bâtiments de France, met en garde de la même façon (p. 3) :

« Le bâti traditionnel est désormais gravement menacé par la politique de rénovation énergétique indifférenciée dont l'effet destructeur, immédiat ou à long terme, se manifesterait dans le pourrissement des pierres tendres, la dissolution des mortiers, la prolifération des champignons dans les bois. Il est également à craindre que le bâti traditionnel mal rénové, par une circulation contrariée de l'air et de l'humidité, comme par la stagnation de certains polluants intérieurs, puisse être source de nuisances, voire de pathologies pour ses occupants. Les DPE, suivis d'une rénovation inadaptée, causeront des dommages irréversibles au bâti ancien et impacteront de plus en plus les propriétaires et les occupants. Au fur et à mesure que les classes énergétiques vont se durcir, on peut s'attendre à ce que des contentieux nombreux se développent contre l'État, qui a imposé des règles inadaptées, et contre les entrepreneurs du "prêt à isoler" qui les ont mises en œuvre sans discernement. Ne serait-ce que pour en prémunir les finances publiques, il est urgent de changer de direction. »

En matière d'habitabilité d'été, les rénovations vont presque systématiquement conduire à réaliser une isolation intérieure qui privera les occupants de l'inertie des murs et des bénéfices de la gestion hygrométrique naturelle du bâtiment.

Le Guide de recommandations DPE 2009 du ministère du Logement reconnaît pourtant la spécificité de ce bâti : « Les constructions anciennes : bâtiments dont les matériaux laissent "transiter" la vapeur d'eau. Ces modes constructifs correspondent aux constructions antérieures à 1950. Modifier ces ouvrages nécessite de ne jamais "couper" le chemin à la migration de la vapeur d'eau. »

Cette inadaptation de 3CL aux logements anciens est connue des diagnostiqueurs. Le groupe de travail « Filière DPE/Audits énergétiques », qui s'est tenu de mai à octobre 2023 sous l'égide du Conseil national de l'habitat, a produit une note de synthèse portée à la connaissance des pouvoirs publics, qui propose « de rendre ce DPE "simple" non valable pour des bâtiments d'avant 1948 » (p. 17).

Il y a urgence à décréter un moratoire sur les interdictions de louer pour les logements antérieurs à 1950, afin de stopper des travaux qui mettent en danger la santé des bâtiments et l'habitabilité d'été des logements, dans l'attente d'un nouveau DPE axé sur l'habitabilité d'été et la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre. Cette recommandation s'appuie sur deux études convergentes ainsi que sur la position des organisations de diagnostiqueurs.

8.2. Dans le collectif, le DPE individuel oblige à une rénovation individuelle des appartements moins efficace, plus coûteuse, qui dégrade l'habitabilité d'été

Les rénovations individuelles d'appartements engendrées par le DPE individuel sont tellement problématiques qu'elles sont, par bien des aspects, contraires à la directive sur la performance énergétique des bâtiments que la France doit transposer :

- Les travaux de rénovation proposés par le DPE individuel à l'échelle de l'appartement sont souvent impossibles à réaliser, ce qui fait sortir du marché locatif de nombreux appartements. Ces recommandations sont contraires à l'article 19 de la directive : « Les recommandations incluses dans le certificat de performance énergétique sont techniquement réalisables pour le bâtiment concerné. »
- Quand ces travaux sont possibles, les interdictions de louer basées sur ce DPE individuel obligent les propriétaires à réaliser, à l'échelle de leur appartement, des travaux aussi inefficaces qu'extrêmement coûteux, souvent non rentables sur la durée de vie du bâtiment. Nous exposons en annexe le cas représentatif d'un appartement nécessitant 472 ans pour rentabiliser les dépenses de rénovation. Si l'on calcule le coût de la tonne de CO₂ évitée, on aboutit à un coût sur 50 ans de 10 982 euros, soit 43 fois la valeur de l'action pour le climat, issue des travaux de la commission Quinet et actualisée par France Stratégie à 256 euros la tonne d'équivalent CO₂ pour 2025 (300 euros pour 2030). C'est un formidable gaspillage d'argent, alors que l'insuffisance des ressources financières constitue le premier facteur limitant les politiques d'atténuation climatique. Ces recommandations sont contraires à l'article 19 de la directive : « Le certificat de performance énergétique comprend des recommandations quant à l'amélioration rentable de la performance énergétique. »

La plupart de ces rénovations individuelles obligent à isoler par l'intérieur, ce qui est moins efficace que l'isolation par l'extérieur pour lutter contre le froid, beaucoup plus coûteux quand on valorise la surface perdue, et qui dégrade l'habitabilité d'été en coupant les logements de l'inertie thermique des murs. L'isolation intérieure crée des « bouilloires thermiques ».

Les rénovations efficaces ne peuvent se faire qu'à l'échelle de l'ensemble de la copropriété, à partir d'un audit énergétique de l'immeuble intégrant la priorité à donner à l'habitabilité d'été. Seule une rénovation d'ensemble permet :

- d'isoler par l'extérieur pour conserver l'inertie des murs ;
- d'installer une ventilation à haut débit (VMC ou VMI), indispensable pour évacuer la chaleur ;
- de se raccorder dans le futur à un réseau de froid ou à un réseau d'eau tempérée ;
- d'installer un puits climatique couplé à la VMC pour rafraîchir l'air insufflé dans les logements.

Il semble que les pouvoirs publics se soient défaussés de leurs responsabilités sur les propriétaires individuels, en plongeant ces derniers dans des situations inextricables. Les rénovations collectives nécessitent en effet des modifications substantielles des règles d'urbanisme et du droit des copropriétés que l'État n'a pas menées à bien, ni même initiées (comment permettre

l'isolation par l'extérieur d'un pignon aveugle mitoyen ? comment installer des masques verticaux, joues et débords, empiétant sur le domaine public ? comment simplifier les règles de décision dans les copropriétés ?). L'État a été défaillant en se contentant de reporter la charge sur les propriétaires individuels par les interdictions de louer.

La rénovation d'ensemble est d'ailleurs prônée par la directive sur la performance énergétique des bâtiments, qui demande de mettre en œuvre des rénovations en profondeur via le passeport rénovation, une feuille de route spécifique pour la rénovation en profondeur d'un bâtiment donné, en un nombre maximal d'étapes, qui améliorera sensiblement sa performance énergétique (article 12 : « Au plus tard le 29 mai 2026, les États membres instaurent un système de passeports de rénovation fondé sur le cadre commun visé à l'annexe VIII »).

L'État doit se mettre au travail en remplissant ses missions : articuler des processus de rénovation d'ensemble des copropriétés avec le développement des réseaux de froid et des réseaux d'eau tempérée dans les zones urbaines, pour assurer une habitabilité d'été qui deviendra vitale au fil des ans. Il doit planifier le déploiement de ces nouveaux réseaux, appelés à devenir de nouveaux services publics, les services publics du froid, en intégrant de nouveaux acteurs comme GRDF, qui possède le savoir-faire pour développer de telles infrastructures à grande échelle.

Il est nécessaire d'exclure les appartements du champ du DPE individuel au profit du DPE collectif, qui permet de solidariser les intérêts des propriétaires occupants et des propriétaires bailleurs pour décider de ces rénovations d'ensemble.

Récapitulatif des recommandations

10

Dix décisions cohérentes permettent de replacer la santé, le climat, le bâti et l'efficacité de la dépense publique au centre du DPE.

9

- 01** Substituer la notion d'« habitabilité d'été » à celle de « confort d'été » dans l'ensemble des textes réglementaires.
- 02** Abaisser le seuil d'inconfort réglementaire de 1 250 à 600 DH et fixer la limite de température nocturne admissible à 25 °C.
- 03** Mieux prendre en compte l'atténuation et l'adaptation dans le DPE, avec deux étiquettes principales, GES et habitabilité d'été, tout en conservant l'étiquette énergie.

Nous proposons de recentrer les interdictions de louer sur les logements dépassant 378 kWh d'énergie finale/m²/an pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et la climatisation. Ce choix des auteurs s'appuie sur le seuil de repérage d'un risque sanitaire utilisé dans l'étude publiée en mars 2022, et non sur une prescription médicale d'interdiction ou sur le droit actuel. Son application au DPE actuel doit être évaluée. En transition, étudier une note moyenne des trois dimensions, sous réserve de définir et de valider un barème commun.
- 04** Remplacer l'étiquette confort d'été par un barème à points (étoiles) valorisant les mesures d'adaptation les plus efficaces : protection solaire, surventilation, inertie lourde, ventilation mécanique à haut débit, rafraîchissement actif.
- 05** Décréter un moratoire sur les interdictions de louer pour les logements antérieurs à 1950, dans l'attente d'un DPE adapté au bâti ancien.

- | | |
|-----------|---|
| 06 | Exclure les appartements du champ du DPE individuel au profit du DPE collectif. |
| 07 | Adapter les règles d'urbanisme et le droit de la copropriété pour permettre les rénovations d'ensemble (isolation par l'extérieur, protections solaires, VMC collective). |
| 08 | Lancer des campagnes ADEME de mesures in situ sur l'habitabilité d'été et caler les modèles numériques (dont 3CL) sur ces mesures. |
| 09 | Rediriger les fonds publics des réseaux de chaleur vers les réseaux de froid et les réseaux d'eau tempérée ; organiser les services publics du froid en mobilisant des opérateurs de réseaux comme GRDF. |
| 10 | Développer une politique industrielle dédiée à la production nationale de PAC air/air. |

le coût des rénovations à l'échelle d'un appartement

34 000 €

L'annexe montre pourquoi une rénovation individuelle apparemment simple peut devenir très coûteuse, inefficace et contre-productive.



Le coût des recommandations du DPE est parfois considérablement sous-estimé. Cette sous-estimation semble générale, mais concerne plus particulièrement le coût de l'isolation intérieure des murs.

Dans le cas de cet appartement d'Asnières, c'est la seule qui semble pouvoir être mise en œuvre, l'isolation des plafonds par l'extérieur ne pouvant être réalisée par le seul copropriétaire.

Que coûterait l'isolation intérieure des murs de l'appartement ? 34 000 euros

Soit 22 000 euros de plus que le haut de la fourchette de coût présentée par le DPE pour l'ensemble des trois travaux recommandés. Les recommandations DPE sous-estiment considérablement le coût des travaux en ne prenant pas en compte les coûts induits par ces gestes d'économie, près de dix fois supérieurs, dans le cas présent, au coût direct du geste. Au total, le coût de l'isolation des murs par l'intérieur atteint ici 636 euros par m² de surface de mur.

Détail du calcul :

- **Coût de l'isolation des murs : 3 000 euros.** La surface à isoler s'élève à 50 m² (20 m linéaires × 2,5 m de hauteur). La méthode « doublage collé » (panneau isolant + plaque de plâtre collés directement) coûte 40 à 70 €/m² ; nous retenons un prix en haut de fourchette de 60 €/m², car c'est un petit appartement (les frais fixes de chantier sont amortis sur un faible volume).
- **Peinture des murs rendue nécessaire par l'isolation : 4 000 euros** (80 m² × 50 €). C'est une estimation minimale, qui n'intègre pas la réfection de la douche.
- **Travaux d'électricité : 1 000 euros.** La pose de l'isolant implique de revoir l'installation électrique ou de chauffage (prises, interrupteurs, radiateurs...).
- **Perte de surface : 26 000 euros** (20 m linéaires × 0,20 m × 6 500 €/m²). Le prix retenu, arrondi, correspond au niveau relevé à Gennevilliers par Meilleurs Agents au 10 juillet 2026 (6 507 €/m²). Le niveau d'isolation recommandé nécessite 17 cm d'isolant, soit 20 cm avec la plaque de plâtre.

L'isolation intérieure ne devrait pas être recommandée pour les petits appartements, du fait de son coût extrêmement élevé et de son inefficacité : les mesures montrent que ce geste n'apporte que 21 % de l'économie annoncée par le DPE (INSEE, juillet 2025, « Effets de l'isolation thermique des logements sur la consommation réelle d'énergie résidentielle »).

Dans notre exemple, l'isolation des murs réduira de 21 % des déperditions qui représentent 36 % du total :

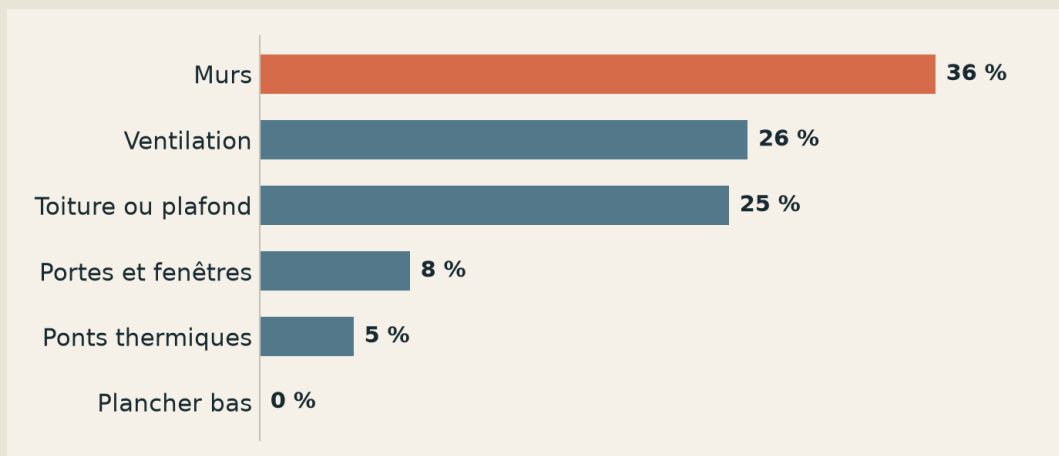


Figure 21 : Répartition type des déperditions de chaleur d'un logement.

CHIFFRE DE L'ANNEXE

Économie annuelle : $0,21 \times 0,36 \times \text{facture de } 955 \text{ €/an} = \mathbf{72 \text{ €/an}}$

- **L'investissement sera amorti en 472 ans !** Soit bien davantage que la durée de vie du bâtiment.

Si l'on calcule le coût de la tonne de CO₂ évitée, on aboutit à un coût sur 50 ans de 10 982 euros :

- Économies de CO₂ sur 50 ans : $0,21 \times 0,36 \times 21 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2/\text{an} \times 39 \text{ m}^2 \times 50 = \mathbf{3\,096 \text{ kg}}$, soit 3,096 tonnes ;

CHIFFRE DE L'ANNEXE

Coût de la tonne de CO₂ évitée : $34\,000 \text{ €} / 3,096 \text{ t} = \mathbf{10\,982 \text{ euros/tonne}}$.

Ce montant est 43 fois supérieur à la valeur de l'action pour le climat, issue des travaux de la commission Quinet et actualisée par France Stratégie à 256 euros la tonne d'équivalent CO₂ pour 2025 (300 euros pour 2030). C'est un formidable gaspillage d'argent, alors que l'insuffisance des ressources financières constitue le premier facteur limitant la transition climatique.

L'isolation par l'extérieur est plus chère en coût direct, environ le double, mais au total bien moins chère quand on intègre les coûts induits. Et elle est en outre beaucoup plus efficace.

Or le DPE ne recommande pas l'isolation par l'extérieur, plus efficace et moins chère, parce que les pouvoirs publics n'ont pas fait évoluer le droit de l'urbanisme de façon à permettre des rénovations globales d'immeubles. Dans le cas de notre appartement de Gennevilliers, l'immeuble présente deux murs pignons en limite de copropriété qu'il est impossible d'isoler dans l'état actuel de la réglementation, alors que cette isolation serait facile à mettre en œuvre du fait de la géométrie du mur.

Ce faisant, les rénovations que certains copropriétaires réalisent malgré tout sous la contrainte empêcheront à l'avenir de procéder à ces rénovations globales, qui constituent la seule véritable solution : les copropriétaires ayant déjà investi lourdement dans la rénovation individuelle de leur appartement s'opposeront aux travaux de rénovation collective dont ils n'ont plus besoin. En cela, les interdictions de louer des appartements sont contre-productives.

« Un logement performant en hiver n'est pas nécessairement habitable en été. »

Ce rapport propose de mesurer ensemble l'atténuation, l'adaptation et la faisabilité collective des rénovations. Il replace la santé, la qualité du bâti et l'efficacité de la dépense publique au centre du diagnostic.

