

Pas de neutralité carbone sans une isolation globale et performante des bâtiments

Livre blanc réalisé
par le Groupe de Travail
sur la Qualité de l'Enveloppe
du Pôle de compétitivité
Fibres-Énergivie

Mars
2023

PRÉAMBULE

Les huit dernières années ont été les plus chaudes jamais enregistrées, 2022 étant le paroxysme. Ce constat alarmant, voué à s'aggraver, a été présenté par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et confirmé par Météo-France qui a indiqué que l'année 2022, avec ses extrêmes climatiques, est un « *symptôme* » du changement climatique. Dans ce contexte, la baisse drastique de nos émissions de gaz à effet de serre à horizon 2050 ne devrait plus être un objectif, mais une nécessité absolue.

Considérant qu'à l'échelle européenne, les bâtiments représentent 40 % de l'énergie consommée (44 % en France) et 36 % des émissions de gaz à effet de serre liées à l'énergie, ils sont un levier d'action incontournable pour les pouvoirs publics.

Décarboner le secteur du bâtiment est d'autant plus urgent que les récents événements internationaux ont mis en exergue les limites de nos modèles, trop dépendants des énergies fossiles et des puissances étrangères pour nos approvisionnements énergétiques. La hausse des prix de l'énergie, couplée à une forte inflation, force les européens à faire des choix pour chauffer leur logement et aggrave la précarité énergétique, en particulier de ceux qui ont recours aux énergies fossiles. Ainsi, des mesures structurelles fortes sont plus que jamais attendues.

À l'heure où de nombreuses initiatives législatives et réglementaires sont attendues ou en cours de discussion, le Groupe de travail sur la qualité de l'enveloppe (GTQE), animé par le Pôle de compétitivité Fibres-Energivie, a décidé de produire une version actualisée de son Livre Blanc paru initialement en 2018.

Les membres intégrés au groupe de travail sont les suivants :

- Le Pôle ALEARISQUE
- Le Groupe ROEDERER
- Le cabinet d'ingénierie énergétique CMDL MANASLU
- Le Groupement du MUR MANTEAU
- Le bureau d'études POUGET Consultants
- La société SCHÖCK France
- Le Syndicat National des Bardages et Vêtures Isolées (SNBVI)
- Le Pôle FIBRES-ENERGIVIE
- La société STO France

Sommaire

PRÉAMBULE	3
SOMMAIRE	4
SYNTHÈSE	5
1. IL N'EST PLUS POSSIBLE D'ATTENDRE POUR ESPÉRER ATTEINDRE LA NEUTRALITÉ EN 2050	7
1.1. UNE TRAJECTOIRE DE DÉCARBONATION CLAIREMENT ÉTABLIE.....	8
1.2. DES OUTILS LÉGISLATIFS INSUFFISANTS ET DÉCORRÉLÉS DES OBJECTIFS.....	10
A. RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE.....	10
B. CONSTRUCTION NEUVE.....	11
1.3. DES OPPORTUNITÉS LÉGISLATIVES À VENIR POUR VÉRITABLEMENT ENCLANCHER UNE DYNAMIQUE.....	12
2. RENDRE DU POUVOIR D'ACHAT À TOUS LES FRANÇAIS	14
2.1 RÉDUIRE LES FACTURES ÉNERGÉTIQUES.....	15
2.2 RENFORCER LA VALEUR DU PATRIMOINE IMMOBILIER.....	16
2.3 MAÎTRISER LE COÛT ASSURANTIEL DES LOGEMENTS.....	18
2.4 RÉDUIRE LE COÛT D'EXPLOITATION DES BÂTIMENTS.....	19
3. CONTRIBUER À L'ATTEINTE DES OBJECTIFS STRATÉGIQUES DU GOUVERNEMENT	21
3.1 SANTÉ PUBLIQUE: LUTTER CONTRE LE DÉVELOPPEMENT DE PATHOLOGIES GRAVES.....	22
3.2 INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE: SE DÉFAIRE DE LA CRISE ÉNERGÉTIQUE.....	24
3.3 ÉCONOMIE, EMPLOI ET PRODUCTIVITÉ: UNE RÉPONSE AUX CRISES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES.....	25
3.4 BIEN-ÊTRE: RENDRE DU CONFORT AUX HABITANTS.....	26
4. DES OUTILS EXISTANTS ET DES MÉTHODES INNOVANTES	28
4.1 ASSURER LA CONSTRUCTION DE BÂTIMENTS RÉELLEMENT PERFORMANTS.....	29
4.2 LE COMMISSIONNEMENT: UN GAGE DE QUALITÉ.....	31
4.3 PILOTER LA QUALITÉ À TOUTES LES PHASES DU PROJET GRÂCE AU NUMÉRIQUE.....	33
5. LES PROPOSITIONS DU GROUPE DE TRAVAIL QUALITÉ DE L'ENVELOPPE (GTQE)	34

Synthèse

Face au réchauffement climatique qui ne cesse de s'accroître, la baisse drastique des émissions de gaz à effet de serre à horizon 2050 ne devrait plus être un objectif, mais une nécessité absolue.

40 % : la part des bâtiments dans la consommation d'énergie de l'UE

Dans ce contexte, les bâtiments qui représentent 36 % des émissions de gaz à effet de serre liées à l'énergie en Europe, constituent un levier d'action incontournable. Décarboner les bâtiments est d'autant plus urgent que la situation internationale actuelle a mis en exergue les limites de nos modèles dépendants de l'énergie étrangère et amplifié la précarité énergétique. Malheureusement, les dernières tentatives législatives et réglementaires n'ont pas permis d'enclencher une véritable dynamique. Si la loi *Climat et Résilience* et la *Réglementation environnementale 2020* ont marqué des avancées, les mesures adoptées restent insuffisantes pour endiguer la crise climatique, énergétique et sociale.

Les prochaines échéances seront donc cruciales pour inverser la tendance. Pendant que les institutions européennes élaborent une nouvelle directive sur la *Performance Énergétique des Bâtiments (EPBD)*, le gouvernement français prépare notamment un cadre de référence *RE2020* ainsi que la révision de la *Stratégie nationale bas-carbone (SNBC)* et de la *Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)*.

L'enveloppe des bâtiments ne peut être reléguée au second plan

Soutenant que « *la meilleure énergie est celle que l'on ne consomme pas* », le Gouvernement a pris le parti d'ériger le remplacement des systèmes de chauffage et le recours aux pompes à chaleur au rang de priorités. Bien que le système de chauffage soit un levier incontournable pour décarboner

le bâtiment « *l'incitation à installer des PAC en substitution de chaudières ne pourra fonctionner correctement qu'à condition d'être obligatoirement accompagnée d'une rénovation des bâtiments a minima au niveau BBC* » – Étude Enertech.

Renforcer l'enveloppe des bâtiments permet de redonner du pouvoir d'achat aux Français et de la valeur à leur patrimoine

En 2021, 25 % des citoyens français se disaient en difficulté pour payer leurs factures. En conséquence, les interventions des fournisseurs énergétiques pour suspension (+17 %) ou réduction (+63 %) de la puissance à la suite d'impayés se sont multipliées par rapport à l'année – Source ONPE. Dans ce contexte, comment peut-on réduire durablement la facture énergétique de tous les Français alors même que le prix de l'énergie est voué à augmenter ?

Bien que le renforcement de l'isolation des bâtiments représente un coût supplémentaire, cette opération conduit à des retours sur investissements importants. Une étude réalisée par GOBUILD sur deux cas réels de bâtiments de logements performants à Grenoble a mis en évidence le faible impact sur le coût de construction induit par un traitement soigné de l'enveloppe. De plus, renforcer l'enveloppe des bâtiments est un investissement judicieux considérant qu'en 2021, les passoires thermiques étiquetées DPE « F » se vendaient jusqu'à 57 % moins chères que les biens étiquetés DPE « A » – Source SeLoger.

*Au-delà des considérations
environnementales et économiques,
l'enveloppe des bâtiments joue un rôle
fondamental dans la qualité de l'air intérieur
des Français*

La qualité de l'air intérieur est avant tout un enjeu de santé publique. Selon l'OMS, « *les problèmes liés à la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments sont reconnus comme un important facteur de risque pour la santé humaine* ». En 2014, l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) a publié une étude indiquant que, chaque année, pas moins de 20 000 décès seraient liés à la qualité de l'air intérieur. Toujours selon l'OMS, « *les ponts thermiques, une isolation inadéquate [...] peuvent créer une température de surface inférieure au point de rosée de l'air et produire de l'humidité* », ce qui a pour conséquence de développer des moisissures.

*Faire évoluer les pratiques pour assurer
la construction de bâtiments réellement
performants*

Conformément aux bonnes pratiques, chaque conception de bâtiment se doit de débiter par une phase de simulation représentative de la réalité future du projet pour garantir la performance énergétique d'un bâtiment à sa livraison. Durant ces derniers mois, des études ont été menées par certains membres du GTQE afin de mesurer les éventuelles divergences entre les performances énergétiques simulées lors des phases de conception et les performances réelles. Cet exercice a mis en lumière des écarts importants conduisant à des performances énergétiques réelles jusqu'à deux fois plus mauvaises que celles obtenues lors des simulations.

*Introduire une garantie de résultat grâce au
commissionnement*

La théorie des calculs de performance énergétique et la réalité des chantiers sont souvent différentes. Ce phénomène est d'autant plus présent lors de l'entrée en vigueur de nouvelles réglementations, parfois complexes à mettre en œuvre, et dont l'application n'est pas suffisamment contrôlée.

1^{ère} PARTIE

IL N'EST PLUS POSSIBLE D'ATTENDRE POUR ESPÉRER ATTEINDRE LA NEUTRALITÉ EN 2050

« Le secteur du bâtiment génère 23 % des émissions de gaz à effets de serre (GES) français »

Ministère de la Transition écologique et solidaire

Si en France, ces dernières années ont été marquées par plusieurs initiatives ayant pour but d'accélérer la décarbonation du parc immobilier, les résultats se font encore attendre. En effet, même si les émissions du secteur du bâtiment ont baissé depuis 2015 elles restent à un niveau très élevé. Selon les dernières données du Ministère de la Transition écologique, le secteur du bâtiment représente 43 % des consommations énergétiques annuelles françaises et il génère 23 % des émissions de gaz à effet de serre¹.

Selon le Haut Conseil pour le Climat, « après correction des variations météorologiques, la baisse des émissions du secteur des bâtiments entre 2019 et 2020 n'est que de 0,5 %, soit 0,4 Mt éqCO₂ »² alors qu'il en a émis un total de 75 Mt éqCO₂ sur l'année 2021. Or une part majoritaire de ces émissions provenant du parc résidentiel, il est indispensable de disposer d'un plan d'action clair pour atteindre les objectifs de baisse des émissions. De plus, il convient de noter que ces chiffres n'incluent pas les émissions liées à la déconstruction ou à la construction des bâtiments neufs.

1. Source Ministère de la Transition écologique et solidaire – <https://www.ecologie.gouv.fr/construction-et-performance-environnementale-du-batiment#:~:text=Le%20secteur%20du%20b%C3%A2timent%20repr%C3%A9sente,sensibilise%20les%20acteurs%20du%20secteur.>

2. Source Haut Conseil pour le Climat – <https://www.hautconseilclimat.fr/wp-content/uploads/2022/06/Rapport-annuel-Haut-conseil-pour-le-climat-29062022.pdf>

Une trajectoire de décarbonation clairement établie

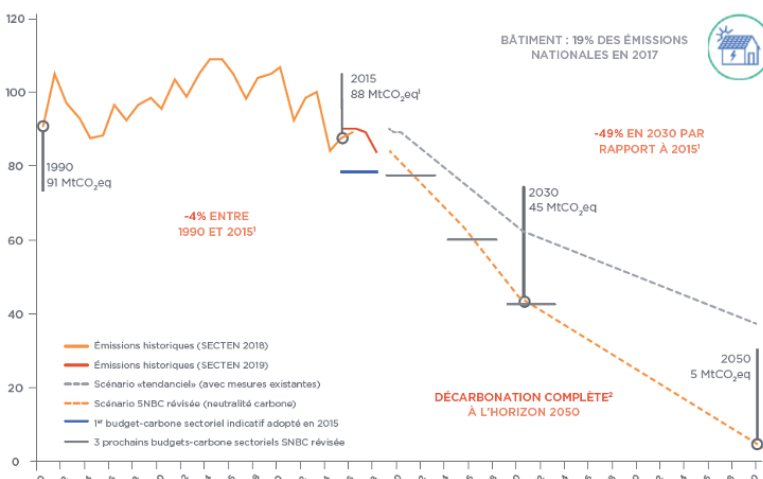
L'objectif de décarbonation du parc résidentiel français est acté depuis plusieurs années. La Stratégie National Bas-Carbone (SNBC) définit la trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à l'atteinte de la neutralité. Dans sa version actuelle, **la SNBC implique une réduction de 49% des émissions en 2030 (par rapport à 2015)**. Cette trajectoire est inscrite dans le plan national intégré énergie-climat qui est fourni à la Commission européenne. S'agissant du secteur du bâtiment, les enjeux sont par conséquent à la fois « d'inciter à une rénovation de l'ensemble du parc existant résidentiel et tertiaire afin d'atteindre un niveau BBC [Bâtiment Basse Consommation] équivalent en moyenne sur l'ensemble du parc » et de continuer à « accroître les niveaux de performance

énergie et carbone sur les bâtiments neufs dans les futures réglementations environnementales »¹. L'objectif étant, bien évidemment, de parvenir à un niveau BBC en moyenne sur la totalité du parc en 2050. Afin d'atteindre cet objectif, le rythme de rénovation du secteur résidentiel devrait atteindre « **370 000 rénovations complètes équivalentes en moyenne sur la période 2015–2030 puis augmenter pour atteindre environ 700 000 rénovations complètes équivalentes en moyenne sur la période 2030–2050** »².

Pour savoir comment orienter les politiques publiques au mieux – et s'assurer de leur effet direct sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre – il convient de s'interroger sur la répartition des émissions. Elles sont majoritairement associées à la consommation d'énergie des bâtiments du parc résidentiel et tertiaire. Il ne faut toutefois pas négliger la part des émissions liées aux matériaux de construction et à la rénovation. Selon les chiffres du Ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires, **5,2 millions soit 17% du parc seraient des « passoires thermiques » à savoir les étiquettes F et G du DPE**³. À noter que la part des passoires énergétiques est plus élevée dans les résidences secondaires (32%, soit 1,2 million de logements) et dans les logements vacants (27%, soit 0,8 million de logements), ce qui porte l'estimation du nombre de passoires énergétiques à **un total de 7,2 millions de logements sur l'ensemble du parc**.

Les habitants de ces logements sont bien évidemment les premiers touchés par la précarité énergétique qui s'aggrave année après année. Selon la loi Grenelle 2⁴ du 12 juillet 2010, une personne

Historique et projection des émissions du secteur des bâtiments entre 1990 et 2050 (en MTCO₂EQ)



¹Les émissions utilisées pour l'année 2015 sont celles de l'inventaire CITEPA SECTEN 2018
²Net tient pas compte des fuites résidentielles « incompressibles » de gaz (gaz fluorés, gaz renouvelables)

e : estimation. Sources : inventaire CITEPA d'avril 2018 au format SECTEN et au périmètre Plan Climat ; Scénario AME et AMS 2018

Figure 1 – Source : inventaire CITEPA d'avril 2018 au format SECTEN et au périmètre Plan Climat ; Scénario AME et AMS 2018

1. Source Ministère de la Transition écologique et solidaire – https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2020-03-25_MTES_SNBC2.pdf
2. Source Ministère de la Transition écologique et solidaire – https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2020-03-25_MTES_SNBC2.pdf
3. Source Ministère de la Transition écologique et solidaire – https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2022-07/document_travail_60_parc_logements_dpe_juillet2022.pdf
4. Source LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement – <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORF-TEXT000022470434>

“5,2 millions soit 17% du parc seraient des passoires thermiques”

Ministère de la Transition écologique et solidaire

en situation de précarité énergétique « éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat ».

Selon l'Observatoire National de la Précarité Énergétique (ONPE)¹ **40% des ménages ont considéré que la mauvaise isolation de leur logement était responsable de la sensation de froid qu'ils ressentent chez eux** pendant l'hiver 2020-2021. Et celle-ci n'a fait que s'accroître ces dernières années, comme l'a rappelé le Médiateur de l'énergie en fin d'année 2022 : les dernières années ont vu une recrudescence inédite des ménages qui souffrent de la sensation de froid à domicile.

Ménages ayant souffert du froid au moins 24 heures

Source : Baromètre du Médiateur de l'énergie

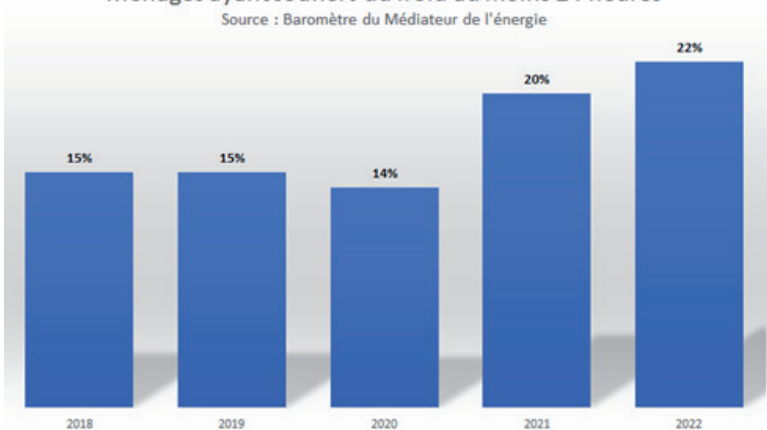


Figure 2 – Source: Baromètre du Médiateur de l'énergie

Pour faire face à cette situation catastrophique, et dans un contexte inflationniste qui touche en premier lieu le secteur de l'énergie, de nombreux français (83% de ceux interrogés pour le Médiateur national de l'énergie²) veulent réduire leur consommation d'énergie dans le but de faire baisser leurs factures énergétiques.

En effet, la définition donnée dans la loi Grenelle 2 indique bien qu'une fourniture d'énergie nécessaire doit être assurée pour ne pas souffrir de précarité énergétique. Il est donc regrettable, dans un pays comme la France, de devoir artificiellement réduire les prix de l'énergie en allouant des subventions aux ménages les plus précaires pour limiter les effets des conditions hivernales. À titre d'exemple, en 2020, **le gouvernement a attribué des chèques énergie à 5,5 millions de ménages**³. Cette situation coûteuse (150 € en moyenne soit 852 millions par an) n'est bien évidemment pas tenable sur le long terme. Cette enveloppe budgétaire, bien qu'utile à court terme, n'en demeure pas moins un palliatif sans jamais soigner le mal. Il est par conséquent nécessaire de réduire massivement la consommation énergétique du parc de bâtiments en orientant davantage de fonds publics vers l'isolation de l'enveloppe.

“9 consommateurs sur 10 déclarent que leur consommation d'énergie est un sujet qui les préoccupe et qu'ils souhaitent la réduire”

Le médiateur national de l'énergie

1. Source Observatoire national de la précarité énergétique (ONPE) – <https://www.vie-publique.fr/en-bref/286623-precarite-energetique-hausse-des-menages-en-difficulte-en-2021>

2. Source Le médiateur national de l'énergie – <https://www.energie-mediateur.fr/barometre-energie-info-2022-les-consommateurs-denergie-sont-prets-a-moins-consommer-pour-maitriser-leurs-depenses/>

3. Source Ministère de la Transition écologique et solidaire – <https://www.ecologie.gouv.fr/lutte-contre-precarite-energetique-cheque-energie-aides-renovation-energetique>

Des outils législatifs insuffisants et décorrés des objectifs

Si l'objectif d'un parc décarboné à l'horizon 2050 est la voie à suivre, il est évident que celui-ci ne sera jamais atteint sans avoir trouvé un juste équilibre de politiques publiques incitatives et contraignantes. Il est nécessaire de disposer d'un arsenal législatif adapté, qui définit clairement les étapes qu'il est indispensable d'atteindre.

Des progrès sont à noter ces dernières années mais la France n'est pas encore en mesure de justifier d'avancées suffisamment concrètes vis-à-vis de ses engagements nationaux ou européens. En effet, selon la Cour des Comptes, les politiques de rénovation énergétique sont peu efficaces, mal évaluées et manquent de cohérence.¹

“La notion même de rénovation énergétique reste imprécise, y compris après l'adoption de la loi Climat et résilience”

Cour des Comptes

A. RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

S'agissant de la rénovation énergétique des bâtiments, le **premier problème provient d'un manque de clarté dans la définition**, ce qui signifie qu'une rénovation performante d'un logement – avec un traitement de tous les postes du bâti comme le suggère l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) – est équivalente à un changement de système de chauffage. Or, il est évident que **les gains énergétiques et les co-bénéfices sur le confort des habitants et leur santé sont drastiquement différents**. S'il est indéniable que la transformation du Crédit d'impôt pour la transition énergétique (CITE) en MaPrimeRénov' a marqué **un tournant** du premier quinquennat du Président Macron, de nombreuses améliorations sont encore nécessaires. Une **simplification du système d'aides** était néces-

saire pour plus de lisibilité de la part des usagers et assurer qu'ils puissent disposer des fonds avant la réalisation des travaux. Cependant, depuis sa mise en place, le dispositif a plusieurs fois évolué créant ainsi une incertitude chez les potentiels usagers.

De plus, en l'absence d'un plan d'ensemble visant l'atteinte d'une haute performance énergétique, *«les consommateurs sollicitent essentiellement des aides en faveur de gestes isolés de rénovation»*². Selon les données de l'Agence nationale de l'habitat (ANAH), sur les 670 000 rénovations entreprises en 2022, seules 66 000 (soit un peu moins de 10 %) rénovations globales ont été réalisées et seulement 5 000 pour des maisons individuelles³. Sur le premier semestre 2022, la problématique est la même, les travaux d'isolation sont trop peu considérés et arrivent largement après les changements des systèmes de chauffage⁴.

“Les aides ont été majoritairement mobilisées pour changer le système de chauffage (70 %), suivi de l'isolation (21 %)”

Les autres avancées pour le secteur du bâtiment sont issues de la loi « Climat et Résilience »⁵ qui a découlé des travaux de la Convention Citoyenne pour le Climat. Sur les 149 propositions formulées par les citoyens tirés au sort, les propositions du groupe « Se Loger » visaient à réduire les émissions du secteur du bâtiment notamment en **rendant obligatoire la rénovation énergétique globale des bâtiments d'ici 2040**. Des propositions ambitieuses qui s'inscrivaient comme une continuité de la loi « Énergie Climat »⁶ de 2019 qui actait l'objectif d'une éradication complète des passoires thermiques en 2028.

1. Source Cour des Comptes – <https://www.ccomptes.fr/system/files/2022-10/20221028-refere-S2022-1527-renovation-energetique-batiments.pdf>

2. Source Cour des Comptes – <https://www.ccomptes.fr/system/files/2022-10/20221028-refere-S2022-1527-renovation-energetique-batiments.pdf>

3. Source batiActu – <https://www.batiactu.com/edito/maprimerenov-apres-avoir-reussi-massification-anah-65546.php>

4. Source Agence nationale de l'habitat – <https://www.anah.fr/presse/detail/actualite/338-265-logements-renoves-au-premier-semester-2022-grace-a-maprimerenov-plus-dun-million-depuis-2020/>

5. Source JORF n° 0196 du 24/08/2021 – <https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=x7Gc7Ys-Z3hzqxO5KglOzSu1fmt64dDetDQxhvJZNMc=>

6. Source LOI n° 2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat – <https://www.legifrance.gouv.fr/dossierlegislatif/JORFDOLE000038430994/>

“L’objectif de moyens doit être transformé en objectif de résultat au droit des ponts thermiques”

S’il est encore trop tôt pour déterminer l’efficacité de certaines mesures telles que l’interdiction de mise en location des passoires thermiques sur la massification de rénovations énergétiques, on peut déplorer que l’ambition générale des mesures proposées par la Convention Citoyenne ait été dévoyée. Les citoyens avaient élaboré une série de mesures contraignantes qui auraient nécessité des propriétaires occupants et bailleurs de rénover leurs biens de manière globale¹. Par ailleurs, l’élaboration de définitions pour les rénovations «*performantes*» et «*globales*» – qui devront peut-être être adaptées sur base de la prochaine directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments – permettront davantage de visibilité sur les objectifs à tenir. Malheureusement, les **exceptions (concernant les copropriétés, les contraintes architecturales ou patrimoniales, ...)** sont trop nombreuses et ne permettront pas, en l’état, de contribuer à l’atteinte d’un parc au niveau **Bâtiment Bas Carbone (BBC)** comme inscrit dans la SNBC.

B. CONSTRUCTION NEUVE

La situation est similaire s’agissant des constructions neuves. Si une majeure partie de la décarbonation du parc résidentiel repose sur les rénovations, il est impératif de s’assurer que les bâtiments construits aujourd’hui ne deviennent pas les rénovations de demain. Jusqu’au 31 décembre 2021, les niveaux d’exigences relatifs à l’efficacité énergétique des bâtiments neufs étaient régis par la Réglementation Thermique 2012 (RT2012). Après plusieurs années d’âpres négociations avec les acteurs de la filière – et un retard de deux ans – la RE2020 est officiellement entrée en vigueur au 1^{er} janvier 2022.

L’un des principaux points positifs réside dans le renforcement de l’indicateur dit «*Bbio*». Déjà utilisé dans le cadre de la RT 2012, il renseigne sur l’efficacité énergétique du bâtiment en lui donnant un potentiel de sobriété énergétique quels que soient les équipements qui seront mis en œuvre. Cependant, le Gouvernement ne s’est pas montré suffisamment ambitieux car les techniques exis-

tantes répondent déjà à la RE2020 de base et les nouvelles techniques permettent d’ores et déjà de répondre aux futurs durcissements de la réglementation. De plus, il n’est pas prévu de renforcer cet indicateur durant la décennie à venir. Ce qui signifie que la qualité de l’enveloppe n’évoluera donc pas sur les bâtiments neufs entre 2022 et 2031. **La RE2020 ne représente pas une rupture dans la façon de construire ni même une évolution majeure du système constructif.**

Malgré la mobilisation de nombreux acteurs du secteur, la nouvelle réglementation souffre d’une stagnation des niveaux d’exigences sur le traitement des ponts thermiques (valeur Psi dont la persistance d’un critère sur une moyenne). Cela signifie qu’elle permet de continuer à construire des bâtiments isolés par l’extérieur en ne prenant pas en compte le traitement de la plus grosse déperdition énergétique qui est celle au droit des balcons/loggias et acrotères.

En isolation thermique par l’intérieur, il est possible de construire des bâtiments dont certains étages ne sont pas isolés du tout. En effet, la **réglementation imposant de traiter 40 % des ponts thermiques, il est possible d’observer un bâtiment de 10 étages incluant les derniers étages sans aucun traitement des ponts thermiques.** Les appartements de ces étages sont vendus au même prix que ceux bénéficiant du traitement des ponts thermiques. L’objectif de moyens doit être transformé en objectif de résultat au droit des ponts thermiques, et **imposer une réduction de la valeur Psi de 0,6 W/ml.K à 0,4 W/ml.K.**

À l’exception d’un label privé (Effinergie), l’État n’envisage pas de créer un Label RE2020 qui aurait pourtant permis de se rapprocher de l’objectif SNBC, en mettant l’accent sur l’isolation performante et homogène de l’enveloppe grâce aux renforcements du Bbio et des exigences de déperdition au droit des ponts thermiques. Au lieu de cela, l’État a préféré la mise en place d’un cadre de référence dont les contours de la mission sont encore très flous.

1. Source Convention Citoyenne pour le Climat (CCC) – <https://propositions.conventioncitoyennepourleclimat.fr/pdf/pr/ccc-seloger-rendre-obligatoire-la-renovation-energetique-globale-des-batiments-d-ici-2040.pdf>

Des opportunités législatives à venir pour véritablement enclencher une dynamique

Les initiatives législatives et réglementaires de ces dernières années n'ont pas été à la hauteur des enjeux. **Les politiques visant à décarboner le parc français souffrent à la fois de l'absence d'un pilotage fort et efficace mais également d'une vision à long terme.** Or la situation provoquée par la guerre en Ukraine n'a fait que mettre en exergue les nombreux risques liés à l'absence de politiques publiques suffisamment ambitieuses.

Depuis près d'un an, les questions de la sécurité énergétique de l'Union européenne et de sa dépendance à l'égard des importations de combustibles fossiles ont été au cœur des débats. Avec la montée en flèche des prix de l'énergie et de l'inflation, personne n'est à l'abri des changements économiques et sociaux rendus évidents par la crise. Pour faire face à cette situation, la Commission européenne a adopté dès le mois de mai 2022 un plan d'action *REPowerEU* dans lequel elle invite les colégislateurs « à permettre la réalisation d'économies d'énergie et de gains d'efficacité énergétique supplémentaires dans les bâtiments »¹.

Les discussions se sont particulièrement portées sur la directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments (EPBD), que la Commission a proposé de réviser en décembre 2021². L'objectif de cette révision est de s'aligner sur les objectifs du Pacte Vert européen³ et la loi européenne sur le climat⁴ officiellement adoptée en juin 2021. Cette dernière acte la neutralité carbone à l'horizon 2050 et fixe un nouvel objectif intermédiaire : **les États membres doivent réduire leurs émissions nettes de gaz à effet de serre d'au moins 55 % en 2030 par rapport à leur niveau de 1990** (en

remplacement du précédent objectif européen qui prévoyait une baisse de 40 % d'ici 2030).

Pour assurer que le secteur du bâtiment puisse contribuer à ces objectifs, le Parlement et le Conseil européen travaillent actuellement à trouver une position sur des dispositions telles que la mise en place de « bâtiment à émission nulle », qui devrait devenir la norme d'ici 2050 (et qui est une évolution par rapport au « bâtiment à émission presque nulle »), mais également l'instauration de normes minimales de performance énergétique qui obligeraient les États membres à rénover leur parc immobilier.

“La rénovation complète des bâtiments résidentiels de l'UE entraînerait une réduction de 44 % de la demande d'énergie pour le chauffage des bâtiments”

Buildings Performance Institute Europe

1. Source Commission européenne – https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF

2. Source Commission européenne – https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c51fe6d1-5da2-11ec-9c6c-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF

3. Source Commission européenne – https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0022.02/DOC_1&format=PDF

4. Source Journal officiel de l'Union Européenne – <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119&from=EN>

Si les discussions se poursuivront dans le courant de l'année 2023, il est probable que le rôle de l'isolation en sorte renforcé. Comme l'a encore démontré récemment le Buildings Performance Institute Europe, un think tank européen, « l'amélioration de l'isolation de tous les bâtiments résidentiels existants dans l'UE contribuerait de manière significative à garantir l'indépendance énergétique de l'Union et à atteindre la neutralité climatique d'ici 2050 »¹. Leur dernière étude permet également de démontrer que la rénovation complète des bâtiments résidentiels de l'UE entraînerait une réduction de 44% de la demande d'énergie pour le chauffage des bâtiments, soit une économie de 777 TWh.

Les prochaines échéances seront donc cruciales pour inverser la tendance. La transposition de la directive européenne révisée, nécessitera donc d'adapter plusieurs lois nationales. En parallèle, le gouvernement français prépare la révision de la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) et de la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) qui joueront un rôle prépondérant dans les années à venir. S'agissant de la construction neuve, l'État planche actuellement sur un cadre de référence qui aura vocation à anticiper une prochaine réglementation plus ambitieuse. Les nombreuses initiatives à venir offrent donc des opportunités pour valoriser l'enveloppe des bâtiments et engager la dynamique attendue à la fois par les citoyens et les industriels.

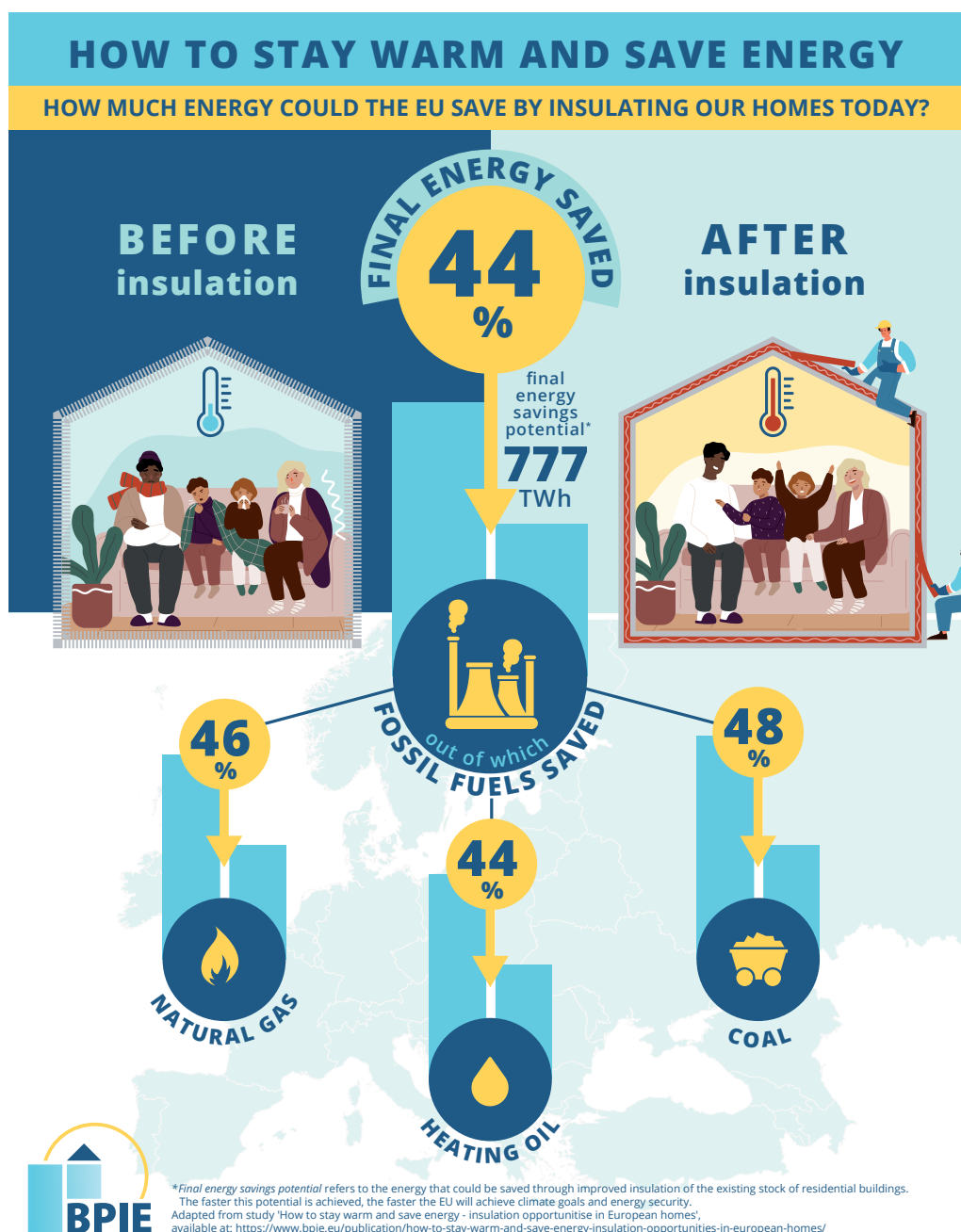


Figure 3 – Source: Buildings Performance Institute Europe

1. Source Buildings Performance Institute Europe – https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2022/12/How-to-stay-warm-and-save-energy_final-report.pdf

2^{ème} PARTIE

RENDRE DU POUVOIR D'ACHAT À TOUS LES FRANÇAIS

Réduire les factures énergétiques

En 2021, 25 % des citoyens français se disaient en difficulté pour payer leurs factures¹. **Dans ce contexte d'urgence face à une précarité énergétique en pleine expansion, comment peut-on réduire durablement la facture énergétique de tous les Français alors même que les prix de l'énergie sont voués à augmenter ?**

La précarité énergétique est un fléau qui ne touche pas moins de 12 millions de Français. De nombreux sondages ont permis de mettre en évidence le rouleau compresseur que constituent les factures énergétiques que de plus en plus de Français peinent à payer.

Si cela ne suffisait pas, la France connaît actuellement une flambée des prix de l'énergie qui conduit à des factures énergétiques records, contraignant toujours plus de Français à basculer dans la précarité énergétique.

- +63 % : c'est l'évolution du nombre de réduction de la puissance à la suite d'impayés en 2021 par rapport à 2019. S'agissant du taux de suspensions d'approvisionnements, l'année 2021 a été marquée par une augmentation de 17 %².
- 60 % : c'est la part des Français qui ont restreint le chauffage pour limiter leur facture³.

La solution durable, robuste et rentable consiste à réduire purement et simplement le besoin énergétique des bâtiments. Seul ce paramètre permettra de réduire durablement les factures énergétiques de tous les Français et ce, quel que soit le cours des prix de l'énergie et le type d'énergie.

"Près de 34 millions de personnes dans l'UE n'ont pas les moyens de chauffer, refroidir ou éclairer correctement leur logement. Environ 15 % des Européens vivent dans des maisons mal isolées"

Can Europe⁴

"84 %, c'est la part des ménages interrogés qui se disent préoccupés par leur consommation énergétique (+14 points par rapport à l'année 2019)"

Can Europe⁵

1. Source ONPE – <https://www.vie-publique.fr/en-bref/286623-precarite-energetique-hausse-des-menages-en-difficulte-en-2021>

2. Source ONPE – <https://www.vie-publique.fr/en-bref/286623-precarite-energetique-hausse-des-menages-en-difficulte-en-2021>

3. Source Médiateur National de l'Énergie – <https://www.energie-mediateur.fr/barometre-energie-info-2022-les-consommateurs-denergie-sont-pret-a-moins-consommer-pour-maitriser-leurs-depenses/>

4. Source Can Europe – <https://www.vie-publique.fr/en-bref/286623-precarite-energetique-hausse-des-menages-en-difficulte-en-2021>

5. Source Can Europe – <https://www.vie-publique.fr/en-bref/286623-precarite-energetique-hausse-des-menages-en-difficulte-en-2021>

Renforcer la valeur du patrimoine immobilier

“Plus localement, à Rennes, entre les mois de septembre 2021 et d’octobre 2021, la proportion de biens étiquetés F et G parmi les annonces immobilières de nos sites enregistre 74 % de hausse. On relève aussi une explosion des mises en vente de passoires thermiques à Paris (+ 72 %), à Nantes (+ 70 %), au Havre (+ 66 %) ou encore à Angers (+ 52 %)”

SeLoger.com²

La performance énergétique de l’enveloppe est un gage de valeur du patrimoine bâti. Une conception et une réalisation de l’isolation du bâti non-qualitatives aujourd’hui sont une rénovation coûteuse de demain...

Les bâtiments ont une « valeur verte » qui correspond à la variation de leur valeur (prix d’achat ou

loyer) suivant leur performance énergétique et environnementale. Le diagnostic de performance énergétique (DPE), rendu obligatoire depuis 2006, permet d’évaluer la consommation énergétique d’un logement et de le classer selon une échelle de A à G, une étiquette A pour les logements qui consomment le moins jusqu’à une étiquette G pour les logements les plus déperditifs.

Nouveaux double-seuils des étiquettes de performance énergétique

70	6	A
110	11	B
180	30	C
250	50	D
330	70	E
420	100	F
		G

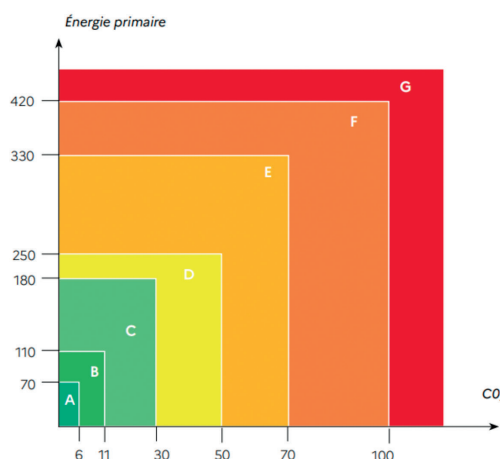


Figure 4 – Diagnostic de performance énergétique (DPE) des bâtiments – Source : Ministère de la Transition écologique et solidaire

Récemment, un article publié par SeLoger.com a permis de quantifier l’impact de la Loi Climat et Résilience et de la modification du DPE sur le marché de l’immobilier hexagonal. Les conclusions sont les suivantes :

- **Les propriétaires de passoires thermiques se précipitent pour vendre leurs biens :** SeLoger.com constate une hausse de 8 % des ventes de maisons et d’appartements étiquetés F et G entre les périodes de janvier à septembre 2021 par rapport à la même période en 2020¹.

1. SeLoger.com – <https://edito.seloger.com/actualites/france/loi-climat-resilience-nouveau-dpe-consequences-l-immobilier-article-45835.html>

2. SeLoger.com – <https://edito.seloger.com/actualites/france/loi-climat-resilience-nouveau-dpe-consequences-l-immobilier-article-45835.html>

Les bâtiments les plus performants voient leur valeur renforcée, les bâtiments les moins performants voient leur valeur chuter: à l'échelle nationale, et si l'on compare la période courant de janvier à septembre 2021 à celle courant de janvier à septembre 2020, *SeLoger.com* fait état d'une différence moyenne à la vente de 11 % au m² en faveur des bâtiments classé A par rapport aux bâtiments classés G¹.

Un bien immobilier énergétiquement performant est un investissement performant.

“La perspective de devoir s’acquitter de factures de chauffage XXL ou encore de se trouver dans l’impossibilité de louer un bien étiqueté F ou G refroidira les acheteurs potentiels et les encouragera probablement à revoir le prix de vente à la baisse”

*SeLoger.com*²

“Au niveau local, à Brest, dans le Finistère, entre janvier et septembre 2021, les biens classés F affichent un prix de 57 % inférieur à ceux des logements équivalents mais énergétiquement plus performants car classés A”

*SeLoger.com*³

1. SeLoger.com – <https://edito.seloger.com/actualites/france/loi-climat-resilience-nouveau-dpe-consequences-l-immobilier-article-45835.html>

2. SeLoger.com – <https://edito.seloger.com/actualites/france/loi-climat-resilience-nouveau-dpe-consequences-l-immobilier-article-45835.html>

3. SeLoger.com – <https://edito.seloger.com/actualites/france/loi-climat-resilience-nouveau-dpe-consequences-l-immobilier-article-45835.html>

Maîtriser le coût assurantiel des logements

Le coût assurantiel d'un logement est une dépense importante qui, en 2022, représentait en moyenne 195 € par an pour un appartement et 350 € par an pour une maison¹.

Selon la récente étude « *Impact du changement climatique sur l'assurance à l'horizon 2050* » menée par la fédération française France Assureurs², ce coût supporté par de nombreux Français sera irrémédiablement amené à augmenter dans les prochaines années. En effet, les professionnels de l'assurance anticipent une augmentation du coût assurantiel de presque 100 % d'ici 30 ans, passant à 143 milliards d'euros sur la période 2020/2050, soit une augmentation de 69 milliards d'euros par rapport à la période de référence de l'étude 1989/2019 (74 milliards d'euros).

Basée sur une projection sociodémographique couplée à une projection climatique, l'étude met notamment en exergue que :

- Le changement climatique (modification des fréquences d'occurrence et d'intensité des événements naturels sur le territoire) représenterait 35 % de l'augmentation des coûts, soit 24 milliards d'euros ;
- Les événements « extrêmes, liés à l'aléa climatique, lui-même indépendant du changement climatique », représenteraient 6 milliards d'euros, soit 7 % de l'augmentation sur la période.

En résumé, les professionnels de l'assurance estiment que 42 % de l'augmentation du coût des sinistres sur la période 2020–2050 seront causés par des conséquences du réchauffement climatique.

C'est dans ce contexte que le renforcement de l'enveloppe des bâtiments prend tout son sens. En effet, une bonne isolation de l'enveloppe peut largement contribuer à la réduction des émissions de gaz à effets de serre des bâtiments et tout autant à la maîtrise des factures.

“Notons que le prix moyen de l'assurance habitation n'a cessé d'augmenter en dix ans. De 2010 à 2020, la progression était de 30 %. La principale raison à cela est l'effondrement climatique de ces dernières années.”

Detective-banque.fr³

1. Détective-banque.fr – <https://www.detective-banque.fr/assurance/prix-assurance-habitation/>

2. France Assureurs – https://www.franceassureurs.fr/wp-content/uploads/2022/09/vf_france-assureurs_impact-du-changement-climatique-2050.pdf

3. Détective-banque.fr – <https://www.detective-banque.fr/assurance/prix-assurance-habitation/>

Réduire le coût d'exploitation des bâtiments

Une isolation non-homogène entraîne une dégradation de la qualité du bâti difficilement rattrapable. Prendre en compte le coût futur d'exploitation du bâtiment est une priorité et un engagement important à prendre dès la phase de conception d'un projet de construction afin de limiter les coûts pour les habitants.

Il est important de distinguer deux aspects lors d'une construction neuve ou d'une rénovation énergétique d'un bâtiment. Le premier concerne la performance de l'enveloppe qui correspond à la proportion d'énergie consommée s'échappant au travers des différentes parois. Le deuxième aspect repose sur la performance des systèmes de production d'énergie (chauffage, eau chaude sanitaire, ventilation, refroidissement, auxiliaires...).

La priorité doit s'orienter vers une performance de l'enveloppe car l'énergie la moins chère est celle qui n'est pas consommée. Par ailleurs, le dimensionnement de systèmes efficaces de production d'énergie permet de compléter les besoins en chauffage à hauteur des déperditions résiduelles.

On constate en moyenne, deux fois plus de déperditions pour une façade aux ponts thermiques non traités par rapport à celles aux ponts thermiques traités, ceci à isolation équivalente en partie courante !

Pire, ce résultat décevant, ce « point faible » durera toute la vie du bâtiment, autrement dit, nos enfants devront consacrer du temps, des euros, de l'énergie pour les mettre à niveau pour respecter les exigences du Facteur 4

Pouget Consultants¹

1. Source : POUGET Consultants, <https://www.lemoniteur.fr/article/simplifier-les-exigences-de-la-rt-2012-oui-mais-dans-le-bon-sens-24608976>

	Enveloppe	Équipements
Durées de vie	50 à 100 ans et plus!	10 à 20 ans
Fréquence de l'entretien et de la maintenance	Décennale	Annuelle

Figure 5 – Source : Données issues du bureau d'études POUGET Consultants

Investir dans l'isolation est un acte à long terme car la durée de vie d'une enveloppe bien isolée est plus importante que celle des équipements. Certes, le coût de construction est plus élevé mais amortissable dans le temps. Les équipements nécessitent quant à eux une maintenance régulière (le coût d'entretien annuel d'une chaudière est estimé entre 80 et 190 €/an et celui d'une VMC entre 130 et

Un logement bien isolé conserve mieux la chaleur et consomme donc moins d'énergie »

Florence Clément, ADEME

260 €/an) et un remplacement nécessaire au-delà de 15-20 ans d'utilisation.

Bien que le système de chauffage soit un levier incontournable pour décarboner le bâtiment « l'incitation à installer des PAC en substitution de chaudières ne pourra fonctionner correctement qu'à condition d'être obligatoirement accompagnée d'une rénovation des bâtiments a minima au niveau BBC »¹.

Un bâtiment qui tend vers le facteur 4 doit être un bâti sobre en énergie avant de disposer de systèmes efficaces

Cerema²

Mettre l'accent sur une isolation performante impacte positivement l'économie locale et la création d'emplois en favorisant la production en circuits courts de matériaux pour l'enveloppe (enduits, peinture, mortiers, isolants...). Il s'agit également d'un levier pour dynamiser l'innovation dans ce domaine et proposer ainsi une offre variée.

Il est préférable que les moyens investis par l'État stimulent l'économie locale et créent des effets durables pour les prochaines décennies.

1. Source Étude Enertech, Du bon usage des pompes à chaleur – Olivier Sidler 11.07.2022

2. Source : Cerema – 500 maisons rénovées basse consommation – Enseignements opérationnels des programmes « Je rénove BBC » en Alsace - Fascicule G – Juin 2017

3^{ème} PARTIE

**CONTRIBUER
À L'ATTEINTE
DES OBJECTIFS
STRATÉGIQUES DU
GOUVERNEMENT**

Santé publique : lutter contre le développement de pathologies graves

En France, la population passe aujourd'hui en moyenne 80 % de son temps dans des espaces clos ou semi-clos. Longtemps négligées, les conséquences sanitaires de l'exposition des populations à l'amiante ont contribué à la prise en compte de la pollution de l'air intérieur en tant qu'enjeu majeur de santé publique à l'échelle nationale. Afin de prévenir les risques sanitaires, une surveillance de la qualité de l'air dans les principaux lieux de vie (logements, bureaux et écoles) se développe depuis près de quinze ans. Néanmoins, le constat reste alarmant et la présence de moisissures dans de nombreux logements français pose un réel problème de santé publique.

Selon l'OMS, « les problèmes liés à la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments sont reconnus comme un important facteur de risque pour la santé humaine ».

“Les Français passent en moyenne entre 20 et 22 heures sur 24 dans des lieux clos ou semi-clos”

Notre-environnement¹

“Chaque année, pas moins de 20 000 décès seraient liés à la qualité de l'air intérieur”

ANSES, CSTB²

“L'OMS a établi un lien entre la mauvaise qualité de l'air intérieur et la pneumonie, les accidents vasculaires cérébraux, les maladies cardiaques et les problèmes pulmonaires ainsi que l'asthme, la maladie non transmissible la plus courante chez les enfants”

Organisation Mondiale de la Santé (OMS)³

1. Source Notre-environnement - <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/sante/article/pollution-de-l-air-interieur>

2. Source ANSES/CSTB - https://www.sciencesetavenir.fr/sante/france-20-000-deces-par-an-a-cause-de-la-pollution-interieure_19070

3. Source Organisation Mondiale de la Santé (OMS) - <https://www.who.int/fr/news/item/25-03-2014-7-million-premature-deaths-annually-linked-to-air-pollution>

Toujours selon l'OMS, « les ponts thermiques, une isolation inadéquate [...] peuvent créer une température de surface inférieure au point de rosée de l'air et produire de l'humidité », ce qui a pour conséquence de développer des moisissures¹.

"14 et 20 % : c'est la part des logements français présentant des moisissures visibles"

ANSES³

La présence de ponts thermiques dans les bâtiments liée à une mauvaise isolation a des impacts connus et mesurés sur la santé des habitants par le biais de la qualité de l'air intérieur.

PONTS THERMIQUES **Impact sur la qualité de l'air intérieur**

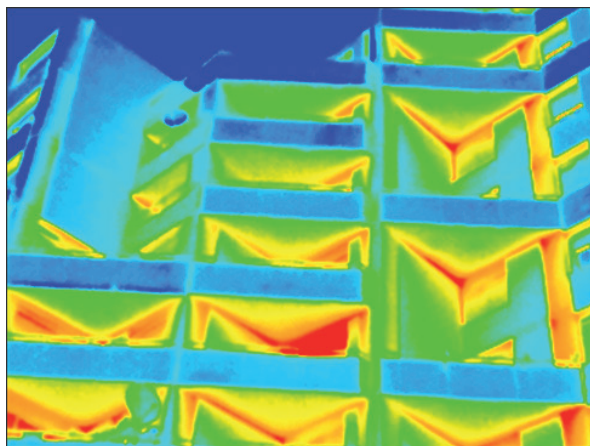


Figure 7 – Thermographie infrarouge de bâtiment
Source: Schöck France

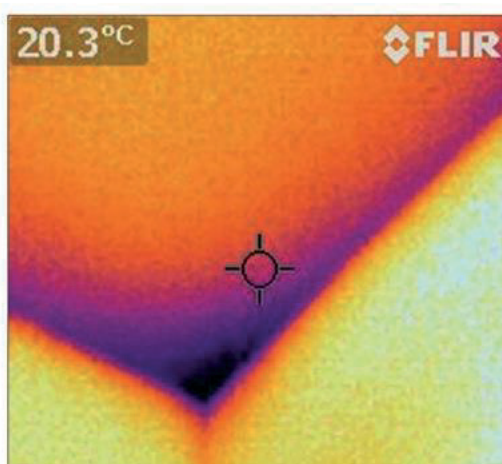


Figure 6 – Superposition des zones froides et des moisissures.
Source: ©Arkitekto

Les agents pathogènes dus aux différentes moisissures dans les logements sont très divers et peuvent impliquer de nombreuses maladies plus ou moins dangereuses notamment l'irritation des muqueuses respiratoires ou l'asthme allergique. En France, l'asthme concerne **3,5 millions de personnes**, son coût annuel est estimé à **1,5 milliards d'euros**.²

Le renforcement de l'enveloppe des bâtiments et plus spécifiquement le traitement des ponts thermiques est un enjeu de santé publique.

1. Source Organisation Mondiale de la Santé – https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/78614/E92924sum.pdf

2. Source: Revue des Maladies Respiratoires Volume 21, Issue 3, Part 1, June 2004, Pages 493-499 Revue des Maladies Respiratoires « Coûts de l'asthme en France: modélisation médico-économique par un modèle de MarkovThe costs of asthma in France: an economic analysis by a Markov model» Author links open overlay

3. Source ANSES – <https://www.anses.fr/fr/content/qualité-de-l'air-intérieur>

Indépendance énergétique : se défaire de la crise énergétique

"40 % de la demande énergétique dans l'UE provient du secteur du bâtiment. L'isolation des bâtiments réduira considérablement les importations de combustibles fossiles."

Commission Européenne¹

À l'image de l'Europe, la France traverse une crise énergétique sans précédent qui met en lumière l'exposition des Français à la volatilité des prix de l'énergie. Pour y faire face, le Gouvernement a mis en place de nombreuses mesures telles que les « chèques énergie » et encourage les Français à la sobriété énergétique.

Bien que pertinentes pour répondre à l'immédiateté de la crise énergétique, les aides d'urgence telles que les « chèques énergie » ne sont que des pansements sur une jambe de bois. En effet, la meilleure manière de réduire la pression induite par la hausse des prix de l'énergie ne devrait-elle pas consister à réduire purement et simplement le besoin énergétique des bâtiments plutôt que d'en limiter les effets par le biais d'aides financières supposément ponctuelles ?

Dans ce contexte, le renforcement de l'enveloppe des bâtiments se présente comme la meilleure solution puisqu'une enveloppe globale et homogène conduit à la réduction du besoin énergétique des bâtiments.

Économie, emploi et productivité : une réponse aux crises économiques et sociales

Renforcer l'enveloppe des bâtiments, par le biais de modes de construction plus appropriés ou de rénovations, constitue une opportunité concrète de répondre à plusieurs problématiques stratégiques pour l'État français.

De nombreuses institutions et organisations ont documenté les gains associés à l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments :

Réduction des dépenses publiques :

- 19 milliards d'euros par an : c'est le coût annuel de la pollution de l'air intérieur en France, et notamment pour la collectivité qui supporte l'impact sanitaire généré par les 6 polluants retenus dans l'étude ANSES¹.
- 10 milliards d'euros par an : c'est la somme qu'économiserait l'État français si l'ensemble des passoires énergétiques était rénové d'ici 2028². Soit plus que le budget total des aides à la rénovation.
- Union européenne (UE) : fournir une qualité environnementale intérieure adéquate dans les hôpitaux peut réduire la durée moyenne de séjour d'environ 11 %, ce qui représenterait 110 à 150 millions d'euros d'économies quotidiennes, soit environ 40 à 50 milliards d'euros par an.³
- Les coûts médicaux directs liés au mal-logement s'élèvent à 930 millions d'euros par an tandis que les coûts indirects s'élèvent à 20 milliards d'euros par an. La rénovation de 7,4 millions de logements énergivores (classes F-G) d'ici 2025 entraînerait 758 millions d'euros d'économies annuelles pour le système de santé.⁴

- La rénovation énergétique des bâtiments résidentiels représente un marché de 29 milliards d'euros et plus de 200 000 emplois (TPE). Une augmentation du financement public de 1,9 milliard d'euros à 2,1 milliards d'euros par an pour la rénovation des bâtiments résidentiels déclencherait 16,1 milliards d'euros par an d'investissements. Augmenter le financement public de 0,5 milliard d'euros à 1,3 milliard d'euros par an dans la rénovation des bâtiments tertiaires déclencherait 2,9 milliards d'euros d'investissements.⁵

Création d'emplois locaux et non-délocalisables :

- La rénovation profonde de 7,4 millions de logements résidentiels énergivores (classes F-G) d'ici 2025 créerait 126 000 emplois nets équivalent temps plein sur la période 2017-2025.⁶
- En Europe, la rénovation des bâtiments permettrait de créer entre « 13 et 42 emplois par million d'euros investi en fonction de l'État membre ». *C40Cities*

Amélioration de la productivité :

- La rénovation globale d'un bureau typique peut entraîner une augmentation de la productivité des employés pouvant atteindre 12 %. À l'échelle européenne, cela conduirait à une augmentation de la productivité pouvant atteindre 500 milliards d'euros par an.⁷
- Chaque année, les maladies respiratoires causées par des bâtiments peu performants font que les élèves manquent 1,7 million de jours d'école dans l'UE.⁸

1. Source ANSES – <https://www.anses.fr/fr/content/qualité-de-l'air-intérieur>

2. Source Ministère de la Transition écologique – https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/thema_essentiel_19_renovation_energetique_des_logements_des_benefices_de_sante_significatifs_mars2022.pdf

3. Source BPIE – http://bpie.eu/wp-content/uploads/2018/11/market_paper_final_d.pdf

4. Source Rénovons/SiaPartners – <https://www.precarite-energie.org/wp-content/uploads/2019/07/2017-02-21---sce-nario-re-novons-.pdf>

5. Source Institut de l'économie pour le climat – <https://www.i4ce.org/wp-content/uploads/I4CE-Investir-pour-le-climat-sortie-de-crise-COVID-1.pdf>

6. Source Rénovons/SiaPartners – <https://www.precarite-energie.org/wp-content/uploads/2019/07/2017-02-21---sce-nario-re-novons-.pdf>

7. Source BPIE – https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2018/12/market_paper_031218.pdf

8. Source BPIE – https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2018/12/market_paper_031218.pdf

Bien-être : rendre du confort aux habitants

“75 % d’entre eux déclarent avoir froid, même lorsque le chauffage est allumé”

Sondage OpinionWay pour QuelleEnergie.fr²

Comme évoqué précédemment, la pollution de l’air intérieur, souvent causée par une mauvaise qualité de l’enveloppe des bâtiments, implique des risques graves pour la santé des occupants. En parallèle, il convient de noter que le sentiment de froid chez soi implique lui aussi des conséquences sanitaires liées au confort des habitants.

En quoi une mauvaise enveloppe des bâtiments concoure-t-elle au sentiment de froid chez soi ?

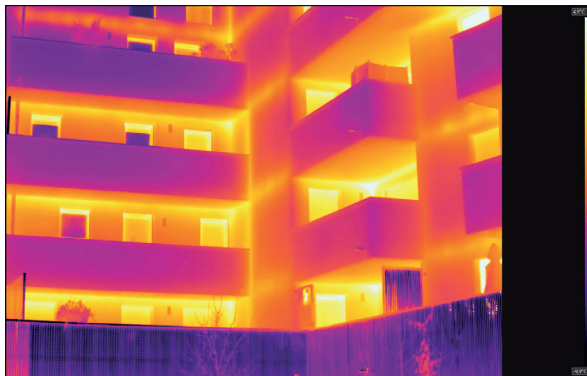


Figure 8 – Thermographie infrarouge bâtiment de logement RT 2012 – Source: CMDL Manaslu

La présence de ponts thermiques dans les bâtiments liée à une mauvaise isolation a des impacts connus et mesurés sur le confort des habitants. Le sentiment de froid se manifeste lorsque la différence de température entre les murs donnant sur l’extérieur du bâtiment et une pièce chauffée est importante. En effet, cet écart de température entraîne un inconfort pour les usagers par le biais de « l’effet de paroi froide ».

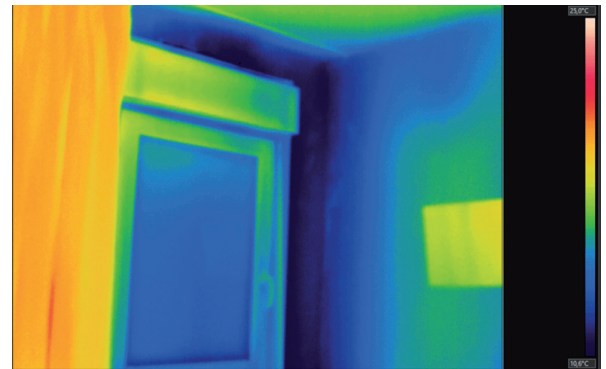


Figure 9 – Thermographie infrarouge en intérieur, ponts thermiques – Source: CMDL Manaslu

En quoi le sentiment de froid chez soi constitue-t-il un risque additionnel pour la santé des occupants ?

Au mois de décembre 2021, la revue *Social Science & Medicine* a publié une étude anglaise intitulée « *Les maisons froides augmentent le risque de graves problèmes de santé mentale* »¹.

Cette étude s’inscrit dans la situation de précarité énergétique grandissante et renforcée par la crise énergétique dont pâtissent de très nombreux citoyens européens.

1. Source Social Science & Medicine – <https://theconversation.com/cold-homes-increase-the-risk-of-severe-mental-health-problems-new-study-193125>

2. Source Sondage OpinionWay pour Quelle Energie – <https://www.quelleenergie.fr/magazine/infographie-francais-froid-chez-eux>

Selon les chercheuses de l'Université de Essex (UK) et d'Adelaïde (AU), il convient de noter que :

- **Le Royaume-Uni a des niveaux excessifs de décès hivernaux** – décès associés au temps froid. Ces décès sont attribués à la mauvaise qualité des logements, au coût élevé du chauffage des habitations et à la pauvreté.
- **Les températures plus froides affaiblissent le système immunitaire.**
- **Vivre dans une maison froide peut affecter la santé mentale de plusieurs façons :**
 - Les frais de chauffage sont une source de stress et de contraintes financières ;
 - L'incapacité de chauffer son logement active des mécanismes d'adaptation qui limitent la socialisation – par exemple, ne pas inviter d'amis et se coucher tôt pour se réchauffer ;
 - Le froid chez soi génère un épuisement psychologique.

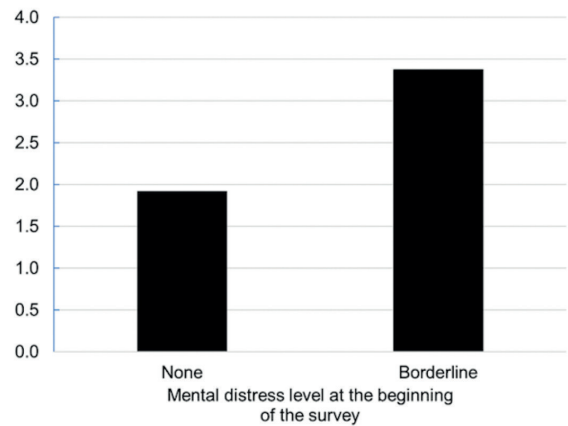


Figure 10 – Source : Social Science & Medecine

Selon les auteures de l'étude, le soutien à l'amélioration de l'efficacité énergétique est à la fois un moyen de réduire le froid dans les habitations et lutter contre les risques de maladies mentales.

“Lorsque les maisons devenaient froides, le risque de détresse mentale grave augmentait considérablement. Pour les personnes qui n’avaient auparavant aucun problème de santé mentale, le risque de détresse mentale grave doublait lorsqu’elles avaient un domicile froid, tandis que pour celles qui présentaient certains symptômes de santé mentale (mais pas graves), le risque triplait (voir le tableau ci-dessus). Nous avons trouvé ces effets même après avoir pris en compte de nombreux autres facteurs associés à la santé mentale, y compris le revenu ”

Social Science & Medicine

4^{ème} PARTIE

DES OUTILS EXISTANTS ET DES MÉTHODES INNOVANTES

Assurer la construction de bâtiments réellement performants

La transition énergétique des bâtiments est un défi majeur pour la filière du bâtiment qui se doit de concevoir et réaliser des bâtiments conformes aux ambitions affichées. Conformément aux bonnes pratiques, chaque conception de bâtiment débute par une phase de simulation représentative de la réalité future du projet pour garantir la performance énergétique d'un bâtiment à sa livraison.

Durant ces derniers mois, des études ont été menées afin de mesurer les éventuelles divergences entre les performances énergétiques simulées lors des phases de conception et les performances réelles en exploitation. Cet exercice a mis en lumière des écarts importants conduisant à des performances énergétiques réelles jusqu'à deux fois plus mauvaises que les chiffres théoriques obtenus lors des simulations réalisées en conception (cf. Histogramme ci-dessous). Ce constat démontre la nécessité de faire évoluer les pratiques théoriques pour assurer la conception et construction de bâtiments réellement performants.

"... il est nécessaire de renforcer l'isolation et bien souvent on ne pourra le faire qu'en corrigeant les ponts thermiques, faute de quoi il serait illusoire d'augmenter l'épaisseur des isolants ..."

Maurice Croiset, 1972, CSTB¹

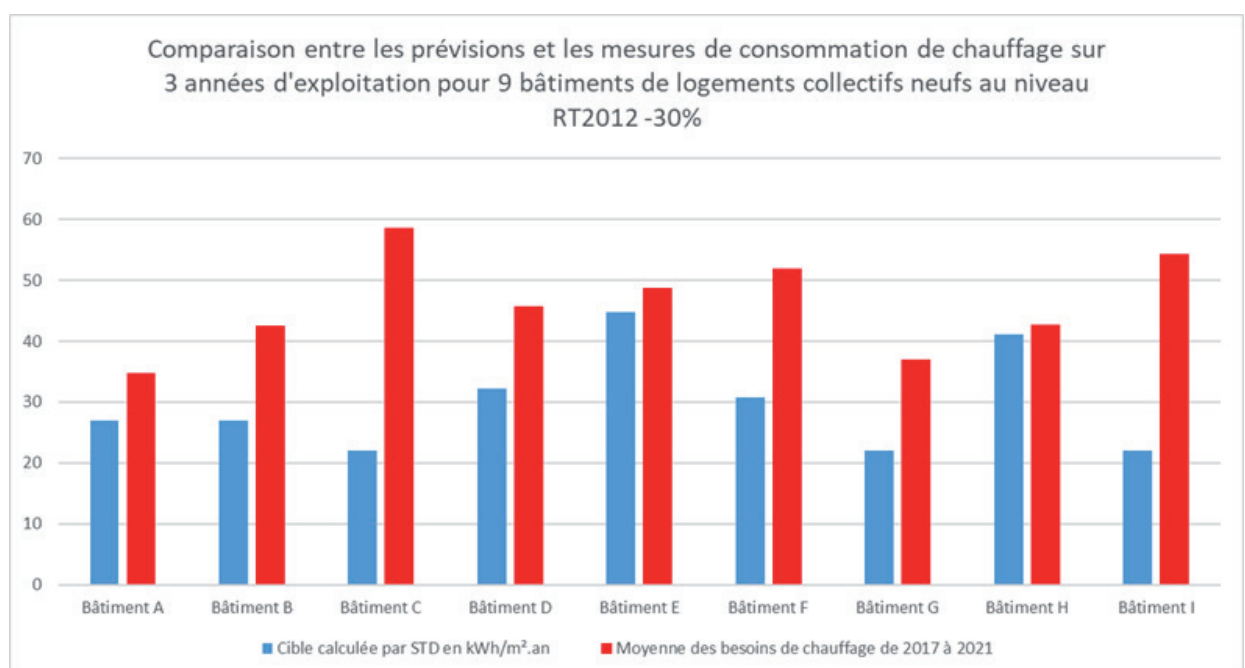


Figure 11 – Source: CMDL Manaslu

1. Source Maurice CROISET, CSTB, Avril 1972

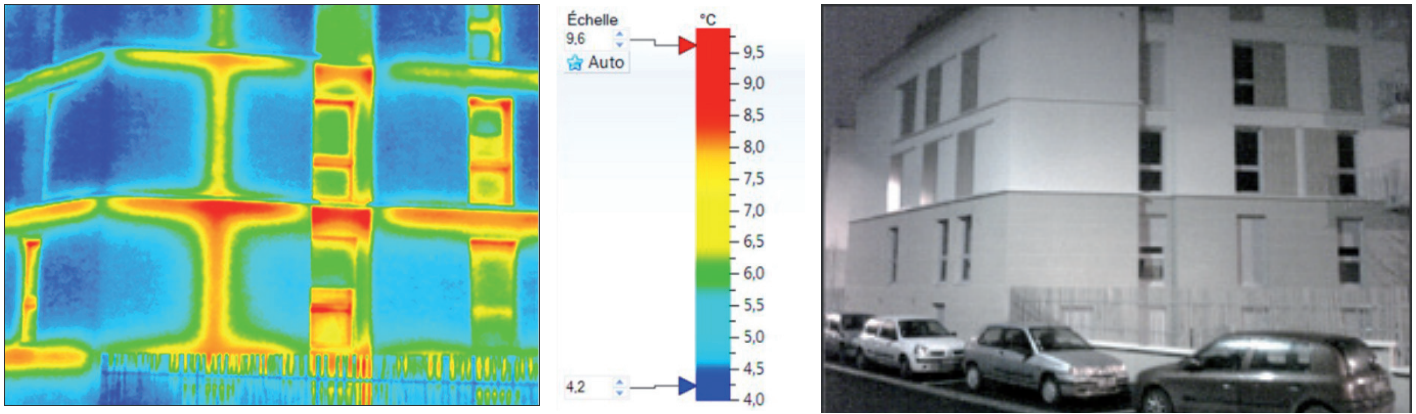


Figure 12 – Traitement non homogène des ponts thermiques relevés lors d'une thermographie. Source: Schöck France

	Ubât (W/m ² .K)	Ecart (%)
Hypothèses du calcul RT 2012	0.45	
Hypothèses RT 2012 retenues pour la SIMULATION THERMIQUE DYNAMIQUE (+10 %)	0,5	+ 10
Calculs par étude détaillée des ponts thermiques	0.9	+ 100

Figure 13 – Source CMDL Manaslu

Pour remédier à cette problématique identifiée de longue date et qui s'avère toujours d'actualité, il est indispensable de traiter de manière efficace et rationnelle les ponts thermiques de l'enveloppe d'un bâtiment.

Les ponts thermiques (ponctuels ou linéaires) ont deux conséquences principales sur le comportement physique d'une paroi d'un bâtiment: la modification du flux de transfert thermique et la modification des températures de surface.

Plus l'enveloppe du bâtiment en paroi courante est isolée (forte résistance thermique), plus l'impact d'un pont thermique augmente, en concentrant les flux déperditifs.

L'expérience en suivi de projet de bâtiments montre que les calculs réglementaires réalisés en amont du projet, mais aussi les simulations thermiques dynamiques, ne sont que très exceptionnellement fidèles à la réalité future des projets de bâtiment.

En effet, par ignorance principalement, des hypothèses de calcul favorables sont retenues par les acteurs en charge de réaliser les calculs et simulations, lors des phases amont de la conception, et ce, pour plusieurs raisons:

- Le réflexe de considérer les caractéristiques thermiques idéales en paroi courante,
- L'utilisation de la bibliothèque de ponts thermiques du moteur de calcul réglementaire, qui n'est pas représentative de la réalité du projet et de ses singularités,
- L'absence de conception précise des détails constructifs à ce stade du projet,
- L'absence, en pratique courante, de réitération du calcul au fil de l'eau du projet en fonction de la mise au point de nouveaux détails et/ou de choix de solutions.

Ainsi, comme le montre un exemple présenté dans le tableau ci-dessus, l'indicateur de performance thermique Ubât d'un bâtiment (le coefficient moyen de déperdition

exprimé en W/m².K), dans un projet réel, est susceptible de se voir multiplier par 2 entre les hypothèses initiales de conception et le dossier final de conception. Il est important de noter que ces valeurs ne tiennent pas compte des éventuelles dégradations de performance induites par la mise en œuvre des solutions d'isolation en phase chantier. Le graphique ci-dessous met en évidence de manière visuelle le différentiel entre les calculs théoriques très approchés de la conception et un calcul détaillé exhaustif en fin de phase de conception (avec les détails constructifs connus).

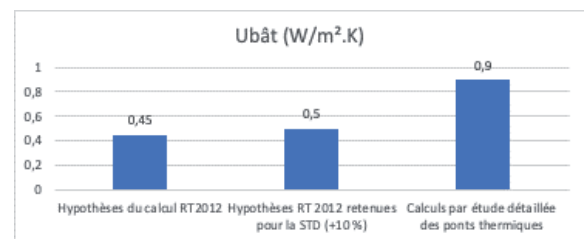


Figure 14 – Exemple de différentiel (Ubât W/m².K) entre calcul théorique et calcul détaillé en fin de phase de conception
Source: CMDL Manaslu

Bien évidemment, l'impact sur les consommations futures, et les besoins de chauffage seront très au-delà des estimations premières issues des calculs réglementaires initiaux, induisant le risque de plaintes des occupants, tout particulièrement en cas de tension sur les coûts de l'énergie. Les deux courbes ci-dessous mettent en évidence cette dérive des consommations pour des conditions climatiques moyennes de la région Auvergne Rhône-Alpes. Une évaluation de surconsommation de l'ordre de 50 % a été calculée sans tenir compte des possibles dégradations induites par la mise en œuvre approximative de l'isolation thermique en phase chantier!

De telles évaluations motivent à demander de faire évoluer les pratiques pour disposer de bâtiments réellement performants.

Le commissionnement : un gage de qualité

“Le commissionnement vise à vérifier l’exhaustivité et la qualité des données de la maquette numérique”

Syntech Ingénierie²

Qu’est-ce que le commissionnement ? Le commissionnement fixe un cadre afin d’identifier les causes d’erreurs possibles et mettre en cohérence les actions pour y remédier. Le terme provient du génie climatique où il désigne souvent les phases finales d’achèvement, de mise au point, de livraison et de réglage des équipements.

Pour être effectif et efficace, le commissionnement doit être intégré dès la passation des marchés (objectifs de performance et d’usage, prestations à déployer...)¹ mais son intégration dès le lancement du projet pour anticiper et prévenir les risques est fortement conseillée, en particulier pour la qualité d’enveloppe.

Pourquoi recourir au commissionnement ? Les caractéristiques du processus de commissionnement doivent permettre de garantir le suivi de la performance énergétique réelle des bâtiments construits ou faisant l’objet de rénovations. De plus, ce procédé qualité est proposé comme étant un moyen efficace pour se prémunir contre les dérapages ayant été observés après les premières mises en œuvre de réglementations plus exigeantes (RT2012 et RE2020).

Comment recourir au commissionnement ? Le commissionnement ne doit pas se limiter aux seuls équipements et systèmes, ni à une compilation de documents de justification. En effet, cette seule activité de vérification de conformité documentaire n’induit pas de contrainte sur la qualité de conception, et sur la conception de l’enveloppe plus spécifiquement.

Les résultats obtenus par des missions de vérification de la qualité de l’étanchéité à l’air de la conception au test final permettent de prouver l’efficacité de cette démarche de contrôle et vérification sur le terrain. Par conséquent, il devient indispensable de mettre en œuvre une démarche similaire sur la performance thermique de l’enveloppe avec :

- Des définitions d’objectifs de performance intégrant les ponts thermiques avec des méthodes adaptées aux enjeux (calculs détaillés et non pas approchés) ;
- La vérification de conformité des feuilles de calculs avec comparaisons entre ces calculs et les carnets de détails de conception, voire des calculs de vérification par un agent de commissionnement indépendant des équipes de maîtrise d’œuvre, sachant que les risques de condensation doivent être limités (utilisation des indicateurs ad hoc et calculs scientifiques avec des hypothèses représentatives de la réalité de l’usage des zones du bâtiment) ;
- La relecture et vérification des Dossiers de Consultation des Entreprises pour assurer la complétude des documents avec des objectifs de résultats sur cet aspect ;
- La vérification de conformité des feuilles de calculs des études d’Exécution et des fiches techniques, de carnets de détail Exécution, et des calculs de performances produits par l’entreprise ;
- La visite sur site de contrôle de conformité sur le chantier ;
- Dans la mesure du possible, des campagnes de thermographie infrarouge pour attester de l’efficacité des solutions, ou bien mise en place de la méthode SEREINE pour les maisons individuelles.

1. Source Revue de l’Agence Qualité Construction, n°169, juillet/août 2018

2. Source « Réussir le BIM pour l’exploitation » – www.syntec-ingenierie.fr

Compte tenu de l'enjeu, ce type de mission devrait être déployé au même titre que les testeurs d'étanchéité à l'air en fin des années 2000. **Sans cela, la hausse des occurrences relatives aux défauts de conception et de mise en œuvre sera inévitable.**

Figure 15 – Exemples de désordre

Source : Images CMDL MANASLU Ing. de bâtiments en exploitation et/ou en phase chantier (droite)



Absence d'isolant



Isolant non fixé



Isolant dégradé par le rayonnement solaire



Isolant pour enduit non-jointif

Piloter la qualité à toutes les phases du projet grâce au numérique

La performance réelle pour atteindre la sobriété thermique concerne toute la filière sans exception. **La rupture avec les pratiques actuelles est incontournable pour atteindre les objectifs ambitieux avec une réelle contrainte d'urgence !**

Cette nécessaire mutation des métiers peut être accélérée grâce à l'usage d'outils numériques pour mutualiser les outils, les retours d'expériences et bonnes pratiques à l'échelle d'un territoire en vue de former et informer la chaîne d'acteurs d'un projet bâtiment, en neuf comme en rénovation.

Ce type de mutualisation est à ce jour en cours d'expérimentation sur le territoire de La Villeneuve à Grenoble et Echirolles pour accompagner les maîtres d'ouvrages dans le cadre d'opérations de rénovation de logements collectifs avec un soutien

par l'ANRU (Agence Nationale pour le Renouvellement Urbain) dans le cadre du PIA (Plan d'Investissement d'Avenir).

D'autres expérimentations sont en cours, dont le projet Interreg Franco-Suisse ASSIST BAT qui vise à expérimenter un outil d'aide à la décision pour améliorer la performance réelle des bâtiments, en neuf comme en rénovation, avec comme partenaires le Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement de Haute Savoie, et le « Smart Living Lab » de Fribourg (groupement de Haute Ecole d'Ingénierie et d'Architecture de Fribourg et de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne entre autres) et MANASLU Ing...

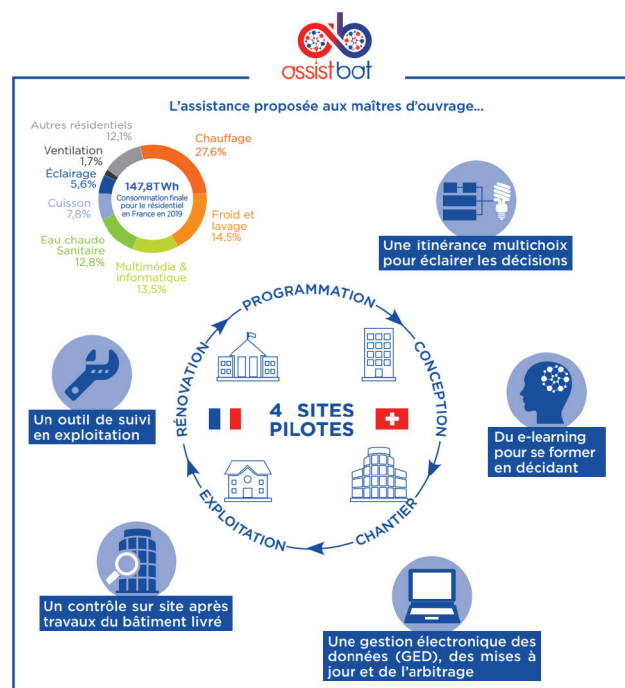






Figure 16 – Illustration issue du projet AssistBat – Source: CMDL Manaslu

5^{ème} PARTIE

LES PROPOSITIONS DU GROUPE DE TRAVAIL « QUALITÉ DE L'ENVELOPPE (GTQE) »

Pour atteindre la neutralité carbone en 2050 fixée par l'Union Européenne, la priorité doit être donnée à la rénovation de l'enveloppe et à sa performance. Le Groupe de Travail sur la Qualité de l'Enveloppe recommande de :

- **Adopter un plan choc d'éradication définitive des passoires thermiques avant 2034 :**
 - Atteindre 500 000 rénovations globales et performantes par an ;
 - Stopper le saupoudrage des aides et les concentrer sur ce plan pour bénéficier d'un retour sur investissement significatif ;
 - Mettre en place des zones expérimentales prioritaires (ZEP) à partir de 2023 pour valider la performance énergétique et économique en y associant l'État, les collectivités, les bailleurs, les maîtres d'œuvre, les opérateurs de rénovation énergétique.
- **Créer une Prime Travaux Combinés (PTC) instaurant les étapes et l'ordre à respecter pour atteindre le niveau de performance BBC en résidentiel privé (individuel ou collectif)**
 - Respect de la programmation des travaux :
 - 1 – Isolation murs, combles et ventilation
 - 2 – Parois vitrées
 - 3 – Chauffage-ECS avec EnR
 - Mise en œuvre des travaux en 3 à 4 étapes sur une durée maximale de 10 ans ;
 - Prime « PTC » progressive au fil des travaux et proportionnelle en fonction des revenus des ménages ;
 - Soutien de « Mon Accompagnateur Rénov' » pour assurer le suivi des travaux jusqu'à la livraison.
- **Mise en œuvre d'un plan de développement et de formation d'une filière « Rénovation Énergétique Performante » associant industriels, applicateurs, opérateurs de formation, Collectivités et l'État garantissant la qualité des travaux et la performance des ouvrages.**
- **Rendre la construction neuve compatible avec la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)**
 - Renforcer les exigences de l'indicateur Bbio de 10 % à chaque étape de la RE 2020 (2025, 2028 et 2031) pour éviter une stagnation de la performance des bâtiments neufs ;
 - Renforcer le traitement des ponts thermiques et en faire un objectif de résultat : abaisser le psi de 0,6 W/ml.K à 0,4 W/ml.K sans attendre ;
 - Faire évoluer les méthodes de calcul théoriques (RE2020, RT-EX, DPE...) au plus proche de la réalité des consommations afin de mieux orienter les choix vers la sobriété en chauffage ;
 - Imposer le commissionnement sur la qualité de l'enveloppe dans la réglementation des bâtiments neufs ;
 - Réinstaurer un label pour permettre la mise en œuvre progressive de ces actions et préfigurer la future réglementation.

fibres  PÔLE

 ÉNERGIVIE
SUSTAINABLE MATERIALS AND BUILDINGS 

**BUILD
& CONNECT**
COMMUNAUTÉ DES MATÉRIAUX ET DES BÂTIMENTS DURABLES