

## SOMMAIRE

1. INTRODUCTION
2. MISE À NIVEAU DES CONNAISSANCES EN THERMIQUE DU BÂTIMENT
3. PRÉSENTATION AU MAÎTRE D'OUVRAGE DE LA RELATION ENTRE DPE ET AUDIT ÉNERGÉTIQUE OBLIGATOIRE
4. CONNAÎTRE LA MÉTHODOLOGIE D'AUDIT ÉNERGÉTIQUE (NF EN 16247-2)

# **1. INTRODUCTION**

L'audit énergétique réglementaire a été institué par la [loi n°2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets](#), dite loi « Climat et Résilience ».

L'audit énergétique réglementaire constitue un état des lieux détaillé de la performance énergétique et environnementale des logements individuels ou des immeubles collectifs d'habitation appartenant à un seul et même propriétaire, dont la réalisation est obligatoire lorsque ces logements sont très consommateurs en énergie et/ou très émetteurs de gaz à effet de serre, et lorsque ces logements sont proposés à la vente.

- Il vise notamment à présenter des propositions de scénarios de travaux d'amélioration de la performance énergétique et environnementale directement adaptées aux caractéristiques de ces logements ou de ces immeubles, afin de permettre à leurs futurs acquéreurs d'envisager les travaux de rénovation nécessaires en même temps que leur acquisition, juste avant ou peu de temps après leur emménagement.

L'audit énergétique réglementaire fournit ainsi une estimation de la consommation conventionnelle en énergie primaire et des émissions induites de gaz à effet de serre du logement individuel ou de l'immeuble collectif d'habitation, avant travaux, également présentées sous la forme d'étiquettes identiques à celles du Diagnostic de performance énergétique (DPE).

Il comporte des recommandations de travaux pour améliorer la performance énergétique et environnementale, pour chacun des scénarios.

- Il précise enfin la consommation énergétique conventionnelle en énergie primaire et les émissions induites de GES après travaux, ainsi que l'estimation du montant des travaux et une indication sur les aides financières mobilisables.

En application de la loi, il présente également d'autres informations concernant le logement ou l'immeuble, comme une estimation de l'impact théorique des scénarios de travaux proposés sur la facture énergétique, des informations sur les conditions d'aération, sur le confort d'été, sur le traitement des interfaces à l'occasion de chaque étape des scénarios de travaux, ou encore sur les dispositifs de pilotage

## POUR QUI ?

Maisons individuelles mises en vente avec une étiquette énergétique F et G

## COMMENT ?

### En plusieurs étapes

1<sup>ère</sup> étape un gain d'au moins une classe et au minimum la classe E

Etape finale prévoit d'atteindre la classe B

## QUAND ?

1<sup>er</sup> avril 2023

## POURQUOI ?

Réduire l'impact environnemental et faire des économies

## DELAIS

Restitution du rapport d'audit au maximum un mois après la visite

**Il est interdit pour l'auditeur de sous-traiter tout ou partie de la réalisation de l'audit, notamment la visite du bien.**

a) Est réalisé préalablement aux travaux:

- « – soit un audit énergétique, tel que défini à l'article 8, établi par une personne répondant aux conditions prévues par le décret no 2018-416 du 30 mai 2018 relatif aux conditions de qualification des auditeurs réalisant l'audit énergétique éligible au crédit d'impôt sur le revenu pour la transition énergétique prévues au dernier alinéa du 2 de l'article 200 quater du code général des impôts.

La date de facturation de l'audit est antérieure d'au plus une année à la date de dépôt du dossier de demande de prime auprès de l'Agence;

- « – soit, à compter du 1er avril 2023, un audit énergétique tel que défini par l'arrêté du 4 mai 2022 définissant pour la France métropolitaine le contenu de l'audit énergétique réglementaire prévu par l'article L. 126-28-1 du code de la construction et de l'habitation, établi par une personne répondant aux conditions prévues par le décret no 2022-780 du 4 mai 2022 relatif à l'audit énergétique mentionné à l'article L. 126-28-1 du code de la construction et de l'habitation.» **(AUDIT ENERGETIQUE REGLEMENTAIRE)**

possibilité d'utiliser un audit énergétique réglementaire (audit énergétique obligatoire dans le cadre d'une vente de passoire énergétique à compter du 1er avril 2023) dans le cadre de la prestation d'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO), pour justifier du respect des exigences du forfait «rénovation globale», et pour justifier du respect des exigences des bonus «Sortie de passoire énergétique» et «Bâtiment basse consommation»

# Échéances à venir

**1<sup>er</sup> avril 2023** : Audit énergétique obligatoire,

- Maison individuelle et mono propriété DPE classé F et G

**31 déc. 2024** : FIN DE VALIDITE DES DPE version 2012

**1<sup>er</sup> janvier 2025** : Audit Energétique avant Vente Obligatoire

- Maison individuelle et mono propriété DPE classé E

**1<sup>er</sup> janvier 2034** : Audit Energétique avant Vente Obligatoire

- Maison individuelle et mono propriété DPE classé D

## Article L126-28-1

Version en vigueur depuis le 25 août 2021

### Création LOI n°2021-1104 du 22 août 2021 - art. 158 (V)

Lorsque sont proposés à la vente des bâtiments ou parties de bâtiment à usage d'habitation qui comprennent un seul logement ou comportent plusieurs logements ne relevant pas de la [loi n° 65-557 du 10 juillet 1965](#) fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis et qui appartiennent aux classes D, E, F ou G au sens de l'article [L. 173-1-1](#) du présent code, un audit énergétique est réalisé par un professionnel répondant à des conditions de qualification définies par décret et est communiqué dans les conditions et selon les modalités prévues aux articles L. 271-4 et L. 271-5. **Le professionnel chargé d'établir l'audit énergétique ne doit avoir aucun lien de nature à porter atteinte à son impartialité et à son indépendance vis-à-vis du propriétaire ou du mandataire qui fait appel à lui.**

**L'audit énergétique formule notamment des propositions de travaux.** Ces propositions doivent être compatibles avec les servitudes prévues par le [code du patrimoine](#) et **présenter un coût qui n'est pas disproportionné par rapport à la valeur du bien.** Ces propositions présentent un parcours de travaux cohérent par étapes pour atteindre une rénovation énergétique performante au sens du 17° bis de l'article [L. 111-1](#) du présent code. **La première étape de ce parcours permet au minimum d'atteindre la classe E au sens de l'article L. 173-1-1. Ce parcours de travaux prévoit également les travaux nécessaires pour atteindre la classe B au sens du même article L. 173-1-1, lorsque les contraintes techniques, architecturales ou patrimoniales ou le coût des travaux ne font pas obstacle à l'atteinte de ce niveau de performance.** L'audit mentionne, à titre indicatif, l'impact théorique des travaux proposés sur la facture d'énergie. Il fournit des ordres de grandeur des coûts associés à ces travaux et indique les aides publiques existantes destinées aux travaux d'amélioration de la performance énergétique.

Le contenu de cet audit est défini par arrêté. Le niveau de compétence et de qualification de l'auditeur et l'étendue de sa mission et de sa responsabilité sont précisés par décret pris sur le rapport du ministre chargé de la construction.

Initialement prévu à partir du 1<sup>er</sup> septembre 2022, l'entrée en vigueur de l'audit énergétique obligatoire a été reportée au 1<sup>er</sup> avril 2023 selon un décret et un arrêté publiés au *Journal officiel* le 11 août 2022.

Un audit énergétique devra être réalisé préalablement à la mise en vente de maisons ou d'immeubles classés F ou G au diagnostic de performance énergétique.

<https://www.service-public.fr/particuliers/actualites/A15675>

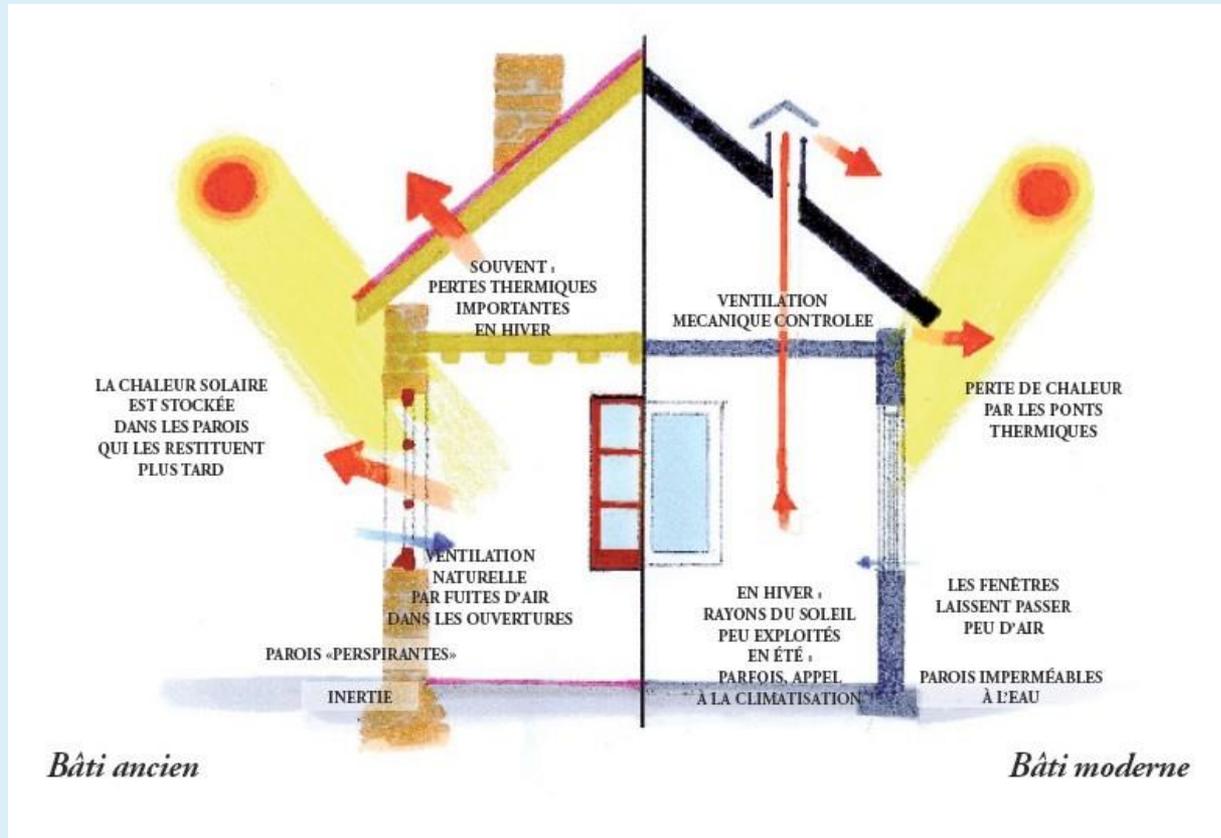
Ce document proposera les travaux à réaliser pour améliorer le classement de l'habitation, en une seule fois ou par étapes.

Ces travaux ne sont pas obligatoires pour conclure la vente, mais l'acquéreur sera informé de leur nature et des coûts qu'ils peuvent représenter.

**Les biens concernés au 1<sup>er</sup> avril 2023 sont ceux qui feront l'objet d'une promesse de vente à compter du 1<sup>er</sup> avril 2023 ou à défaut de l'existence d'une promesse de vente, d'un acte de vente à compter du 1<sup>er</sup> avril 2023.**

## **2. MISE À NIVEAU DES CONNAISSANCES EN THERMIQUE DU BÂTIMENT**

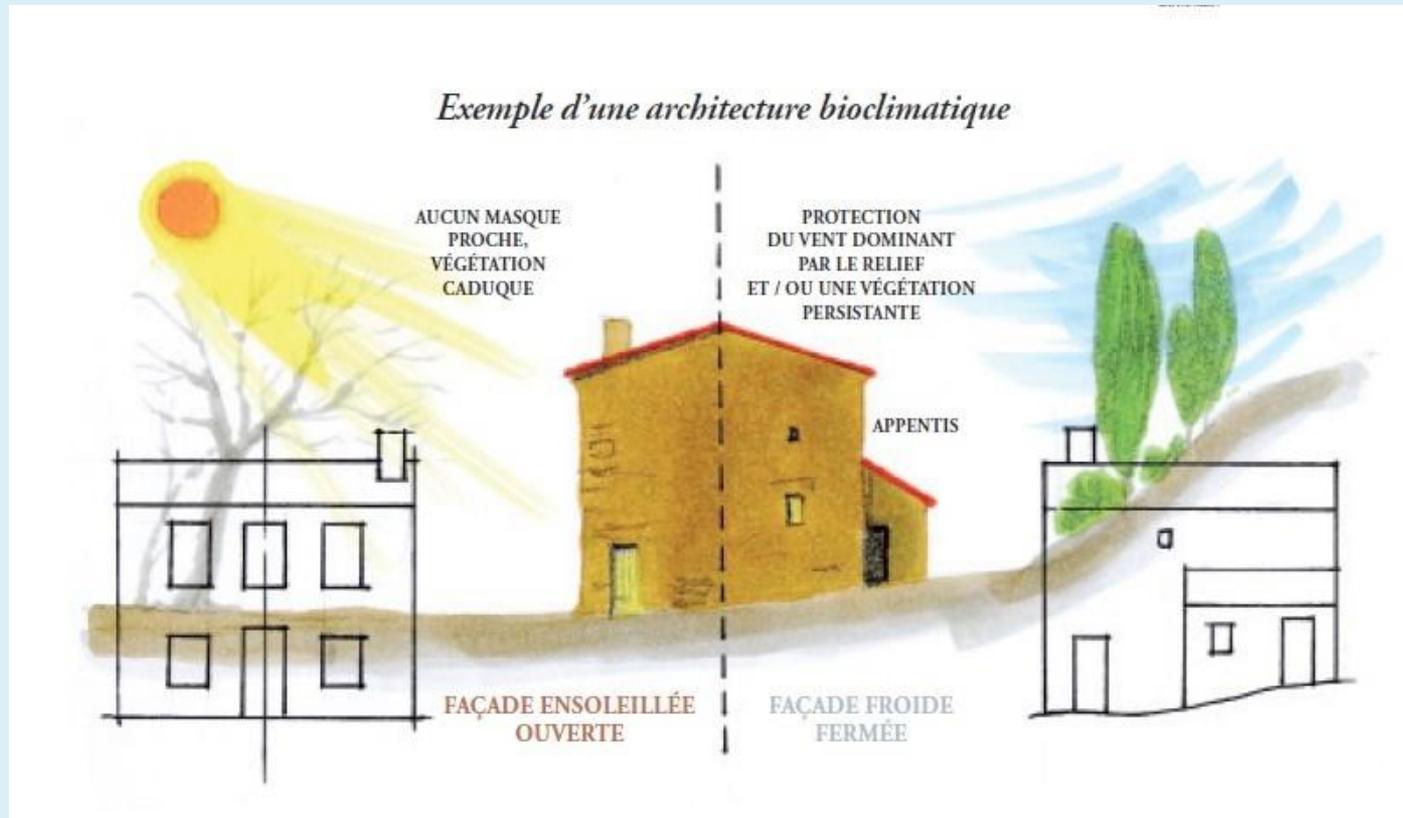
## Données à prendre en compte pour l'audit :



Si le bâti ancien est conçu davantage comme un système ouvert.

Le bâti moderne, à l'inverse, est conçu généralement pour être étanche à l'air, à l'eau et ventilé de manière artificielle

## Le comportement thermique d'hiver :

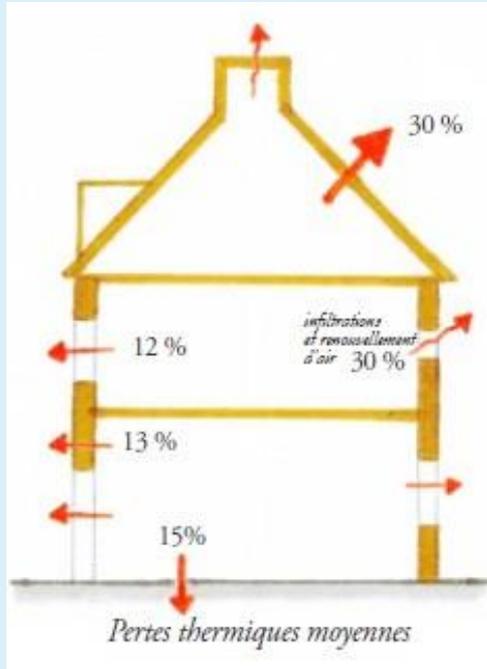


Les points forts du bâti ancien



Le bâti ancien possède des propriétés architecturales, bioclimatiques et d'inertie notamment, qu'il convient de respecter et d'exploiter.

## Le comportement thermique d'hiver :



Les points faibles du bâti ancien

Les principales déperditions thermiques se font par le toit, le plancher bas et les défauts d'étanchéité à l'air.

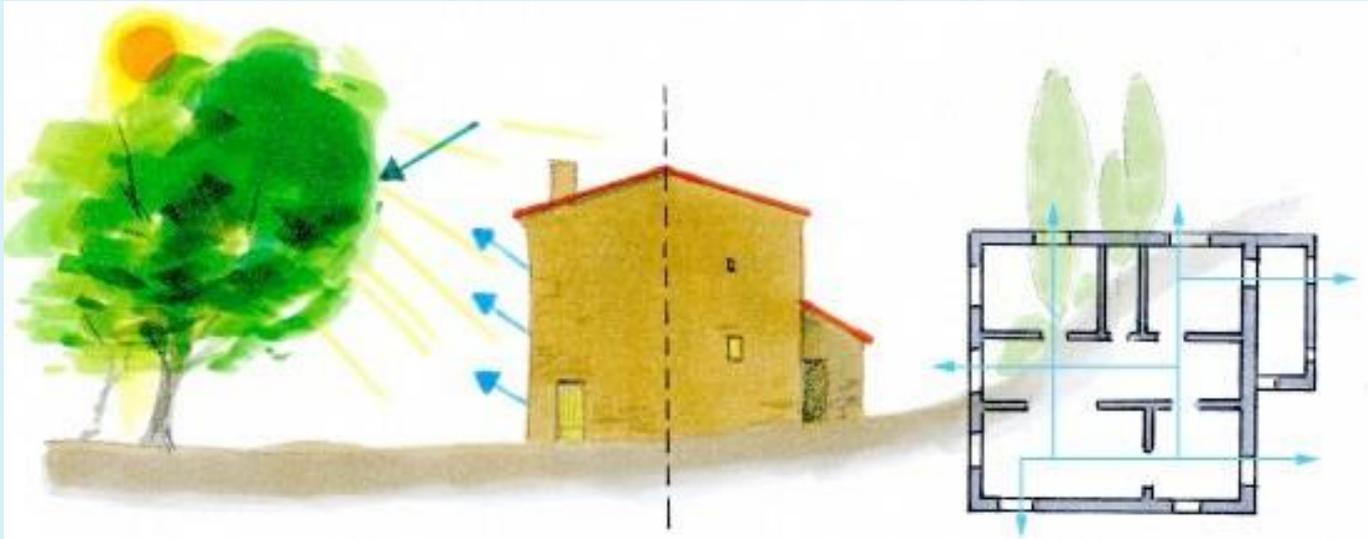
Moins par les parois verticales, si elles offrent une inertie suffisante (murs épais) et qu'elles sont imperméables à l'air.

**L'isolation des murs ne constitue donc pas une solution évidente.**

Les pertes thermiques par les ouvertures

sont importantes avec des fenêtres en bois en simple vitrage.

# Le comportement thermique d'été : un confort naturel pour le bâti ancien



<i>Matériaux constituant les murs (épaisseur)</i>	<i>Déphasage: valeur moyenne</i>
granit (50 cm)	7 h
pan de bois et torchis (20 cm)	7 h
grès (50 cm)	8 h
brique (35 cm)	11 h
calcaire (40 cm)	13 h

*Ordre de grandeur  
des valeurs de déphasage*

## Le rôle fondamental de l'inertie

La masse des structures anciennes (murs et planchers) apporte une forte inertie au bâtiment.

En été, elle permet de stocker puis de distribuer la fraîcheur nocturne avec un déphasage pouvant atteindre une douzaine d'heure au moment le plus chaud de la journée.

# Les autres sources du confort d'été

## Les protections solaires extérieures :



Volets

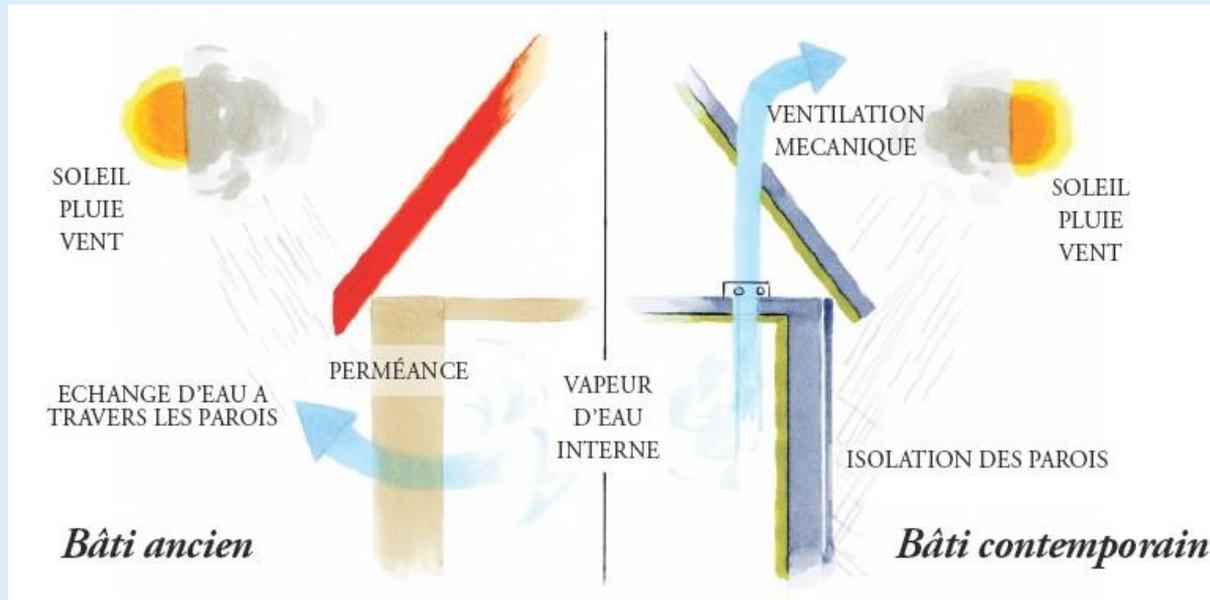


Logement traversant pour un balayage de l'air pour rafraîchir la nuit



Contrevent

# Le comportement hygrométrique



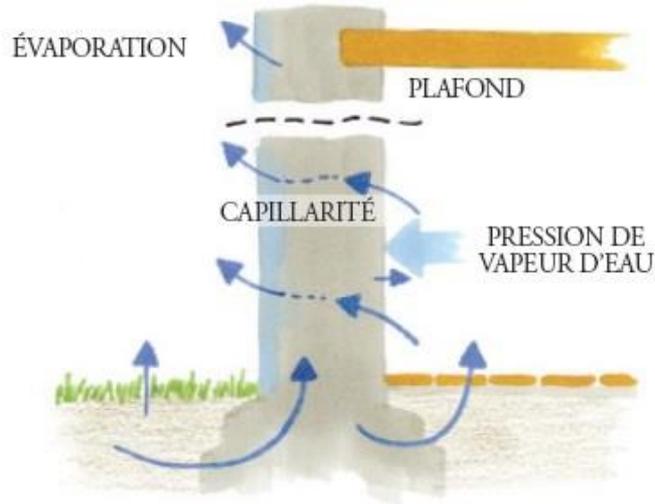
Le bâti ancien a été conçu de manière à éviter naturellement les problèmes dus à l'eau et à l'humidité.

Le bâti ancien contient de l'eau qu'il gère selon un équilibre qu'il importe de maintenir.

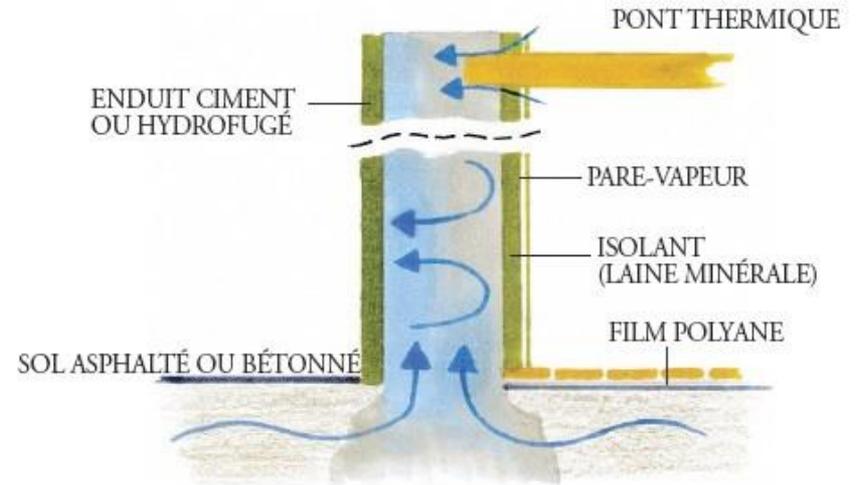
Le bâti contemporain s'isole des apports d'eau.

*NB: attention aux changements apportés par une réhabilitation désastreuse*

# Les transferts d'humidité



FONCTIONNEMENT HYGROMÉTRIQUE  
D'UN MUR TRADITIONNEL NON ISOLÉ



FONCTIONNEMENT HYGROMÉTRIQUE D'UN MUR  
TRADITIONNEL, ISOLÉ CONVENTIONNELLEMENT,  
EN HIVER: L'EAU S'ACCUMULE DANS LE MUR

Remontées  
capillaires

Le  
rafraîchissement  
par évaporation

Les venues  
d'eau à travers  
l'enveloppe du  
bâtiment

## Les pathologies du bâtiment



Pathologies observées après rénovation. De gauche à droite : présence de salpêtre (source : humidites.fr), présence de moisissures sur mur intérieur (source : prix-immobilier.info), trace d'humidité et enduit extérieur dégradé (source : Enertech).



Apparition de moisissures à la suite de l'isolation de vieux murs. De gauche à droite : moisissures sur mur donnant sur l'extérieur, humidité dans les murs par suite de l'installation d'un voile étanche sous le plancher, traces de moisissures dans un mur de refend (sources : AQC).

<https://qualiteconstruction.com/nos-ressources/>

The screenshot shows a web browser window with the URL 'qualiteconstruction.com/nos-ressources/'. The page features a main heading 'FICHES PATHOLOGIE BÂTIMENT' with a blue underline. To the right, a large red text block reads '75 fiches à télécharger pour améliorer vos connaissances en pathologie du bâtiment'. Below the heading, there is a paragraph in French describing the 'Fiches pathologie bâtiment' as a resource created in partnership with the AQC and the SMA Foundation, featuring expert insights, field observations, and practical recommendations. A second paragraph mentions that the sixth edition includes new pathologies and a 'l'œil de l'expert' section. A third paragraph notes that the resources are available as a downloadable PDF or through mobile apps on the App Store and Google Play. At the bottom, there are three dark blue buttons with white text and plus icons, labeled 'FONDATIONS ET INFRASTRUCTURES', 'STRUCTURES ET GROS ŒUVRE', and 'TOITURES ET CHARPENTES'.

qualiteconstruction.com/nos-ressources/

## FICHES PATHOLOGIE BÂTIMENT

**75 fiches à télécharger pour améliorer vos connaissances en pathologie du bâtiment**

**Les Fiches pathologie bâtiment** sont réalisées en partenariat par l'AQC et la Fondation Excellence SMA, avec le concours des meilleurs experts de la construction. Elles recensent des désordres avérés et constatés sur le terrain. Chaque fiche établit le constat, le diagnostic de la pathologie concernée, le développement des bonnes pratiques de mise en oeuvre à l'aide de nombreux schémas et illustrations, ainsi que la liste des textes de références applicables.

Cette sixième édition est enrichie de dix nouvelles pathologies, d'une rubrique « Oeil de l'expert » qui, grâce à des photographies commentées, permet une visualisation de sinistres, ainsi que d'informations sur les pathologies liées au milieu tropical, que l'on peut rencontrer en Outre-mer. Ces fiches sont mises à jour périodiquement.

Elles existent également sous forme d'[un classeur version papier payant](#), disponible sur ce site, et disponibles sur l'AppliQC téléchargeable dans [l'App Store™](#) et dans [Google Play™](#).

Date de dernière mise à jour : **juillet 2019**

**FONDATIONS ET INFRASTRUCTURES** +

**STRUCTURES ET GROS ŒUVRE** +

**TOITURES ET CHARPENTES** +

## 12 notions théoriques à maîtriser et savoir expliquer au client

Playlist youtube à retrouver sur la chaine de CAP RENOV, intitulée « les fondements du bâtiment »

The screenshot shows the YouTube channel page for CAP RENOV. The channel name and subscriber count (1,42 k abonnés) are highlighted with a red box. The 'PLAYLISTS' tab is also highlighted with a red box. Below the navigation menu, the 'PLAYLISTS créées' section is visible. The 'Fondamentaux du bâtiment' playlist is highlighted with a red box. The other playlists shown are 'CAP RENOV AIDES', 'Conférences web', 'Tutoriels Espace Mon Compte', and 'Témoignages utilisateurs'.

Playlist Name	Number of Videos	Thumbnail Description
CAP RENOV AIDES	2	Simulation d'aides aux travaux de rénovation
Conférences web	12	CAP RENOV+ et la méthode 3CL-2021
Tutoriels Espace Mon Compte	4	Prise en main
<b>Fondamentaux du bâtiment</b>	30	EN COURS DE LECTURE
Témoignages utilisateurs	7	TÉMOIGNAGE d'utilisateur

# A. L'ENVELOPPE

## Enveloppe du bâtiment haute performance :

Il s'agit entre autres de l'isolation complète, vitrages et fenêtres haute performance, construction étanche à l'air, évitement des ponts thermiques.

L'isolation thermique est une technologie éprouvée et peu coûteuse, largement disponible.

Elle permet en effet d'économiser de l'énergie et de l'argent et de réduire les émissions dès son installation.

Si elle est bien installée, elle assure l'efficacité énergétique dans chaque partie de l'enveloppe du bâtiment, y compris les terrasses, les toits, les combles, les murs et les façades.

# Améliorer la consommation énergétique du bâtiment

Architecture bioclimatique (forme et orientation du bâtiment, protections solaires, systèmes solaires passifs)

L'architecture bioclimatique prend en compte les conditions climatiques et environnementales pour aider à atteindre le confort thermique à l'intérieur. La conception bioclimatique prend en compte le climat local pour faire le meilleur usage possible de l'énergie solaire et d'autres sources environnementales, plutôt que de travailler contre eux. Elle comprend les principes suivants:

Il faut appliquer des installations appropriées à l'enveloppe extérieure et à ses ouvertures pour protéger le bâtiment de la chaleur solaire. Les systèmes solaires passifs collectent le rayonnement solaire, agissant comme des systèmes de chauffage et d'éclairages gratuits.

Les espaces intérieurs sont aménagés en fonction de leurs besoins en chauffage.

La forme du bâtiment doit être compacte pour réduire les surfaces en contact avec l'extérieur.

Le bâtiment doit recevoir une orientation appropriée.

## Les fuites d'air

Les fuites d'air doivent être réduites autant que possible afin de créer des bâtiments efficaces, contrôlables, confortables, sains et durables. Les détails essentiels pour obtenir une bonne étanchéité à l'air doivent être identifiés dès le début de la conception.

L'étape suivante, tout aussi importante, consiste à s'assurer que ces détails sont reportés dans la phase de construction. Une attention particulière doit être portée à l'étanchéité des espaces et à la continuité du pare-air. Il est beaucoup plus simple de concevoir et de construire une construction étanche que d'effectuer des mesures correctives dans une maison à courant d'air.

La perte de chaleur supplémentaire signifie qu'un système de chauffage correctement dimensionné peut ne pas être en mesure de répondre à la demande de température. Les courants d'air et les points froids localisés peuvent causer de l'inconfort.

L'air chaud qui s'échappe par les interstices de l'enveloppe du logement est aussi une cause majeure de perte de chaleur et, par conséquent, de gaspillage d'énergie. Un logement qui fuit entraîne des émissions de CO<sub>2</sub> plus élevées.

Les fuites de l'air peuvent avoir des conséquences sur la consommation énergétique dans le bâtiment. L'infiltration peut refroidir les surfaces des éléments de la structure.

## Les risques

Dans les cas extrêmes, une infiltration excessive peut rendre les pièces inconfortablement froides pendant les périodes plus fraîches. Des fuites d'air excessives peuvent permettre à l'air humide de pénétrer dans le tissu du bâtiment, dégradant la structure et réduisant l'efficacité de l'isolation. Les voies de fuite d'air entraînent souvent des marques de poussière sur les tapis et les revêtements muraux qui semblent disgracieux.

# Ventilation contrôlée haute performance (isolation mécanique, récupération de chaleur)

**La ventilation est l'entrée et la sortie d'air prévues et contrôlées à travers les bâtiments.**

Elle fournit de l'air frais et évacue l'air vicié par des ventilateurs spécialement conçus en combinaison avec le système de chauffage et le contrôle de l'humidité conçus, et le tissu du bâtiment lui-même. Si l'isolation n'est pas correcte et que la ventilation est trop faible, il risque de condenser de l'air chaud et humide sur des surfaces froides et mal isolées. Cela crée de l'humidité qui permet aux moisissures et aux champignons de se développer. Une stratégie de ventilation contrôlée répond aux besoins en air frais d'un bâtiment étanche à l'air.

Tous ces éléments doivent être pris en compte dans la conception du bâtiment pour améliorer la consommation énergétique. Mais il existe d'autres moyens qui peuvent aider à rendre le bien écoénergétique :

## **- Installer un thermostat programmable.**

L'installation d'un thermostat programmable permet d'économiser de l'argent. Il éteint automatiquement les appareils de chauffage et de climatisation lorsque personne n'est à la maison et la nuit.

## **- Installer d'autres sources de chaleur comme un poêle à bois ou à granulés**

## **- Remplacer les lampes à incandescence pas utilisées.**

Les lampes à incandescence traditionnelles convertissent environ 10% de l'énergie qu'elles consomment en lumière, tandis que le reste devient de la chaleur. L'utilisation de nouvelles technologies d'éclairage, telles que les diodes électroluminescentes (LED) et les lampes fluorescentes compactes (LFC), peuvent réduire la consommation d'énergie requise par l'éclairage de 50% à 75%.

Les progrès des commandes d'éclairage offrent des économies d'énergie supplémentaires en réduisant la durée pendant laquelle les lumières sont allumées.

## Les meilleures techniques disponibles

### L'isolation thermique, pour maîtriser ses dépenses énergétiques

L'une des premières actions à laquelle il faut penser pour économiser de l'énergie est l'isolation thermique.

En s'assurant que son domicile est correctement isolé, on diminue les déperditions thermiques, ce qui entraîne une réduction des factures de chauffage. Selon l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), ces pertes peuvent atteindre entre 25 et 30%, notamment au niveau du toit et des murs.

# Selon la partie de l'habitation à isoler, les techniques employées diffèrent :

## Toiture avec combles perdus :

isolants en vrac soufflés ou installation de panneaux/rouleaux sur le plancher

## Toiture avec combles aménagés, isolation par l'intérieur (III) :

pose de rouleaux/panneaux d'isolants au niveau des chevrons ou isolants soufflés sous pression

## Toiture avec combles aménagés, isolation par l'extérieur (IIE) :

méthode du « sarking » (plusieurs couches de matériaux posées sur les chevrons), caissons chevrons autoporteurs ou panneaux isolants avec parements installés sur la charpente

## Murs avec III :

pose de panneaux isolants avec parements ou protection d'isolants

## Murs avec IIE :

isolation sous bardage, sous enduit ou sous vêtture



**Plafond suspendu ou faux plafond :**



les isolants sont installés entre le faux-plafond et le plafond



**Plafond collé ou tendu :**



on colle une couche d'isolant mince sur le plafond



**Plancher bas sur terre-plein :**



dalle simple, double dallage, isolation descendant jusqu'aux fondations ou plancher à entrevous

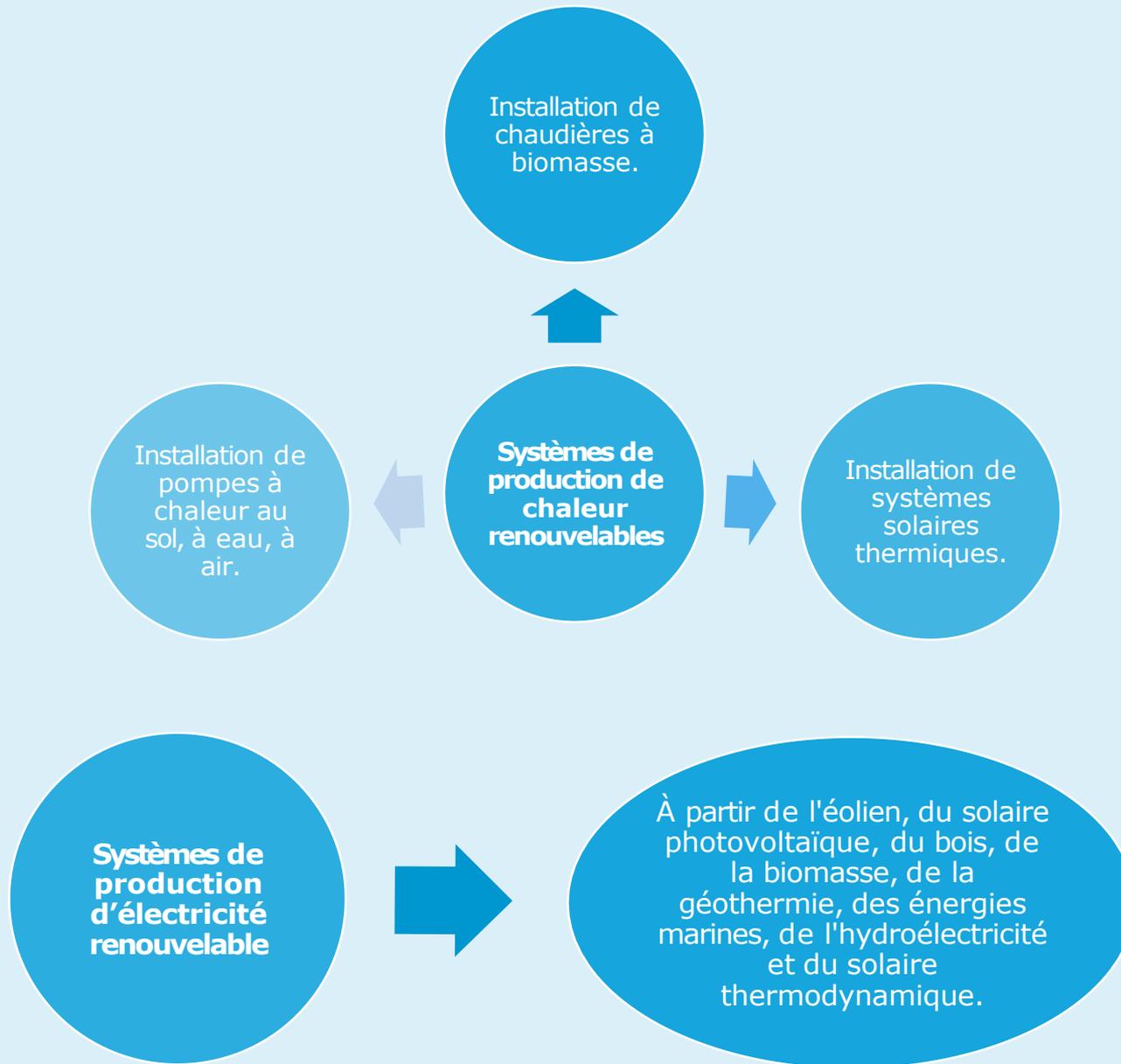


**Plancher bas sur sous-sol non chauffé, plancher bas sur vide sanitaire :**



Entre le vide sanitaire et le sol du bien, on place une dalle flottante, une dalle simple ou un plancher à entrevous

## **B. LES ÉNERGIES RENOUVELABLES**



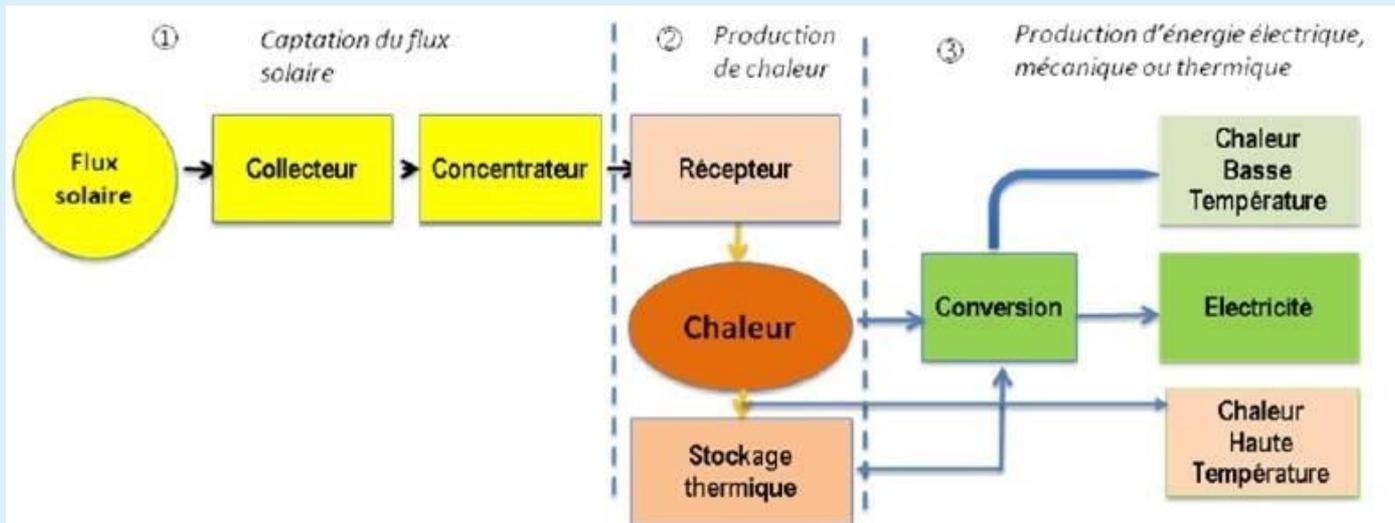
## Le solaire thermodynamique : qu'est-ce que c'est ? Comment ça fonctionne ?

Le solaire thermodynamique ou CSP (Concentrated Solar Power) désigne l'ensemble des techniques visant à transformer l'énergie du rayonnement solaire en chaleur pour la convertir en énergie électrique, au moyen d'un cycle thermodynamique moteur couplé à une génératrice électrique (une turbine et un générateur, par exemple).

Le solaire thermodynamique est principalement destiné aux pays à fort ensoleillement et permet, contrairement aux centrales photovoltaïques, de lisser plus facilement la production grâce à un stockage thermique tampon moins onéreux que les systèmes de batterie.

Une centrale solaire thermodynamique est constituée des éléments suivants :

- un dispositif optique de concentration du rayonnement solaire ;
- un système de production de chaleur composé d'un récepteur, d'un fluide caloporteur et, éventuellement, d'un moyen de stockage ;
- un sous-système de conversion de la chaleur en électricité.



# Systèmes photovoltaïques et micro-éoliennes, comment ça fonctionne ?

**Comment fonctionne un panneau solaire photovoltaïque ?**



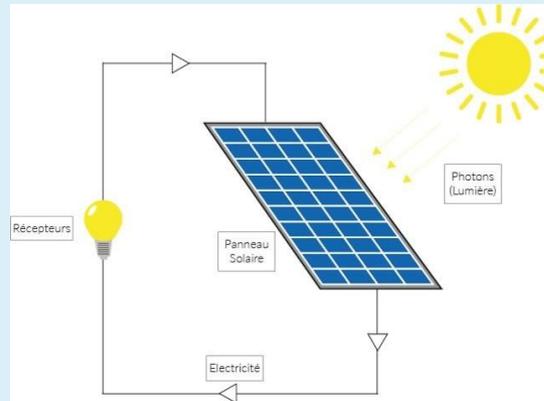
Les photons viennent frapper les cellules photovoltaïques.



Les électrons se déplacent alors ce qui produit un courant électrique continu.



Ce courant électrique continu est transformé en courant alternatif grâce aux onduleurs.



**Comment fonctionne une micro-éolienne ?**



La micro-éolienne fait partie de la famille du petit éolien, également nommée la famille des éoliennes domestiques ou des éoliennes pour particulier.



Celle-ci se distingue par trois éléments principaux : le nombre de pales, la dimension, et le fonctionnement.



# Un système micro-hydroélectrique, à quoi ça ressemble ?

Une turbine hydraulique transmet l'énergie de l'eau à une génératrice, produisant alors de l'électricité ;

Un mécanisme de régulation pour assurer un approvisionnement stable en électricité ;

Un réseau électrique de transport et de distribution.



# C. APPAREILS INTELLIGENTS ET DOMOTIQUE

# Appareils intelligents et économes en énergie

**Les thermostats intelligents, moniteurs et autres gadgets connectés permettent de suivre l'évolution de sa consommation énergétique dans sa maison... et de la réduire!**

## Les thermostats intelligents

Les thermostats intelligents permettent d'économiser entre 10 et 20 % sur les factures de chauffage, et environ 15 % sur les factures de climatisation. Selon le thermostat choisi et l'emplacement de la maison, l'appareil peut se rentabiliser en moins de deux ans.

C'est donc l'appareil de gestion de l'énergie à adopter de manière prioritaire.

Qu'est-ce qui le différencie du thermostat programmable ?  
Alors qu'il était très prometteur lors de son entrée sur le marché, le thermostat programmable n'est que très rarement programmé !

De fait, les économies sont moindres qu'attendues.

**Utiliser l'éclairage naturel comme alternative à l'éclairage électrique :**

**Conduits de lumière** : Il est important qu'ils soient à double vitrage ou qu'ils ne soient pas rentables.

**Étagères légères** : Les étagères lumineuses sont des dispositifs passifs conçus pour faire rebondir la lumière profondément dans un bâtiment. Elles peuvent être intérieures ou extérieures.

**Fenêtres à claire-voie** : Les claires-voies sont des fenêtres courtes et larges placées haut sur le mur. Protégées du soleil d'été par le surplomb du toit, elles laissent passer le soleil d'hiver pour un éclairage naturel et une chaleur.

# La domotique, informatique et télécommunications au service de l'environnement

La domotique regroupe toutes les techniques de gestion automatisée qui peuvent s'appliquer à une habitation en matière de communication, de confort et de sécurité.

Elle consiste à relier les différents appareils électriques du domicile à un ordinateur central (par un réseau de câbles, électriques ou pas, ou avec du Wifi). Il faut ensuite déterminer pour chaque appareil quelle est la programmation la plus efficace en fonction du jour de la semaine : heure de fermeture des volets, de l'extinction des lumières, de démarrage du chauffage...

Au moment choisi, l'ordinateur transmet les ordres à chaque système.

Les résidents ont également la possibilité de déclencher ou de modifier les scénarios enregistrés par l'intermédiaire d'une télécommande, d'un téléphone, d'une tablette ou d'un ordinateur.

La domotique permet ainsi de mieux gérer l'énergie et de diminuer la consommation d'électricité relative :

au chauffage et à l'eau  
chaude sanitaire

à la climatisation

à l'éclairage

aux appareils  
électriques :  
électroménager (lave-  
vaisselle, lave-linge...),  
audiovisuel (ordinateur,  
télévision, internet...)...

à l'ouverture et à la  
fermeture des volets  
roulants et/ou des  
stores



Le bâtiment rénové performant peut soit atteindre lui-même le niveau de consommation BBC rénovation, soit contribuer à l'atteinte de cet objectif pour le parc bâti en moyenne nationale, notamment par la mise en œuvre d'une combinaison de travaux adaptée.



Figure A : définition de la rénovation performante. Source : Dorémi.

# D. EAU CHAUDE SANITAIRE ÉCOLOGIQUE

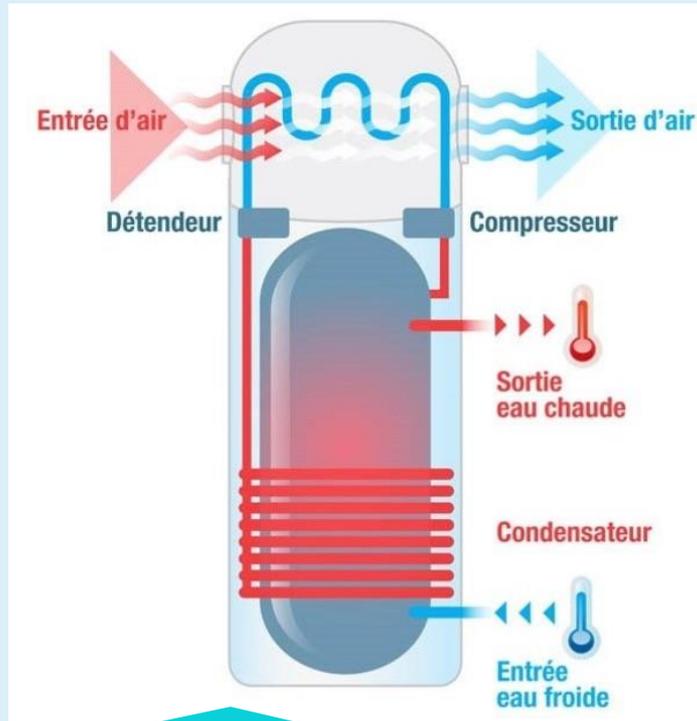
# Réduire la consommation d'ECS et la produire plus efficacement

Première méthode pour maîtriser sa production d'eau chaude : Réduire sa consommation

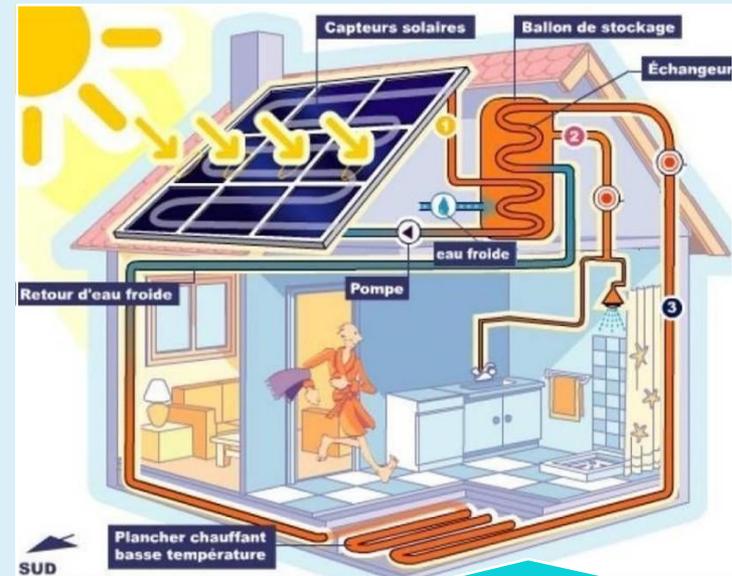
- privilégier les douches,
- réduire l'utilisation de l'eau chaude lorsqu'elle n'est pas indispensable (lavage des mains, rinçage de la vaisselle...),
- installer des mitigeurs thermostatiques,
- laver le linge ou la vaisselle à basse température,
- calorifuger les tuyaux,
- optimiser les réglages du ballon d'eau chaude ou du chauffe-eau.

## Seconde méthode : Opter pour un système de production d'ECS qui soit performant et écologique.

Plusieurs équipements existent, couplés ou non avec la production de chauffage :



**Le chauffe-eau thermodynamique** : le chauffe-eau thermodynamique combine une pompe à chaleur (PAC) et un ballon d'eau chaude. Sa consommation est bien inférieure à celle de son équivalent électrique.



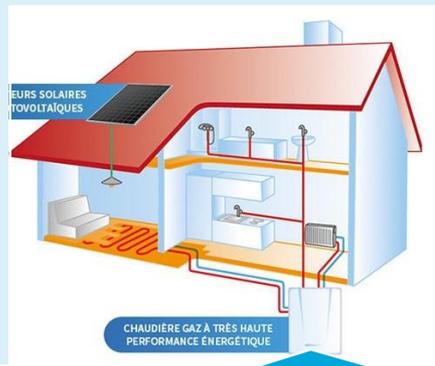
**Le chauffe-eau solaire (CESI)** : l'énergie étant fournie par des panneaux solaires, un équipement alternatif peut être nécessaire selon la localisation géographique du domicile.

À condition de respecter différents critères techniques, ces appareils sont éligibles à plusieurs aides gouvernementales (Crédit d'Impôt pour la Transition Énergétique, Prime énergie, Éco-prêt à taux 0, TVA à taux réduit...).

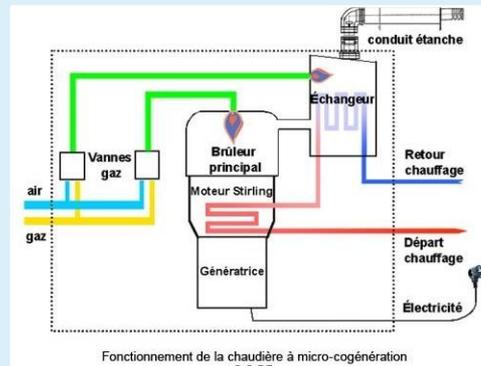
# **E. CHAUFFAGE À HAUT RENDEMENT ET VENTILATION**

# Installer un appareil de chauffage à haut rendement

Parmi les travaux d'économies d'énergie, l'achat ou le changement de son appareil de chauffage tient une place primordiale. Les équipements performants et/ou fonctionnant avec des sources d'énergie renouvelables permettent ainsi de diminuer les dépenses de chauffage tout en atteignant un bon confort thermique :



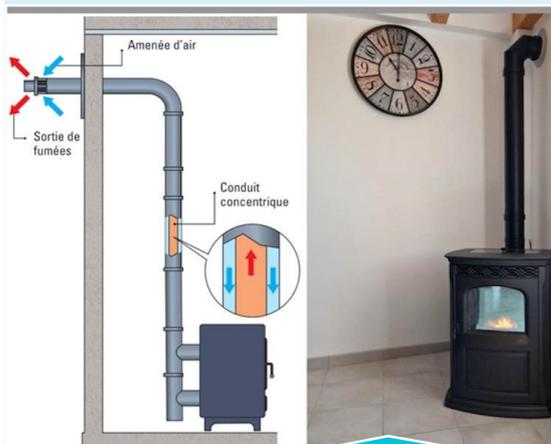
chaudière à haute performance énergétique avec programmateur n'utilisant pas le fioul comme source d'énergie,



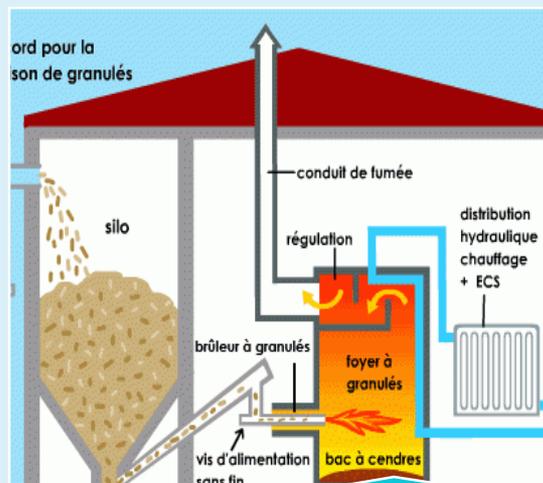
chaudière à micro-cogénération gaz avec programmateur



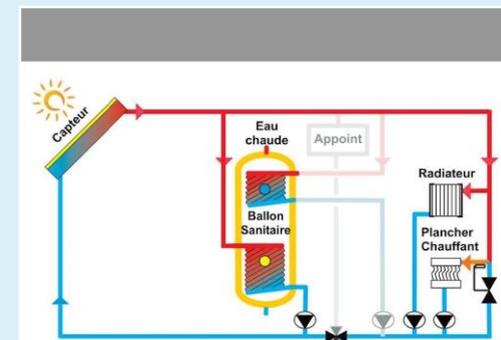
PAC avec programmateur (air/eau, géothermique avec capteur fluide frigorigène)



poêle à bois, foyer fermé, insert de Verte cheminée ou cuisinière servant d'appareil de chauffage, possédant le label Flamme

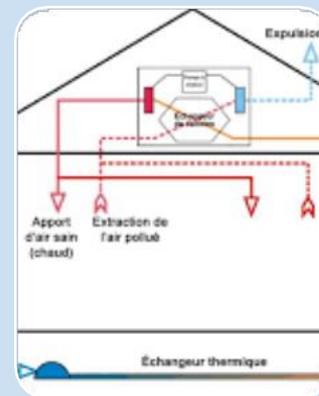
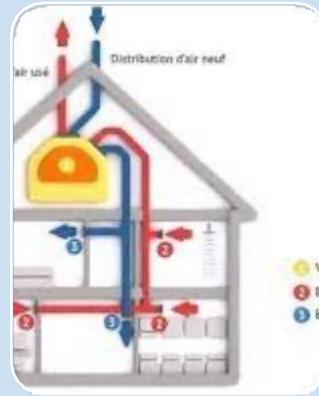
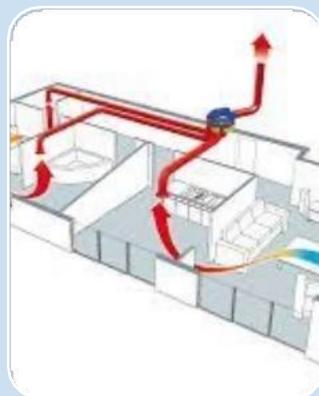


chaudière fonctionnant au bois ou avec de la biomasse, dotée du label Flamme Verte



équipement de chauffage fonctionnant à l'énergie solaire ou hydraulique

# La VMC, choisir le bon modèle pour économiser l'énergie



La Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) permet de renouveler l'air d'une habitation en évacuant la vapeur d'eau, l'humidité et les polluants (odeurs, fumées, CO<sub>2</sub>, émanations de produits chimiques...) générés par l'occupation des lieux. Elle extrait l'air vicié des pièces dites de service (cuisine, salle de bains, toilettes, buanderie...) et envoie de l'air frais dans les pièces à vivre (chambres, salles à manger, salon...). Pour que la ventilation d'un domicile soit optimale, il est impératif que l'isolation et l'étanchéité soit efficaces.

**Cependant, selon le type de VMC choisi, les dépenses énergétiques diffèrent grandement :**

## VMC simple flux auto-réglable :

Fonctionnant en permanence, son débit d'air ne varie pas. Il en résulte un important gaspillage en chauffage ainsi que des courants d'air.

## VMC simple flux hygro-réglable :

Elle fonctionne sans discontinuer, mais son débit d'air varie selon le taux d'humidité du domicile. Elle engendre un gaspillage certain en chauffage ainsi qu'une surchauffe en été.

## VMC double flux :

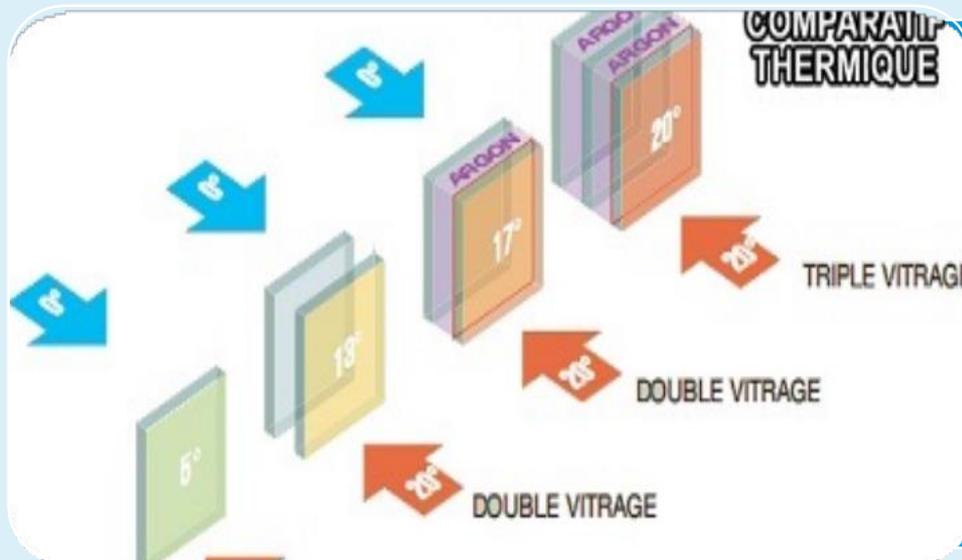
Elle dispose d'un circuit de soufflage, distribuant dans les pièces à vivre l'air neuf, filtré et réchauffé (provenant de bouches d'insufflation reliées à une entrée unique au niveau du toit) et d'un circuit de récupération, expulsant l'air vicié en ayant transféré ses calories à l'air neuf. Elle permet ainsi de réaliser des économies sur le coût de chauffage.

## VMC double flux thermodynamique :

Elle combine une VMC double flux et une pompe à chaleur. Son rendement lui permet de récupérer jusqu'à 90% des calories de l'air extrait. Les économies en énergie sont donc encore plus importantes.

# F. LES OUVERTURES

## Remplacer les ouvertures afin de réduire les pertes d'énergie



Selon l'ADEME, 10 à 15% de pertes énergétiques totales d'un domicile ont lieu au niveau des fenêtres et des portes-fenêtres lorsqu'elles ne sont pas suffisamment performantes.

Cependant, avant de songer à changer un simple vitrage, il est important de s'assurer que le reste de l'habitation est correctement isolé. Dans le cas contraire, le changement des fenêtres n'aura pas un impact notable.

De plus, on conseille, dans le cas d'ouvertures anciennes, de changer la menuiserie en même temps que le vitrage.

**Les coefficients de performance thermique (en  $W/m^2K$ ) informent sur la capacité de la fenêtre à garder les calories :**

Uf concerne le châssis

Ug concerne le vitrage

Uw concerne l'ensemble de la fenêtre

### **3. PRÉSENTATION AU MAÎTRE D'OUVRAGE DE LA RELATION ENTRE DPE ET AUDIT ÉNERGÉTIQUE OBLIGATOIRE**

## Si le DPE et l'audit énergétique ont des points communs, ils sont bien distincts.

Leurs objectifs sont d'informer un acheteur sur la performance énergétique d'un logement et d'inciter à effectuer des travaux d'économie d'énergie en contribuant à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. C'est moins vrai dans le cadre du nouveau DPE.

### DPE

Deux étiquettes à 7 classes, de A la meilleure performance à G, la plus mauvaise, figurent sur le DPE : l'étiquette énergie évaluant la consommation d'énergie primaire et l'étiquette climat, évaluant la quantité de gaz à effet de serre émise. Valable 10 ans, le DPE avait jusqu'au 30 juin 2021 une valeur uniquement informative. Dans sa version réformée, le DPE introduit une nouvelle méthodologie de calcul plus fiable (méthode 3CL) qui abandonne de facto la méthode dite des factures pour les logements datant d'avant 1948.

En somme, le DPE réalise un état des lieux de la situation énergétique du logement.

Le terme d'**Audit Énergétique** est souvent utilisé à tort et à travers pour décrire un diagnostic permettant de faciliter la vente d'un bien ou réaliser les bons travaux de rénovation énergétique. **Valable 5 ans**, l'audit énergétique est couvert par une RC pro similaire à celle du DPE. L'assureur doit être en accord avec l'extension de l'assurance vers l'audit énergétique.

L'audit énergétique est un outil d'information qui compile des données exploitables pour optimiser la performance énergétique d'un logement. Il s'accompagne de préconisations de travaux pour réaliser des économies d'énergie à partir d'une analyse détaillée du système constructif, des installations de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire et de refroidissement ainsi que d'une connaissance fine du bâti et de son fonctionnement. Le travail de l'auditeur énergétique qui récolte et traite ces informations est d'apporter du sens aux données pour obtenir une performance énergétique pertinente. L'accès à des informations qui au départ n'ont pas de valeur prises isolément peut prendre tout son sens dans une approche globale.

En somme, l'audit énergétique se base sur l'état initial (DPE) pour proposer des améliorations des confort d'été et d'hiver. Il prévoit un enchaînement logique de travaux permettant aussi de maintenir l'équilibre hygrométrique du bien et de supprimer les éventuelles pathologies du logement.

# **4. CONNAÎTRE LA MÉTHODOLOGIE D'AUDIT ÉNERGÉTIQUE (NF EN 16247-2)**

Un audit énergétique n'est pas un DPE,  
par conséquent la posture ne doit pas être celle du diagnostiqueur !

### **L'Auditeur doit posséder les qualités suivantes :**



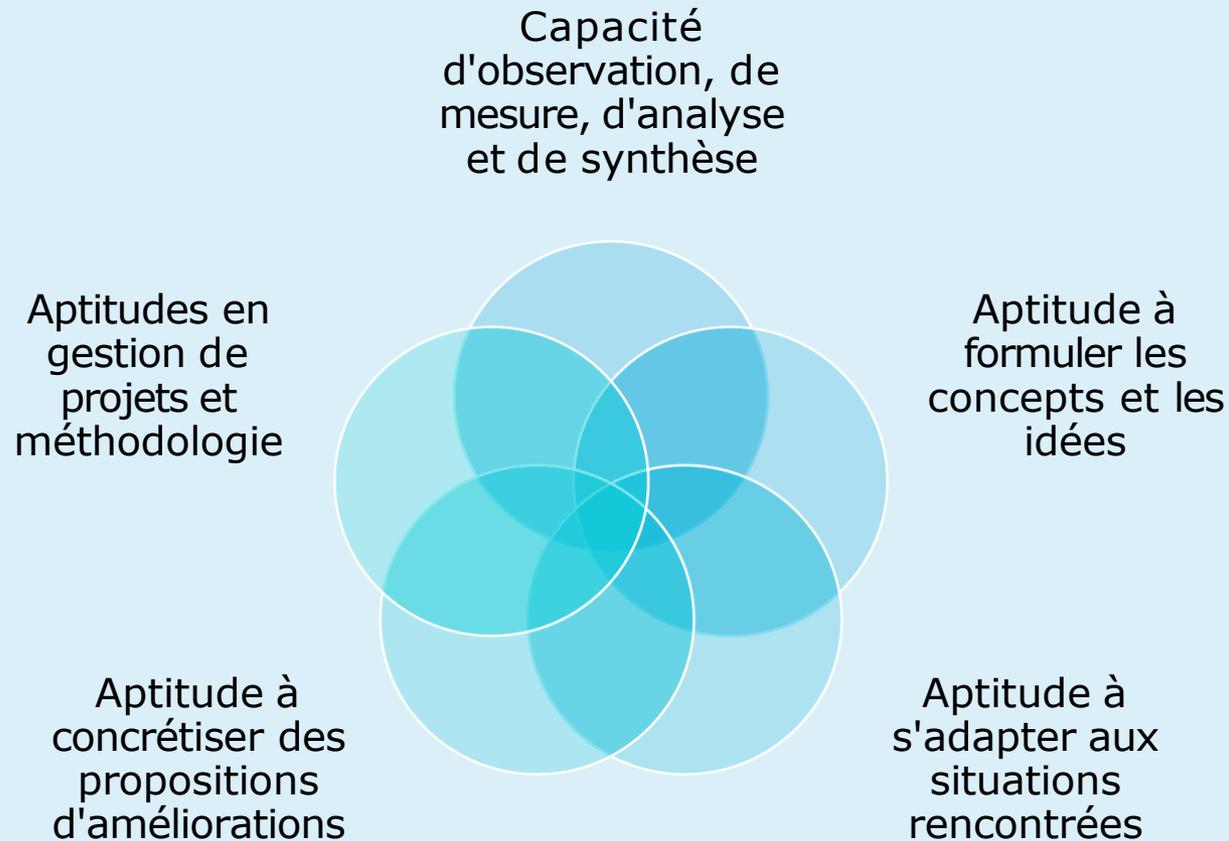
L'auditeur énergétique doit avoir de bonnes aptitudes en communication.

Cela inclut des aptitudes en matière de modération et de présentation.

*NOTA : Les aptitudes en communication englobent la communication écrite et orale.*

L'auditeur énergétique doit être expérimenté dans la communication avec les personnes techniques et non techniques, afin d'être en mesure de donner, de manière adéquate, des conseils sur tous les aspects (techniques, économiques et autres) de l'audit énergétique.

## Il convient que l'auditeur énergétique fasse preuve des aptitudes professionnelles suivantes :



# **A. RÉALISATION DE L'AUDIT ÉNERGÉTIQUE OBLIGATOIRE**

# Documents à demander au propriétaire lors de la prise de commande :

---

## La fourniture de ces éléments permettra de fiabiliser davantage l'évaluation des performances du bâtiment :

- 
- Le dernier DPE établi, et si possible, les DPE antérieurs (y compris les annexes) ;

---

  - Les différents diagnostics techniques ;

---

  - Visuel sur photographies (photographes anciennes, photographies de travaux). Le bien doit être reconnaissable ;

---

  - CCTP décrivant les travaux réalisés ;

---

  - Plans d'exécution d'architecte ;

---

  - Descriptif de factures ou bordereaux de livraison justifiant les travaux entrepris, mentionnant le nom du propriétaire ou l'adresse du bien ;

---

  - Justificatif crédit d'impôts, CEE, MaprimeRénov' ou toute autre aide financière reconnue par l'Etat ;

---

  - Rapport de mesure de perméabilité à l'air de moins de 2 ans réalisée par un agent autorisé par le MTE ;

---

  - Permis de construire ou déclaration préalable ;

---

  - Plans de masse / situation du bâtiment ;

---

  - Contrat ou justificatif de maintenance ou d'entretien du système ;

---

  - Notice technique du système installé de refroidissement / chauffage / eau chaude sanitaire / ventilation ;

---

  - Justificatifs d'entretien des installations ;

---

## **Lorsqu'un bâtiment ou une partie de bâtiment est doté d'un dispositif collectif de chauffage, de refroidissement, de production d'eau chaude sanitaire ou de ventilation :**

- 
- Une description de ces équipements collectifs, de leurs auxiliaires et de leur mode de gestion ;

---

  - Les modalités de répartition des frais liés aux consommations énergétiques de ces équipements.

## Que vais-je devoir renseigner dans mon rapport d'audit ?

- **Date de la visite** et date de transmission du rapport
- **Synthèse des constats (pathologies, éléments architecturaux remarquables, contraintes architecturales) et des préconisations**
- **Etat des lieux** des différents postes de consommation d'énergie et défauts identifiés : situation et état du bâti, mode de chauffage et production d'ECS, gestion et régulation, ventilation et étanchéité à l'air, coûts annuels d'exploitation
- **Résultat du calcul énergétique** (état initial avant travaux)
- **1 proposition de travaux pour atteindre à minima la lettre B**
- **1 proposition de travaux en plusieurs étapes. La première pour passer en E à minima et la dernière pour atteindre la lettre B à minima**
- **Liste des préconisations** pour améliorer la **performance** et la **gestion des équipements**
- **Explication** des notions techniques
- **Aides financières mobilisables**

# Méthodologie de l'audit

## Les étapes d'un audit énergétique

La visite ou l'état des lieux du logement :  
Étude de la configuration du logement, de la consommation d'énergie de ses occupants, de l'utilisation qui est faite des équipements (chauffage, isolation, systèmes de ventilation, ouvertures, etc.)

Les préconisations :  
l'audit fournit des conseils sur l'utilisation optimale des équipements installés.

L'issue du bilan :  
l'audit aboutit sur des propositions pertinentes, concrètes et chiffrées concernant les travaux d'amélioration énergétique à réaliser.

**Il mentionne notamment l'ordre dans lequel effectuer les travaux et permet donc de les prioriser**

Le propriétaire fournit à la personne qui réalise l'audit, les factures des travaux réalisés, le diagnostic de performance énergétique et les différents diagnostics techniques immobiliers s'il en dispose ;



Le professionnel réalisant l'audit énergétique **ne peut sous-traiter tout ou partie de l'étude.**



L'auditeur réalise une visite sur site, accompagné du propriétaire si celui-ci le souhaite.  
La visite s'accompagne d'un diagnostic des modes constructifs, des principales caractéristiques architecturales et thermiques du bâtiment et de ses équipements énergétiques ainsi que des éventuelles pathologies du bâtiment.



## Modalités de réalisation

L'audit est réalisé en respectant les modalités suivantes :

Le professionnel chargé d'établir l'audit énergétique peut reprendre l'état des lieux du bâtiment tel que figurant dans le diagnostic de performance énergétique, **après avoir vérifié préalablement, in situ, que les éléments du récapitulatif standardisé du diagnostic de performance énergétique sont effectivement mis en œuvre dans le bâtiment et les avoir corrigés si nécessaire.** L'auditeur porte la responsabilité de l'état initial présenté dans son rapport.



L'audit énergétique est réalisé par un auditeur dont les conditions de qualification sont précisées en application de l'article L. 126-28-1 du code de la construction et de l'habitation.

# Données renseignées par l'auditeur et données calculées pour la réalisation de l'audit énergétique

## Généralités, dont données administratives du bâtiment



Les caractéristiques de l'enveloppe du bâtiment  
**(surfaces, orientation, caractéristiques thermiques, etc.) ;**

Les caractéristiques des systèmes techniques  
**(types d'énergie, de générateur, d'émetteur, de ventilation, présence de rapport lié à la chaudière, etc.) ;**

Les indicateurs de la performance du bâtiment avant travaux  
**(consommations énergétiques primaires et finales, émissions de gaz à effet de serre, frais annuels d'énergie, etc.) ;**

Les recommandations d'amélioration et les indicateurs de la performance du bâtiment après travaux  
**(descriptif technique des travaux, consommations énergétiques primaires et finales, émissions de gaz à effet de serre, frais annuels d'énergie, etc.) ;**

L'analyse économique et financière des recommandations d'amélioration  
**(estimation du coût des travaux d'amélioration de la performance énergétique du logement et des autres travaux nécessaires, indissociablement liés à la bonne exécution ou à la bonne réalisation de ces travaux, aides financières mobilisables, frais annuels d'énergie après travaux, etc.).**

**B. IDENTIFIER LES DONNÉES  
COMPLÉMENTAIRES AU DPE  
POUR LA RÉALISATION DE  
L'AUDIT ÉNERGÉTIQUE  
OBLIGATOIRE**

## Contenu de l'audit

L'**audit énergétique**, mentionné à l'article L. 126-28-1 du code de la construction et de l'habitation, comprend **l'estimation de la performance du bâtiment** ou de la partie de bâtiment avant travaux, réalisé selon la méthode de calcul conventionnelle utilisée pour l'établissement des **diagnostics de performance énergétique** des logements mentionnée à l'article L. 126-26 du code de la construction et de l'habitation.

Cette estimation peut s'appuyer sur les données collectées pour l'élaboration du dernier diagnostic de performance énergétique du logement, telles que référencées dans le récapitulatif standardisé du diagnostic de performance énergétique, défini à l'annexe 3 de l'arrêté du 31 mars 2021 modifié relatif aux méthodes et procédures applicables au diagnostic de performance énergétique et aux logiciels l'établissant, et qui est remis au professionnel chargé de réaliser l'audit énergétique par le propriétaire du logement, dans le même format que celui dans lequel il lui a été transmis par le professionnel chargé de l'élaboration de ce diagnostic, conformément aux dispositions de l'article R. 126-27 du CCH.

Il comprend notamment **un schéma précisant la répartition des déperditions thermiques** du logement étudié pour l'information et la sensibilisation des propriétaires.

Il comporte des informations sur les **dispositifs de pilotage existants dans le bâtiment**, les dispositifs de pilotage constituant les dispositifs de mesure, de régulation et de contrôle pilotant les équipements du bâtiment.

L'audit énergétique comporte des propositions de travaux de rénovation.

Ces propositions sont compatibles avec les servitudes prévues par le code du patrimoine et ne présentent pas un coût disproportionné par rapport à la valeur du bien.

Chaque proposition prévoit un **parcours de travaux** en une ou plusieurs étapes cohérentes entre elles et permettant un traitement satisfaisant des interfaces et interactions, notamment les ponts thermiques et l'étanchéité à l'air.



**Les solutions techniques définies dans les propositions de travaux sont compatibles avec l'état du bâti existant, notamment en ce qui concerne les matériaux constitutifs des parois opaques.**

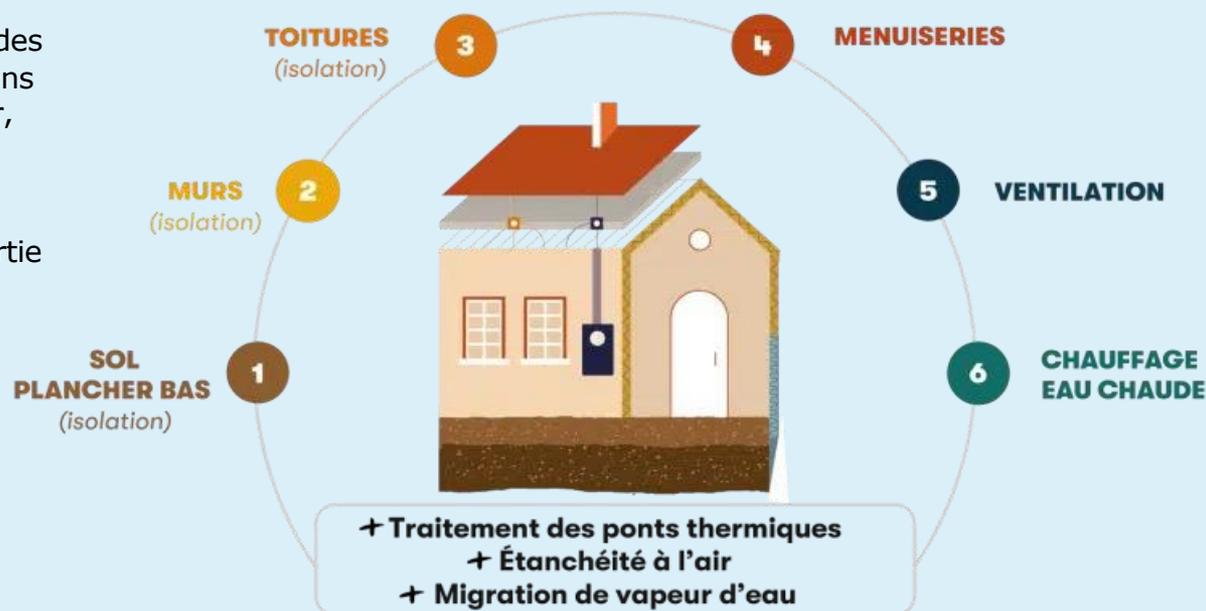
- Au moins une de ces propositions prévoit un parcours de travaux par étapes pour constituer une rénovation performante au sens du 17° bis de l'article L. 111-1 du code de la construction et de l'habitation, selon un ordonnancement qui ne compromet pas la faisabilité technique ou économique des étapes suivantes.

Ce parcours de travaux intègre notamment l'étude des six postes de travaux.

Il respecte les conditions suivantes :

Rénovation énergétique performante : la rénovation énergétique d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment à usage d'habitation est dite performante lorsque des travaux, qui veillent à assurer des conditions satisfaisantes de renouvellement de l'air, permettent de respecter les conditions suivantes :

- a) Le classement du bâtiment ou de la partie de bâtiment en classe A ou B au sens de l'article L. 173-1-1 ;



La première étape du parcours de travaux permet de réaliser un gain **d'au moins une classe et au minimum d'atteindre la classe E** au sens de l'article L. 173-1-1 du code de la construction et de l'habitation ;

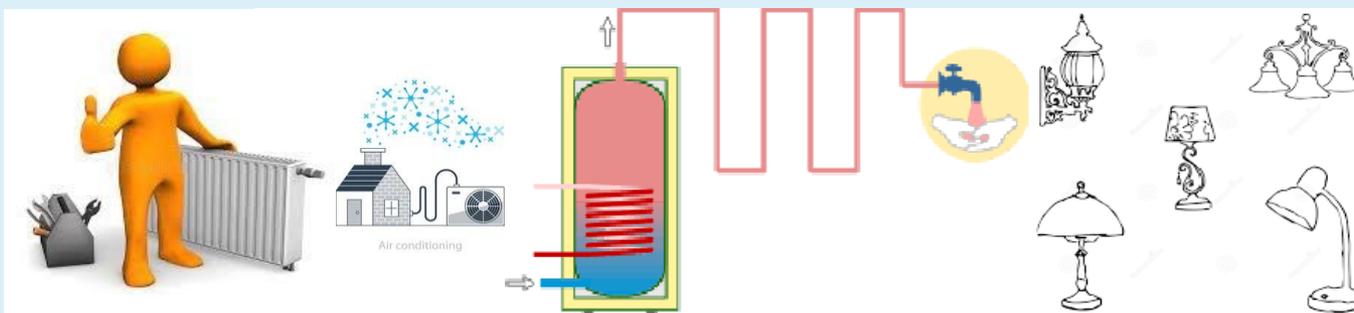
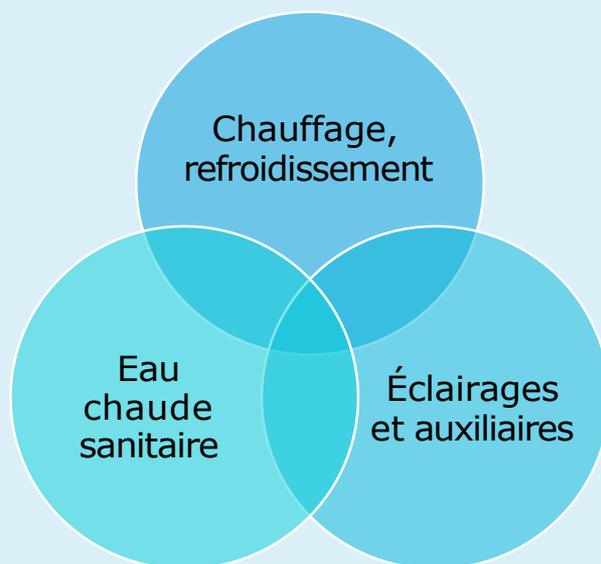


L'étape finale prévoit d'atteindre un niveau de performance au moins **égal à celui de la classe B** ;

**Au moins une de ces propositions prévoit un parcours de travaux en une seule étape** pour constituer une rénovation performante, c'est-à-dire **un niveau de performance au moins égal à celui de la classe B.**

# Pour chacune des propositions de travaux, l'audit énergétique présente les éléments suivants :

La consommation annuelle d'énergie primaire et d'énergie finale du bâtiment après travaux rapportée à sa surface habitable exprimée respectivement en **kWhEP/m<sup>2</sup>SHAB/an** et **kWhEF/m<sup>2</sup>SHAB/an** pour chacun des usages suivants de l'énergie :



La consommation annuelle totale d'énergie primaire et d'énergie finale du bâtiment après travaux rapportée à sa surface habitable exprimée respectivement en **kWhEP/m<sup>2</sup>SHAB/an** et **kWhEF/m<sup>2</sup>SHAB/an** pour l'ensemble des usages précités.

Ces consommations sont estimées **avec et sans** déduction de la production d'énergie photovoltaïque autoconsommée

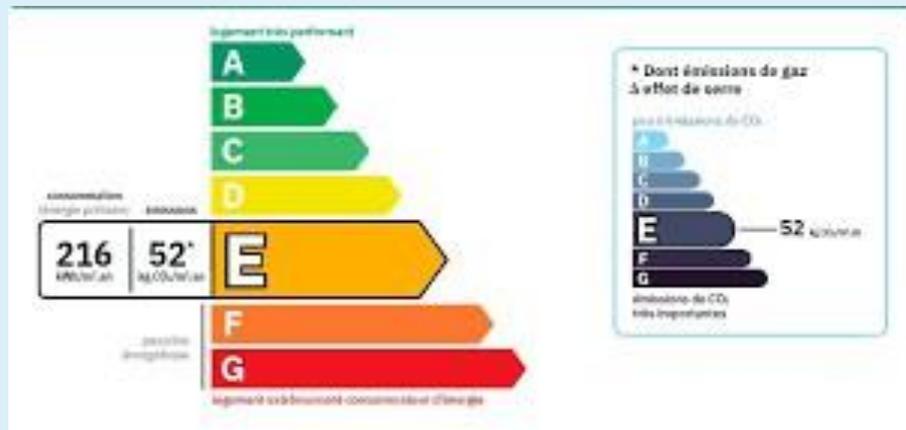


Les émissions de gaz à effet de serre du bâtiment après travaux pour l'ensemble des usages d'énergies précités rapportés à la surface habitable exprimés en kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>SHAB/an ;

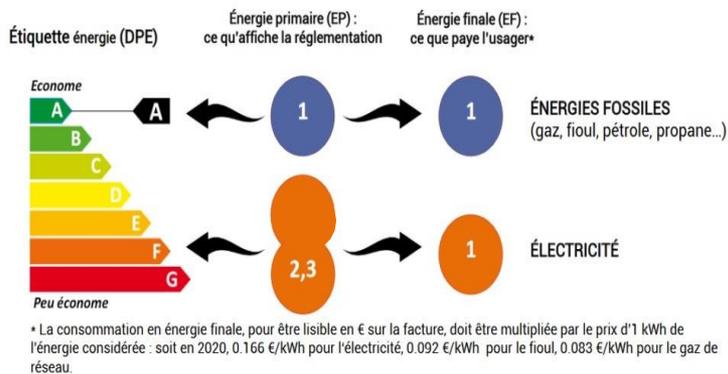


## Le classement de performance énergétique du bâtiment après travaux.

Prenant en compte la consommation annuelle totale d'énergie primaire pour l'ensemble des usages précités, ainsi que le classement en gaz à effet de serre du bâtiment après travaux au sens du diagnostic de performance énergétique, conformément à la méthode définie dans l'arrêté du 31 mars 2021 modifié relatif aux méthodes et procédures applicables au diagnostic de performance énergétique et aux logiciels l'établissant ;



# Estimation des économies d'énergie en énergie primaire et en énergie finale ainsi que l'estimation des émissions de gaz à effet de serre évitées, en valeur absolue puis en valeur relative par rapport à l'état initial avant travaux.



Exemple de maison avant 1975 - surface 100 m<sup>2</sup>



Mise en place d'une Ventilation Mécanique Contrôlée + assainissement de l'air intérieur

Isolation des combles

Isolation des murs

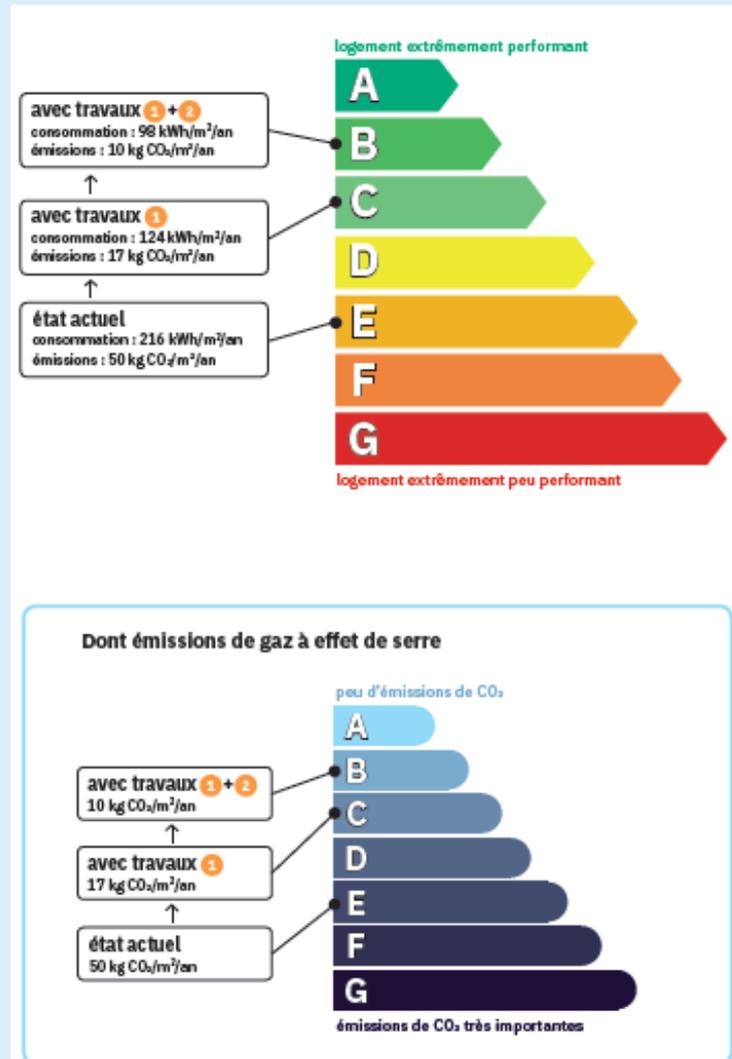
Remplacement des fenêtres double vitrage + amélioration phonique et esthétique

Exemple*	AVANT	APRÈS
Energie finale (KW/m <sup>2</sup> /an)	695	240
CO <sub>2</sub> émis Kg/an	20 920	6 800
Coût énergie (€/an)	4 085	1 515
		<b>= - 2 570 €/an</b>

\* Les éléments chiffrés sont donnés à titre indicatif

# Estimation de l'impact théorique des travaux proposés sur les frais annuels d'énergie sous la forme d'une fourchette d'économie de coûts.

(calculée sur la base des fourchettes de coûts définies à l'annexe 7 de l'arrêté du 31 mars 2021 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments ou parties de bâtiments à usage d'habitation en France métropolitaine)



**L'estimation du coût des travaux d'amélioration** de la performance énergétique du logement et **des travaux nécessaires**,

est indissociablement **liés à la bonne exécution ou à la bonne réalisation de ces travaux**, mentionnés à l'article D. 319-17 du CCH, toutes taxes comprises, en étant attentif à sélectionner des bouquets de travaux cohérents par rapport aux économies d'énergie attendues

Dans le cas où le montant des travaux représente plus de 50% de la valeur vénale du bien, l'auditeur devra atteindre : La lettre E pour un logement classé en G à l'état initial. La lettre D pour un logement classé en F à l'état initial. Pour ces deux cas, il devra traité les 6 postes de rénovation obligatoirement.

# L'audit énergétique comporte des informations sur :

Les conditions d'aération ou de ventilation du bâtiment avant travaux

Faut de l'air frais dans une maison !!!!

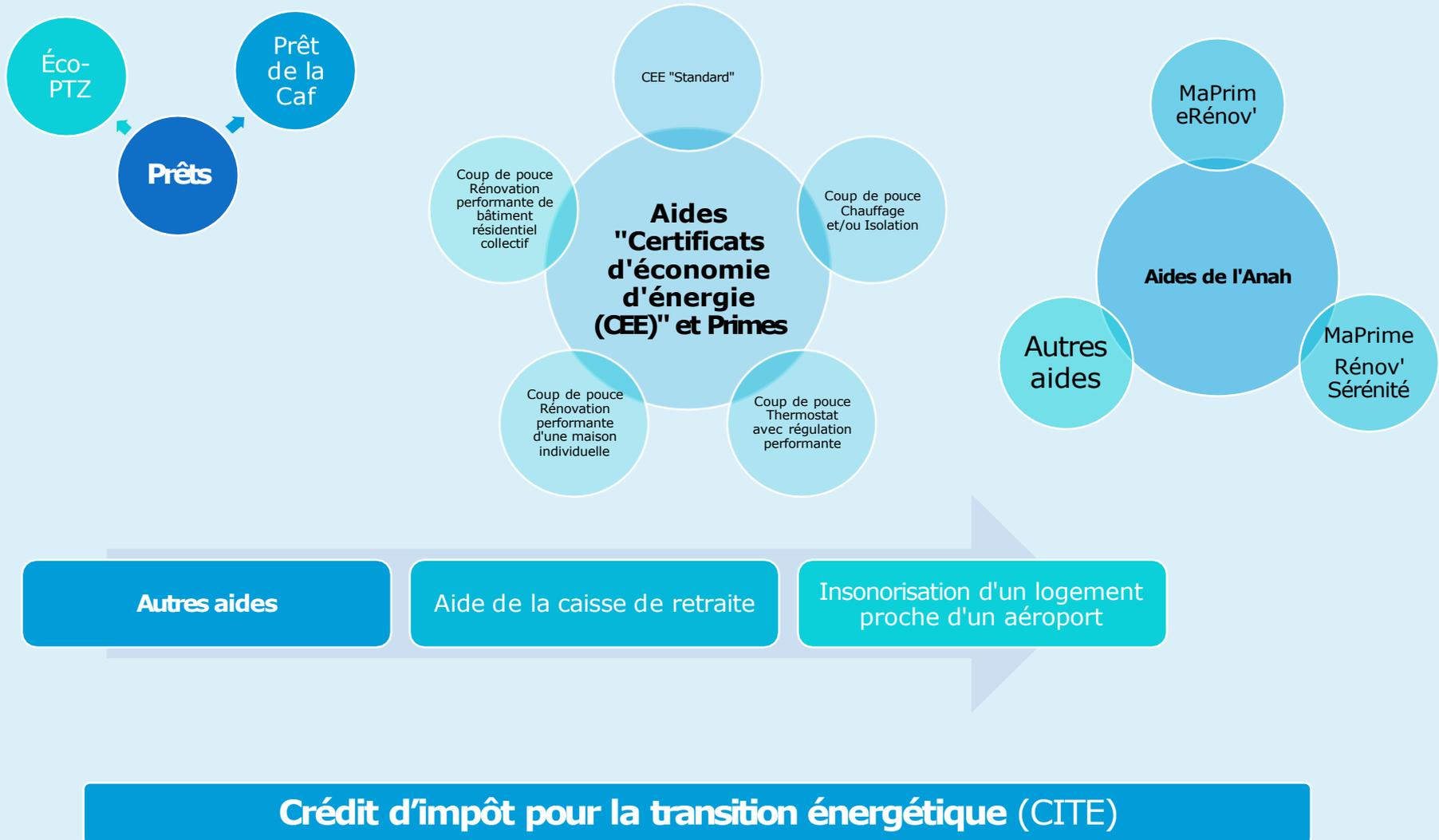
Les informations nécessaires pour assurer un traitement satisfaisant des interfaces à l'occasion de chaque étape des parcours de travaux

Les travaux recommandés sur les parois opaques ou vitrées donnant sur l'extérieur des bâtiments, ainsi que ceux portant sur les installations de ventilation et de chauffage doivent, le cas échéant, être accompagnés de recommandations de travaux complémentaires **permettant de garantir un renouvellement suffisant mais maîtrisé de l'air** ou de recommandations sur la **gestion et l'entretien du système de ventilation** existant permettant d'assurer des conditions satisfaisantes de renouvellement de l'air.



# **C. LES AIDES MOBILISABLES POUR LA REALISATION DES TRAVAUX**

# La mention des principales aides financières mobilisables et des aides locales disponibles, le cas échéant.



## **Evolution de MaPrimeRénov' à compter du 1er janvier 2022**

Deux textes parus au journal officiel du 31 décembre 2021 modifient le dispositif MaPrimeRénov' à compter du 1er janvier 2022 :

### **Le décret n° 2021-1938 du 30 décembre 2021 prévoit les dispositions suivantes :**

l'ancienneté du logement est d'au moins 15 ans (au lieu de 2 ans auparavant) à compter de la notification de la décision d'octroi, à l'exception des demandes de prime réalisées dans le cadre d'un changement de chaudière fonctionnant au fioul, qui peuvent concerner des logements de plus de 2 ans et doivent alors faire l'objet d'une demande accompagnée de prime au titre d'une dépose de cuve à fioul ;  
la durée minimale d'occupation du logement est fixée à 8 mois par an (au lieu de 6 mois auparavant) ;  
le propriétaire s'engage à occuper son logement à titre de résidence principale dans un délai d'un an à compter de la demande de solde ;  
le délai de réalisation des travaux est augmenté à 2 ans ;  
le délai de réalisation des travaux est augmenté à un an en cas d'avance ;  
seuls les ménages peuvent demander et percevoir une avance ;  
précisions sur les modalités de calcul du reversement partiel de la prime pour les propriétaires bailleurs.

### **L'arrêté du 30 décembre 2021 :**

précise des modalités de calcul du reversement partiel de la prime pour les propriétaires bailleurs ;  
revalorise les forfaits pour l'installation des foyers fermés et inserts ;  
supprime la demande de l'extrait K bis des entreprises mandataires.

⇒ MaPrimeRénov' : ce qui change au 1er janvier 2022 sur le portail Service Public

⇒ Logement : Renforcement de la Prime Renov' sur [lafinancepourtous.com](http://lafinancepourtous.com)

⇒ MaPrimeRénov' : les principales évolutions pour 2022 sur [quechoisir.org](http://quechoisir.org)

**Par ailleurs, depuis le 1er janvier 2022**, l'aide de l'Anah "Habiter Mieux Sérénité" devient "MaPrimeRénov' Sérénité". Attribuée sous conditions de revenus (personnes aux revenus modestes et très modestes), MaPrimeRénov' Sérénité finance un ensemble de travaux de rénovation énergétique devant permettre à votre logement de faire un gain énergétique d'au moins 35 %.

**À savoir :** Dès le 1<sup>er</sup> janvier 2022, l'aide *Habiter mieux sérénité* permettant de soutenir la rénovation énergétique des ménages les plus modestes, et prioritairement ceux habitant dans des passoires thermiques par une rénovation globale deviendra *MaPrimeRénov' Sérénité*, grâce à :

- des taux de financement avantageux pour inciter à des travaux ambitieux, jusqu'à 50 % des travaux réalisés, plafonnés à 30 000 €, cumulable avec des primes spécifiques et des aides des collectivités locales ;
- un gain énergétique minimum de 35 %, attesté par une évaluation énergétique ;
- un accompagnement individuel systématique ;
- la possibilité de bénéficier à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2022, des primes CEE par geste ou de la prime CEE Coup de pouce rénovation performante .

Le barème des aides *MaPrimeRénov* est maintenu au 1<sup>er</sup> janvier 2022, les logements éligibles sont ceux de plus de 15 ans. Une enveloppe budgétaire de 2 milliards d'euros sera consacrée à cette prime en 2022.

**Une plateforme web ([france-renov.gouv.fr](http://france-renov.gouv.fr))** unique sur laquelle seront disponibles les informations utiles au sujet de la rénovation de l'habitat, un outil de simulation permettant d'identifier les aides financières disponibles pour la rénovation énergétique de son logement, ainsi qu'un annuaire des artisans qualifiés RGE ;

Un numéro de téléphone national unique (**0 808 800 700**) **pour joindre les conseillers France Rénov'** ;

Un réseau de plus de **450 guichets uniques «Espaces Conseil France Rénov'** », répartis sur l'ensemble du territoire, pour informer et conseiller les ménages.

Ce réseau rassemblera les Espaces Conseil FAIRE et les Points rénovation information de l'Anah (PRIS), et poursuivra son déploiement en partenariat avec les collectivités locales.

# Pour les financements : désormais un unique interlocuteur



The image shows a screenshot of the France Rénov' website. At the top left, there is the logo of the French Republic (République Française) with the motto 'Liberté Égalité Fraternité'. To its right is the France Rénov' logo, which includes a house icon and the text 'France Rénov' Le service public pour mieux rénover l'habitat'. Below the logos is a navigation bar with three tabs: 'Particuliers' (selected), 'Professionnels du bâtiment', and 'Collectivités locales'. The main content area features a large blue heading 'Qu'est-ce que France Rénov' ?' followed by a paragraph: 'France Rénov' est votre nouveau service public de la rénovation de l'habitat, porté par l'Etat avec les collectivités locales, et piloté par l'Agence nationale de l'habitat (Anah)'. Below this are three numbered points, each with a blue circular background for the number:

**1.** Un nouveau service public unique, gratuit et indépendant

**2.** Une plateforme digitale et un numéro de téléphone national unique

**3.** Un réseau de plus de 450 Espaces Conseil France Rénov' partout en France

**D. RECUEILLIR ET ANALYSER AUPRÈS DU  
MAÎTRE D'OUVRAGE LES  
INFORMATIONS PERMETTANT DE  
COMPRENDRE LE FONCTIONNEMENT  
RÉEL DU BÂTIMENT, IDENTIFIER LES  
PROBLÉMATIQUES LIÉES AU CONFORT  
DES OCCUPANTS**

# Recueillir et analyser les informations permettant de comprendre le fonctionnement réel du bâtiment

Prendre connaissance du DPE version 2021 réalisé afin d'identifier sommairement les points énergivores;

Identifier les points qui conduisent à une passoire énergétique

Prendre également connaissances des diagnostics réalisés sur la maison

Y a-t-il des anomalies qui conduisent à une sur consommation énergétique ?

Y a-t-il des dégradations du bâtiment à prendre en compte dans la rénovation énergétique

Visiter la maison dans ses moindres recoins afin d'identifier de potentielles pathologies

Quels sont les éléments constitutifs du bien en matière d'énergie

Isolation, ventilation, menuiseries, chauffage

Demander à l'occupant ses factures d'énergies afin de pouvoir recoller ensuite les informations

# Examen du bâtiment

L'état général de l'étanchéité: vieillissement, infiltrations, humidité, condensations...

Ouvertures: nature, étanchéité des ouvrants (Types de vitrage, menuiseries utilisées, aspect, facilité de manoeuvre, ...), dimensionnement, orientation, occultations et protections solaires.

Nature et état des parois (préciser épaisseur, composition), surface par type des parois opaques (simples, composées, éléments préfabriqués, des allèges, des parois transparentes ou translucides, des planchers bas (sur terre-plein, sur vide sanitaire, sur locaux non chauffés...), des toitures, type et état de l'isolation thermique.

Le relevé ainsi réalisé devra permettre de calculer ensuite les pertes dues au bâti.  
L'utilisation de méthodes simplifiées sera utilement référencée

# Description de la construction

Pour chaque bâtiment on relèvera la date de construction et des éventuelles modifications ou extensions, les procédés mis en œuvre (construction traditionnelle, industrialisée, panneaux de façade, VEC...).

Pour les bâtiments les plus récents, on vérifiera leur adéquation aux règlements, notamment thermiques, des années 70, 80, 90.

On relèvera toutes les caractéristiques dimensionnelles utiles (périmètres, surfaces, hauteur(s), niveaux ou étages, nombre de zones, volumes non chauffés, ...), ou qui seront nécessairement instrumentées (équilibre ou déséquilibre thermique).

On recensera les études et travaux récents réalisés ou en cours et on fera un inventaire des documents divers mis à disposition par le maître d'ouvrage (plans, documents de recollement...)

# Préparer la visite sur site et identifier les points de blocage

1) Déterminer quels sont les murs porteurs

2) Le bien est-il classé ou dans un périmètre classé par les bâtiments de France.

3) Examinez les fissures

4) Ouvrez et fermez les fenêtres sans oublier les portes et la porte d'entrée.

5) Regardez le mode d'ECS, chauffage et ventilation.

Une fissure blanche et donc récente est plus inquiétante qu'une fissure sombre et ancienne.

En règle générale, il faut se méfier des fissures dans lesquelles on peut glisser un ongle ou une pointe de portemine

À l'extérieur du bâtiment, les fissures horizontales et profondes, au niveau des planchers, sont préoccupantes.

En revanche à l'intérieur, les fissures au plafond, perpendiculaires à la façade, sont « quasiment inévitables »

# La ventilation

Les points à conserver

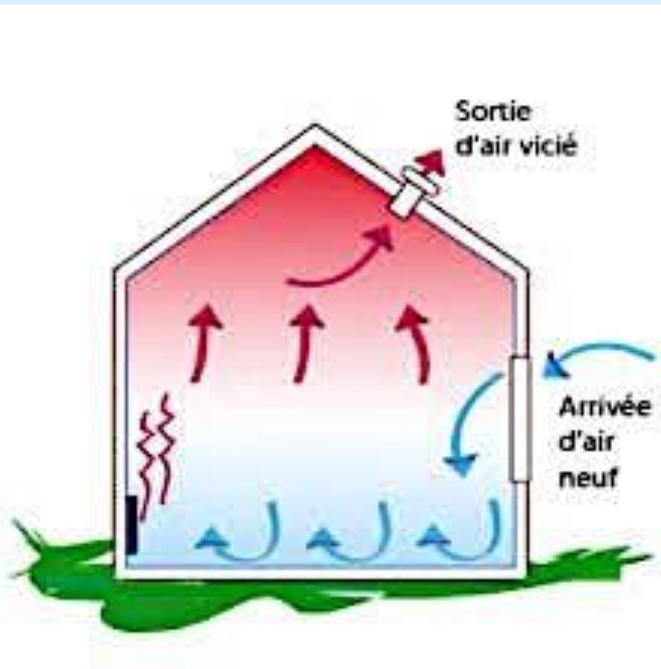


Une ventilation mécanique permanente et fonctionnelle

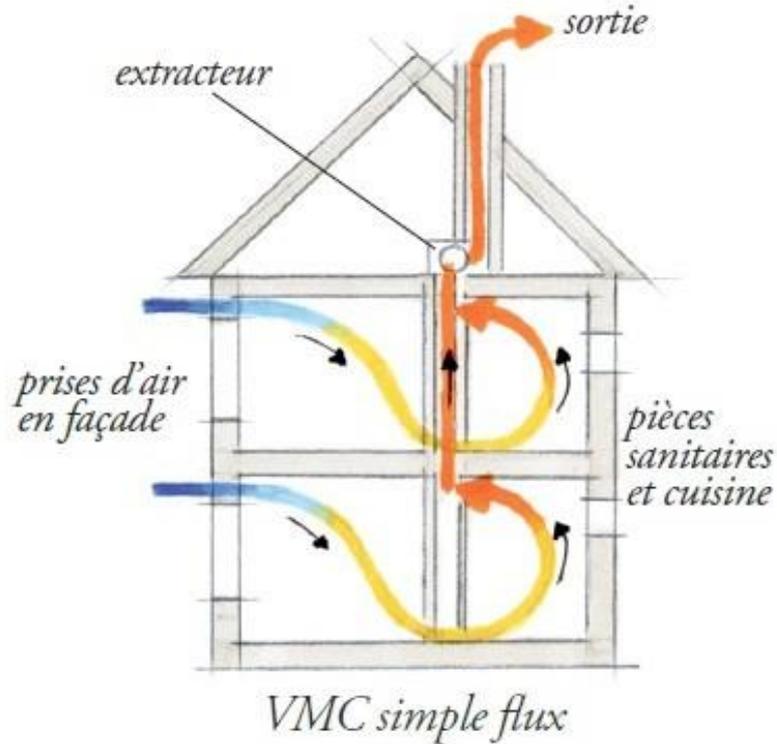
Les points à corriger

Une ventilation non maîtrisée (par conduit, par ouverture des fenêtres, par entrée basse et sortie haute)

Des fuites trop importantes



# La ventilation mécanique simple flux



## Avantages

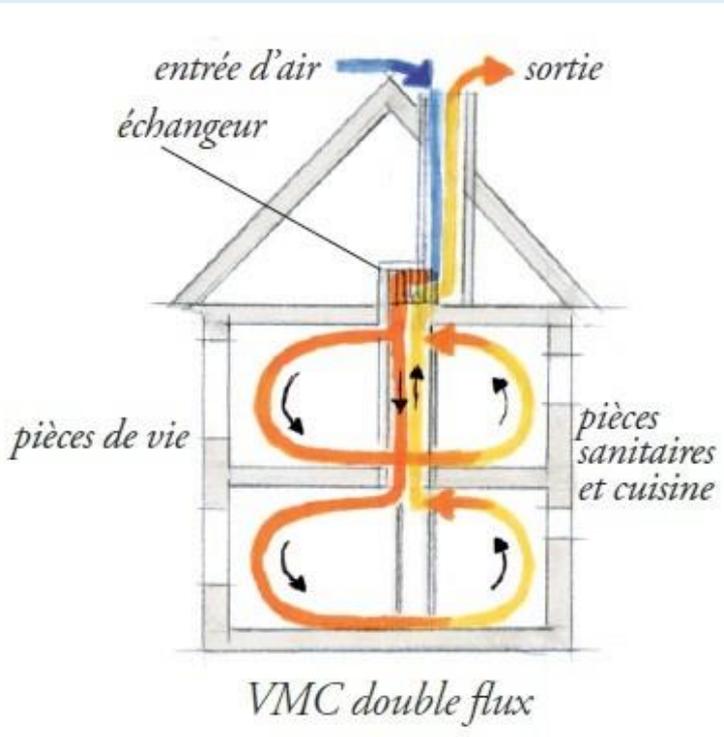
meilleur contrôle des débits de ventilation (et, en ce sens, économie d'énergie générée sur le chauffage)

ventilation générale et permanente satisfaisante pour le bâtiment et ses occupants

## Inconvénients :

système induisant une certaine consommation d'énergie électrique, nécessitant des travaux importants, pas toujours compatibles

# La ventilation mécanique double flux



## Avantages

Les mêmes que pour une VMC simple flux auxquels s'ajoutent les économies d'énergie plus importantes qui sont effectuées sur le chauffage de la maison.

L'air neuf entrant étant préchauffé, il y a moins d'énergie à dépenser pour l'amener à une température de 19°C.

## Inconvénients :

Un double réseau de gaines techniques nécessitant des travaux importants, pas toujours compatibles avec l'architecture de la maison ancienne.

Cependant, ces gaines peuvent prendre place dans les espaces de distribution sous un double plafond.

Ce système génère également une consommation électrique importante. Il s'avère surtout efficace et rentable pour les maisons fortement isolées.

Il requiert un entretien annuel, pas toujours effectué.

## La ventilation mécanique répartie (VMR)



Cette solution peut constituer un compromis s'il est impossible d'installer une VMC complète.



Le principe est ici d'équiper certaines pièces humides (cuisine, salle de bain) d'un extracteur indépendant qui aspire l'air de la pièce et le rejette directement via un passage de conduit dans le mur extérieur.



**Avantages :** permet un renouvellement d'air suffisant dans les pièces humides.

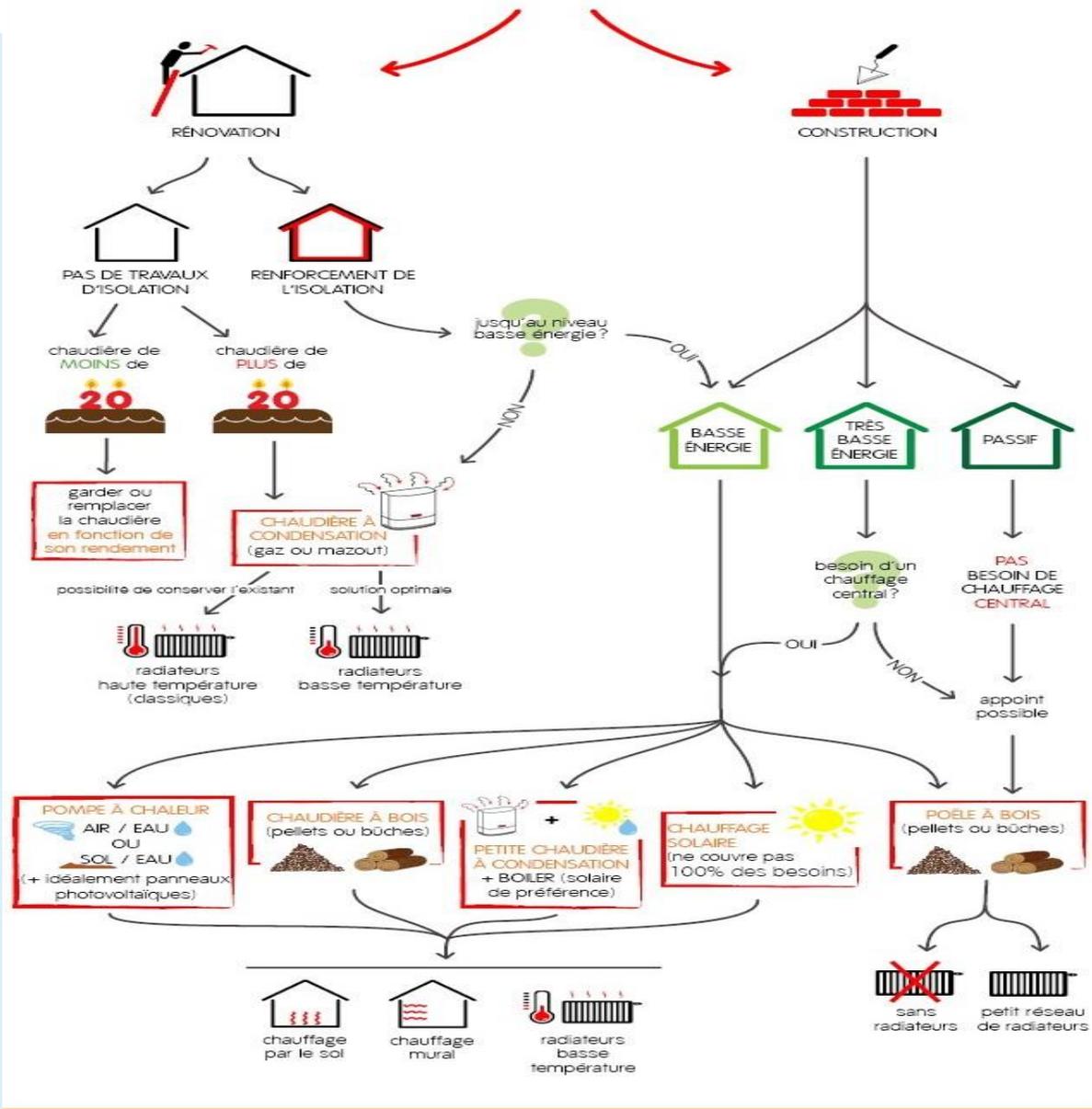


La ventilation n'est pas traitée de façon générale mais cela peut résoudre ponctuellement des problèmes d'humidité.

**Inconvénients :**

faibles économies générées, pas de ventilation générale, esthétique peu compatible avec une maison ancienne (à envisager seulement sur des façades secondaires sur cour).

# Quel est le type de chauffage du logement ?

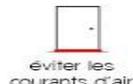


## RÉFLEXES ÉCOCONSO POUR ÉCONOMISER

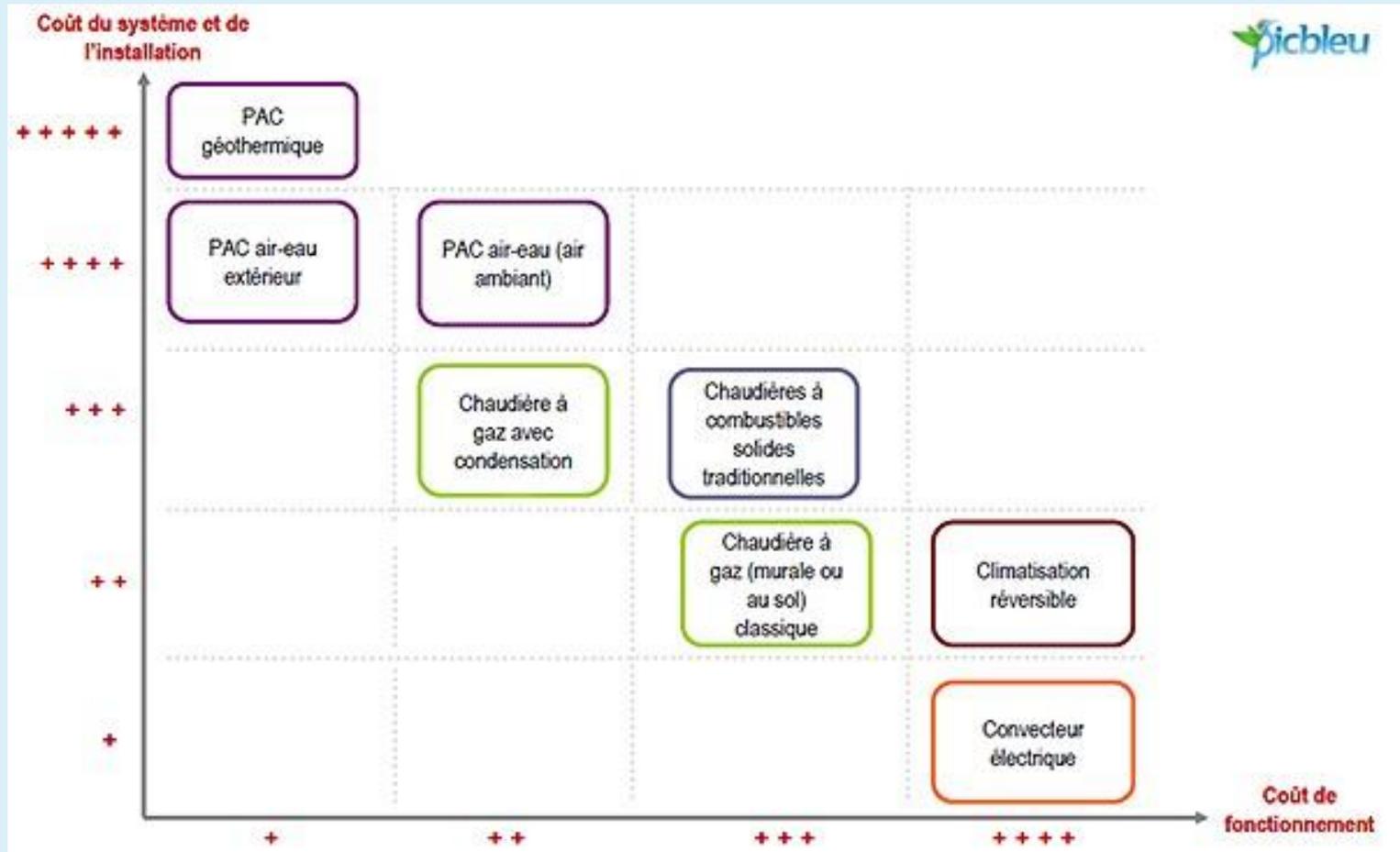
→ MINIMISER LES BESOINS = ISOLATION + + +

→ ÉNERGIES RENOUVELABLES

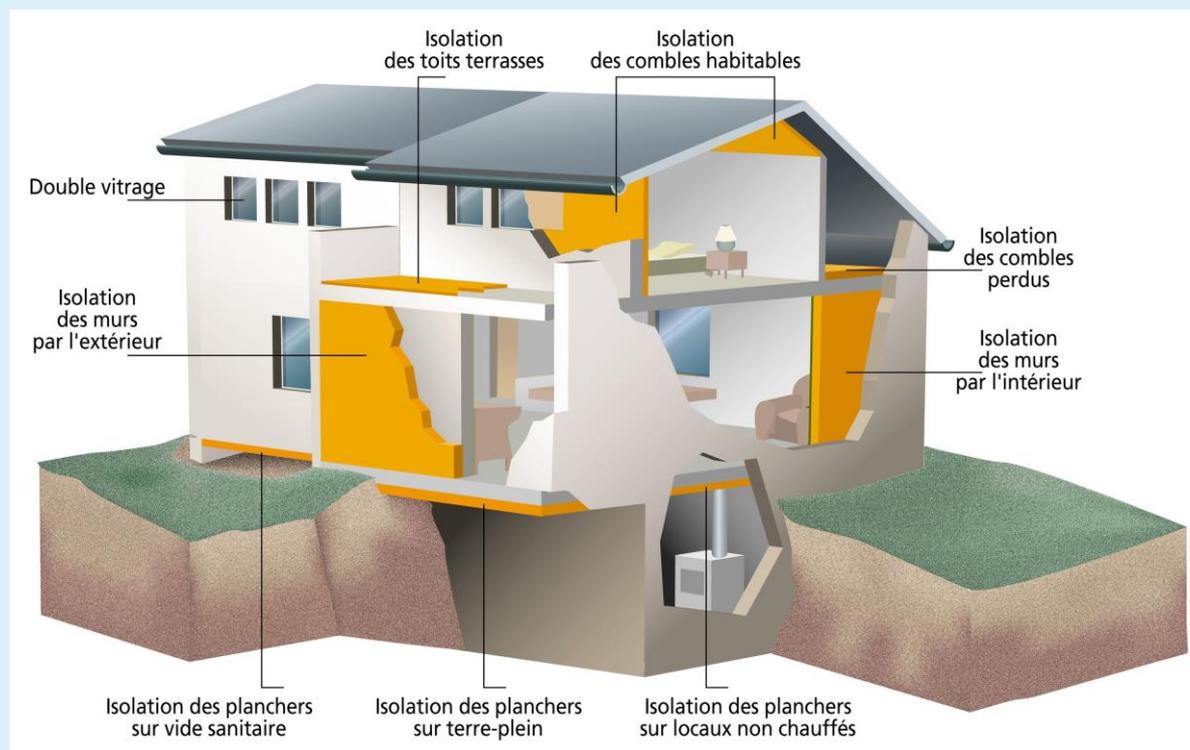
→ BONNES HABITUDES :



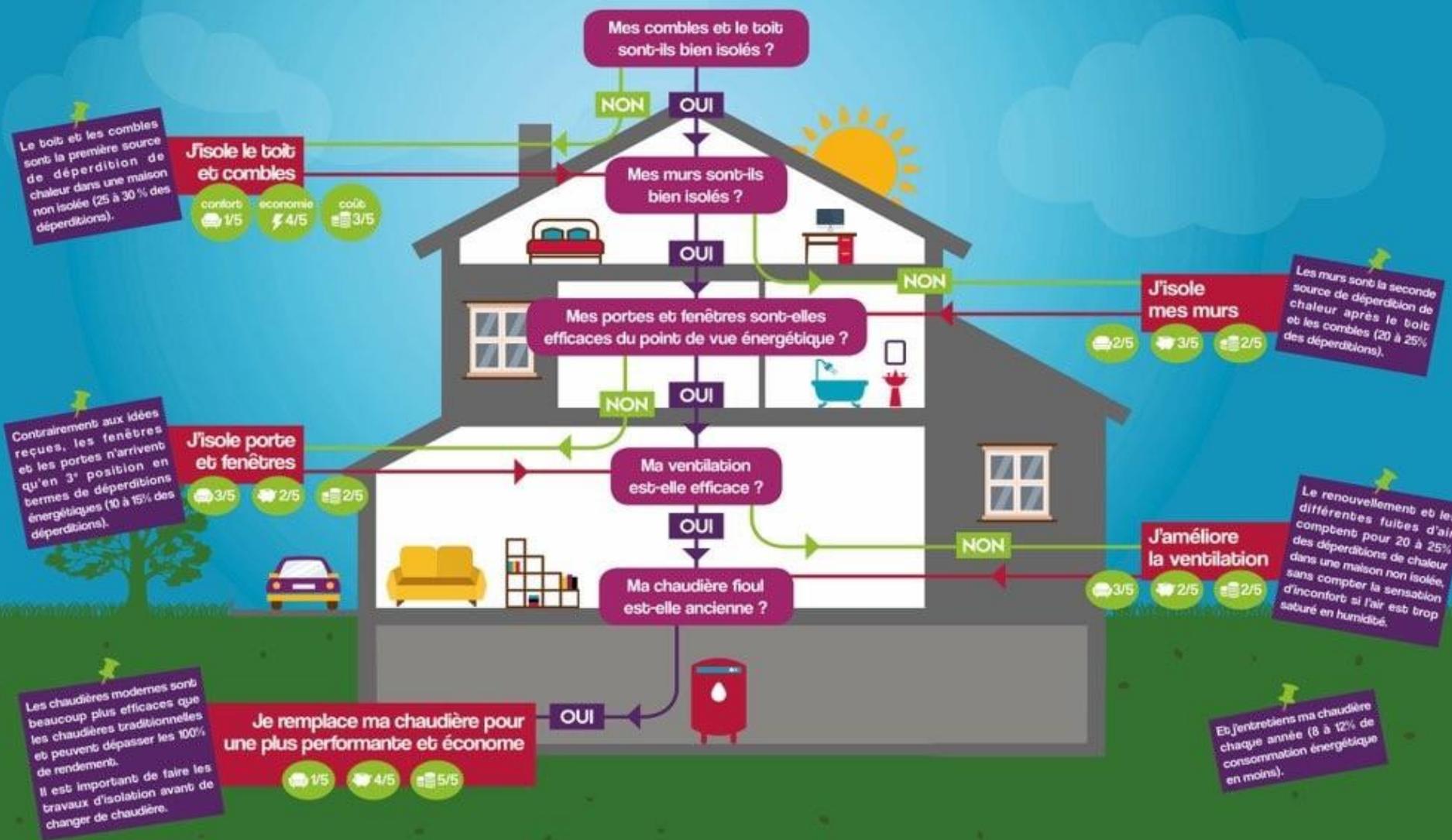
# Ratio coût d'installation et coût de fonctionnement système de chauffage



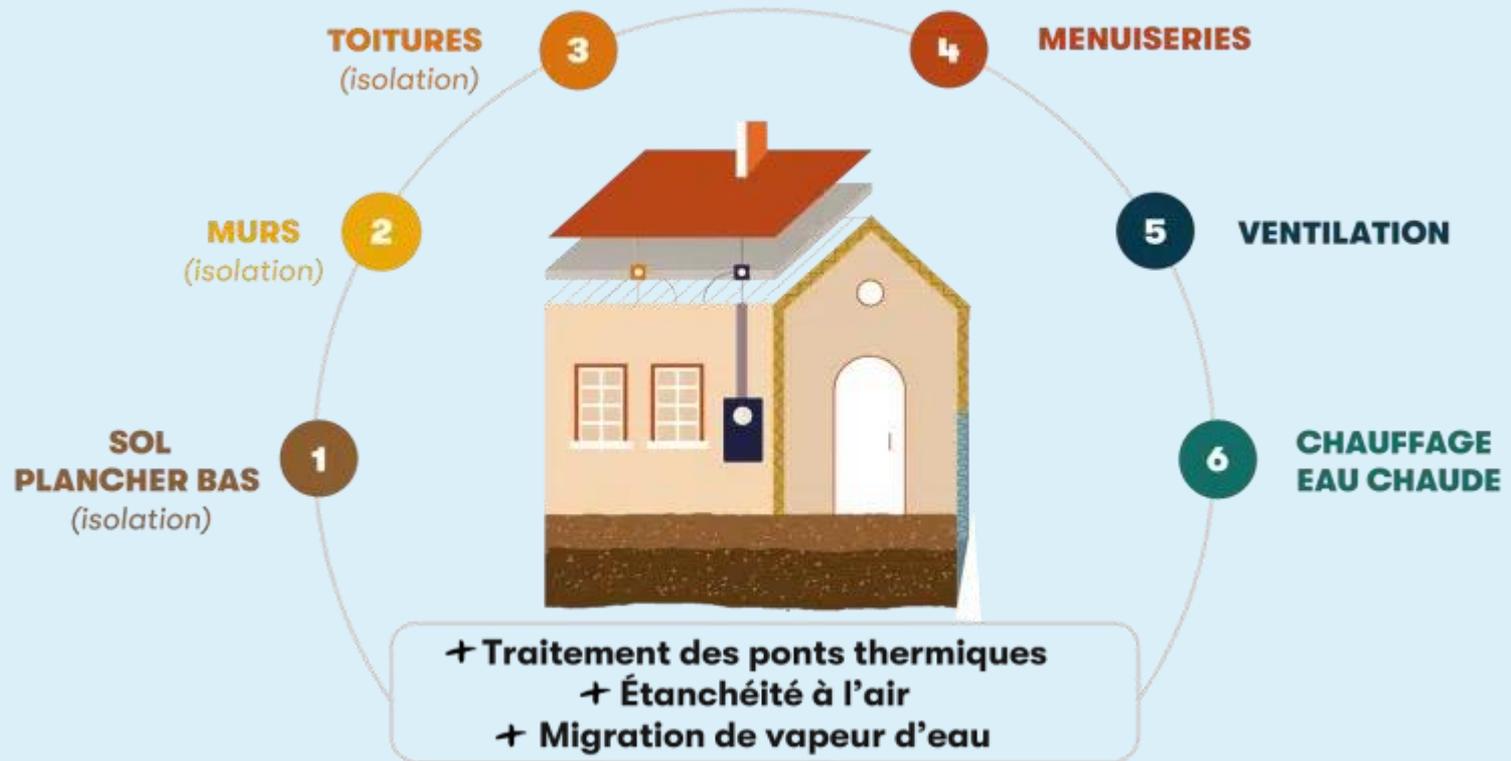
# E. CONNAÎTRE LES PATHOLOGIES DE LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE ET REPÉRER LES POINTS SENSIBLES DU BÂTIMENT ET DES ÉQUIPEMENTS ÉNERGÉTIQUES



# ÉCONOMIES D'ÉNERGIE : QUELS TRAVAUX FAIRE EN PRIORITÉ ?



# F. SAVOIR FORMULER DES SCÉNARIOS DE RÉNOVATION DE L'ENVELOPPE APPROPRIÉE ET INTÉGRER LA RÉNOVATION PAR ÉTAPES



**Evaluation thermique du bâtiment sur**



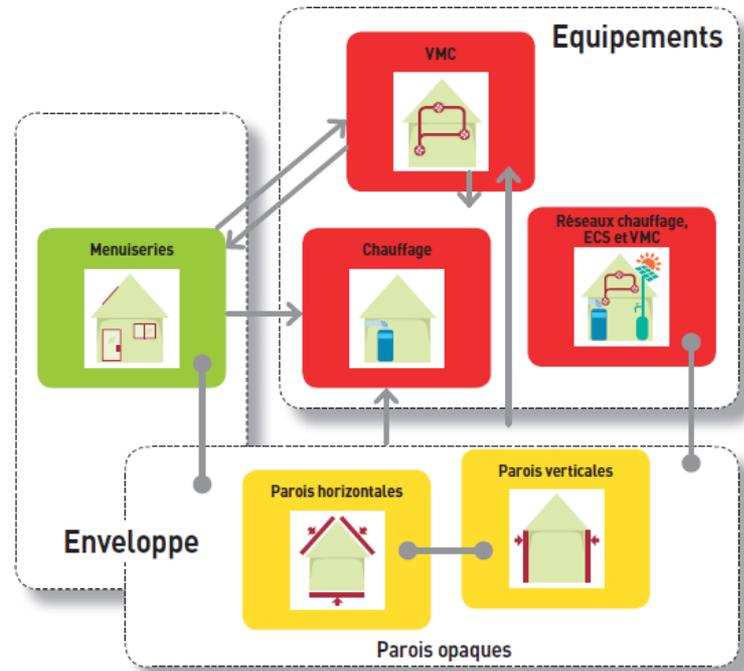
Maçonnerie pleine, ossature bois, colombages.



Détermination du type constructif et de l'époque de construction du bâtiment



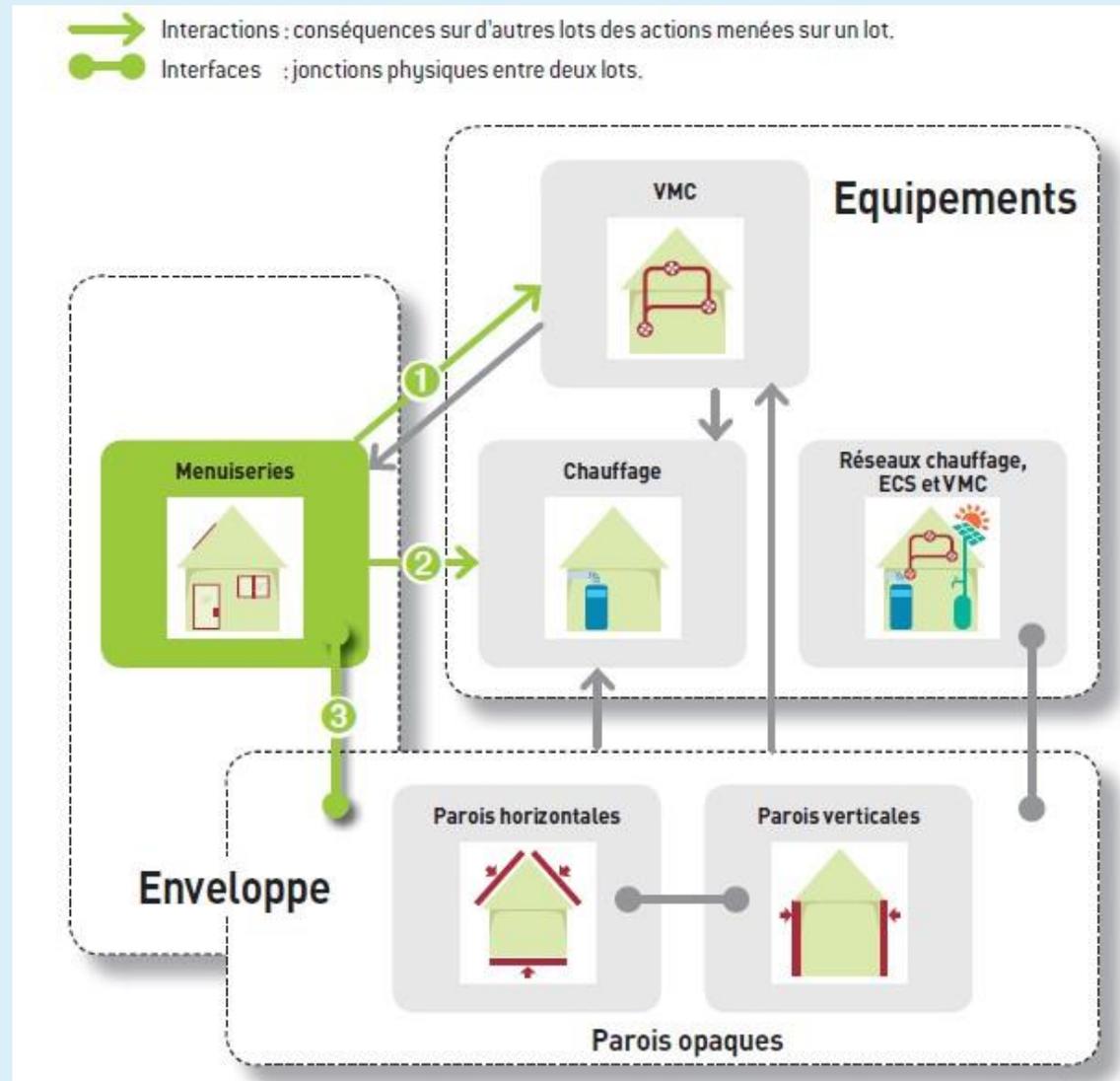
Vérification de l'état de l'isolation dans les combles



# Rénovation thermique par étape : Changement des menuiseries

Le bâtiment à rénover est un système de composants liés entre eux par des interactions et interfaces dont le bon traitement permet d'atteindre les objectifs thermiques, acoustiques et sanitaires recherchés.

Changer les menuiseries implique de traiter les interactions avec la VMC et le système de chauffage ainsi que les interfaces avec les parois opaques.



**Interaction Menuiseries /  
VMC**



**Assurer un renouvellement  
d'air efficace et confortable**



Le remplacement des menuiseries renforce l'étanchéité à l'air des bâtiments ce qui a pour effet de réduire les échanges d'air parasites avec l'extérieur



Installation d'un système de ventilation performant



Vérification et/ou l'adaptation du système de ventilation et des transferts aérauliques existants



**Garantir une bonne qualité  
d'air et éviter les  
pathologies**



Dans le cas où le changement des menuiseries s'accompagne de l'installation d'une nouvelle VMC, **il est indispensable de s'assurer du bon confort acoustique intérieur à travers le choix d'équipements performants**

# Conséquences d'une interaction non traitée dans les règles de l'art

Impacts	Risques		Conséquences
Renouvellement d'air insuffisant.	Condensation.		Santé (développement de moisissures).
	Condensation dans les parois.		Dégradation du bâti.
	Dégradation de la qualité de l'air intérieur.		Santé (développement de maladies respiratoires).
Perception accrue des bruits intérieurs liés aux équipements.	Dégradation de la qualité acoustique.		Inconfort - Santé.





© COMELY ÉNERGÉTIQUE

*Apparition de moisissures suite aux changements de menuiseries sans mise en place de VMC.*



© 2015-AQC

*Développement de micro-organismes suite à l'installation d'une menuiserie neuve dans une cave non ventilée.*



© 2015-AQC

*Condensation en surface et dans la masse au niveau du passage d'un arbalétrier au travers de l'enveloppe.*



© 2015-AQC

*Vapeur d'eau qui a condensé dans l'isolant suite à l'exfiltration d'air au niveau du faitage. Photo prise après démontage du lambris.*

## Interaction Menuiseries / Chauffage

S'assurer du bon fonctionnement  
du système de chauffage !

L'amélioration de l'étanchéité à  
l'air du bâtiment suite au  
remplacement des menuiseries  
peut rendre certains systèmes de  
chauffage à combustion non  
fonctionnels et conduire à un  
risque sanitaire important.

De ce fait, dans le cas  
d'installation de nouveaux  
équipements de chauffage, ces  
derniers devront présenter des  
niveaux acoustiques faibles.

La perception des bruits intérieurs  
est accrue suite au changement  
des menuiseries qui limite les  
nuisances sonores provenant du  
dehors.

Il convient également d'adapter  
le système de chauffage existant  
afin de pallier un  
surdimensionnement des  
générateurs de chaleur.

Par ailleurs, le positionnement de  
ces nouveaux équipements  
devra se faire dans des locaux  
techniques adaptés et isolés  
phoniquement.

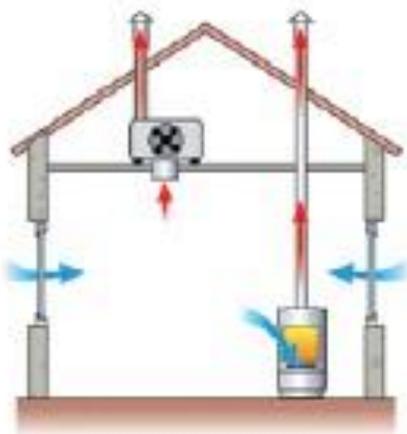
# Conséquences d'une interaction non traitée dans les règles de l'art

Impacts	Risques		Conséquences
Mauvais fonctionnement des systèmes à combustion non étanches avec prise d'air intérieure.	Combustion incomplète.		Intoxication au monoxyde de carbone - Danger de mort.
	Entrée de fumée dans le logement.		Mauvais rendement et fonctionnement limité.
			Inconfort - Santé (développement de maladies respiratoires).
Surdimensionnement des générateurs de chaleur.	Surchauffe		Inconfort.
	Surconsommation.		Surcoût.
	Court cycle de chauffage.		Mauvais fonctionnement des équipements (usure prématurée).
Perception accrue des bruits intérieurs liés aux équipements.	Dégradation de la qualité acoustique.		Inconfort. Santé.

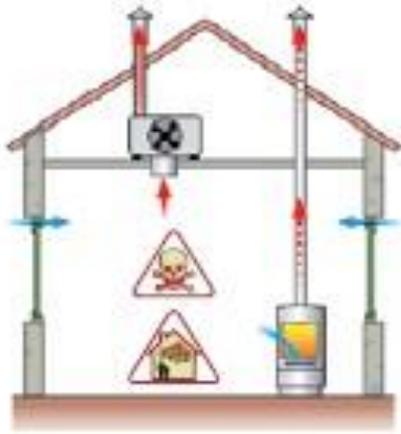




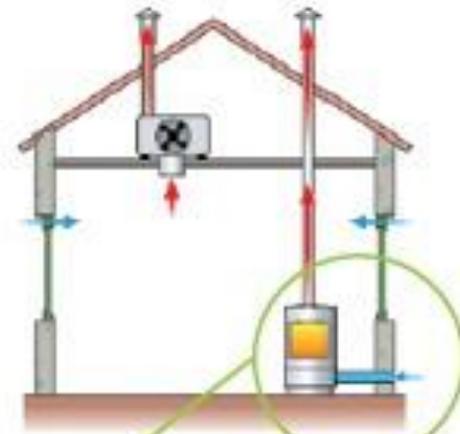
## Point de vigilance et bonne pratique pour le traitement des systèmes de chauffage à combustions non étanches et alimentés par l'air intérieur



*Les importantes entrées d'air parasites des anciennes menuiseries contribuent au bon fonctionnement des systèmes de chauffage à combustion alimentés par l'air intérieur.*



*Suite aux changements des menuiseries, le fonctionnement des systèmes à combustion alimentés par l'air intérieur est fortement dégradé, provoquant une combustion incomplète. Ce phénomène est intensifié lorsqu'on réalise l'isolation des parois opaques en même temps que le changement des menuiseries.*



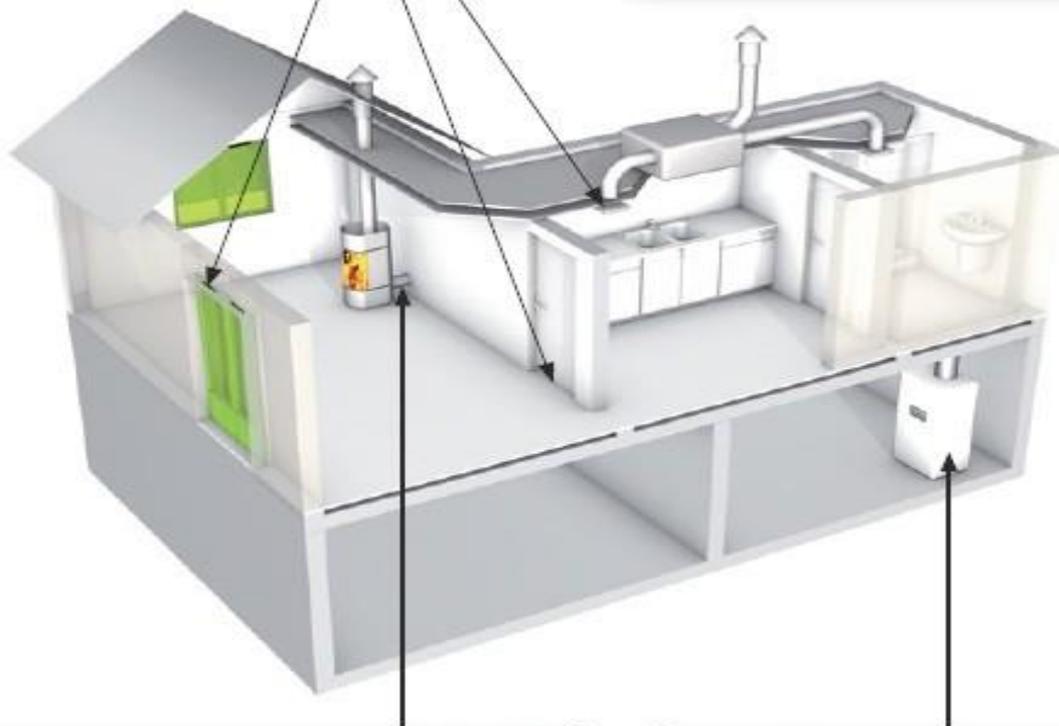
*Il convient d'installer des systèmes à combustion étanches à l'air avec amenée d'air externe propre à l'appareil.*

-1→ Impact à éviter : renouvellement d'air insuffisant.  

-  Contrôler les débits de ventilation.
-  Equiper les nouvelles menuiseries d'entrée d'air.
-  Assurer les transferts aérauliques entre pièces.

-1→ Impact à éviter : perception accrue des bruits intérieurs liés aux équipements. 

-  Choisir des équipements avec de bons niveaux acoustiques.
-  Privilégier le positionnement des équipements dans des locaux techniques adaptés et isolés phoniquement.



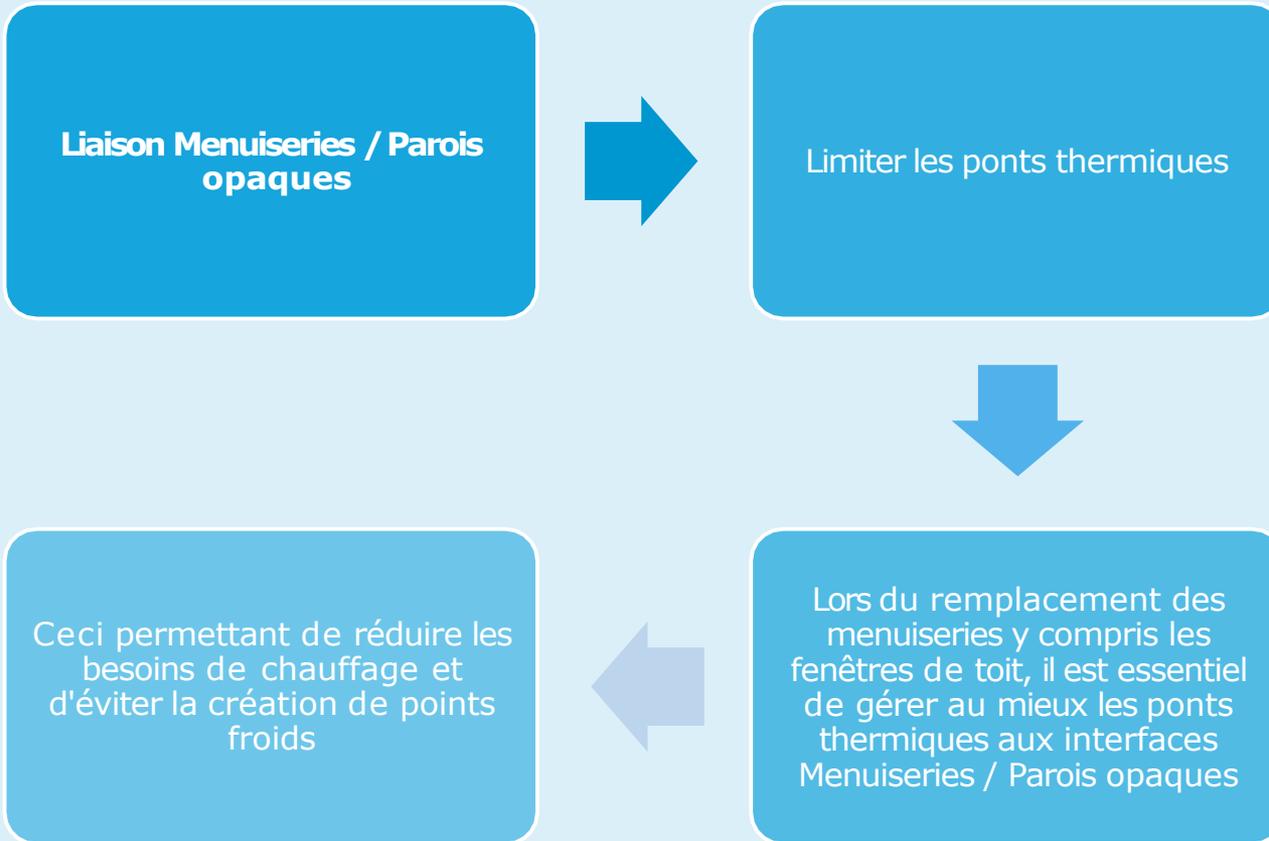
-2→ Impact à éviter : mauvais fonctionnement des systèmes à combustion non étanches avec prise d'air intérieure.   

-  Raccorder l'entrée d'air à l'extérieur.
-  Installer un poêle étanche.

 Bonne pratique

-2→ Impact à éviter : surdimensionnement des générateurs de chaleur. 

-  Contrôler la puissance installée.
-  Utiliser des vannes thermostatiques.
-  Régler la loi d'eau.
-  Adapter le système avec un ballon tampon.



## Conséquence d'une interface non traitée pour les ponts thermiques

Impacts	Risques		Conséquences
Augmentation des besoins de chauffage.	Surconsommation.		Surcoût.
Création de points froids.	Condensation.		Santé (développement de moisissures).
	Condensation dans les parois.		Dégradation du bâti.
	Sensation de parois froides.		Inconfort.



## Exemples de solutions de traitement de l'interface Menuiseries / Parois verticales pour limiter les ponts thermiques.

A titre indicatif	Performance énergétique	A titre indicatif	Performance énergétique
<p><i>Menuiserie au droit intérieur du mur porteur</i></p>		<p><i>Menuiserie au droit extérieur du mur porteur</i></p>	
<p><i>Menuiserie au milieu du mur porteur avec retour isolé</i></p>		<p><i>Menuiserie au milieu du mur porteur avec retour isolé</i></p>	
<p><i>Menuiserie au milieu du mur porteur SANS retour isolé</i></p>		<p><i>Menuiserie au milieu du mur porteur SANS retour isolé</i></p>	

**Cas idéal lorsque les lots "changement des menuiseries" et "isolation des parois verticales" sont réalisés en même temps.**

A titre indicatif	Performance énergétique	A titre indicatif	Performance énergétique
<p><i>Menuiserie au droit extérieur de l'isolant</i></p>		<p><i>Menuiserie au droit intérieur de l'isolant</i></p>	

**Interface  
Menuiseries / Parois  
opaques**



**Assurer une bonne  
étanchéité à l'air !**



Lors de la mise en œuvre des menuiseries, il est essentiel d'assurer une bonne étanchéité à l'air aux interfaces Menuiseries / Parois opaques



Ceci permettant de réduire les besoins de chauffage, les risques de pathologies et de garantir un fonctionnement optimal de la VMC.

## Que se passe-t-il lorsque cette interface n'est pas traitée correctement vis-à-vis de l'étanchéité à l'air ?

Impacts	Risques		Conséquences
Augmentation des besoins de chauffage.	Surconsommation.		Surcoût.
Fuites d'air parasites.	Condensation dans les parois.		Dégradation du bâti.
	Mouvements d'air importants.		Inconfort - Santé (infections ORL).
Fonctionnement non optimal de la VMC.	Dégradation de la qualité de l'air intérieur.		Santé (développement de maladies respiratoires).

## Points de vigilance et bonnes pratiques pour assurer une bonne étanchéité à l'air.



*Discordance du plan d'étanchéité à l'air au niveau de la jonction entre le châssis (dormant) et la membrane d'étanchéité à l'air.*



*Continuité de l'étanchéité à l'air assurée avec l'utilisation d'un adhésif adapté.*

La rénovation ou le remplacement des menuiseries de toit demandent la même vigilance que la mise en œuvre des menuiseries sur parois verticales en ce qui concerne la continuité de l'isolation et de l'étanchéité à l'air.



*Absence de retour de la membrane sur le «tableau», jonction avec la menuiserie non assurée.*



*Traitement complet de l'étanchéité entre le châssis de la menuiserie et le «tableau».*



**Point de vigilance particulier : les volets roulants**

Dans le cas d'une rénovation énergétique performante, il est important d'assurer une continuité de l'étanchéité à l'air ainsi qu'une continuité de l'isolation lors de la conservation, du remplacement ou de l'ajout des coffres de volets roulants.

## Réglementation thermique sur l'existant

En relation avec le renouvellement d'air du bâtiment, la réglementation thermique sur l'existant impose que les nouvelles fenêtres installées dans les pièces principales soient équipées d'entrées d'air (sauf si les locaux sont déjà munis d'entrées d'air ou d'une VMC double flux) correctement dimensionnées par rapport au système de ventilation mis en œuvre.

NF DTU 36.5 – Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures

### L'essentiel :

Tout changement de menuiseries doit s'accompagner d'un traitement de la ventilation et d'une vérification de la compatibilité des systèmes de chauffage à combustion existants.

# Isolation des parois opaques

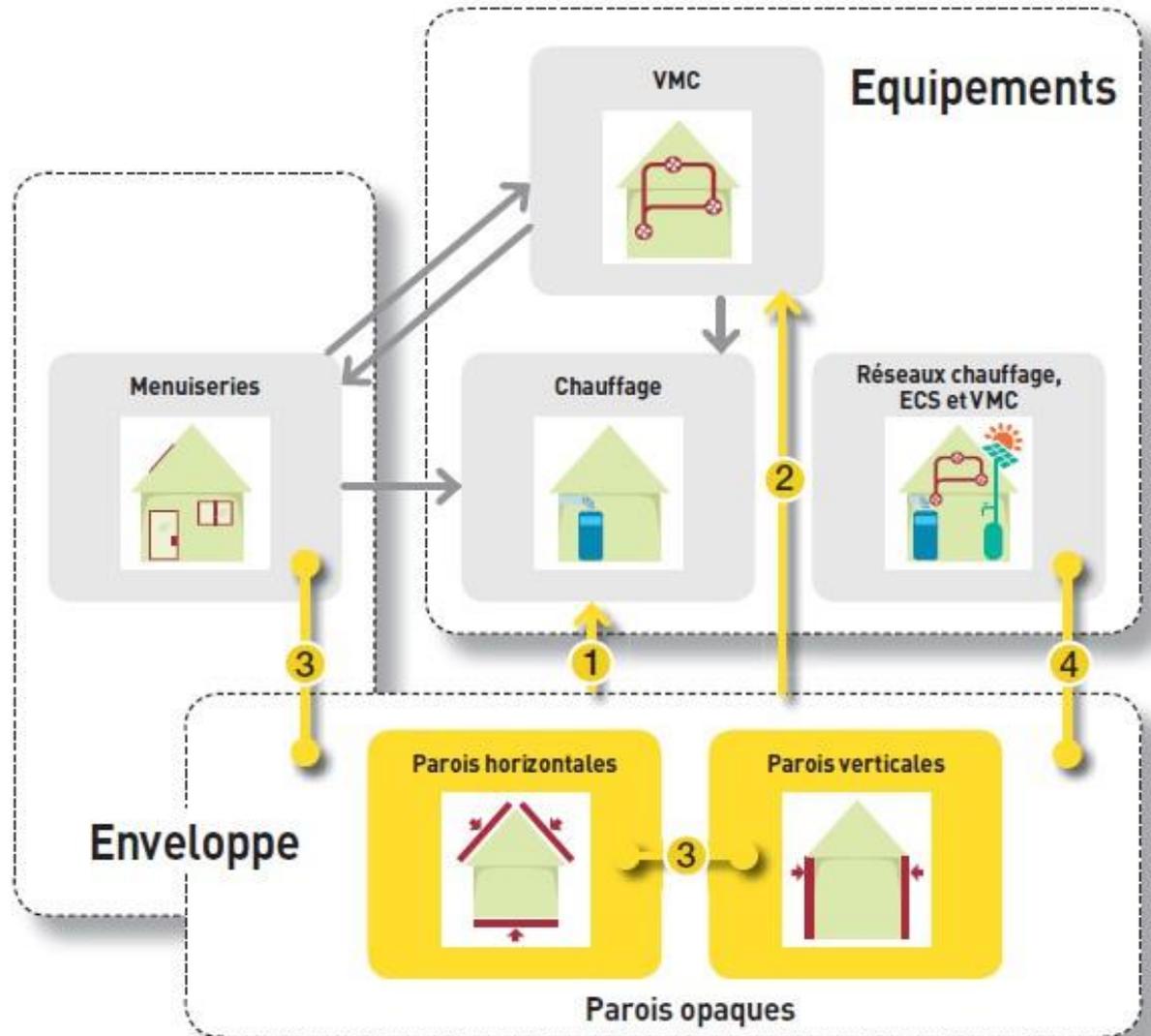
Le bâtiment à rénover est un système de composants liés entre eux par des interactions et interfaces

Dont le bon traitement permet d'atteindre les objectifs thermiques, acoustiques et sanitaires recherchés

Isoler les parois opaques implique de traiter les interactions avec la VMC et le système de chauffage.

Cela requiert également de traiter les interfaces avec les menuiseries, les réseaux des équipements et celles entre les parois verticales et les parois horizontales.

 Interactions : conséquences sur d'autres lots des actions menées sur un lot.  
 Interfaces : jonctions physiques entre deux lots.



**Anticiper le surdimensionnement du générateur de chaleur !**

Car l'isolation des parois opaques contribue à diminuer fortement les besoins de chauffage du bâtiment.

Impacts	Risques		Conséquence
Surdimensionnement du générateur de chaleur.	Surchauffe.		Inconfort.
	Surconsommation.		Surcoût.
	Court cycle de chauffage.		Mauvais fonctionnement des équipements (usure prématurée).
Mauvais fonctionnement des systèmes à combustion non étanches avec prise d'air intérieure.	Combustion incomplète.		Intoxication au monoxyde de carbone - Danger de mort.
			Mauvais rendement et fonctionnement limité.
	Entrée de fumée dans le logement.		Inconfort - Santé (développement de maladies respiratoires).
Perception accrue des bruits intérieurs liés aux équipements.	Dégradation de la qualité acoustique		Inconfort. Santé.

Interaction Parois opaques / VMC



Assurer un renouvellement d'air efficace !



L'isolation et l'amélioration de l'étanchéité à l'air des parois opaques a pour conséquence la réduction des fuites parasites avec l'extérieur. C'est pourquoi, le système de ventilation et les transferts aérauliques intérieurs doivent être réétudiés afin de maintenir une bonne qualité d'air.



Dans le cas où l'isolation des parois opaques s'accompagne de l'installation d'une nouvelle VMC, il est indispensable de s'assurer du bon confort acoustique intérieur à travers le choix d'équipements performants.

## Que se passe-t-il lorsque cette interaction n'est pas traitée correctement ?

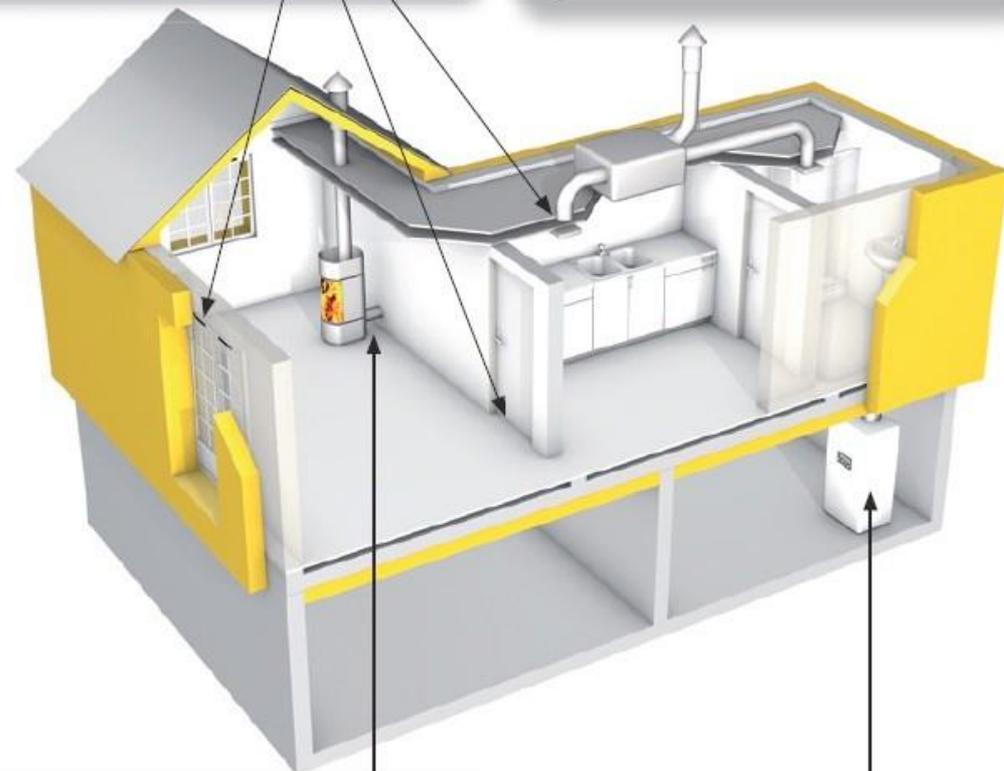
Impacts	Risques		Conséquences
Renouvellement d'air insuffisant.	Condensation.		Santé (développement de moisissures).
	Condensation dans les parois.		Dégradation du bâti.
	Dégradation de la qualité de l'air intérieur.		Santé (développement de maladies respiratoires).
Perception accrue des bruits intérieurs liés aux équipements.	Dégradation de la qualité acoustique.		Inconfort - Santé.

**-2** → Impact à éviter : renouvellement d'air insuffisant. 

-  Contrôler les débits de ventilation.
-  Vérifier le bon fonctionnement des entrées d'air.
-  Vérifier la présence de transferts aérauliques entre pièces.

**-1** → Impact à éviter : perception accrue des bruits intérieurs liés aux équipements. 

-  Choisir des équipements avec de bons niveaux acoustiques.
-  Privilégier le positionnement des équipements dans des locaux techniques adaptés et isolés phoniquement.



**-1** → Impact à éviter : mauvais fonctionnement des systèmes à combustion non étanches avec prise d'air intérieure. 

-  Raccorder l'entrée d'air à l'extérieur.
-  Installer un poêle étanche.

 Bonne pratique

**-1** → Impact à éviter : surdimensionnement des générateurs de chaleur. 

-  Contrôler la puissance installée.
-  Adapter le système avec un ballon tampon.
-  Envisager le remplacement du générateur de chaleur.

**Interfaces Parois opaques /  
Menuiseries et Parois  
verticales / Parois  
horizontales**



**Assurer une bonne  
étanchéité à l'air !**



Lors de l'isolation des parois  
opaques, il est essentiel  
d'assurer une bonne  
continuité de l'étanchéité à  
l'air aux interfaces  
Menuiserie Parois verticales  
/ Parois horizontales

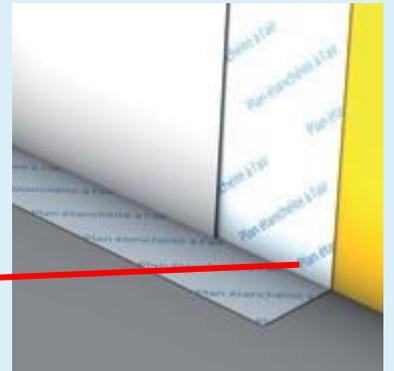
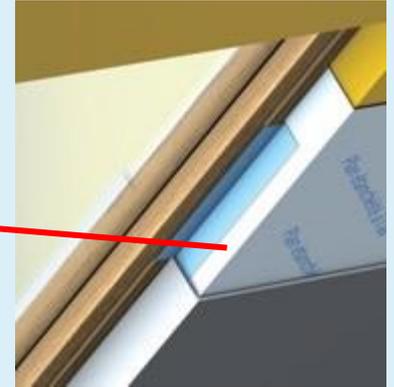
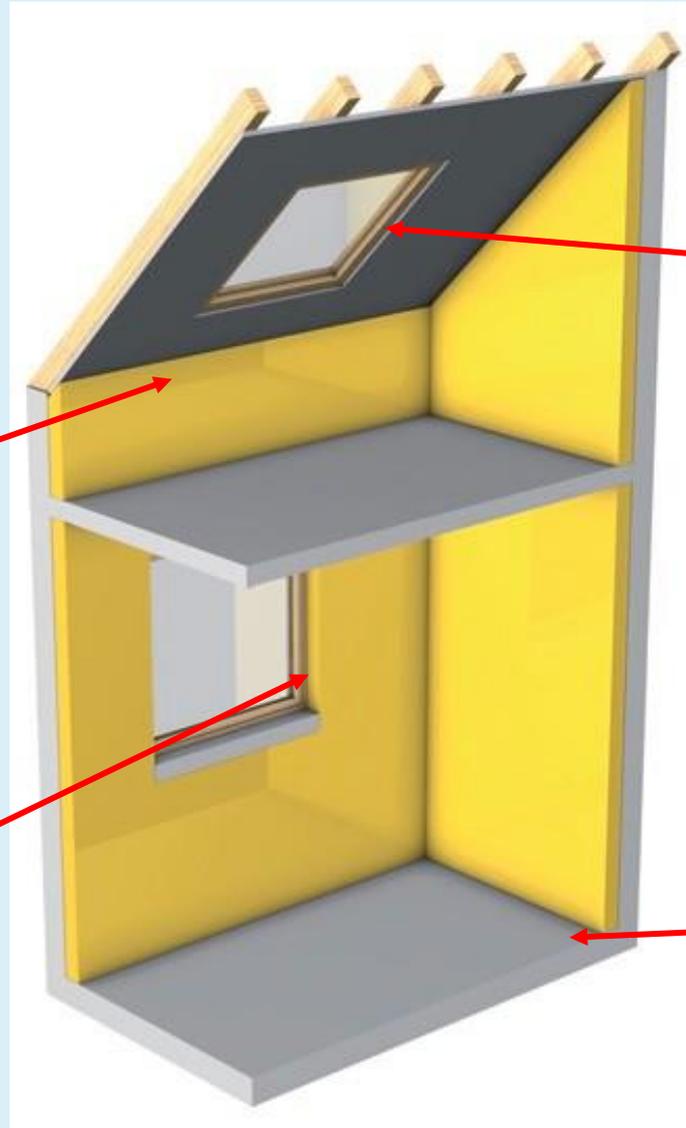
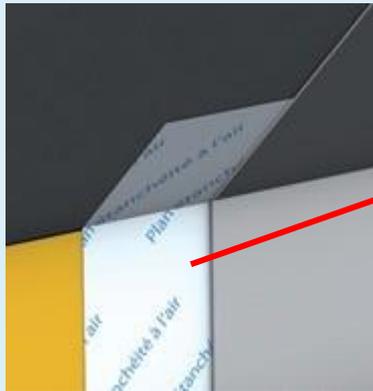


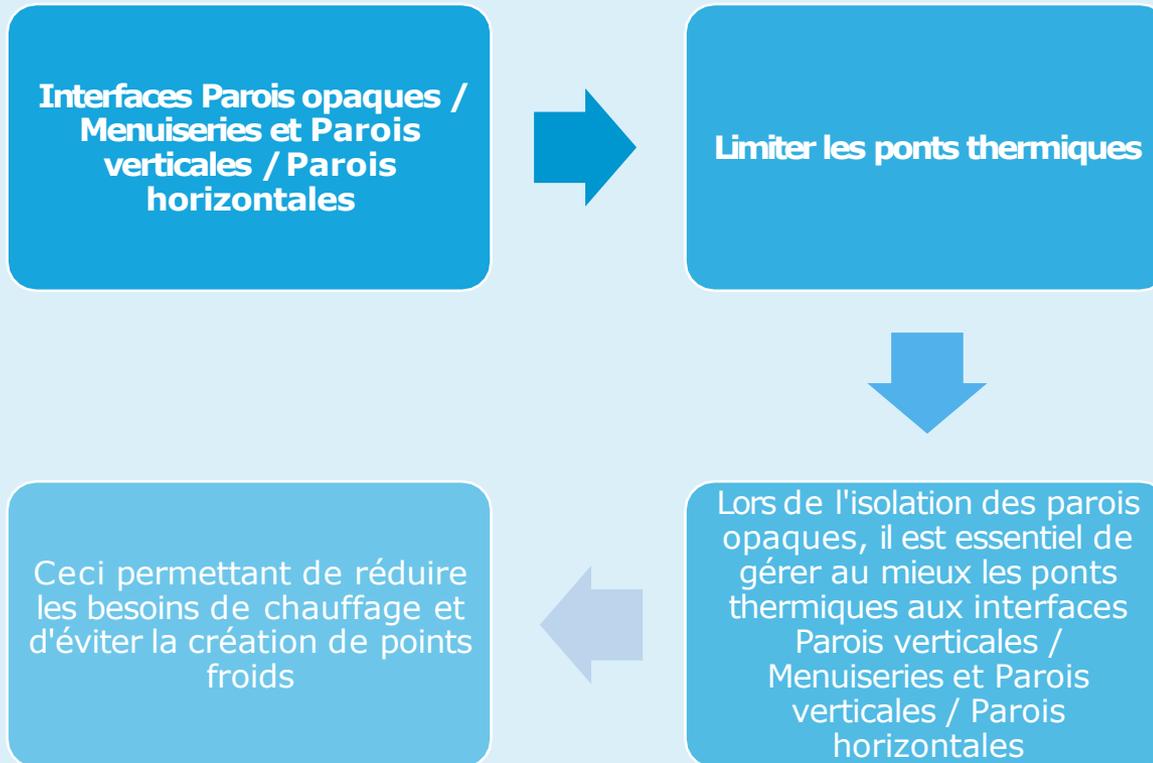
Ceci permettant de réduire  
les besoins de chauffage,  
les fuites d'air parasites et  
de garantir un  
fonctionnement optimal de  
la VMC

## Que se passe-t-il lorsque ces interfaces ne sont pas traitées correctement vis-à-vis de l'étanchéité à l'air ?

Impacts	Risques		Conséquences
Augmentation des besoins de chauffage.	Surconsommation.		Surcoût.
Fuites d'air parasites.	Condensation dans les parois.		Dégradation du bâti.
	Mouvements d'air importants.		Inconfort. Santé (infection ORL).
Fonctionnement non optimal de la VMC.	Dégradation de la qualité de l'air intérieur.		Santé (développement de maladies respiratoires).

# Exemples de solutions de traitement de ces interfaces assurant une continuité de l'étanchéité à l'air dans le cas d'une structure maçonnée



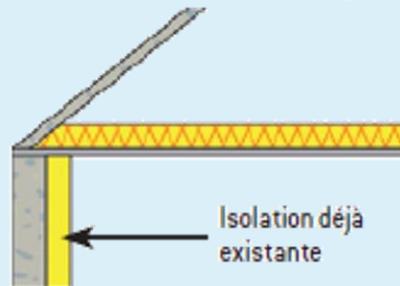


## Que se passe-t-il lorsque ces interfaces ne sont pas traitées correctement vis-à-vis des ponts thermiques ?

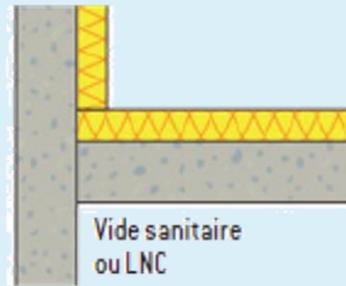
Impacts	Risques		Conséquences
Augmentation des besoins de chauffage.	Surconsommation.		Surcoût.
Création de points froids.	Condensation.		Santé (développement de moisissures).
	Condensation dans les parois.		Dégradation du bâti.
	Sensation de parois froides.		Inconfort.

## Exemples de solutions de traitement de ces interfaces limitant les ponts thermiques.

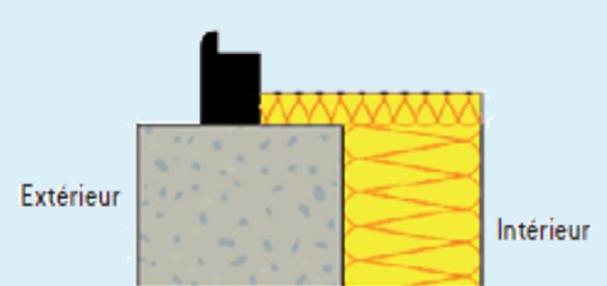
*Combles perdus avec plancher haut léger*



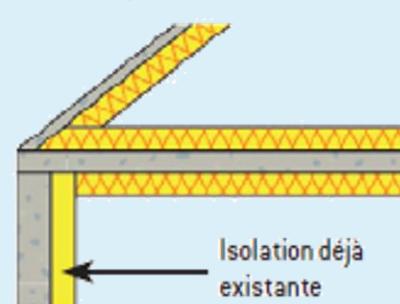
*Isolation thermique par l'intérieur*



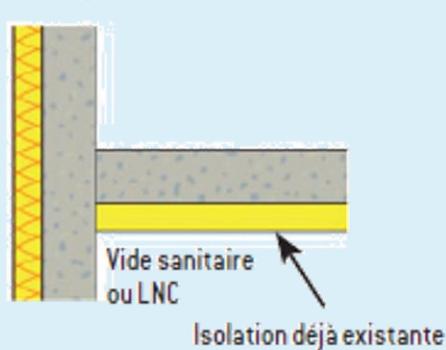
*Menuiserie existante située au milieu du mur porteur*



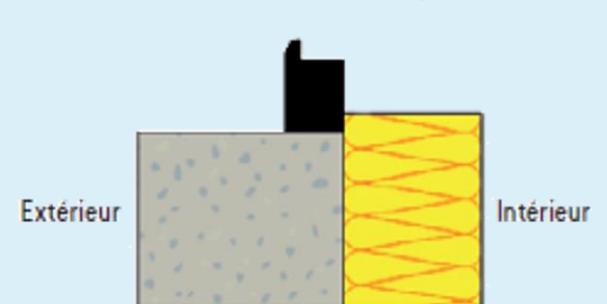
*Combles à aménager avec plancher haut lourd*



*Isolation thermique par l'extérieur*



*Menuiserie existante située au nu intérieur du mur porteur*



**Interface Parois opaques  
/ Réseaux des  
équipements**



**Assurer une bonne  
continuité de l'enveloppe  
et anticiper le passage  
des futurs réseaux !**



Cas des réseaux existants :



Cas des nouveaux  
réseaux :



Lors de l'isolation des parois opaques, il convient d'assurer un bon traitement de l'étanchéité à l'air, des ponts thermiques et phoniques autour des réseaux existants.



Les parois opaques isolées et étanches à l'air peuvent être dégradées a posteriori par les nouveaux réseaux



La création de vides techniques par anticipation permet de remédier à cela en garantissant l'intégrité de l'enveloppe dans la durée

## Que se passe-t-il lorsque cette interface n'est pas traitée correctement ?

Impacts		Risques		Conséquences
Mauvaise étanchéité à l'air.	Augmentation des besoins de chauffage.	Surconsommation.		Surcoût.
	Fuites d'air parasites importantes.	Condensation dans les parois.		Dégradation du bâti.
		Mouvements d'air importants.		Inconfort - Santé (infections ORL).
	Fonctionnement VMC non optimal.	Dégradation de la qualité de l'air intérieur.		Santé (développement de maladies respiratoires).
Ponts thermiques.	Augmentation des besoins de chauffage.	Surconsommation.		Surcoût.
	Création de points froids.	Condensation.		Santé (développement de moisissures).
		Condensation dans les parois.		Dégradation du bâti.
		Sensation de parois froides.		Inconfort.
Ponts phoniques.	Augmentation du niveau des bruits intérieurs.	Dégradation de la qualité acoustique.		Inconfort - Santé.



©2015-A0C

*Illustration d'un vide technique permettant le passage des réseaux sans percement de l'enveloppe.*



©COMELY ÉNERGÉTIQUE

*Solution d'isolation de planchers bas sans modification des réseaux existants.*



### **Point de vigilance particulier : les fenêtres de toit**

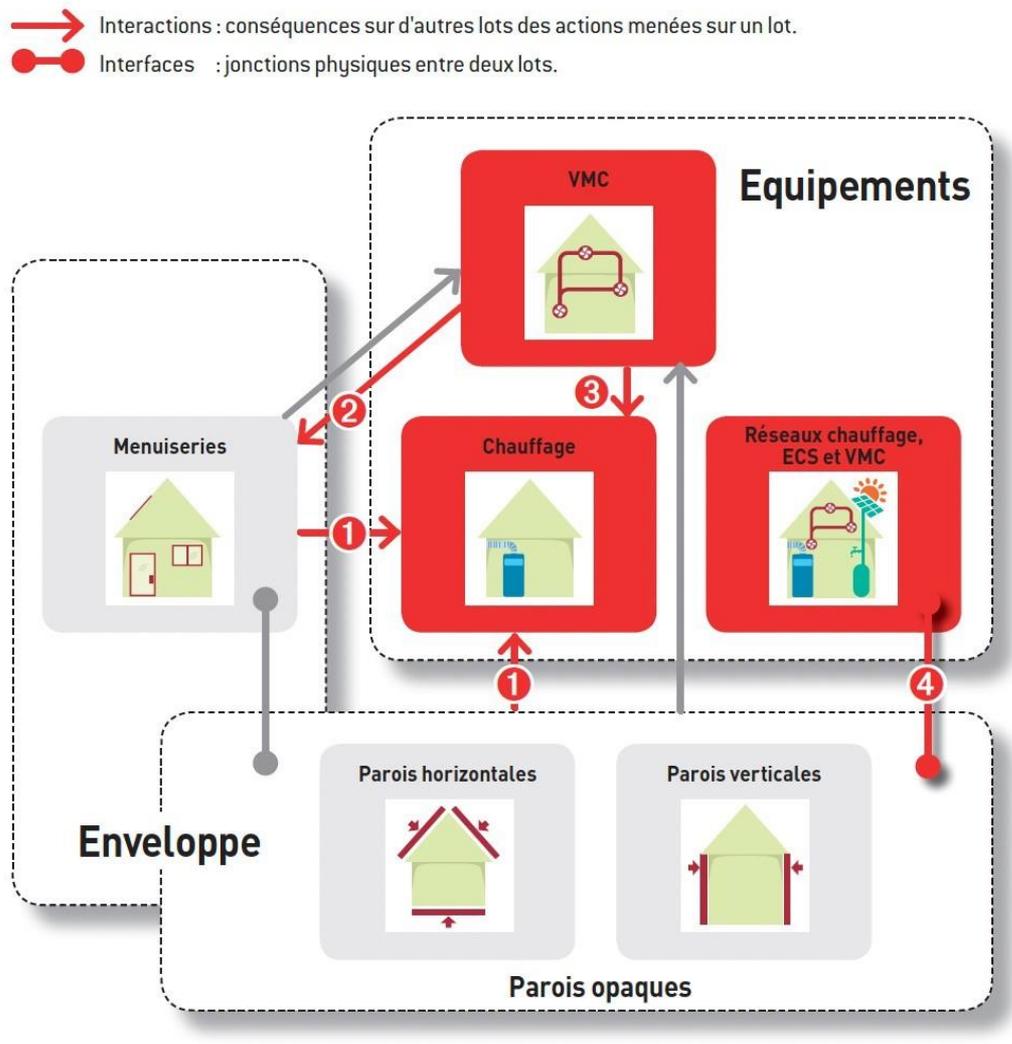
Isoler autour des fenêtres de toit nécessite la même vigilance que la mise en œuvre des menuiseries sur parois verticales en ce qui concerne la continuité de l'isolation et de l'étanchéité à l'air.

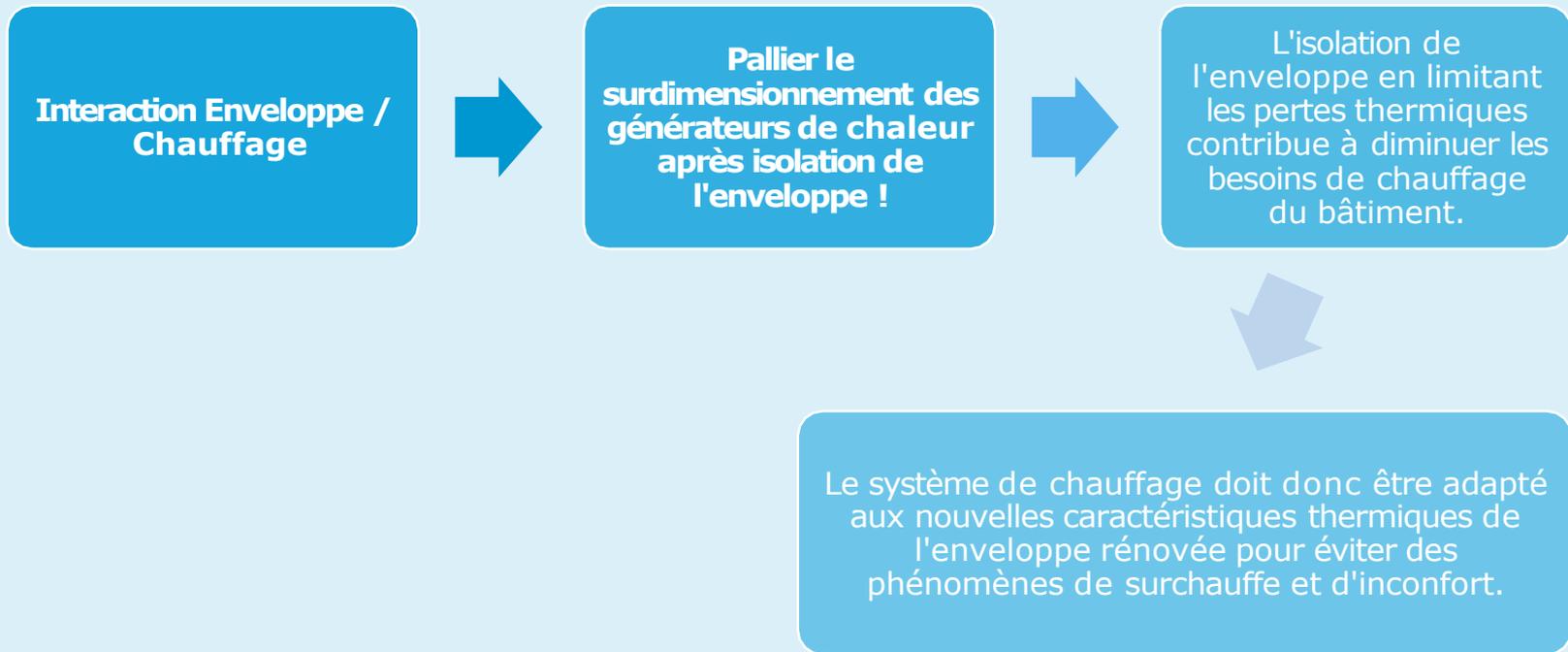
# Changement des équipements

Isoler les parois opaques implique de traiter les interactions avec la VMC et le système de chauffage.



Cela requiert également de traiter les interfaces avec les menuiseries, les réseaux des équipements et celles entre les parois verticales et les parois horizontales





### Que se passe-t-il lorsque cette interaction n'est pas traitée correctement ?

Impacts	Risques	Conséquences
Surdimensionnement des générateurs de chaleur.	Surchauffe.	Inconfort. Surcoût. Mauvais fonctionnement des équipements (usure prématurée).
	Surconsommation.	
	Court cycle de chauffage.	

## Point de vigilance et bonne pratique concernant les chaudières.



*Chaudière surdimensionnée après rénovation thermique.*

© 2015-AOC



*Installation d'un ballon tampon afin de compenser le surdimensionnement du système de chauffage existant.*

© 2015-AOC



### Point de vigilance particulier

Les conséquences du surdimensionnement du système de chauffage sont particulièrement négatives lors de l'utilisation de pompes à chaleur (PAC) ou de chaudières à combustion.

Une PAC surdimensionnée fonctionnera en effet en cycles courts à l'intersaison avec des risques de surcharges électriques avec comme conséquences une baisse du COP annuel, une durée de vie réduite et une insuffisance de chauffe.

Une chaudière à combustion surdimensionnée s'encrassera plus vite, présentera un rendement dégradé ce qui provoquera une consommation énergétique plus élevée.

Interaction Enveloppe  
/ Chauffage



Assurer l'alimentation  
des systèmes à  
combustion par une  
prise d'air extérieure  
après isolation de  
l'enveloppe !

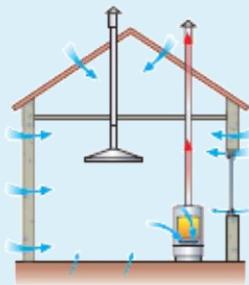


La conservation de certains systèmes à  
combustion peut s'avérer incompatible avec  
l'amélioration de l'étanchéité à l'air du bâtiment  
et conduire à un risque sanitaire important.

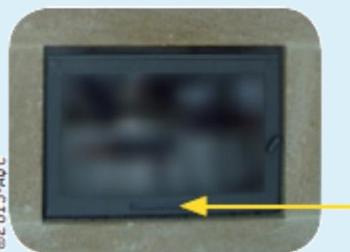
Que se passe-t-il lorsque cette interaction n'est pas traitée correctement ?

Impacts	Risques	Conséquences
Mauvais fonctionnement des systèmes à combustion non étanches avec prise d'air intérieure.	Combustion incomplète.	 Intoxication au monoxyde de carbone - Danger de mort.
	Entrée de fumée dans le logement.	 Mauvais rendement et fonctionnement limité.
		 Inconfort - santé (développement de maladies respiratoires).

## État avant rénovation.

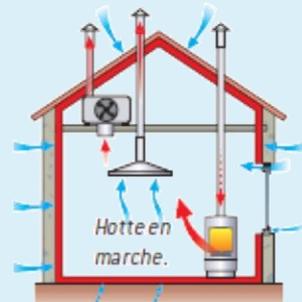
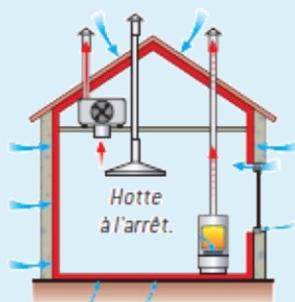


©2015-AQC



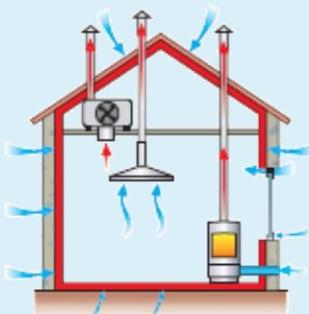
Bâtiment **non étanche** à l'air, équipé d'un système à combustion **non étanche** et **non relié** à l'extérieur.

## État après rénovation : mauvais fonctionnement du poêle (pouvant être aggravé si le bâtiment est en dépression).

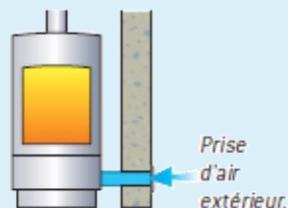


Bâtiment **étanche** à l'air, équipé d'un système à combustion **non étanche** et **non relié** à l'extérieur.

## État après rénovation : fonctionnement correct du poêle.



Installer des systèmes à combustion **étanches à l'air** avec **amenée d'air externe, propre à l'appareil.**



Bâtiment performant **étanche** à l'air, équipé d'un système à combustion **étanche** **relié** à l'extérieur.



### Point de vigilance particulier

L'amélioration de l'étanchéité à l'air du bâtiment doit s'accompagner d'une adaptation du système de hotte aspirante. Il est nécessaire de prévoir une hotte à recyclage ou équipée d'une amenée d'air avec clapet étanche.



**Que se passe-t-il lorsque cette interaction n'est pas traitée correctement ?**

Impacts	Risques		Conséquences
Perception accrue des bruits intérieurs liés aux équipements.	Dégradation de la qualité acoustique.		Inconfort - Santé.

*Le rendement et l'efficacité d'une VMC et plus particulièrement d'une VMC double flux seront d'autant meilleurs que les infiltrations d'air parasites seront faibles.*

**Interaction VMC /  
Menuiseries**



**Maîtriser le  
renouvellement d'air  
après installation ou  
réfection du système  
de ventilation !**



L'installation d'une VMC simple flux nécessite la création d'entrées d'air correctement dimensionnées au niveau des menuiseries dans les pièces principales. Les entrées d'air peuvent être réalisées sur les coffres de volet roulant. A l'inverse, dans le cas de l'installation d'une VMC double flux, il faut veiller à ce que toutes les entrées d'air initialement présentes pour une VMC simple flux soient bouchées.

## Que se passe-t-il lorsque cette interaction n'est pas traitée correctement ?

Impacts	Risques		Conséquences
Renouvellement d'air contrôlé inexistant ou insuffisant.	Condensation.		Santé (développement de moisissures).
	Condensation dans les parois.		Dégradation du bâti.
	Dégradation de la qualité de l'air intérieur.		Santé (développement de maladies respiratoires).

*Le rendement et l'efficacité d'une VMC et plus particulièrement d'une VMC double flux seront d'autant meilleurs que les infiltrations d'air parasites seront faibles.*



**Que se passe-t-il lorsque cette interaction n'est pas traitée correctement ?**

Impacts	Risques	Conséquences	
Surdimensionnement des générateurs de chaleur.	Surchauffe.	Inconfort.	
	Surconsommation.		Surcoût.
	Court cycle de chauffage.		Mauvais fonctionnement des équipements (usure prématurée).

**Interface Réseaux des équipements / Enveloppe**



**Assurer une bonne continuité de l'enveloppe !**



La mise en place de nouveaux équipements (VMC, chauffage, PAC, etc..) et de leurs réseaux engendre des percements de l'enveloppe du bâtiment (conduites de cheminée, gaines de ventilation ou d'alimentation électrique etc.) qui peuvent conduire, s'ils sont mal gérés, à une détérioration de l'étanchéité à l'air du bâtiment, à la création de ponts thermiques et de ponts phoniques.

## Que se passe-t-il lorsque cette interaction n'est pas traitée correctement ?

Impacts		Risques		Conséquences
Mauvaise étanchéité à l'air.	Augmentation des besoins de chauffage.	Surconsommation.		Surcoût.
	Fuites d'air parasites importantes.	Condensation dans les parois.		Dégradation du bâti.
		Mouvements d'air importants.		Inconfort - Santé (infections ORL).
	Fonctionnement VMC non optimal.	Dégradation de la qualité de l'air intérieur.		Santé (développement de maladies respiratoires).
Ponts thermiques.	Augmentation des besoins de chauffage.	Surconsommation.		Surcoût.
	Création de points froids.	Condensation.		Santé (développement de moisissures).
		Condensation dans les parois.		Dégradation du bâti.
		Sensation de parois froides.		Inconfort.
Ponts phoniques.	Augmentation du niveau des bruits intérieurs.	Dégradation de la qualité acoustique.		Inconfort - Santé.

## Points de vigilance et bonnes pratiques lors du traitement de l'étanchéité à l'air au niveau de la traversée de l'enveloppe par les réseaux.



### Point de vigilance particulier : prévenir les risques d'incendie !

Lors de l'installation des réseaux de nouveaux équipements et lorsque les combles ont été isolés notamment par soufflage, il est nécessaire de respecter l'écart au feu avec les différents conduits d'évacuation de produits de combustion.

Par ailleurs, une vigilance particulière doit être prise lors de l'installation de nouveaux réseaux électriques et d'éclairage (spots encastrés) au contact de l'isolation.

### Traversée de l'enveloppe par les conduits d'évacuation des produits de combustion.



Défauts d'isolation et d'étanchéité à l'air autour des conduits d'évacuation des produits de combustion.



Coquille permettant de minimiser les fuites d'air autour du conduit d'évacuation des fumées et d'assurer une continuité de l'isolation.

## Traversée de l'enveloppe par les câbles d'alimentation électrique.



Gaines électriques passant en paquet au travers du plan d'étanchéité à l'air. Utilisation de manchettes impossible.



Passage des gaines une à une dans le plan d'étanchéité au travers de manchettes adaptées.

## Traversée de l'enveloppe par les gaines de ventilation.



Défauts d'étanchéité à l'air autour des gaines de ventilation.



Manchon étanche à l'air pour le passage de gaines de ventilation.

# **G. LES CRITÈRES DE DÉROGATION POUR L'ATTEINTE DES OBJECTIFS RÉGLEMENTAIRES DE L'AUDIT ÉNERGÉTIQUE OBLIGATOIRE**

# Cas de dérogations

Décret n° 2022-510 du 8 avril 2022 pris pour l'application des articles L. 111-1 et L. 126-32 du code de la construction et de l'habitation

Si les caractéristiques techniques, architecturales, patrimoniales ou de coût des travaux, définies au sens de l'article R. 112-18 du code de la construction et de l'habitation, ne permettent pas l'atteinte de la classe de performance B, le parcours de travaux prévoit le traitement des six postes de travaux susmentionnés et permet d'atteindre au minimum

**La classe de performance C pour les bâtiments de classe E avant travaux,**

**La classe de performance D pour les bâtiments de classe F avant travaux,**

**La classe de performance E pour les bâtiments de classe G avant travaux,**

**Les six postes de travaux** susmentionnés sont considérés comme traités dès lors que le professionnel en charge de la réalisation de l'audit énergétique atteste qu'ils ont été portés à un haut niveau de performance en faisant appel aux meilleures techniques disponibles et compatibles avec les caractéristiques du bâtiment concerné.

Pour évaluer le respect du critère de disproportion des coûts défini à l'article R. 112-18, le coût des travaux est calculé de manière cumulée, depuis l'état initial, pour porter le logement au niveau de l'étape étudiée.

**H. RÉDIGER UN RAPPORT D'AUDIT CLAIR ET PRÉSENTER DE FAÇON PÉDAGOGIQUE SES RÉSULTATS AU MAÎTRE D'OUVRAGE**

# Rapport de synthèse

L'audit donne lieu à :

**Un rapport de synthèse transmis au commanditaire de l'audit dans un délai d'un mois à compter de la date de visite du bâtiment sous un format papier et informatique**

**Validité  
du  
rapport**

**5 ans**

Le rapport de synthèse établi selon **un format standardisé au format PDF** par la personne chargée de sa réalisation comprenant notamment :

**Un état des lieux du bâtiment ;**

**Une synthèse de l'ensemble des éléments de contenu de l'audit (cf. modalités de réalisation);**

**Une annexe explicitant les différentes notions techniques ;**

**Un renvoi vers les structures chargées d'assurer l'information, le conseil et l'accompagnement à la rénovation énergétique, dans le cadre du service public de la performance énergétique de l'habitat défini par l'article L. 232-2 du Code de l'énergie ;**

**Le cas échéant, la justification des caractéristiques techniques, architecturales, patrimoniales ou de coûts des travaux mentionnées (cf. cas de dérogations)**

**Le nom et la version du logiciel d'audit utilisé.**

## Pensez que pour chaque étape du parcours de travaux , il faut :

- 1 Performances énergétique et environnementale ;
- 2 Le classement de performance énergétique au sens du DPE ;
- 3 L'estimation des économies d'énergie ;
- 4 L'estimation de l'impact théorique des travaux proposés sur la facture d'énergie sous la forme d'une fourchette d'économie de coûts ;
- 5 L'estimation du montant des travaux ;
- 6 La mention des principales aides financières mobilisables (nationales et locales).

## et des informations sur :

- 1 Les conditions d'aération ou de ventilation du bâtiment avant travaux et des recommandations de travaux complémentaires ou bien sur la gestion et l'entretien des systèmes existant afin d'assurer des conditions suffisantes de renouvellement d'air ;
- 2 Les dispositifs de pilotage existant dans le bâtiment ;
- 3 Le traitement satisfaisant des interfaces à l'occasion de chaque étape des parcours de travaux.

# Prévoir une rénovation énergétique

## Identifier les dépenses énergétiques

Il n'est peut-être pas évident de savoir quelles améliorations et quels changements auront le plus grand impact sur la consommation d'énergie dans un bâtiment.

Avant d'entreprendre les rénovations énergétiques, il est important de comprendre d'où proviennent les dépenses énergétiques.

L'audit énergétique aide à comprendre comment l'énergie est utilisée et à identifier les options les plus efficaces pour améliorer l'efficacité énergétique.

Cela permet de mesurer l'ampleur de l'investissement.

**On estime que le prix de la rénovation  
au mètre carré en 2022 est d'environ  
700 € en moyenne.**

Le cout des travaux est estimé à partir de données  
représentatives du marché de la rénovation énergétique



## Prioriser les dépenses énergétiques

Identifier les points faibles du bâtiment permet de se concentrer en premier lieu sur les rénovations énergétiques les plus prioritaires et les plus rentables en termes d'économie d'énergie.

Par exemple, booster l'isolation thermique, remplacer les fenêtres ou changer le système de ventilation peuvent aider à améliorer votre performance énergétique globale relativement rapidement.

**L'isolation thermique**, si elle est nécessaire, doit donc être pensée en premier.

La gestion de l'air et de l'humidité entrants et sortants doit également accompagner absolument vos travaux d'isolation thermique.

**Faire un tour d'horizon du soutien financier dont peut bénéficier le client**

L'État français propose aujourd'hui des aides financières pour encourager les Français à améliorer les performances énergétiques de leurs propriétés.

De nombreux programmes gouvernementaux sont disponibles pour vous aider à financer vos améliorations énergétiques.

La plupart d'entre elles concernent un ensemble de rénovations sur plusieurs stations d'optimisation énergétique.

# Rénovation énergétique: Différents types d'interventions

**L'enveloppe du bâtiment :**

Isolation des murs extérieurs, des toits, des greniers, des planchers

Remplacement des fenêtres, des portes

Remplacement des fenêtres

Utilisation de techniques de ventilation naturelle, de chauffage solaire passif ou de techniques de refroidissement

Installation de systèmes de protection solaire

Remplacement de la porte d'entrée du bâtiment

# Travaux et rénovation énergétique



Une rénovation énergétique est souvent dans les coulisses de toutes ces actions. Chaque action apporte un niveau d'économie d'énergie différent.



Une mise à niveau d'une chaudière à gaz dans une maison, à titre d'exemple, est généralement moins importante que l'isolation de sa façade, de son toit et de ses murs extérieurs qui offre la possibilité de réduire significativement les dépenses énergétiques.



**Ainsi, il faut savoir que la maison fonctionne comme un système.**



Les mises à niveau d'efficacité énergétique ne seront vraiment rentables que si vous vous adressez à l'ensemble du système.



L'enveloppe du bâtiment, la ventilation, les systèmes de chauffage et de refroidissement, l'environnement extérieur et même les activités des occupants, tous ces éléments s'influencent mutuellement.

Entreprendre des rénovations énergétiques peut être la solution ultime si un bâtiment perd de l'énergie.



Cette rénovation permet de réaliser des économies d'énergie, réduisant ainsi les factures d'énergie tout en améliorant le confort.



La rénovation énergétique peut s'inscrire dans une démarche de transition écologique, de plus en plus encouragée par les gouvernements à travers le monde.



L'enjeu pour une rénovation énergétique efficace et durable est d'identifier les leviers les plus efficaces pour combiner la reprise économique avec la mise à l'échelle de rénovations profondes très performantes.



Cette urgence s'explique à la fois par son potentiel économique rapidement mobilisable, son rôle clé pour les politiques climatiques, et l'importance de la lutte contre la précarité énergétique dans un contexte de vulnérabilité croissante.



**En France, comme dans l'Union européenne et dans le monde, la rénovation énergétique est une priorité des plans de relance post-crise.**



Il s'agit d'une condition préalable pour passer sur une voie convergente avec la stratégie nationale bas carbone de la France

# Les avantages d'une rénovation énergétique

La rénovation énergétique a généralement des effets positifs pour le propriétaire et l'utilisateur du bâtiment, aussi bien pour la société.

Bien que certains de ces avantages se produisent directement (par exemple la réduction de la consommation d'énergie), d'autres avantages se produisent plus indirectement (par exemple l'amélioration de la santé)

En outre, certains de ces avantages ont des effets positifs directs sur les budgets publics tandis que d'autres sont des avantages pour la société dans son ensemble sans avoir d'effets spécifiques sur les finances publiques.

D'une manière générale, on peut résumer les avantages de la rénovation énergétique des bâtiments comme suit :

– Avantages économiques;

– Avantages sociétaux;

– Avantages environnementaux;

– Avantages sur le système énergétique

# Rénovation énergétique: Avantages économiques



## – Économiser de l'argent



Les économies d'énergie grâce à une consommation d'énergie réduite sont un avantage direct découlant d'une efficacité énergétique accrue.



**La rénovation énergétique signifie une réduction des futures factures d'énergie.**



Il y aura des coûts initiaux associés à la rénovation.



Mais la rénovation énergétique peut par la suite créer une situation financière plus solide pour le propriétaire du bâtiment.



**Elle peut augmenter la valeur de revente du bâtiment.**



## – Valeurs de propriété



Il a été prouvé que les bâtiments à haute performance énergétique ont plus de valeur que leurs homologues moins efficaces, en termes de revente, de loyer qu'ils peuvent exiger et / ou en termes de taux d'occupation.

## Rénovation énergétique: Avantages sociaux



– Augmenter le niveau de confort à l'intérieur.

Une rénovation énergétique correctement mise en œuvre crée un meilleur climat intérieur et un plus grand confort, ce qui peut améliorer le bien-être des utilisateurs et l'utilisation des bâtiments.



– Santé améliorée grâce à une meilleure qualité intérieure

Il est prouvé que la rénovation énergétique aura des effets supplémentaires sur la santé.

Des rénovations telles qu'une isolation améliorée, un chauffage plus efficace, un meilleur éclairage intérieur et une meilleure ventilation affectent à la fois la santé et la productivité à travers plusieurs canaux.

Les effets sur la santé découlent principalement de l'atténuation de la chaleur insuffisante et de l'accès accru à la lumière du jour et à la ventilation.



Les maladies respiratoires ont été montrées particulièrement sensibles aux effets de la température. Les chambres froides sont susceptibles d'être humides, ce qui peut entraîner la croissance de moisissures et provoquer des symptômes respiratoires

## - Réduction de la précarité énergétique

Améliorer l'efficacité énergétique des maisons est important pour atteindre un prix abordable pour les familles à faible revenus.

La rénovation profonde peut fournir les moyens par lesquels les maisons sont à l'épreuve de la précarité énergétique en raison du caractère abordable des factures d'énergie qui surviennent après une telle rénovation.

## Rénovation énergétique: Avantages environnementaux

### - Réduire notre impact sur le changement climatique

De nombreux scientifiques estiment aujourd'hui qu'une consommation d'énergie excessive contribue de manière significative au réchauffement climatique.

### - Réduction de la pollution

La production d'énergie conventionnelle introduit des polluants qui se retrouvent dans l'air, le sol et l'eau.

En réduisant la consommation d'énergie, la quantité de pollution atmosphérique sera réduite.

À mesure que la production d'énergie à partir des centrales électriques, des installations de chauffage urbain et de la production locale de chauffage est réduite, la pollution atmosphérique qui y est associée l'est également.

## Construire des systèmes techniques

Remplacement  
des chaudières  
inefficaces par  
des PAC  
air/eau

Amélioration de  
la ventilation  
mécanique, de  
la climatisation,  
de l'éclairage,  
des systèmes  
auxiliaires

Installation d'un  
système de  
récupération de  
chaleur

Amélioration  
des systèmes  
d'émission /  
distribution des  
systèmes  
techniques (par  
exemple  
isolation des  
canalisations)

Installation de  
commandes de  
bâtiment

Installation de  
microsystèmes  
de  
cogénération.

L'audit énergétique,  
mentionné à l'article

L. 126-28-1 du code de la  
construction et de l'habitation,  
comporte des propositions de  
travaux de rénovation. Ces  
propositions sont compatibles  
avec les servitudes prévues  
par le code du patrimoine et  
ne doivent pas présenter un  
coût disproportionné par  
rapport à la valeur du bien.

# I LA «BOITE À OUTILS»

# LE MATERIEL CONSEILLÉ

En application du décret n° 2018-416 du 30 mai 2018 qui prévoit une liste de matériel à justifier pour la qualification ( QUALIBAT ou

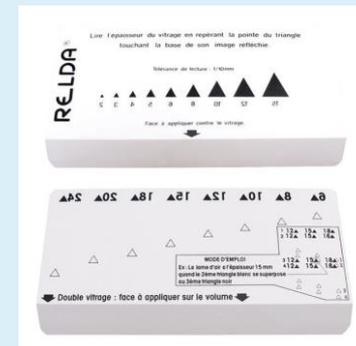
## TELEMETRE



## THERMOMETRE



## VITROMETRE



## Les logiciels reconnus à ce jour pour la réalisation de l'audit énergétique réglementaire :



[liste des logiciels validés](#)

<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GctwRB7IZxYHGuxGksPvhVoJXcE2bAQXyamiQ&usqp=CAU>

# CHIFFRER LES TRAVAUX ET LES AIDES MOBILISABLES

## Les aides nationales

 **SIMUL'AIDES**

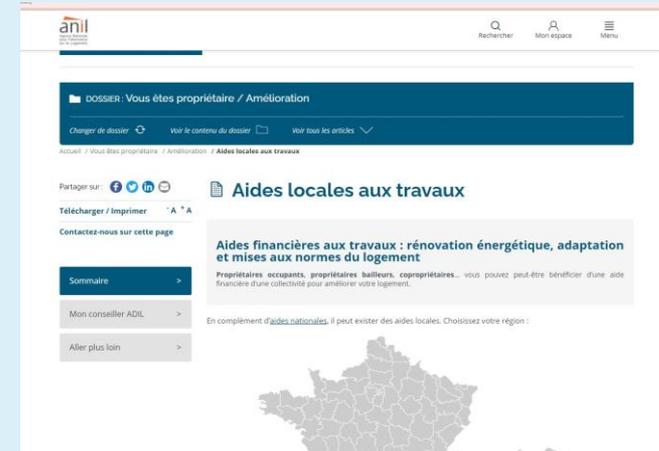
Estimez le montant des aides pour rénover votre logement



Proposé par  France Renov

<https://france-renov.gouv.fr/aides/simulation>

## Les aides par département ...



<https://www.anil.org/aides-locales-travaux/>

Logiciels professionnels de chiffrage : BATIPRIX audit énergétique  
BATICHIFFRAGE

# ARGUMENTER ET PRESENTER DE FAÇON PEDAGOGIQUE LES RESULTATS

## SOLUTION TECHNIQUE APPROPRIEE

**Caractéristique**  
**Ex PAC air/eau**

## APPROCHE PSYCHOLOGIQUE

**Avantage**  
**Ex Consommation plus verte**  
**Maintien des radiateurs**  
**existants ...**

## BENEFICE POUR LE CLIENT

**Rentabilité**  
**Economies**  
**d'énergies**