

Rénov'Occitanie

Hautes-Pyrénées

Le service public de ma rénovation énergétique



Tome 1

Mon guide technique

Septembre 2024

Sommaire

- 3** Le guichet Rénov'Occitanie Hautes-Pyrénées
- 6** Le Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement : CAUE
- 10** L'Agence Départementale d'Information sur le Logement 65 : ADIL
- 12** La rénovation énergétique globale
- 14** L'enveloppe du bâti
- 16** Les techniques d'isolation thermique
- 20** Les différents isolants
- 27** Les menuiseries
- 30** Les différents modes de ventilation
- 35** Les systèmes de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire
- 48** Les études énergétiques
- 50** Les écogestes
- 55** Notes

Le guichet Rénov'Occitanie Hautes-Pyrénées

Le guichet pour réduire ses consommations énergétiques et réaliser des travaux de qualité.

Qu'est-ce que le guichet Rénov'Occitanie Hautes-Pyrénées ?

Le secteur résidentiel est le 1^{er} poste des consommations énergétiques des Hautes-Pyrénées. Aussi, le Département et ses partenaires se sont engagés à renforcer l'accompagnement des ménages pour la rénovation énergétique des logements par la mise en place du guichet Rénov'Occitanie Hautes-Pyrénées.

En partenariat avec la Région et les intercommunalités, le guichet Rénov'Occitanie Hautes-Pyrénées accompagne gratuitement les particuliers sans conditions de revenus, souhaitant s'engager dans un projet de rénovation énergétique de leur logement.

Le guichet Rénov'Occitanie Hautes-Pyrénées apporte un conseil technique aux projets de rénovation portant sur l'enveloppe, les systèmes de chauffage et de ventilation du logement. Il informe également sur les dispositifs d'aides financières et possibilités de financement permettant de mettre en œuvre ces projets.

Qu'est-ce que le guichet Rénov'Occitanie Hautes-Pyrénées ?

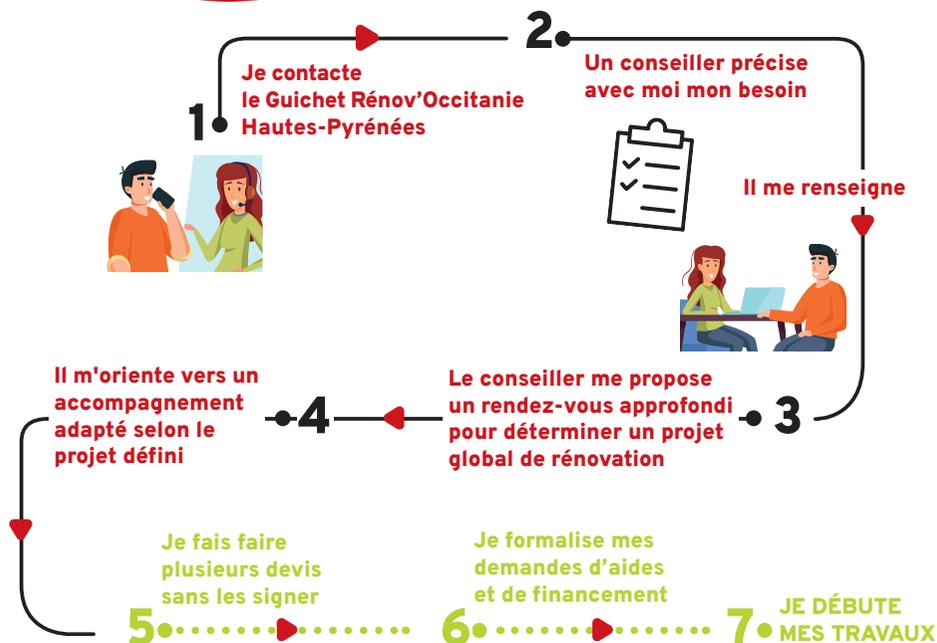
Le guichet épaulé le particulier tout au long de son projet, y compris en phase d'audit énergétique et de travaux selon les besoins.

Le conseil du guichet peut être complété par les compétences de ses partenaires présents sur le territoire :

- ADIL : Agence Départementale d'Information sur le Logement
- CAUE : Conseil d'Architecture d'Urbanisme et d'Environnement
- Opérations Programmées d'Amélioration de l'Habitat,

Ce service public s'articule avec les Opérations Programmées d'Amélioration de l'Habitat (OPAH) qui sont mises en place dans chaque collectivité. Ces opérations permettent aux ménages les plus modestes de bénéficier d'un accompagnement financé afin de les aider dans la définition d'un scénario de rénovation et dans le dépôt de leurs dossiers de subventions (projet d'économie d'énergie, d'adaptation du logement pour le maintien à domicile, lutte contre l'habitat indigne).

Comment se déroule l'accompagnement par le Guichet Rénov'Occitanie Hautes-Pyrénées ?



EN COPROPRIÉTÉ ?

Un accompagnement spécifique est mobilisable : conseils, audits, mise en œuvre des travaux.

Comment contacter un conseiller ?

Par téléphone le lundi de 14 h à 16 h
et du mardi au jeudi de 10 h à 12 h et de 14 h à 16 h

05 31 74 36 65

ou sur renovoccitanie.hautespyrenees.fr

Le Guichet Rénov'Occitanie Hautes-Pyrénées vous accueille sur rendez-vous lors de permanences dans les territoires.



Le Conseil d'architecture d'urbanisme et de l'environnement : CAUE



"L'architecture est une expression de la culture. La création architecturale, la qualité des constructions, leur insertion harmonieuse dans le milieu environnant, le respect des paysages naturels ou urbains ainsi que du patrimoine sont d'intérêt public."

Extrait de la loi du 3 janvier 1977 sur l'architecture

Le CAUE des Hautes-Pyrénées est un organisme investi d'une mission d'intérêt public, né de la loi sur l'architecture du 3 janvier 1977.

La loi lui a confié des missions de conseil, d'information, de sensibilisation pour promouvoir la qualité de l'architecture et de l'aménagement du cadre de vie.

Le CAUE des Hautes-Pyrénées s'adresse aux particuliers, aux élus et agents des collectivités territoriales, aux administrations ou services de l'État, aux enseignants, au grand public en général.



Sa mission de conseil :

Vous êtes un particulier et vous avez un projet de rénovation, de construction, d'autoconstruction, d'extension, d'énergie renouvelable, de bâtiment professionnel, agricole...

Le CAUE des Hautes-Pyrénées vous propose des conseils gratuits personnalisés et vous aide dans votre démarche de projet.

En tenant compte de vos besoins, et de vos attendus, les architectes conseil du CAUE vous apportent :

- Une aide technique sur la mise en œuvre de votre programme que ce soit en réhabilitation ou en construction.
- Leur connaissance du territoire, du bâti traditionnel et des modes constructifs : matériaux adaptés, techniques compatibles avec le bâti ancien ...
- Leur compétence pour évaluer en toute objectivité la cohérence et faisabilité de votre projet.
- Une aide sur les autorisations d'urbanisme, réglementations en vigueur et démarches administratives à effectuer.

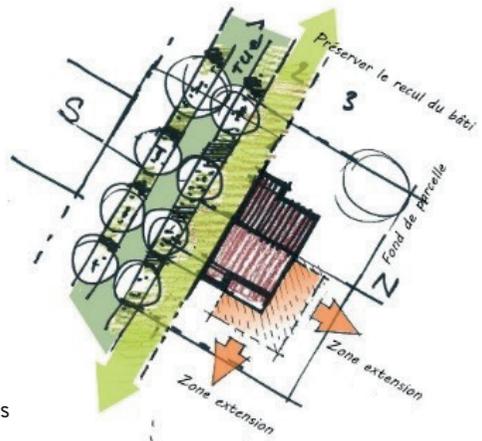
Contactez le CAUE

au **05 62 56 71 45**

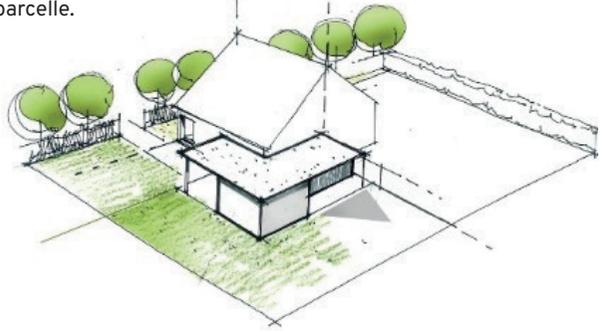
ou par mail **caue-65@orange.fr**

Afin de répondre au mieux à vos interrogations, pensez à préparer votre rendez-vous en apportant les documents disponibles : cadastre, plans, photos, croquis, devis...

Conseil pour une extension :



Principe d'extension avec un traitement plus contemporain et une toiture plate.
 Implantation en partie arrière de la parcelle.

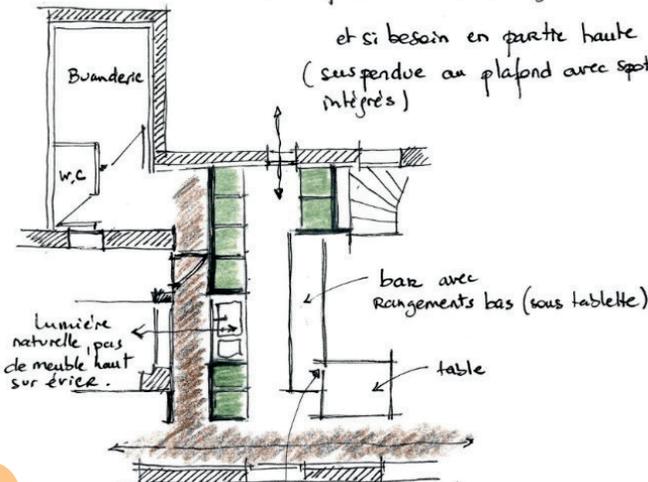


CUISINE principe 2.

circulation autour de la cuisine
 bloc formé par éléments et bar/table

Bien penser à l'éclairage indirect.

et si besoin en partie haute
 (suspendue au plafond avec spots
 intégrés)



ÉLU ou AGENT de collectivité territoriale

Vous êtes un élu ou agent de collectivité territoriale, le CAUE peut vous aider.

Vous pouvez bénéficier d'un conseil personnalisé, d'un accompagnement court ou dans la durée en matière de documents d'urbanisme, d'accessibilité, de patrimoine bâti, de lotissements... Le CAUE vous accompagne par un apport de données et d'informations, une aide à la décision ou à la définition d'une politique publique, l'établissement de prédiagnostics...

ANIMATIONS, PUBLICATIONS et EXPOSITIONS

Le CAUE propose des animations en milieu scolaire ou périscolaire dans le cadre d'un projet d'école ou d'une demande spécifique (visite de site ou de bâtiment, programme de technologie...).

Il réalise des ouvrages (consultables au CAUE) et des expositions (disponibles en prêt) qui rassemblent un ensemble de références typologiques de l'architecture et du paysage des Hautes-Pyrénées.

Contactez les conseillers architectes, urbanistes ou paysagistes
par mail **caue-65@orange.fr**

Pour plus de renseignements :

Consultez notre site internet
www.les-caue-occitanie.fr

ou venez découvrir notre travail 14, bd Claude Debussy à Tarbes.

L'Agence Départementale d'Information sur le Logement 65 : ADIL



Agence Départementale
d'Information
sur le Logement
des Hautes-Pyrénées

L'agence départementale d'Information sur le Logement a pour mission d'informer gratuitement les usagers sur leurs droits et obligations, sur les solutions de logement qui leur sont adaptées, notamment sur les conditions d'accès au parc locatif et sur les aspects juridiques et financiers de leur projet d'accession à la propriété, ceci à l'exclusion de tout acte administratif, contentieux ou commercial. »

L'ADIL a été créée en 1983. Elle est un outil clé du Plan Départemental Action pour le Logement et l'Hébergement des Personnes Défavorisées - PDALHPD - dont la gouvernance est assurée par l'État et le Département. Elle est agréée par arrêté du ministère du Logement et fait partie du réseau national ANIL / ADIL.

Une mission de service public

Les missions de l'ADIL sont codifiées à l'article L. 366-1 du Code de la Construction et de l'Habitation :

- Offrir au public une information personnalisée, neutre et gratuite, sur toutes les questions juridiques, fiscales et financières relatives au logement et à l'habitat.
- Observer la demande et les pratiques en matière de logement dans le département.
- Contribuer à la fluidité du marché en permettant aux agents économiques, que sont les ménages, de connaître leurs possibilités et de réaliser leurs projets dans des conditions de sécurité optimales.

- Apporter son concours en « qualité d'expert » à ses partenaires ainsi qu'au fonctionnement des instances locales.
- S'impliquer dans les dispositifs locaux en faveur du logement.
- Participer à des actions locales : salons, manifestations liées à l'habitat, ainsi qu'aux forums du Département.

L'ADIL est un outil à la fois au service du public, des acteurs du logement, et de la politique locale de l'habitat. Elle assure une mission neutre, objective et désintéressée :

- Ne remplit aucune fonction commerciale.
- N'est pas un organisme de défense du consommateur.
- Reste en dehors de tout acte contentieux.
- Ne diffuse pas des listes de logements à louer ou à vendre.

L'ADIL guide les ménages dans leurs projets mais n'agit pas à leur place : son rôle exclusif est de les informer et de les conseiller...

Contactez l'ADIL 65

24 rue Larrey
65000 TARBES

05 62 34 67 11

adil.65@orange.fr

www.adil65.org

La rénovation énergétique globale

Un projet de rénovation globale consiste à réaliser une rénovation énergétique complète du logement en une, ou plusieurs étapes. Ce type de rénovation vise à limiter au maximum les déperditions thermiques du logement via son enveloppe tout en optimisant le rendement des systèmes de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire et de ventilation.

Les avantages et inconvénients des deux temporalités de la rénovation globale :

Une seule étape	Plusieurs étapes
Durée des travaux réduite	Hiérarchisation des travaux
Transversalité entre travaux, diminution des ponts thermiques	Financement des travaux échelonné
Mutualisation des moyens techniques pour les travaux	Difficulté à organiser et coordonner les différents travaux
Optimisation des aides financières	Manque de transversalité et performance réduite
Investissement immédiat	Coût global plus important
Travaux lourds	Risque majoré de pathologies du bâti
PERFORMANTE	FACILITE LE PASSAGE À L'ACTE

Code couleur :  les avantages

 les inconvénients

Si la rénovation globale en une seule étape est plus performante pour traiter l'ensemble des déperditions d'un logement, son coût immédiat constitue un frein important à la réalisation des travaux. La rénovation globale en plusieurs étapes est souvent privilégiée puisque facilitatrice du passage à l'acte.

La rénovation énergétique globale permet une réduction des consommations et donc des dépenses énergétiques pour l'occupant du logement. Elle améliore également son confort hiver, comme été. La rénovation énergétique globale augmente la valeur immobilière du bien pour le propriétaire vendeur, ou bailleur.

Quels travaux sont concernés ?

- L'isolation de murs, de toiture, du sol
- Les menuiseries
- La ventilation
- Le chauffage et l'eau chaude sanitaire
- Le traitement des ponts thermiques
- L'étanchéité à l'air
- La gestion de la migration de vapeur d'eau

Attention !

Quels que soient les travaux envisagés, dès qu'un élément extérieur est modifié, il faut faire une déclaration préalable en mairie.

L'enveloppe du bâti

L'isolation thermique concerne l'enveloppe du bâti et sa continuité: les murs, la toiture, le plancher bas, les menuiseries.

Elle permet de limiter les déperditions (fuites de l'air chaud) grâce à la conductivité thermique, à la résistance thermique et à l'inertie des isolants utilisés.

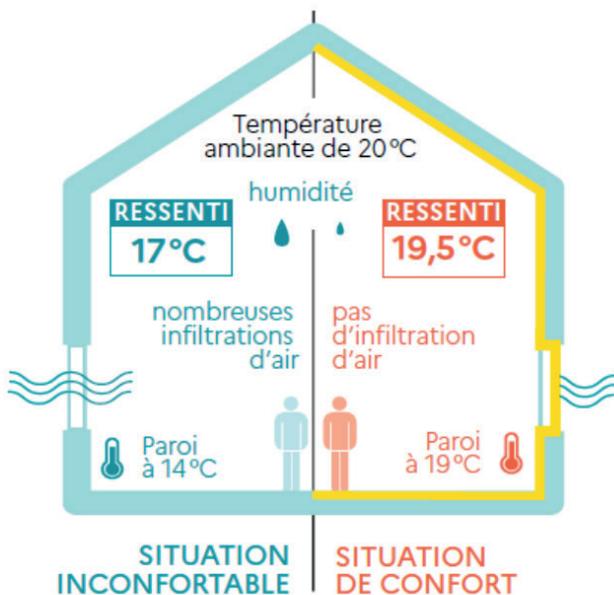
Répartition des déperditions sur une maison individuelle non isolée :



* Un pont thermique est un défaut dans l'isolation, qui entraîne des déperditions énergétiques.

L'état de cette enveloppe influence aussi le confort du logement, et la qualité de l'air du logement. C'est pourquoi les parois doivent être étanches à l'air mais perméables à l'humidité, permettant à cette dernière de transiter et s'évacuer. Dans ce contexte, les matériaux choisis ont encore leur rôle à jouer.

ISOLER POUR PLUS DE CONFORT



Source: Ademe

Les techniques d'isolation thermique

Plusieurs mises en œuvre d'isolation thermique du bâti peuvent être envisagées, en fonction des contraintes techniques et esthétiques du bâti, tout en restant adaptées aux contraintes budgétaires des particuliers.

Isolation de la toiture



On distingue plusieurs cas de figure :

- Rampants de toiture,
- Plafond horizontal de combles aménagés,
- Plancher de combles perdus,
- Toiture-terrasse.

Le type de travaux à réaliser se fera selon le projet de rénovation : l'aménagement ou non des combles perdus, la conservation ou non des pièces aménagées dans

les combles. La nature et l'état de la toiture sont également des critères importants permettant de choisir le mode d'isolation le plus adapté.

Typologie		Isolation par l'extérieur	Isolation par l'intérieur
Combles aménagés	Rampant de toiture	Oui, s'il manque de place sous rampants ou si les finitions intérieures sont à conserver	Oui
	Plafond horizontal de combles aménagés	Oui, si l'isolation par l'extérieur des rampants est également prévue	Oui
Combles perdus	Plancher de combles perdus	Oui, si la réfection de la toiture est envisagée	Oui
Toiture-terrasse maçonnée		Oui unique solution	Solution non conforme

En présence d'un isolant ancien et dégradé, il faudra privilégier sa dépose complète avant la mise en œuvre soignée d'une nouvelle isolation. Aucune intervention performante et durable ne peut s'appuyer sur une couche de qualité incertaine.

Plancher bas



Le plancher bas (ou plancher inférieur) désigne la paroi horizontale dont seule la face supérieure donne sur un local chauffé.

Ces surfaces doivent être isolées, dans la mesure où aucune faiblesse structurelle ni remontée d'humidité n'a été constatée.

Plusieurs techniques d'isolation peuvent être proposées en fonction du contexte de réhabilitation :

- **Dallage sur terre-plein,**
- **Plancher sur vide sanitaire,**
- **Plancher sur locaux non chauffés (cave, garage, sous-sol),**
- **Plancher sur l'extérieur (en porte à faux, sur pilotis, au-dessus d'un porche).**

Situation	Isolation en sous face	Isolation entre solives	Isolation au-dessus
Terre-plein	Impossible	Sans objet	Possible si : <ul style="list-style-type: none"> • Les hauteurs sous plafond des pièces chauffées sont suffisantes • La réfection du sol est possible Contraintes fortes : <ul style="list-style-type: none"> • Portes et portes-fenêtres à remplacer ou à modifier • Réfection des sols • Modification des passages de gânes et conduites (électricité, plomberie) • Surélévation des équipements sanitaires
Sur vide sanitaire non accessible	Impossible	Possible	
Sur vide sanitaire accessible	Possible		
Sur caves ou sous-sol	Si la hauteur de plafond de cave est suffisante		
Sur caves voûtées	Situation très défavorable / spécifiques		
Sur l'extérieur	Possible		

Source : Rénov'Act

Les planchers intermédiaires situés entre deux espaces chauffés pourront être isolés phoniquement uniquement, à moins qu'une cellule de vie soit créée. Dans ce cas un isolant thermique pourra être privilégié.

Isolation des murs



Les murs peuvent représenter jusqu'au quart des déperditions totales d'un logement.

Trois grands types de solutions d'isolation thermique des murs peuvent être envisagés :

- l'isolation par l'intérieur,
- l'isolation par l'extérieur,
- l'isolation répartie (remplissage entre mur et contre-cloison de briques existante).

Elles sont envisagées dans un premier temps selon une approche globale du bâti prenant en compte :

- l'occupation du logement (pendant et après chantier),
- de l'urbanisme,
- de la configuration du bâti (forme, composition, niveaux, ventilation et nature des surfaces, projets envisagés),
- de l'installation intérieure (électrique, hydraulique, équipements).

Elles sont précisées selon **une approche mur par mur** de façon à identifier les conditions techniques :

- orientation de chaque mur,
- analyse de l'extérieur du mur,
- type et état du parement extérieur,
- type constructif (nature des matériaux composants),
- état structurel du mur,
- observation de désordres liés à une humidité excessive,
- parement intérieur,
- revêtements,
- les limites des murs verticales et horizontales.

Menuiseries



Les menuiseries extérieures, portes et fenêtres, assurent plusieurs fonctions: l'apport de lumière et de chaleur, l'étanchéité à l'air et à l'eau, l'isolation thermique et/ou phonique.

Généralement faibles (entre 10 et 15 % en moyenne), les déperditions thermiques varient de façon importante en fonction de l'orientation, du nombre et de la taille des baies. Le choix de leur maintien ou de leur remplacement résultera de l'optimisation de tous ces critères, de l'état initial et du projet global envisagé.

Air renouvelé et fuites



Une bonne étanchéité est en effet une condition importante pour réduire les déperditions thermiques liées à ces fuites (25 % environ) mais aussi, pour obtenir une bonne qualité de l'air.

En effet, une bonne étanchéité permet :

- **Au système de ventilation de fonctionner de façon optimale en couvrant l'intégralité du logement, sans perturbations provoquées par des entrées d'air parasites,**
- **De limiter la condensation dans les parois qui favorise le développement des moisissures. Cela préserve aussi les matériaux composant la paroi (isolants, pièces de bois, revêtements, etc.).**
- **La réduction des déperditions thermiques par effet de "tirage" en période hivernale,**
- **L'amélioration de l'insonorisation entre extérieur et intérieur.**

Les différents isolants

Aujourd'hui, il existe trois catégories d'isolants. Les isolants d'origine synthétique, minérale et les isolants d'origine naturelle animale ou végétale.

Quelle que soit la nature des isolants, ils peuvent être utilisés pour isoler des combles, le sol ou les murs. Seul le format des isolants change. Ils se présentent sous forme de flocons, de billes, de panneaux ou de rouleaux.

LE SAVIEZ VOUS ? Quelques définitions

- Plus la **conductivité thermique** est faible, plus le matériau est isolant !
- Plus la **résistance thermique** est élevée, plus la paroi est isolante !
- La **capacité thermique massique** traduit la capacité du matériau à emmagasiner la chaleur.
- L'**inertie thermique** est la capacité d'un matériau à stocker la chaleur ou la fraîcheur.
- Le **déphasage thermique** définit le temps que met un front de chaleur pour traverser une épaisseur donnée de matériau.
- La **capacité hygrothermique** traduit la régulation de la température et de l'humidité.

Les isolants d'origine synthétique

Ces isolants sont issus de la pétrochimie. Ils sont efficaces pour protéger du froid, ils font partis des isolants les moins onéreux. Ces isolants sont cependant sensibles aux UV et perdent en performance lorsqu'ils y sont exposés, ils ne protègent pas du chaud. Ils sont inadaptés au bâti ancien car ils empêchent l'humidité de sortir.

Le polystyrène extrudé



Composé à partir de billes de monomère styrène mélangées et extrudées avec un agent gonflant ou des gaz HFC (hydrofluorocarbures). Leur faible capacité thermique ne leur permet pas de conférer une inertie intéressante. Leur déphasage est faible et ne leur permet pas d'avoir un confort d'été satisfaisant. Leur faible perméabilité à l'eau les rend inadaptés à leur usage sur des parois de bâti ancien. Leur coût est très intéressant.

Le polystyrène expansé



Le polystyrène expansé est obtenu par expansion de billes de monomère styrène à l'aide de pentane et de vapeur d'eau. Il présente les mêmes caractéristiques thermiques que le polystyrène extrudé. Il est néanmoins moins résistant à la compression et à l'humidité.

Le polyuréthane



Le polyuréthane peut prendre la forme d'une mousse à injecter directement sur un support. Il se présente sous forme liquide dans un fût et gonfle après sa projection. Il présente une conductivité thermique intéressante. Il assure un confort d'été intéressant. Sa forme lui permet de traiter les ponts thermiques de façon efficace et son application est rapide. Sa faible perméabilité à l'eau ne lui permet pas d'être utilisé sur parois de

bâti ancien. Il n'apporte pas d'inertie.



Les produits minces réfléchissants

Il s'agit d'un isolant d'origine plastique entouré de feuilles réfléchissantes qui réduisent les échanges thermiques par rayonnement. L'épaisseur d'un produit mince réfléchissant est généralement comprise entre 5 et 30 mm. Il peut être utilisé en

complément à un isolant traditionnel, ou dans des cas où l'espace est très limité.

Ce matériau est considéré comme un complément d'isolation et non un isolant en tant que tel.

Les isolants de type végétal et animal

Ces isolants sont constitués principalement de fibres végétales ou animales. Leur matière première est donc largement issue de ressources biodégradables et valorise majoritairement les coproduits de l'agriculture ou de l'industrie du bois. Néanmoins, certains d'entre eux font l'objet d'addition d'adjuvants servant de liant.

À la différence des autres types de matériaux d'isolation, la majeure partie des matériaux biosourcés présente un comportement hygroscopique qui associe forte perméabilité à la vapeur d'eau et régulation de l'humidité. Ils sont donc particulièrement adaptés à la rénovation du bâti ancien pour lequel il faut assurer la continuité des transferts d'humidité dans les parois.



La ouate de cellulose

Elle est obtenue à partir de papiers recyclés auxquels ont été ajoutés des additifs pour assurer la résistance aux moisissures et au feu de l'isolant. Elle dispose d'une capacité thermique très intéressante lui conférant une certaine inertie. Sa faible énergie grise est également à souligner. Néanmoins, sa mise en œuvre doit respecter des

densités importantes pour limiter le risque de tassement. Son coût est compétitif.



Les fibres de bois

Fabriquées à partir du défilage de chutes d'arbres résineux. Les fibres sont compressées et moulées sous forme de panneaux de différentes densités. Sa densité lui confère une résistance à la compression importante. Sa forte capacité thermique lui permet également de justifier d'une inertie très intéressante. Aussi, sa forte perméabilité à la vapeur d'eau lui permet d'être compatible avec des murs anciens à enjeux hygroscopiques. Contrairement aux idées reçues, les rongeurs n'en sont pas particulièrement friands. Il est possible de l'enduire directement.



Le liège

Le liège expansé est un produit obtenu à partir du chêne-liège par prélèvement de l'écorce, sans adjonction de liants. Imputrescible, il est particulièrement adapté aux milieux humides (soubassements enterrés, sous chape, pièces humides). Il est également résistant à la compression, grâce à sa masse volumique importante. Sa ressource étant limitée, son coût demeure assez élevé.



Le chanvre

La culture de chanvre permet d'alimenter de nombreuses filières, et notamment la confection d'isolants. Ses tiges (chènevottes), possèdent une structure extrêmement poreuse lui conférant un pouvoir isolant intéressant. Excellent régulateur hygrométrique, il est particulièrement adapté aux parois à enjeux hygroscopiques. Aussi, son énergie grise est extrêmement faible.

Le béton de chanvre



Le béton de chanvre est obtenu par association de la laine de chanvre avec un liant (chaux, ciment) à des dosages variables. Il peut être mis en forme sur chantier selon différentes techniques particulièrement adaptées à la rénovation du bâti ancien. Sa capacité hygrothermique très importante apporte une régulation thermique intéressante. C'est également un bon isolant phonique.

La laine de lin



L'isolant en laine de lin est produit à partir du végétal. La fibre de lin est cardée de manière à produire des couches superposées de fibres, liées entre elles avec 20 % de fibres polyester ou de polymère de maïs. Du textile effiloché (recyclage de vêtements usagés) peut aussi compléter cette composition jusqu'à 30 %. Il possède une conductivité thermique intéressante et confère donc un confort d'hiver correct. Néanmoins, il apporte peu d'inertie et n'est pas adapté aux parois à enjeux hygroscopiques.

La laine de mouton



La laine de mouton peut être un produit brut ou manufacturé. Dans ce dernier cas, on y ajoute jusqu'à 25 % de fibres synthétiques pour assurer la cohésion des panneaux ou rouleaux. Elle est utilisée pour l'isolation thermique comme pour l'isolation acoustique du bâtiment. Attention elle doit être traitée contre les mites. Elle a des propriétés hygrothermiques intéressantes.

La laine de coton ou métisse



Il s'agit d'un isolant naturel idéal pour les travaux d'isolation d'un logement. La laine de coton est composée de 80 % de coton industriel recyclé, c'est-à-dire de chutes de coton. Les tissus sont lavés et effilochés pour être transformés en matériaux d'isolation. Elle est aussi composée de 20 % de liants en fibres polyester, indispensables pour sa tenue. Ses capacités hygrothermiques sont équivalentes à celles de la laine de lin. Il confère donc un confort d'hiver satisfaisant mais n'est pas adapté aux parois à forts enjeux hygroscopiques.

Afin de combiner plusieurs caractéristiques de ces isolants on trouve également des mélanges de plusieurs isolants : coton/lin, chanvre/coton, chanvre/coton/lin, ouate de cellulose/fibre textile etc.

Les isolants de type minéral

La laine de verre



Elle est obtenue à base de verre et de silice. La laine de verre est un des isolants les plus utilisés dans le monde. C'est un matériau avec une conductivité thermique intéressante mais avec une capacité thermique peu importante. Il est donc satisfaisant pour assurer un confort d'hiver mais ne confère pas d'inertie. Son temps de déphasage étant peu important, il n'apporte pas de confort d'été. Sa faible perméabilité à la vapeur d'eau ne lui permet pas de réguler l'humidité. Il n'est donc pas adapté aux milieux humides ou aux bâtis anciens. Son coût est très intéressant.

La laine de roche



Tout comme la laine de verre, la laine de roche présente plus ou moins les mêmes caractéristiques en matière de performances et de coût. Elle est réalisée à partir de basalte, et présente une densité plus importante, permettant des mises en œuvre comme support d'enduits ou sous étanchéité de toitures plates.

Nature d'isolant	Type d'isolant	Capacité hygrothermique (1)	Confort d'hiver (3)	Confort d'été (4)	Protection phonique (1)	Coût (2)
ANIMAL	Laine de mouton	++++	++++	++++	++	€€€
	Bois	++++	++++	++++	+++	€€€
VÉGÉTAL	Ouate de cellulose	++++	++++	++++	+++	€€
	Liège (Blanc ou noir)	++++	++++	++++	++++	€€€€€
	Paille de céréales	+++	+++	+++	+++	€
	Chanvre	++++	++++	++++	+++	€€€€
MINÉRAL	Lin	++++	++++	++++	++++	€€€€
	Laine de verre	+	++++	+	+++	€
SYNTHÉTIQUE	Laine de roche	+	++++	+	+++	€
	Polystyrène expansé	+	++++	+	++	€
	Polystyrène extrudé	+	++++	+	++	€
	Polyuréthane	+	++++	+++	+++	€
	Produits minces réfléchissants	+	+	+	+	€
AUTRES	Laine de coton ou Textile recyclé	++++	++++	++++	+++	€€€

(1) Niveau d'efficacité

- + Médiocre
- ++ Moyenne
- +++ Bonne
- ++++ Très bonne

**(2) Ratio de prix estimatifs
(pose et fourniture)**

- €: économique
- €€: moyennement économique
- €€€: abordable
- €€€€: élevé
- €€€€€: très élevés

**(3) protection contre le
chaud****(4) Protection contre le
froid**

Les menuiseries

Les menuiseries assurent plusieurs fonctions :

- l'apport de lumière et de chaleur,
- l'étanchéité à l'air et à l'eau,
- l'isolation thermique et/ou phonique,
- la sécurité des logements.

Elles participent aux déperditions thermiques d'un logement de façon variable, en fonction de plusieurs facteurs : l'orientation des vitrages, la qualité de la fenêtre, la qualité de la pose, la taille et le nombre de menuiseries.

Le mode de pose et le matériau choisi pourront être déterminés par :

- la nature des menuiseries existantes (taille, forme, matériaux, état),
- le contexte climatique,
- leurs utilisations,
- leur contexte architectural, réglementaire,
- l'existence d'un système de ventilation mécanique.

Les différentes techniques de pose

Pose en rénovation

Cette technique consiste à conserver le dormant (châssis fixe) des fenêtres existantes. La pose est ainsi plus rapide et moins coûteuse. Les appuis ne sont pas repris, préservant ainsi les risques de détériorations. Néanmoins, cette technique réduit la taille du vitrage. Elle ne s'envisage qu'à deux conditions : les anciens dormants sont en bon état et l'étanchéité à l'air entre le mur et le châssis doit être satisfaisante.

Dépose totale

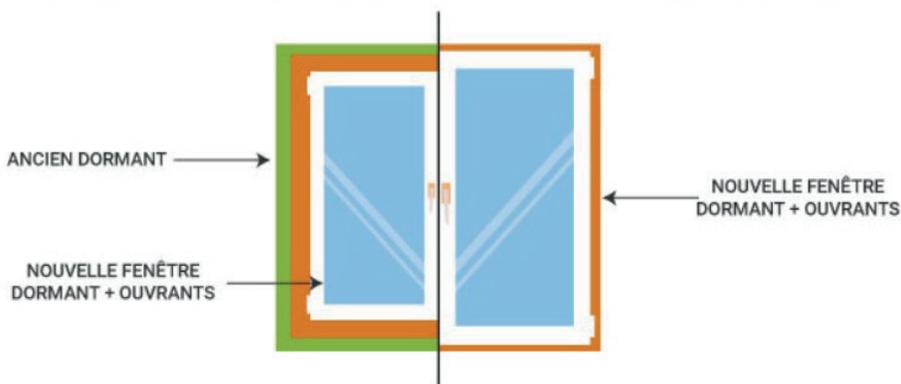
La totalité de la menuiserie existante est déposée pour être remplacée par la nouvelle menuiserie. Cette technique a l'avantage de conserver une grande surface de vitrage et de pouvoir traiter l'étanchéité à l'air, à condition de bien la réaliser.

Pose en double-fenêtre

Cette technique de pose consiste à conserver entièrement la menuiserie existante tout en installant la nouvelle menuiserie à l'extérieur ou à l'intérieur. L'aspect architectural du bâtiment peut être conservé. Les performances (thermique et phonique) sont importantes. Néanmoins, elles réduisent considérablement les apports solaires.

RENOVATION CLASSIQUE

DEPOSE TOTALE



Source : www.alec07.org – fiche *ALEC Nancy Grands Territoires* - Juin 2020

Le coefficient de transmission thermique noté « **U** », caractérise la performance de la fenêtre. Plus U est petit, plus la fenêtre est isolante.

U_g : détermine la performance du vitrage seul. L'indice g fait référence au terme « glass » (vitre en anglais),

U_w : détermine la performance de la fenêtre entière (châssis et vitrage), c'est donc cette caractéristique qui est la plus importante. L'indice w

fait référence au terme « window » (fenêtre en anglais).

Le facteur solaire, noté « **Sw** », cette donnée caractérise la capacité de la fenêtre à transmettre la chaleur solaire. Plus le Sw est grand, plus les apports gratuits de chaleur par le soleil seront importants.

Le coefficient « **Uf** » caractérise la performance thermique du cadre de la fenêtre.

Les bouches d'entrées d'air doivent être installées sur les menuiseries des pièces sèches lorsqu'une ventilation mécanique est existante ou envisagée. Lors d'isolation thermique de bâti, notamment remplacement de simples vitrages par des doubles, l'installation d'un système de ventilation performant est essentiel.

Les différents modes de ventilation

Pour assurer la qualité de l'air d'un logement et réguler son taux d'humidité, un système de ventilation est indispensable. À défaut, l'humidité et les polluants se concentrent dans l'air intérieur et peuvent avoir des effets néfastes sur la santé de l'habitant et son confort.

La ventilation naturelle

Des grilles d'aération, idéalement hautes et basses placées sur les murs extérieurs de la salle de bains, de la cuisine et des W.-C, assurent une circulation d'air minimale dépendant des conditions climatiques. Lorsque ce mode de ventilation est en place dans le logement, les grilles ne doivent pas être bouchées (été, comme hiver).

Ce mode de ventilation apporte beaucoup de déperditions énergétiques et de l'inconfort particulièrement en hiver.

La ventilation mécanique

La ventilation mécanique doit fonctionner en permanence pour assurer une bonne qualité d'air intérieur. Les pas-de-porte doivent permettre de laisser circuler l'air librement (minimum 2 cm).

Il existe différents systèmes de ventilation mécaniques selon les besoins du logement.

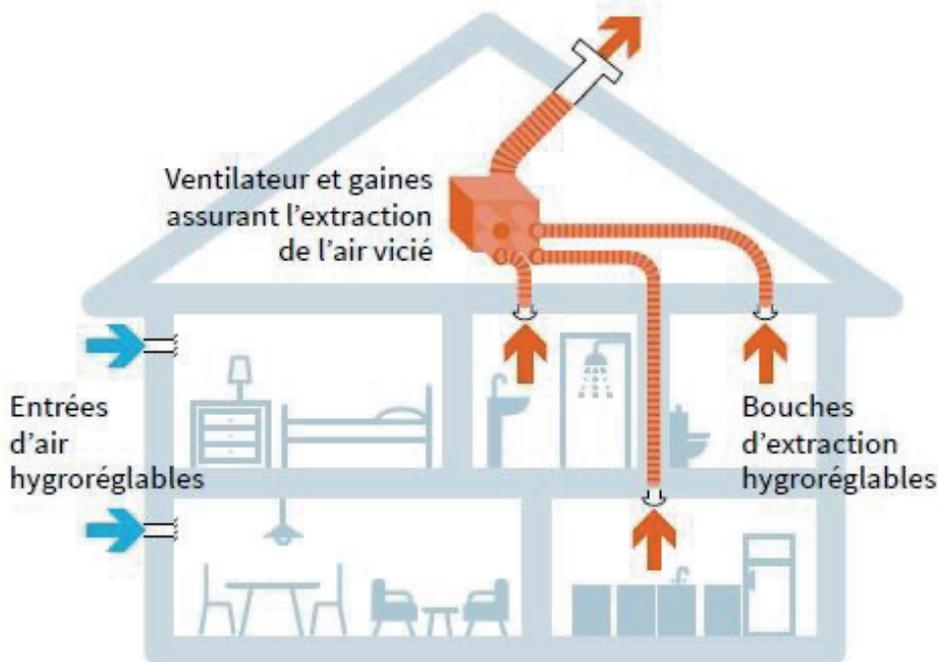
La Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) simple flux

L'air venant de l'extérieur entre par les bouches d'entrée d'air situées dans les pièces sèches. Il circule dans le logement, puis est extrait dans les « pièces humides » (WC, salle de bains, cuisine) par un groupe d'extraction centralisé et motorisé.

Ces systèmes assurent un débit d'air entrant constant et maîtrisé, il est peu onéreux et assure une bonne qualité de l'air. Cependant, lors de la rénovation, ce système peut parfois être difficile à mettre en œuvre.

Il en existe deux types :

- La VMC autoréglable a un débit d'air constant qui ne varie pas en fonction des conditions extérieures (vent, pluie) et intérieures (nombre d'occupants, humidité).
- La VMC hygroréglable son débit d'air varie en fonction de l'humidité intérieure. Cela permet un renouvellement d'air minimum et optimisé selon les besoins.



La Ventilation Mécanique Double Flux

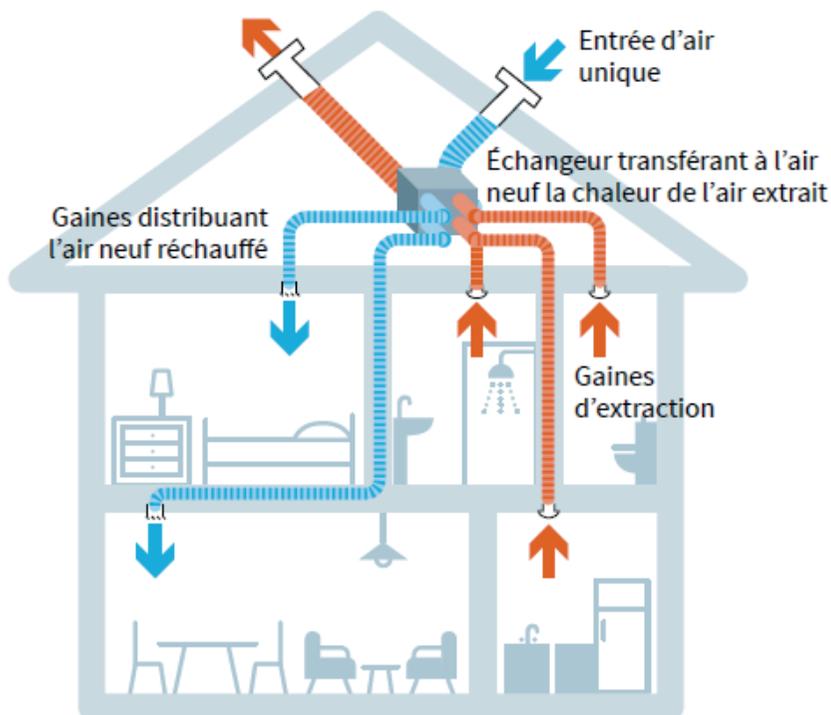
Ce système récupère la chaleur dans l'air vicié extrait de la maison et l'utilise pour préchauffer l'air neuf venant de l'extérieur.

L'air vicié est évacué via des bouches d'extraction des « pièces humides ». Une fois les calories prélevées il est rejeté vers l'extérieur. Les calories sont transmises à l'air neuf.

L'air ainsi préchauffé est injecté via des bouches dans les « pièces sèches » du logement.

Cet équipement est plus coûteux qu'une VMC simple flux et consomme plus d'électricité, mais il permet des économies de chauffage importantes en récupérant jusqu'à 70% de la chaleur contenue dans l'air vicié extrait (90% pour les systèmes les plus performants).

Une VMC double flux ne présente pas beaucoup d'intérêt si le logement n'a pas fait l'objet d'une bonne rénovation thermique.

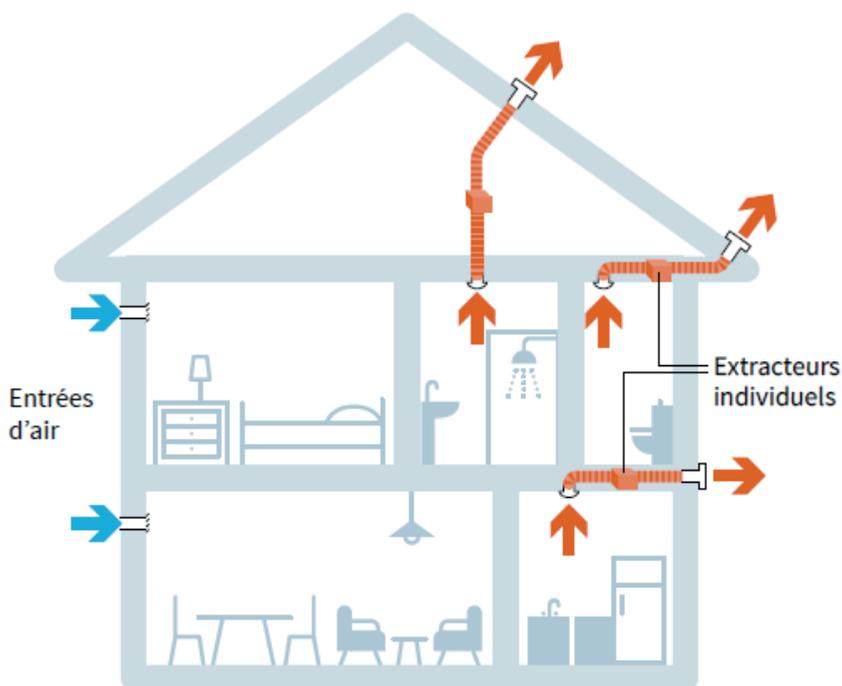


La ventilation mécanique répartie (VMR)

Ce système est constitué d'aérateurs individuels placés dans les pièces humides et fonctionne sur le même principe qu'une VMC.

Ce système convient en rénovation, quand la pose d'une VMC est

trop problématique. Il existe des modèles d'aérateurs silencieux et consommant peu d'électricité.



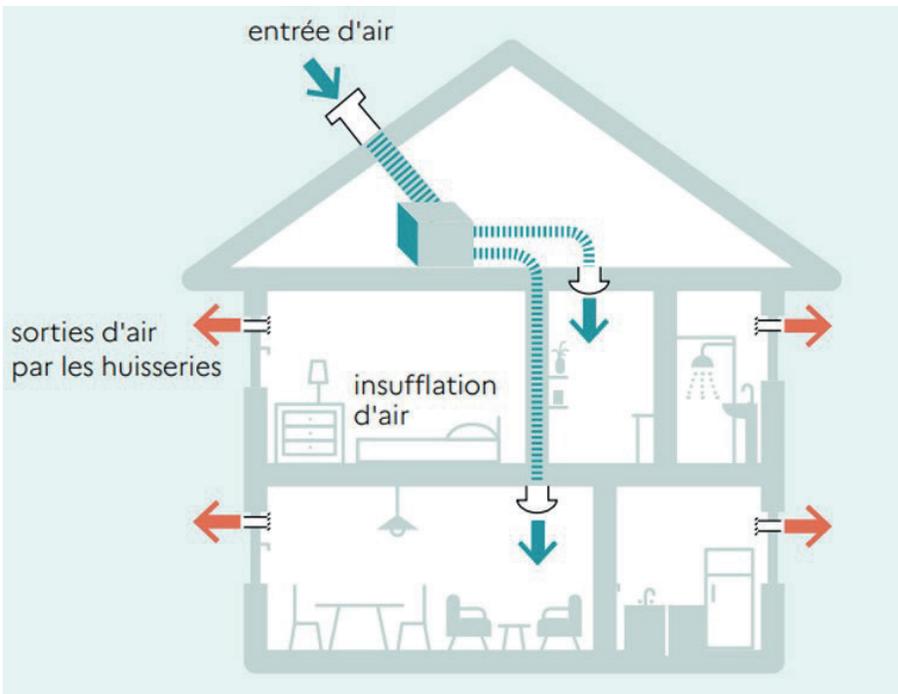
Source : <https://agirpourlatransition.ademe.fr/>

La ventilation par insufflation (VI) ou ventilation mécanique insufflée (VMI)

La ventilation mécanique par insufflation permet le renouvellement de l'air ambiant en agissant sur l'introduction d'air neuf dans le logement, et non sur l'extraction comme le fait la VMC.

Ce système met le logement en légère surpression par rapport à

l'extérieur, ce qui permet à l'air de circuler entre les différentes pièces du logement. L'air vicié s'évacue ensuite naturellement par tous les orifices présents, dans les pièces humides ou sur les menuiseries des pièces de vie, ou via des fuites parasites.



Source : <https://agirpourlatransition.ademe.fr/>

Les systèmes de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire

Aujourd'hui, le chauffage est le plus gros poste de dépenses des foyers en hiver. Ces dépenses sont largement réduites lorsque l'enveloppe du bâti est correctement isolée. Les besoins en chauffage s'en trouvent également diminués. L'installation d'un système de chauffage sur un logement pas ou peu isolé sera beaucoup plus puissante et donc plus coûteuse. De plus si l'isolation est faite dans un second temps le système de chauffage deviendra surdimensionné. Il fonctionnera donc en sous-régime, se détériorera plus rapidement entraînant des pannes et une baisse de son efficacité. Son rendement sera moins bon, il consommera davantage, il entraînera des frais et des émissions de polluants supplémentaires.

Économiser la production d'eau chaude est complexe puisque les besoins en eau chaude sont généralement très peu compressibles, sauf mise en place d'écogestes.

Il existe une multitude de systèmes pour chauffer un logement et pour en produire l'eau chaude sanitaire. Le choix est porté par les contraintes techniques et esthétiques du bâti, les contraintes réglementaires, et les contraintes financières des occupants.

Les différents systèmes de chauffage et de production d'eau chaude

ÉNERGIES PRINCIPALES UTILISÉES
SECON LES SYSTÈMES



non renouvelables



renouvelables



électricité nécessaire au
fonctionnement de l'appareil

CHAUFFAGE CENTRAL



CHAUDIÈRE



au fioul



au gaz



électrique



bois

Toutes les chaudières peuvent produire
▲ de l'eau chaude (en instantané ou avec ballon de stockage) et, si elles sont à micro-cogénération
⚡ de l'électricité



POMPE
À CHALEUR



aéro-thermique

avec appoint nécessaire



au gaz



géo-thermique

Toutes les PAC peuvent produire
▲ de l'eau chaude avec ballon intégré



SYSTÈME SOLAIRE
COMBINÉ



solaire

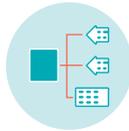
avec appoint nécessaire



au gaz



Peut produire
▲ de l'eau chaude (avec ballon de stockage)



RÉSEAU DE
CHALEUR URBAIN



au fioul



au gaz



bois



géo-thermique

Toutes les chaufferies de réseau de chaleur urbain peuvent produire
▲ de l'eau chaude (de l'électricité (cogénération) sauf en géothermie

CHAUFFAGE DÉCENTRALISÉ



RADIATEUR, PLANCHER ÉLECTRIQUE, PAC* AIR/AIR



électrique



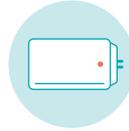
POÊLE, FOYER FERMÉ, INSERT



bois

En appoint d'un autre système de chauffage

EAU CHAUDE SANITAIRE



CHAUFFÉ-EAU, BALLON INDÉPENDANT



au gaz



électrique



solaire

avec appoint nécessaire



thermodynamique



bois

avec appoint nécessaire



* Pompe à chaleur

Dimensionnement des installations

Pour optimiser le rendement de son système de chauffage, les installations doivent être adaptées aux besoins considérés (ou envisagés dans le cas d'une construction). Des installations en sur ou sous régime nuiront au rendement de l'installation et à la longévité des appareils.

Il n'est pas toujours évident d'anticiper ses besoins en chauffage, notamment en cas d'urgence. Il est dans ce cas préférable d'installer un équipement à plage de puissance large, de sorte qu'il puisse s'adapter aux projets futurs d'isolation.

Aussi, les systèmes de production d'eau chaude sanitaire pourront s'adapter aux besoins quotidiens des occupants pour limiter les pertes d'énergie destinées à cet usage.

Les types de chauffage

Chauffage central

Une installation de chauffage central est composée d'un générateur (chaudière, pompe à chaleur), de distributeurs (tuyaux), d'émetteurs de chaleurs hydrauliques (planchers, murs ou plafonds chauffants, et/ou de radiateurs) et de régulateurs (robinets thermostatiques, sondes, etc.).

La présence d'un chauffage central est souvent un avantage: il est le système le plus pratique et précis pour apporter les quantités de chaleur nécessaires à chaque pièce du logement.

En rénovation, il faut néanmoins vérifier la compatibilité entre les différents éléments qui le composent (générateur, émetteurs, régulateurs). Sa compatibilité avec le projet et le rendement de l'installation doivent également être questionnés.

Chauffage divisé

Les logements les plus anciens étaient chauffés dans certaines pièces par des cheminées ouvertes ou des poêles à bois. L'objectif n'était pas de chauffer l'intégralité du logement mais de réchauffer

les personnes se tenant auprès des foyers.

Même si nos besoins en chauffage ont largement évolué, certains logements peuvent encore être adaptés au chauffage divisé. Les petits logements condensés

très bien isolés, à forte inertie peuvent être chauffés à l'aide de poêles/inserts ou de radiateurs

électriques. Ces chauffages ponctuels restent majoritairement utilisés en appoint.

Les solutions de chauffage

Chauffage solaire

Si le logement se situe à un emplacement bien exposé, sans ombres portées et bénéficiant d'un bon ensoleillement en toutes saisons, l'installation de panneaux capteurs solaires est envisageable. Ceux-ci peuvent être posés sur le toit ou à proximité immédiate de l'habitation. Dans ce dernier cas, ils peuvent être orientés de façon optimale pour favoriser les apports solaires en hiver.

Pour un bon fonctionnement, l'émission de chaleur devra se faire à la température la plus basse possible soit, dans l'idéal, avec un plancher chauffant ou des radiateurs basse température.

Avec un système bien dimensionné, le soleil couvrira jusqu'à 60 % des

besoins de chauffage et la quasi-totalité de ceux d'eau chaude sanitaire. Le recours à un appoint reste donc indispensable.

L'efficacité d'un chauffage solaire dépend de nombreux paramètres liés notamment à l'installation, la régulation, au suivi des consommations et à la gestion des appoints.

En moyenne, les installations de chauffage solaire courantes comportent entre 6 et 15 m² de capteurs. Le coût est compris entre 1 000 à 1 400€/m² de capteurs.

Les installations de chauffage solaire ne demandent pas d'entretien particulier.

LE SAVIEZ VOUS ?

Le Département met à disposition un cadastre solaire des Hautes-Pyrénées de façon à identifier le potentiel « solaire » de votre logement. Contactez un conseiller du Guichet Renov'Occitanie Hautes-Pyrénées pour être accompagné dans l'interprétation des données obtenues.

<https://hautespyrenees.cadastre-solaire.fr>

Chaudières à bûches



Chaudière et ballon d'hydro-accumulation
Source : www.econologie-maison.fr

Utilisant un combustible local et non transformé, la chaudière à bûches, malgré un investissement conséquent, reste une solution très économique. Le faible coût du combustible lui permet d'être privilégié pour des logements à besoins importants.

Les chaudières à bûches présentent des particularités à prendre en compte :

- les puissances minimums des systèmes sont relativement

importantes et ne sont pas adaptées à des logements rénovés à faibles besoins énergétiques,

- elles ne doivent pas fonctionner au ralenti (mauvais rendement et fortes émissions de particules fines nocives),
- leur rendement dépend de la qualité du combustible fourni (taux d'humidité et nature du bois),
- la charge de bûches que contient leur foyer représente une quantité d'énergie souvent supérieure aux besoins journaliers du logement, c'est pourquoi il est indispensable d'installer un ballon tampon (ou d'hydro-accumulation) qui stockera cette énergie excédentaire et la restituera progressivement en fonction des besoins de chauffage.

Chaudières à granulés

Les granulés de bois ou pellets sont des bâtonnets de combustible compacté et très sec (environ 10 % d'humidité). Ils sont issus des déchets de scieries (sciure et copeaux) qui, à l'état de farine, sont comprimés par une presse afin d'obtenir de petits cylindres de 6 à 10 mm de diamètre et de 10 à 50

mm de longueur. La compression mécanique évite l'usage de colle ou d'autres additifs.

Avec 4 600 kWh par tonne, ils présentent une meilleure densité énergétique que le bois bûche et nécessitent un volume de stockage deux fois plus faible.



Chaudière à granulés et silo.
Source : Effilogis

Cette solution de chauffage est intéressante lors de l'existence d'un système de chauffage central haute température ancien. Elle répond à une large gamme de besoins en chauffage.

Le rendement de la chaudière granulé est stable grâce à la standardisation du combustible.

Le système d'alimentation entre le silo et la chaudière peut être bruyant.

La livraison de granulés nécessite un accès des camions de livraison à moins de 20 mètres du silo de stockage.

Son coût de fonctionnement est fonction du coût du granulé qui doit être certifié.

Si le décendrage périodique doit être effectué par l'occupant, deux ramonages annuels réglementaires sont à prévoir pour la maintenance de l'installation.

Chaudières à condensation gaz ou fioul

La combustion du gaz, mais surtout du fioul et du bois, provoque des fumées acides. Pour protéger les chaudières de la corrosion, on a longtemps veillé à ce que la température des fumées ne descende pas en dessous d'une certaine température. Pour cela, on s'assurait que les températures de retour du circuit de chauffage ne soient pas trop basses. Aujourd'hui, au contraire, l'utilisation d'échangeurs inoxydables permet de récupérer encore plus de chaleur en faisant condenser ces fumées sans risque de détérioration des matériels. On diminue le plus



Chaudière fuel à condensation.
Source : Ajena

possible les températures du circuit de chauffage pour favoriser la condensation. Cela améliore le rendement des chaudières de 4 à 8 % environ pour le fioul ou le gaz.

Plus ces températures sont basses, meilleur est le rendement de l'installation: les émetteurs à basse température sont privilégiés (plancher chauffant...) et l'isolation

du logement doit être optimisée.

Un ramonage annuel est obligatoire sauf pour les chaudières à ventouse qui sont équipées d'un conduit de fumées avec deux tubes concentriques débouchant directement vers l'extérieur horizontalement via un mur ou en toiture.

Les pompes à chaleur (PAC)

Elles utilisent l'électricité pour faire fonctionner un compresseur et produire de la chaleur via une résistance. Elles récupèrent la chaleur dans un milieu (nommé "source froide": l'air extérieur, le sol...) pour la restituer dans le logement (via les émetteurs nommés "source chaude": radiateurs ou planchers chauffants), augmentée par la compression.

Les PAC sont désignées en

fonction de ces deux "sources": par exemple une PAC « air / eau » va puiser la chaleur dans l'air pour la restituer à travers un système de chauffage central à eau chaude. On parle dans ce cas d'aérothermie. Une PAC puisant la chaleur dans le sol est une PAC géothermique.

Dans de bonnes conditions, la compression d'un gaz dans une PAC va produire plus d'énergie calorifique que cela ne va consommer d'électricité. Pour

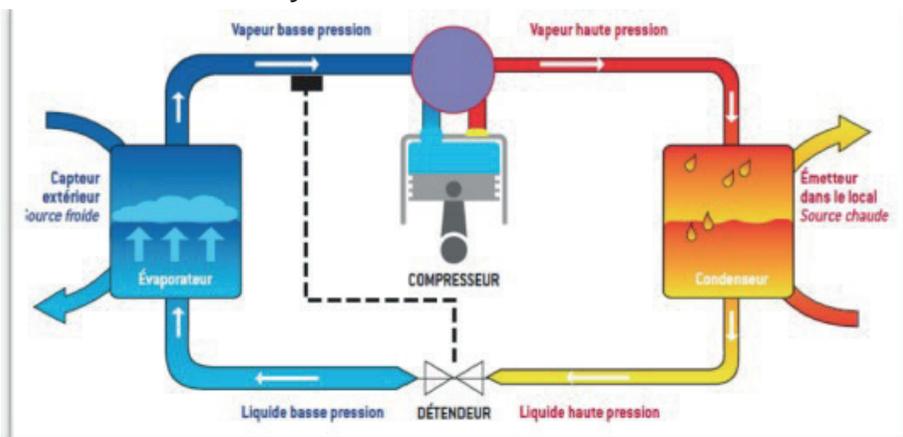


Schéma de fonctionnement d'une PAC - Source AQC

atteindre un rendement optimal et assurer un fonctionnement satisfaisant, l'écart de température entre la "source froide" et la "source chaude" doit être le plus faible possible.

Les rendements des PAC se dégradent par l'élévation de la température d'émission. On comprend dès lors l'intérêt de privilégier le chauffage à basse température. Les PAC voient aussi leur puissance diminuer avec la baisse des températures: elles

risquent de faire appel fortement aux appoints électriques dans ces conditions.

Pour les PAC avec une puissance entre 4 et 70 kW, l'entretien est obligatoire tous les deux ans maximum. Si votre PAC dépasse deux kilogrammes de fluide frigorigène (soit environ 12 kWh), l'entretien annuel est obligatoire. Aussi, les fluides frigorigènes doivent être changés tous les cinq ans maximum.

Radiateurs électriques

Par sa grande consommation en énergie primaire, le chauffage électrique n'est pas recommandé. Seule l'utilisation en appoint pourrait être admise dans une rénovation de niveau BBC, si le calcul réglementaire en atteste la

possibilité. Les matériels coûtent de plus en plus cher sans apporter de grande amélioration sur le rendement propre des appareils, les gains de performance se faisant surtout sur la précision de la régulation.

Les appareils indépendants de chauffage au bois

Ils diffusent la chaleur par convection (déplacement de l'air chaud) et par rayonnement (réchauffement des surfaces qu'il rencontre).

Plusieurs variables permettront d'obtenir un chauffage indépendant au bois efficace :

- l'emplacement de l'appareil qui peut être central, adossé à un mur de refend pour emmagasiner la chaleur et la restituer une

fois l'appareil éteint, et/ou à proximité d'une cage d'escalier si on souhaite que l'air chaud circule à l'étage.

- les systèmes de répartition de chaleur : aéraulique si l'air chaud est distribué au travers de gaines dans des pièces éloignées ou hydraulique via un réseau de radiateurs ou un plancher (poêles bouilleurs).

- le dimensionnement de la puissance de l'appareil : Si la

puissance installée est supérieure au besoin, l'appareil fonctionnera souvent à faible régime et génèrera des surchauffes désagréables.

- l'amenée de l'air de combustion via une entrée d'air spécifique, avec un tuyau qui traverse le mur ou le sol pour puiser l'air à l'extérieur ou dans une cave ventilée ou concentrique de façon à ne pas concurrencer la VMC.
- le respect des règles de mise

en œuvre de la fumisterie pour obtenir un tirage suffisant.

- le Label Flamme Verte des appareils et la mention RGE des artisans répondent à une charte de qualité sur laquelle s'engagent les fabricants et artisans.
- le choix du combustible: privilégier un bois sec en s'approvisionnant à l'avance et s'occuper du séchage, dont la durée varie de 18 mois à 3 ans. Préférer certaines essences comme les feuillus denses.

L'allumage par le haut en 4 étapes :

1. Disposer les bûches dans le bas du foyer, espacées afin de laisser circuler l'air.
2. Les petits bois, résineux ou feuillus tendres (Bouleau, Peuplier) de préférence sont placés sur le dessus, avec l'allume-feux.
3. Ouvrir complètement les arrivées d'air, et allumer.
4. Lorsque le feu a bien pris, les arrivées d'air peuvent être limitées : diminution de l'arrivée générale, ou s'il y a des arrivées distinctes, fermeture de l'arrivée d'air primaire et diminution de l'arrivée d'air secondaire. L'équilibre est fin : il faut que les flammes soient assez vives, sans être aspirées par le conduit.

Deux types d'appareils indépendants à bois sont distingués par les combustibles qu'ils consomment : les bûches et les granulés.

Les poêles et autres appareils indépendants à bûches sont des appareils faciles d'utilisation, qui n'embarquent pas d'électronique et dont le combustible bûche est peu onéreux. On distingue :

- les poêles,
- les inserts, qui peuvent être définis comme des poêles encastrés dans une cheminée existante,
- les foyers fermés, qui sont des poêles habillés par une cheminée décorative,
- les cuisinières à bois, qui ont la fonction de cuisson en plus du chauffage.

Ils présentent des rendements théoriques compris entre 70 et 85 % et une autonomie faible (quelques heures). La diffusion de chaleur se fait majoritairement par convection. Ils ne permettent pas de réguler automatiquement la température et n'alimentent pas de système de production d'eau chaude sanitaire. Ils sont souvent accompagnés d'un système de chauffage d'appoint pour certaines pièces. Selon le même principe de combustion, il existe également le poêle de masse qui présente une capacité plus importante à capter la chaleur émise par la combustion via une "masse" comme de la fonte, terre cuite, etc. Il diffuse ainsi la chaleur de manière continue longtemps après la flambée.

Le poêle à granulés aussi appelés pellets (obtenus à partir de sciures de bois) est un appareil indépendant dont le chargement s'opère de manière semi-automatique. Un stock de granulés doit être versé régulièrement dans un espace dédié intégré à l'appareil, permettant d'automatiser l'alimentation de la chambre à combustion. Une autonomie

comprise entre 1 et 5 jours peut alors être obtenue en fonction de la taille du réservoir. Cet appareil bénéficie de niveaux de puissance variable ou d'une sonde qui ajuste automatiquement le niveau de puissance. Ainsi, l'arrivée de granulés par une vis sans fin et de l'air de combustion est ajustée automatiquement en fonction du besoin de chaleur du logement. Des rendements théoriques de combustion entre 80 et 95% peuvent alors être observés. La mise en route et la température émise par l'appareil sont réglées électroniquement, permettant de réguler le confort du logement et d'obtenir une température régulière sans pic de chaleur. La chaleur est principalement convective. Les poêles sont souvent équipés d'un ventilateur qui diffuse la chaleur par convection forcée. Il bénéficie d'une grande souplesse d'utilisation même si, comme le poêle à bûches, il est souvent accompagné d'un système de chauffage d'appoint.

Les solutions de production d'eau chaude sanitaire indépendantes

Les chauffe-eau électriques

Massivement installés dans les logements depuis les années 70, ils présentent l'avantage de représenter un faible investissement, mais leurs rendements sont dégradés par les

pertes en stockage, notamment s'ils sont installés en dehors des volumes chauffés. Ils peuvent être utiles pour alimenter un point d'eau éloigné de la production principale.

Chauffe-eau thermodynamiques

Le chauffe-eau thermodynamique (CET) est une pompe à chaleur air/eau dédiée exclusivement à la production d'ECS.

Il existe plusieurs types de CET selon leur source de chaleur :

- air extérieur : il doit alors posséder un système de dégivrage. Le ballon sera situé dans un espace chauffé.

- air ambiant : il doit être installé dans une pièce non chauffée, d'un volume suffisant et proche des points d'utilisation, avec un taux de renouvellement de l'air et des apports gratuits. Souvent ces conditions ne sont pas respectées, la réserve d'énergie n'est pas

suffisante, le local se refroidit et entraîne une augmentation des déperditions de l'espace chauffé contigu. Son entretien est complexe.

- air extrait : Les CET sur air extrait permettent de valoriser l'énergie contenue dans l'air évacué par la ventilation simple flux.

Les puissances des CET sont relativement faibles : ils demandent un temps de chauffe plus long qu'un chauffe-eau électrique classique.

Leur installation est onéreuse, et ils possèdent les mêmes limites que les pompes à chaleur.

Chauffe-eau solaires individuels

Un chauffe-eau solaire individuel (CESI) est composé de 3 éléments principaux: capteurs, ballon de stockage, le tout piloté par une régulation et relié à un appoint assuré par une autre énergie, le soleil assurant entre 40 et 70 % des besoins d'ECS.

Les CESI nécessitent un emplacement convenablement

orienté, bien exposé et une surface de pose suffisante. L'emplacement doit être privilégié dans un volume chauffé ou dans un local fermé et correctement isolé le plus proche possible des points de puisage (salles d'eau, cuisine) et des capteurs solaires.

Il s'agit d'une installation onéreuse mais robuste.

Chauffe-eau gaz instantané

Nous pouvons les considérer comme des chaudières dédiées uniquement à la production d'ECS: leur bon rendement ne justifie sans doute pas le coût de

l'abonnement (et de l'entretien annuel obligatoire) pour ce seul usage dans l'habitat individuel. On s'orientera plutôt vers une chaudière "double service".

Systèmes reliés au chauffage

Nous parlons aussi de chaudières (ou de PAC) "double service".

Dans le cadre d'une rénovation BBC, les puissances nécessaires au chauffage sont en général plus faibles que celles nécessaires à la production instantanée d'ECS. On envisagera donc souvent une

production par accumulation ou sinon, nous veillerons à ce que la chaudière présente une grande capacité de modulation de sa puissance: un bon rendement à faible puissance (chauffage) et à pleine puissance (ECS).

Il est difficile de comparer les différents systèmes de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire. Ils doivent être considérés en prenant en compte divers paramètres: zone géographique, nature/composition/forme du logement, usage des occupants, etc.). Pour autant ces systèmes ont des avantages et des inconvénients qui leur sont propres.

Mode de chauffage	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Chauffage électrique	<ul style="list-style-type: none"> • Faible investissement • Peu d'entretien 	<ul style="list-style-type: none"> • Chaleur non homogène
Chaudière à condensation à gaz de ville	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de stockage du combustible • Faible investissement • Chaleur douce et homogène 	<ul style="list-style-type: none"> • Énergie fossile • Raccordement au réseau gaz de ville
Chaudière au fioul	<ul style="list-style-type: none"> • Faible investissement • Adapté aux zones qui n'ont pas l'accès au gaz de ville • Chaleur homogène 	<ul style="list-style-type: none"> • Énergie fossile • Dépendance forte au cours du pétrole • Cuve encombrante • Approvisionnement annuel
Pompe à chaleur	<ul style="list-style-type: none"> • COP théorique intéressant • Aucun stockage/ livraison du combustible • Chaleur homogène 	<ul style="list-style-type: none"> • Investissement élevé • COP réel variable : peu élevé lors de températures extérieures négatives • Nuisances sonores
Chaudière à granulés	<ul style="list-style-type: none"> • Énergie parmi les moins chères du marché • Énergie peu polluante • Chaleur homogène 	<ul style="list-style-type: none"> • Volume de stockage important • Approvisionnement annuel

Types de chauffe-eau	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Solaire	<ul style="list-style-type: none"> • Faibles coûts de fonctionnement • Durabilité importante 	<ul style="list-style-type: none"> • Non adapté partout car dépendant du soleil • Investissement important
Thermodynamique	<ul style="list-style-type: none"> • Rendement théorique important • Faible investissement • Chaleur douce et homogène 	<ul style="list-style-type: none"> • Investissement important • Faible durabilité du système • Rendement variable (notamment faible si température prélevée faible)
Gaz	<ul style="list-style-type: none"> • Combustible moins coûteux que l'électricité • Faible investissement 	<ul style="list-style-type: none"> • Coûts de fonctionnement importants • Ne convient pas aux gros puisages
Électrique	<ul style="list-style-type: none"> • Installation rapide • Nombreuses capacités disponibles • Faible investissement 	<ul style="list-style-type: none"> • Coûts de fonctionnement importants

Les études énergétiques

Les études énergétiques constituent l'étape préalable à la réalisation des travaux de rénovation énergétique. En effet, une étude énergétique fournit une analyse thermique du logement et permet de connaître ses performances énergétiques. Dès lors, il permet une hiérarchisation des travaux à entreprendre.

Les études énergétiques reposent sur la collecte de données comme la superficie du logement, la mitoyenneté, les volumes à chauffer, l'état de la maçonnerie, le niveau de l'isolation, le type de vitrage, le type de chauffage etc. Ces données sont saisies dans un logiciel afin de déterminer la performance énergétique du logement.

L'évaluation énergétique

Elle dresse un état des lieux thermique du bâti. Elle est un prérequis pour l'instruction de dossiers de demande de subventions dans le cadre de dossiers MA PRIME RENOV PARCOURS ACCOMPAGNE (Dans certaines OPAH où le contrat initial avec l'accompagnateur Rénov' est basé sur ce niveau d'étude technique). Elle n'a pas de valeur réglementaire, autre que pour l'obtention de subventions.

Selon votre projet et vos revenus, des accompagnements existent pour réaliser une évaluation énergétique. Celle-ci pourra être réalisée dans le cadre des OPAH (cf. Tome 2 - MON GUIDE DES AIDES ET DES ACCOMPAGNEMENTS - page 7).

Le Diagnostic de Performance Énergétique (DPE)

Il s'agit d'un état des lieux thermique du logement qui donne lieu au classement de l'étiquette énergétique du logement. C'est un diagnostic immobilier obligatoire pour la mise en vente ou en location d'un logement.

L'audit énergétique

C'est une analyse thermique d'un logement plus détaillée que les précédentes. Contrairement à un DPE, l'audit énergétique permet de calculer le gain énergétique cumulé des différents travaux. Il prend en compte plusieurs critères (Etiquette « énergie » et « climat » avant et après travaux, coûts des travaux, gain énergétique, retour sur investissement), grâce à l'étude de différents scénarios de rénovation : par exemple, en scénario 1, l'isolation des combles et le changement des fenêtres, en scénario 2, l'isolation des combles, des murs et le changement des fenêtres et en scénario 3, l'isolation des combles, des murs, le changement des fenêtres et du système de chauffage.

Ces scénarios chiffrés sont un outil d'aide à la décision, notamment en calculant le retour sur investissement, entre l'estimation des coûts des travaux ainsi que la baisse des consommations et l'économie financière engendrée.

Pour les copropriétés, il existe des dispositifs d'accompagnement et d'audits financés par la Région Occitanie et mis en place via l'AREC (Agence Régionale Energie Climat) pour permettre de réaliser cette étude complexe et coûteuse.

Plus de renseignements sur ces audits et accompagnements financés en copropriété se trouvent dans le TOME 2 MON GUIDE DES AIDES ET DES ACCOMPAGNEMENTS.

Vous pouvez aussi vous rapprocher du Guichet Rénov'Occitanie, au 05 31 74 36 65, le lundi de 14h à 16h et du mardi au jeudi de 10h à 12h et de 14h à 16h, ou en vous connectant sur renovoccitanie.hautespirenees.fr.

Pour toutes les personnes non éligibles à MA PRIME RENOV PARCOURS ACCOMPAGNE (dans certaines OPAH), en maison individuelle ou en appartement (hors projet copropriété), il est possible de faire appel à un auditeur privé. Vous pouvez retrouver la liste des auditeurs RGE sur : <https://france-renov.gouv.fr/annuaire-rge>

J'observe mon logement

Outre l'analyse de vos factures énergétiques, plusieurs signes peuvent être évocateurs d'une mauvaise isolation dans votre logement :

- vos murs et planchers sont anormalement froids,
- certaines pièces de votre logement sont plus fraîches que d'autres, ou plus difficiles à chauffer,
- vous ressentez un léger courant d'air à proximité des portes et fenêtres,
- la chaleur émise par votre chauffage ne se répartit pas uniformément.

- vous constatez que la neige ou le gel fondent très rapidement sur votre toiture,
- des moisissures se développent sur les murs.

La mauvaise isolation d'un logement est également sensible en été. Elle se traduit alors par :

- la permanence d'un air trop chaud à l'intérieur,
- le sentiment d'une inefficacité du climatiseur,
- la perception démesurée de bruits issus de l'extérieur ,
- l'apparition possible de moisissures au sous-sol.

Déterminer la cause de ces perceptions à l'aide d'un audit énergétique permettra d'identifier les postes de travaux sur lesquels investir pour améliorer la performance énergétique de votre logement.

Les Écogestes

Plusieurs leviers existent pour réduire ses consommations énergétiques. En matière de bâtiment, une bonne isolation thermique représente la meilleure solution en permettant de réduire les besoins en chauffage.

Il est également possible de faire baisser ses consommations d'énergie, son impact sur l'environnement et donc ses factures en menant des actions simples et quotidiennes chez soi.

Vous trouverez ci-dessous 13 écogestes faciles à mettre en œuvre, notés de **1** à **5**, 5 étant le plus impactant.

À vous de les mettre en pratique !

5 Installer des rideaux épais et volets à toutes les fenêtres des pièces chauffées

Un volet fermé pendant la nuit peut réduire la déperdition de chaleur de la fenêtre jusqu'à 60 %. Le soir, fermez les rideaux et les volets. À l'inverse, en journée pendant l'hiver, favorisez au maximum les apports solaires. La sensation de confort sera améliorée, et vous pourrez alors baisser votre température intérieure d'un degré. Les volets et protections solaires conservent le logement frais en été et chaud en hiver.

5 Régler correctement la température intérieure des pièces chauffées

Réglez la température entre 19 et 21 °C dans les pièces occupées la journée et à 17 °C la nuit et en journée dans les pièces peu occupées. 1 °C en moins, c'est 7 % d'économie d'énergie ! Pour adapter la température des pièces facilement, installez une régulation et une programmation sur votre chauffage.

Nombre de personnes	Volume
1 personne	100 à 150 L
2 ou 3 personnes	150 à 250 L
3 ou 4 personnes	250 à 350 L
Plus de 4 personnes	350 à 500 L

5 Mettre le chauffage en mode hors gel quand je m'absente

Attention toutefois à ne pas surchauffer en rentrant ! L'idéal est de régler la programmation pour que le chauffage se relance doucement quelques heures avant votre retour.

3 Choisir un réfrigérateur/congélateur économe en énergie et dimensionné en fonction de ses besoins

Optez pour les appareils les mieux classés. Préférez un réfrigérateur et un congélateur séparés à un appareil de type américain qui consomme deux fois plus.

Si vous optez pour un réfrigérateur/congélateur combiné, choisissez un modèle avec double compresseur (régulation de la température plus efficace et dégivrage et nettoyage plus facile). Vérifiez la classe climatique de votre matériel : si la température de la pièce est inférieure ou supérieure à la plage de températures pour laquelle il a été conçu, il ne refroidira pas correctement.

5 Chauffer uniquement les pièces utilisées et fermer les portes des pièces moins chauffées

Le cellier, le hall ou encore les chambres (selon leur utilisation) n'ont pas besoin d'être chauffés : fermez les portes qui y donnent accès et/ou calfeutrez-les si nécessaire. Fermer les portes des pièces non chauffées

permet d'économiser l'énergie nécessaire à leur chauffage. Pour éviter les courants d'air, vous pouvez utiliser des bas de porte.

5 Privilégier les douches rapides aux bains

Une douche consomme de 30 à 60 litres d'eau chaude, alors qu'un bain consomme de 150 à 200 litres. Vous consommez donc 2 à 4 fois moins d'eau en préférant les douches aux bains.

4 Entretien la chaudière et régler sa température tous les ans

Le mauvais entretien ou réglage d'une chaudière peut réduire son efficacité. Pour obtenir un rendement maximal, faites vérifier votre équipement de chauffage tous les ans. L'entretien régulier permet d'éviter les surconsommations. Indispensable pour votre sécurité, la révision annuelle des chaudières à combustion (gaz, fioul, bois) est obligatoire.

4 Régler la température de chauffe du chauffe-eau entre 55 et 60 °C

Cela suffit à limiter le développement de bactéries pathogènes et évite un entartrage trop rapide de l'appareil.

4 Je dépoussière régulièrement les radiateurs

La poussière bride les performances des radiateurs, hydrauliques ou électriques : les dépoussiérer permet une meilleure diffusion de la chaleur.

4 Je fais détartrer le chauffe-eau tous les 2-3 ans

Si votre eau est très calcaire, faites équiper votre chauffe-eau d'une résistance adaptée ou faites détartrer et vidanger votre chauffe-eau tous les 2 ou 3 ans. La formation du tartre sur les résistances peut augmenter le temps nécessaire à chauffer l'eau, et donc la consommation d'énergie. Si votre chauffe-eau électrique a plus de 20 ans, pensez à le remplacer.

2 J'utilise des multiprises pour couper les appareils

Quand les appareils électroniques ne fonctionnent pas, ils peuvent malgré tout consommer de l'énergie. En « mode veille », un courant résiduel continue à circuler dans les ordinateurs ou les téléviseurs par exemple. Éteindre les veilles permet de faire de substantielles économies (jusqu'à 10 % de notre facture d'électricité hors chauffage), mais aussi de préserver le matériel.

2 J'évite d'utiliser le micro-ondes pour décongeler les aliments

Les aliments peuvent se décongeler dans le réfrigérateur. C'est certes moins rapide et il faut s'y prendre à l'avance, mais cela ne consomme aucune énergie supplémentaire...et, en lui donnant du froid, fait même économiser de l'énergie au réfrigérateur !

2 Je mets un couvercle sur la casserole pendant la cuisson

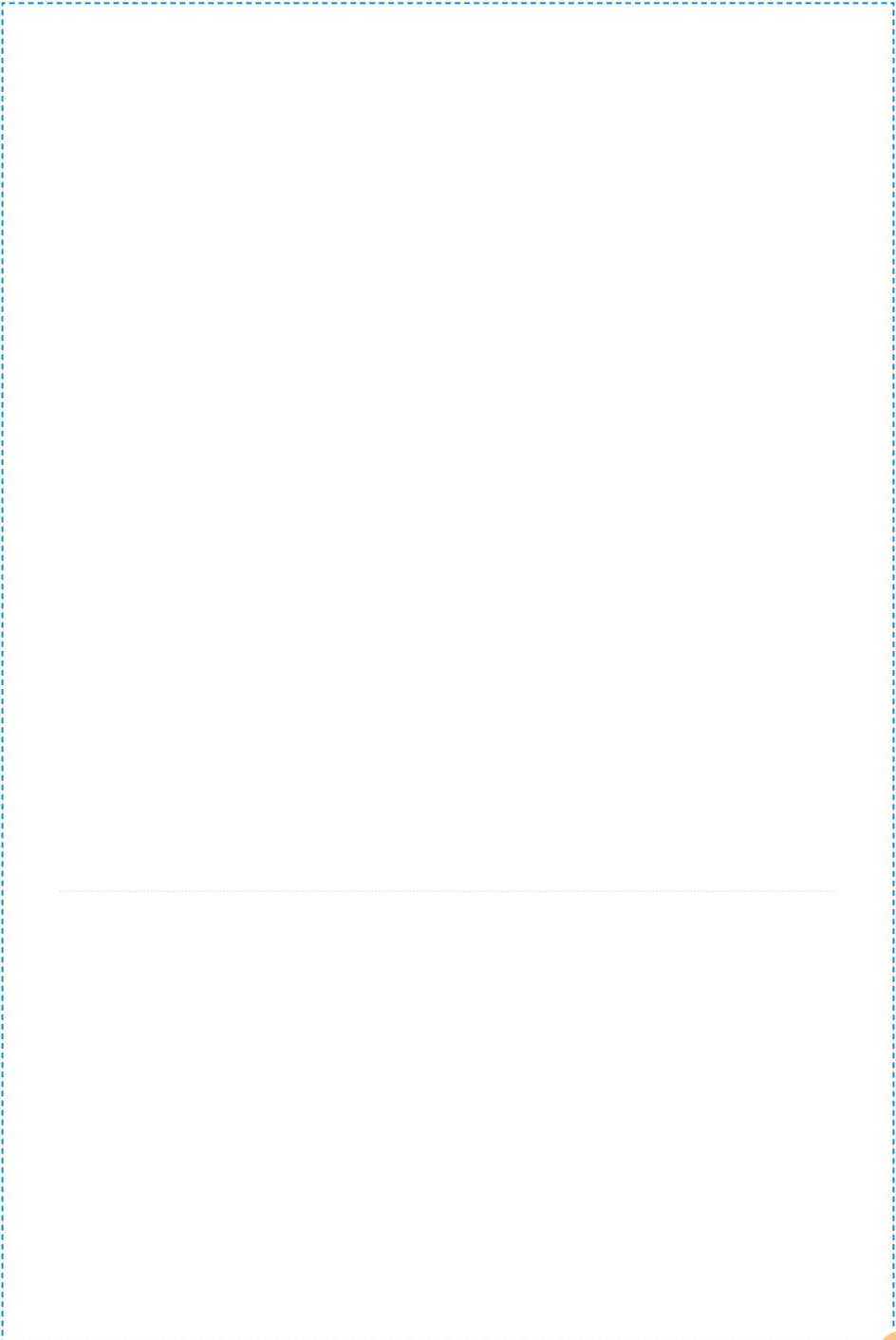
Vous pouvez économiser 25 % de l'énergie nécessaire à la cuisson en laissant le couvercle sur vos casseroles, tout en limitant le recours à votre hotte aspirante.

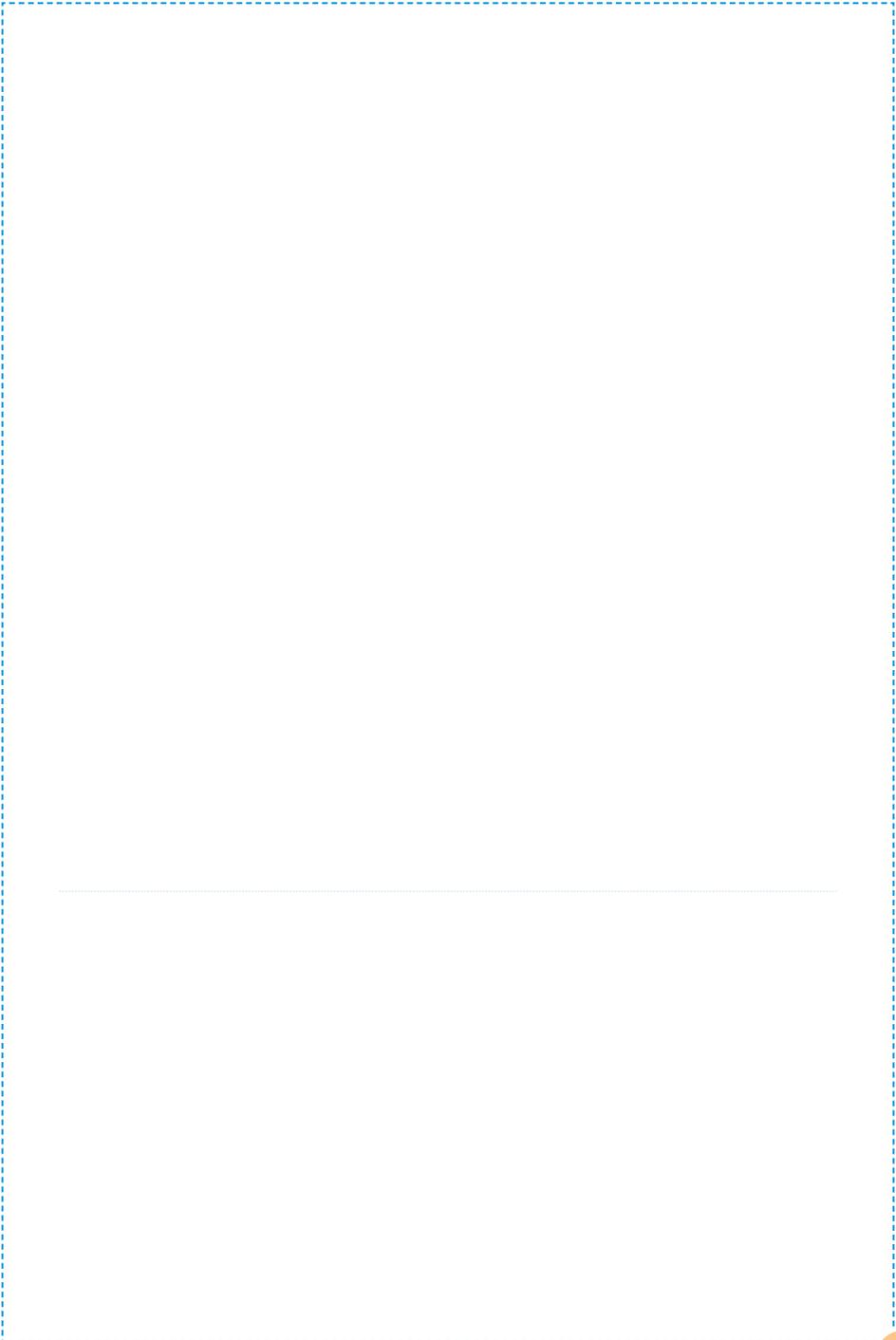
Autres: (notez ici les spécificités de votre maison ex: isolation du sous-sol, isolation du mur sud, etc.)

A large, empty rectangular box with a dashed blue border, intended for the user to write specific details about their house's insulation or other characteristics.

NOTES

Handwriting practice lines consisting of solid top and bottom lines with a dashed midline, providing a guide for letter height and placement.





Rénov'Occitanie

Hautes-Pyrénées

05 31 74 36 65

Le lundi de 14 h à 16 h
et du mardi au jeudi
de 10 h à 12 h et de 14 h à 16 h

Formulaire de contact disponible sur
renovoccitanie.hautespyrenees.fr

