

GUIDE
TECHNIQUE
POUR L'HABITANT

Améliorez l'isolation de votre **toiture** par vous-même

Edito

Le coût de l'énergie est de plus en plus élevé. La transition énergétique est aujourd'hui une nécessité pour lutter contre la précarité énergétique en s'orientant vers des modes de production efficaces et une société plus sobre en énergie.

En région Nord/Pas-de-Calais, le parc de logements est composé à 75 % de maisons individuelles représentant plus de 15% des émissions de Gaz à Effet de Serre contribuant au dérèglement climatique.

La rénovation du patrimoine existant représente l'enjeu majeur de ce parc car 68% de ces logements ont été construits avant 1975 (entrée en vigueur de la 1^{ère} réglementation thermique).

Pour y répondre, la Région Nord/Pas-de-Calais a lancé un vaste plan régional de réhabilitation "énergétique et environnementale du parc de logements anciens" avec, dans un premier temps, la perspective de 100 000 logements rénovés d'ici 2015. Cela se traduit, entre autre, par un accompagnement technique et financier en partenariat avec des collectivités, sur des sujets tels que l'auto-réhabilitation.

Villeneuve d'Ascq accompagne ses habitants dans leurs démarches d'éco-construction et d'éco-rénovation depuis 2004.

En 2011, la Ville réoriente son dispositif pour permettre aux particuliers de réduire prioritairement leurs charges énergétiques en déployant ses aides à l'isolation.

Une nouvelle prime, conditionnée à une initiation théorique et pratique, est alors créée pour accompagner les particuliers pour la réalisation de leurs travaux d'isolation de toiture par eux-mêmes. L'objectif est de les guider et de les accompagner en leur transmettant les savoir-faire nécessaires pour isoler efficacement leur logement.

L'ambition est aussi de réduire les consommations d'énergies et ainsi les factures et améliorer le confort de vie des habitants.

Ce projet s'adresse à tous les habitants réalisant leurs travaux par eux-mêmes et qui jusqu'à présent n'étaient concernés par aucun dispositif d'appui.

Nous souhaitons que ce guide complète les initiations théoriques et pratiques auxquelles plus de 70 particuliers ont assisté.

Nous espérons que ce projet puisse servir d'exemple aux collectivités et particuliers de la région Nord/Pas-de-Calais intéressés par cette question. C'est pourquoi ce guide est libre de droit puisque les économies d'énergie représentent une priorité collective d'intérêt général.

Gérard Caudron,
Maire de Villeneuve d'Ascq

Pierre-Jocelyn Huyghe,
Adjoint au Maire délégué à l'Aide aux citoyens pour la maîtrise de l'énergie

Emmanuel Cau,
Vice-Président du Conseil Régional Nord-Pas de Calais en charge
de l'Aménagement du territoire, de l'Environnement et du Plan Climat

Sommaire

Page

- 4 Introduction
- 5 Parlons-nous le même langage ?
- 6 I. Les préalables avant de se lancer dans des travaux d'isolation
 - 7 ♦ Les règles de sécurité
 - 8 ♦ Les isolants
 - 10 ♦ L'étanchéité à l'air
 - 11 ♦ La ventilation : point de vigilance
 - 12 ♦ L'outillage
- 13 II. Le chantier
 - 14 ♦ Isolation plancher haut (gîtage) combles perdus
 - 18 ♦ Isolation combles aménagés
- 24 Mon accompagnement
- 26 Cas type d'une isolation de rampants de toiture
- 27 Bibliographie
- 28 Exemple de réalisation
- 29 Bilan de l'expérimentation
- 32 Remerciements

Introduction

Pourquoi ce guide ?

Ce guide s'adresse aux participants des initiations théoriques et pratiques sur l'auto-réhabilitation de l'isolation de toiture proposées par la Ville de Villeneuve d'Ascq en partenariat avec la Région Nord/Pas-de-Calais.

Il recense l'ensemble des points abordés lors de ces sessions et vous servira d'aide mémoire et vous guidera dans les différentes étapes de vos travaux d'isolation de toiture.

Il a été construit avec des professionnels de l'éco-rénovation, la ville, la région et l'Espace Info Energie de la MRES.

Pourquoi isoler ?

A l'heure où le prix de l'énergie est en forte hausse, l'isolation représente la première source d'économie possible pour toute rénovation ou construction : un logement pas ou mal isolé est une passoire énergétique.

Une aide à l'auto-réhabilitation de l'isolation de toiture :

Villeneuve d'Ascq accompagne ses habitants dans leurs démarches d'éco-construction depuis 2004.

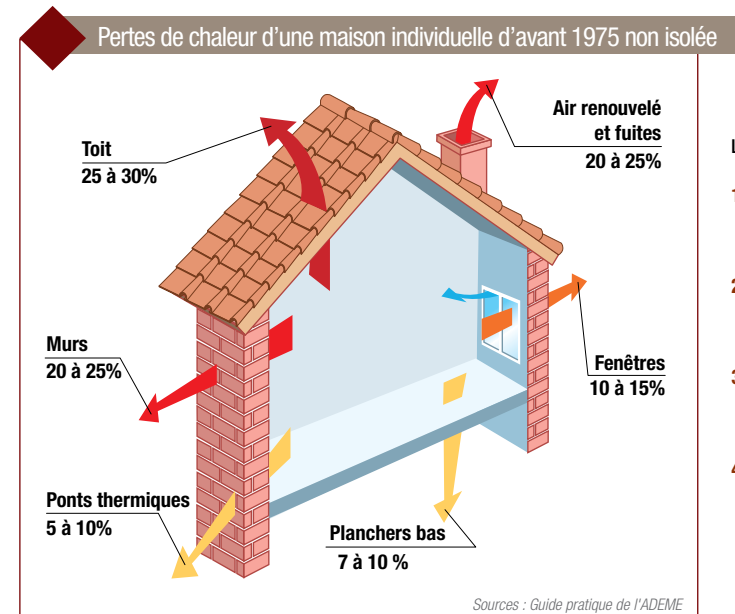
En 2012, la **Ville de Villeneuve d'Ascq et la Région Nord/Pas-de-Calais** décident d'accompagner les habitants réalisant leurs travaux par eux-mêmes. En effet, environ 40% des ménages de la région réalisent une partie de leurs travaux en auto-réhabilitation. L'objectif est de permettre aux particuliers d'acquérir un savoir-faire minimum pour isoler efficacement leur logement et réduire les charges énergétiques tout en améliorant le confort de vie dans l'habitat.

L'accompagnement prend la forme d'une initiation théorique et pratique qui conditionnent l'obtention d'une prime à l'auto-réhabilitation.

La pose de deux types d'isolation de toiture est abordée :

- ◆ l'isolation sous rampants,
- ◆ l'isolation des planchers de comble,

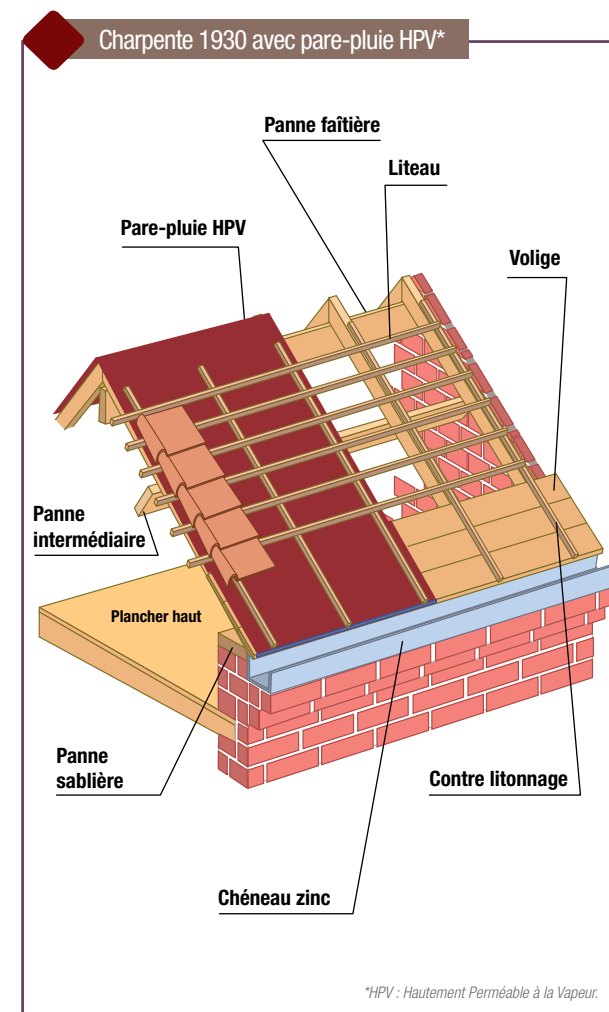
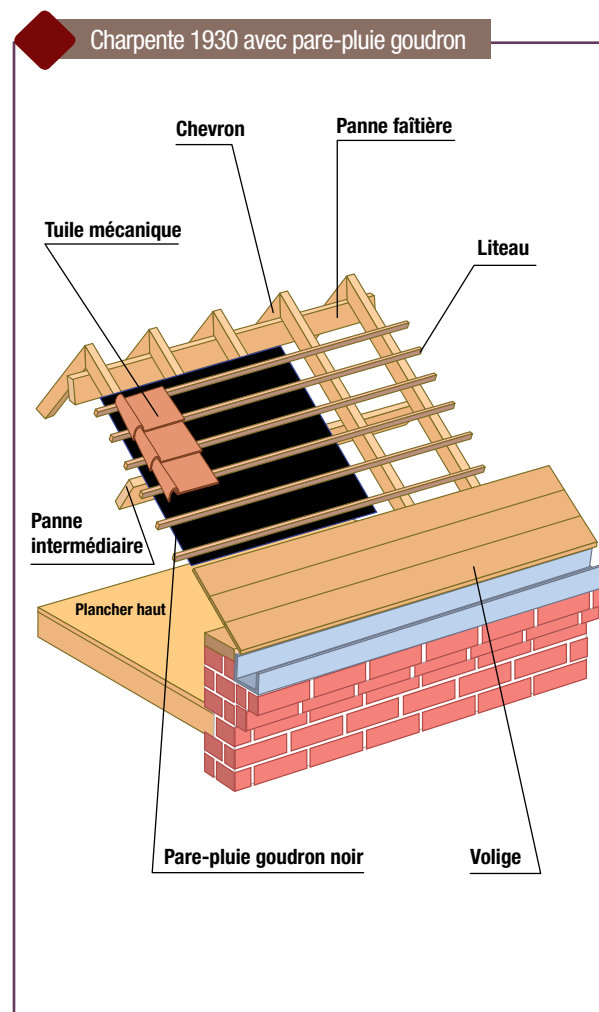
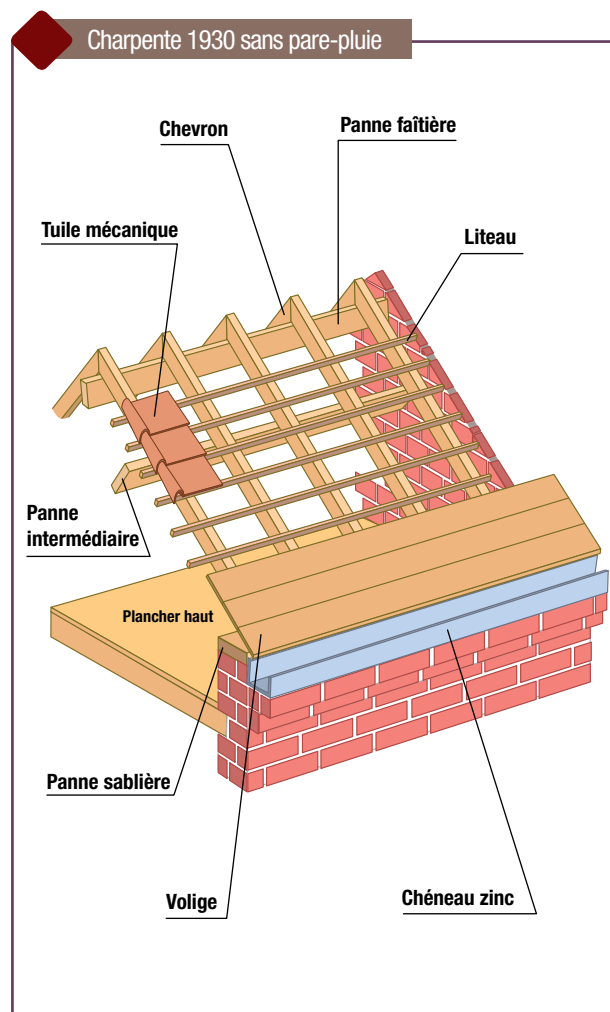
en effet ce sont les zones de travaux accessibles et réalisables pour le particulier.



Les avantages de l'isolation :

- 1 ◆ Empêche la chaleur de sortir de l'habitation en hiver et d'y rentrer en été.
- 2 ◆ Une maison bien isolée vieillit mieux et nécessite moins de travaux d'entretien.
- 3 ◆ Associée à une ventilation efficace, l'isolation réduit les risques de condensation.
- 4 ◆ Meilleur confort et qualité de vie.

Parlons-nous le même langage ?



*HPV : Hautement Perméable à la Vapeur.

I. Les préalables avant de se lancer dans des travaux d'isolation

Etat de ma toiture

Vous devez impérativement faire vérifier l'état de votre toiture par un professionnel avant de poser votre isolation et cela pour plusieurs raisons :

- 1 ♦ La durée de vie maximale d'une toiture est de 50 ans. Au-delà, les tuiles deviennent poreuses et cassantes, il faudra donc faire vérifier votre couverture et envisager un renouvellement en fonction de son état.
- 2 ♦ Si vous n'avez pas de pare-pluie, vous prenez un risque de dégradation de votre isolation en raison de l'eau de pluie, du vent ou des rongeurs. En fonction de la configuration de votre toiture, il serait donc judicieux de faire installer un pare-pluie avant de mettre en œuvre votre isolation, ce qui implique la refonte totale de la toiture.



Toiture sans pare-pluie



Pare-pluie goudronné

- 3 ♦ Si vous avez un parepluie goudronné, vous risquez d'avoir des problèmes de condensation. Des solutions existent pour pallier cette problématique en créant un écart entre l'isolant et votre toiture (cf. mise en œuvre du chantier).
- 4 ♦ L'apport de matériaux supplémentaires lié à vos travaux (parement + isolant 20 kg/m²), peut nécessiter un renforcement de la charpente dû au surpoids des matériaux d'isolation. Soyez vigilant sur ce point et demandez la validation auprès d'un professionnel.

- 5 ♦ Pensez à respecter l'écart au feu entre l'isolant et les conduits de cheminée existants. Vous pouvez utiliser différents types de matériaux adaptés : la laine de roche, la vermiculite ou les billes d'argile.



La laine de roche



La vermiculite



Les billes d'argile

- 6 ♦ Vérifiez votre installation électrique pour que celle-ci soit conforme aux normes actuelles. Nous vous recommandons l'intervention d'un électricien.
- 7 ♦ Faites vérifier la présence de termites, autres insectes xylophages et champignons (exemple : mérules).
- 8 ♦ Attention aux matériaux susceptibles de contenir de l'amiante, profitez des travaux pour l'évacuer de votre habitation.

Exemples de désordres existants



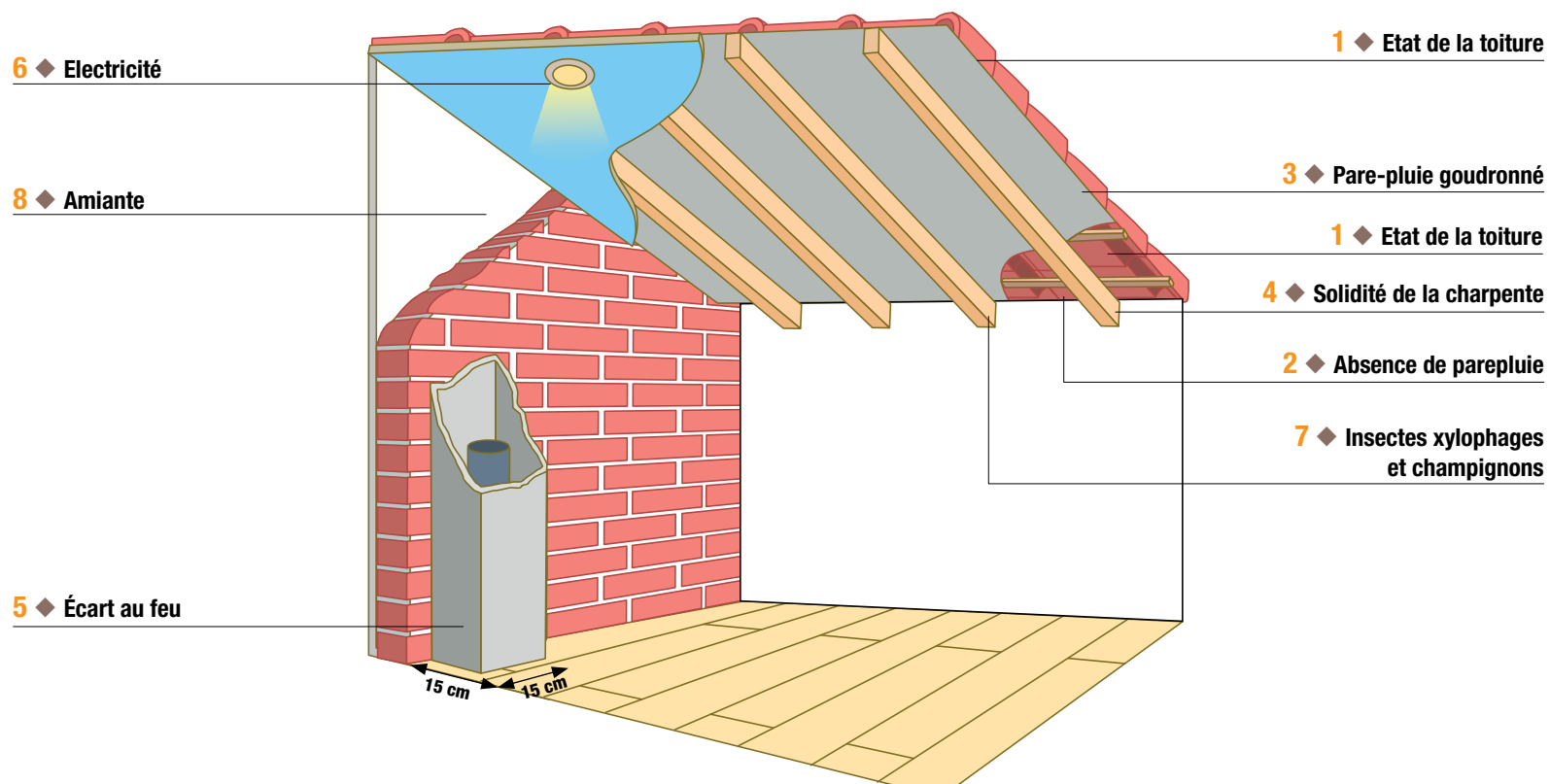
Panne faîtière pourrie

- ♦ Charpente voilée.
- ♦ Panne faîtière pourrie.
- ♦ Infiltration d'eau dans les tuiles par la tête de cheminée.

Nous vous conseillons de faire appel à un professionnel spécialisé dans chaque domaine concerné.

Les règles de sécurité

Les points à risques



Les isolants

Une large gamme d'isolants existe actuellement sur le marché. Ils présentent des caractéristiques techniques très différentes.

I ♦ Les 2 grandes catégories d'isolants

Les éco-matériaux ou matériaux bio sourcés



- ♦ Matériaux d'origine naturelle (chanvre, lin, ouate de cellulose, laine de bois...), ou issus du recyclage.
 - ♦ Qualités environnementales : produits locaux, peu d'énergie nécessaire pour leur production et leur recyclage.
 - ♦ Performances thermiques très satisfaisantes que ce soit en hiver comme en été.
 - ♦ Régulation de l'humidité de l'air intérieur et maintien de la fraîcheur en été.
- ♦ Meilleure durabilité grâce à leur capacité d'acceptation de l'humidité comparativement aux matériaux d'origine minérale (laine de roche, laine de verre) qui ont tendance à se tasser et donc à perdre en efficacité thermique dans le temps.
- ♦ Respecte la santé des utilisateurs.

Les isolants minéraux



- ♦ Laine de verre ou laine de roche, elles proviennent d'un mélange de sable, de silice, de verre ou de basalte. Plaque de mousse polyuréthane issue d'une réaction chimique avec injection gazeux.
- ♦ Difficilement recyclable.
- ♦ Processus de fabrication assez énergivore.
- ♦ Durée de vie limitée si la mise en œuvre est mal faite, non gestion de l'humidité, hygrophobe.
- ♦ Coût attractif à l'achat mais pas si on raisonne en coût global car les matériaux sont moins durables.
- ♦ Fibre souvent irritante lors de la mise en œuvre.



ATTENTION : les isolants minces réfléchissants ne sont pas des isolants !

- 1 ♦ Composé d'une alternance de deux ou plusieurs couches d'aluminium et de fines épaisseurs d'isolants.
- 2 ♦ C'est un COMPLEMENT d'isolation thermique.
- 3 ♦ Risque de condensation car c'est un matériau non perspirant.
- 4 ♦ Avis de l'ADEME sur la question : www2.ademe.fr

Les isolants

II ♦ Les indicateurs de performance

L'étiquette ACERMI

ACERMI est une certification qui garantit la qualité de l'isolant et qui en indique les performances thermiques (R et λ).

Source : CSTB

 Nom ou marque distinctive Adresse déposée du fabricant 2 derniers chiffres de l'année d'apposition marquage CE N° certificat de conformité CE N° EN de cette norme produit Identité du produit			
Organisme notifié n° XXXXX			
Euroclasse	R m².K/W	λ W/m.K	épaisseur mm
A2 S1d0	1,35	0,038	50
m²/colis	pièces par colis	longueur mm	largeur mm
3,60	3	1200	1000
NOM PRODUIT XXXXXXXX N° contrôle + usine			
 En option : profil d'usage ISOLE certifié			
AT CSTB N° XX/YY-ZZZZ			
Nom ou marque commerciale			

La **conductivité thermique ou lambda (λ) du matériau** représente la capacité de l'isolant à conduire la chaleur.

La **Résistance thermique (R)** détermine le pouvoir isolant du matériau. Plus le R est élevé et plus le matériau est isolant. $R = e$ (épaisseur du matériau en mètre) / λ (conductivité thermique du matériau)

Ce calcul vous permettra de vérifier rapidement si votre installation correspond aux critères de performance fixés par la ville et de comparer les isolants.

Le R minimum demandé pour les planchers de combles perdus est de 7m² K/W et pour les rampants de toiture de 6m² K/W, pour l'obtention des aides financières.



EXEMPLE

$0,2 \text{ m} / 0,040 = 5 \rightarrow 20 \text{ cm}$ d'épaisseur d'un isolant dont le lambda est de 0,040 permet en moyenne un R de 5.

Le **déphasage thermique** correspond au temps nécessaire à la chaleur ou au froid pour passer à l'intérieur de l'habitation.

C'est un élément à prendre en considération afin de bénéficier d'un confort durant l'été et l'hiver. L'inertie thermique du matériau qui est liée à sa masse volumique (kg/m³) permettra :

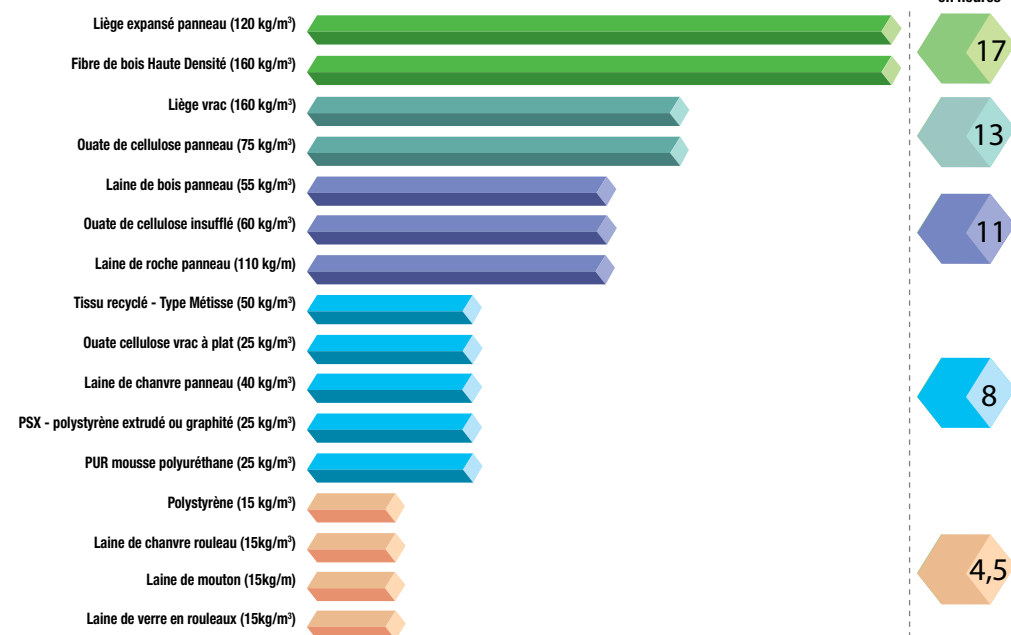
- ♦ d'éviter les surchauffes en été en répartissant les apports de chaleur,
- ♦ d'accumuler et de restituer la chaleur en hiver.



ATTENTION !

Vous n'obtiendrez le niveau d'isolation souhaitée que si l'étanchéité à l'air est mise en œuvre (cf. p 10).

Temps de pénétration (déphasage en heures) pour une épaisseur d'isolant de 30 cm



* Temps de déphasage approximatif en heures

L'étanchéité à l'air

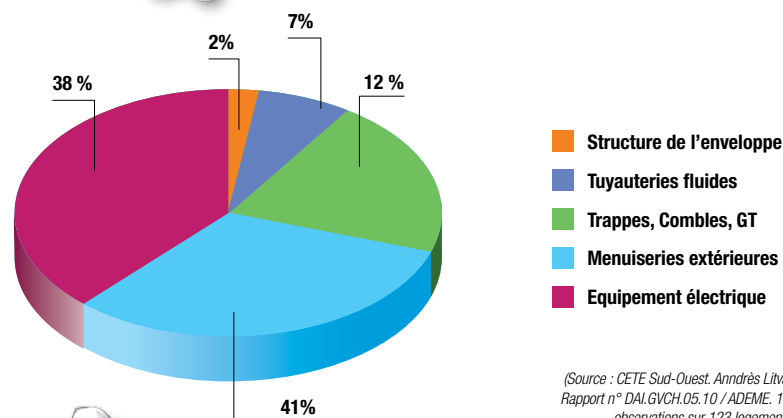


Pour qu'un bâtiment soit économe en énergie, une isolation performante ne suffit pas. Il faut aussi limiter les fuites d'air parasites qui représentent des sources de déperditions thermiques et donc d'inconfort.

Ces fuites vont se situer au niveau des ouvertures (gaines électriques, boîtier, trappe, fenêtre de toit...) et des jonctions.

Même avec un gros pull on peut avoir froid car le vent passe à travers les mailles. Il suffit d'un coupe-vent en plus pour être étanche à l'air !!

La répartition des pertes...



(Source : CETE Sud-Ouest, Anndrès Litvak.
Rapport n° DAI.GVCH.05.10 / ADEME, 189
observations sur 123 logements).



Plus d'informations

Information générale sur l'étanchéité à l'air délivrée par l'ADEME
www.ecocitoyens.ademe.fr/mon-habitation/renover/etancheite-a-lair

Différentes marques de fabricants de produits pour l'étanchéité à l'air existent, en voici une liste non exhaustive. Cette liste est bien évidemment sujette aux évolutions du marché.

- AMPACK** ◆ www.ampack.fr/fr
- ARNOULD** ◆ www.arnould.com/
- BLM** ◆ www.blmd.fr/
- BWK** ◆ www.bwk-france.fr
- DOERKEN** ◆ www.doerken.fr
- DUPONT** ◆ http://construction.tyvek.fr/tyvek_construction/fr_fr/
- HANNO** ◆ www.hanno.com/fr/index.htm
- HELIA** ◆ www.helia-elektro.be/
- ILLBRUCK** ◆ www.tremco-illbruck.fr/index.html
- ISOCELL** ◆ www.isocell.at/fr/
- ISOCHÉMIE** ◆ www.iso-chemie.fr/index-2.html
- ISOVER** ◆ www.isover.fr/
- KISO** ◆ www.kiso.ch
- KLOEBER** ◆ www.kloeber-hpi.biz/fr/index.php
- KNAUF** ◆ www.knauf.fr/
- LEGRAND** ◆ www.legrand.fr/professionnels/
- PAVATEX** ◆ www.pavatex.fr
- PLACO** ◆ www.placo.fr
- PROCLIMA** ◆ www2.proclima.com/co/frn/fr/france.html
- SCHNEIDER** ◆ www.schneider-electric.com/site/home/index.cfm/ww/fr/
- SIGA** ◆ www.siga.ch/
- SOPREMA** ◆ www.soprema.fr/
- STAMISOL / FERRARI** ◆ www.ferrari-architecture.com/textiles-composites-legers?langue=fr
- TARGO** ◆ www.targo-ag.ch/
- WURTH** ◆ www.wurth.fr

(Source : Etanchéité à l'air des bâtiments – guide à l'usage des professionnels, 2012, ADEME, Région Alsace, Bourgogne, Franche Comté et Pays de la Loire).

La ventilation point de vigilance



La ventilation et non l'aération

Dans une maison, l'air doit être régulièrement renouvelé, ni trop humide, ni trop sec, ni pollué. La santé de ses habitants et du bâtiment lui-même en dépend. Dans le passé, cette aération se faisait naturellement dans des logements peu étanches aux courants d'air ou par ventilation naturelle. Mais aujourd'hui, dans des maisons très bien isolées, un système de ventilation mécanique est nécessaire. L'air dans les maisons n'a rien de pur, humidité, monoxyde d'azote (COV : Composé Organique Volatil), polluants chimiques (produits ménagers), particules diverses (bricolage), fumée de tabac... Celui-ci est parfois plus pollué qu'à l'extérieur.

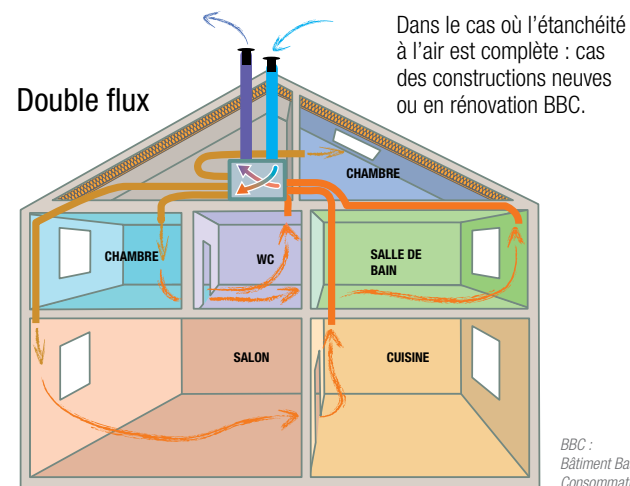
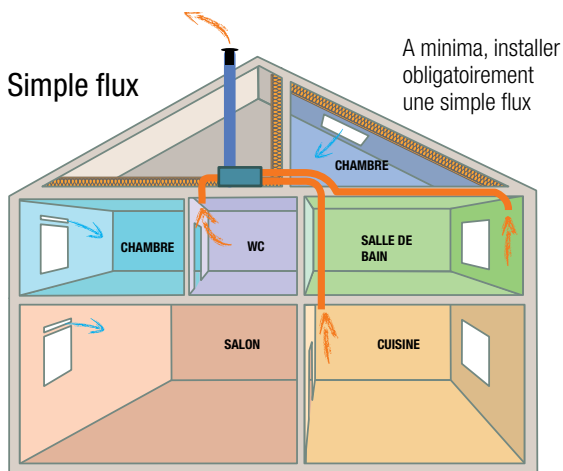


La ventilation naturelle



La ventilation mécanique centralisée

Ventilation en simple flux et double flux



BBC :
Bâtiment Basse
Consommation.

A défaut de pouvoir installer **une ventilation mécanique centralisée (VMC)**, vous pouvez toujours opter **pour une ventilation mécanique répartie (VMR)** qui ne nécessite pas la mise en place de gaines.

Attention, au type de matériel posé ! Pour cela renseignez-vous auprès de votre EIE (Espace Info Energie).

L'outillage



- 1 ♦ Masque avec capsule
- 2 ♦ Chaussures de sécurité
- 3 ♦ Gants
- 4 ♦ Tenue de travail
- 5 ♦ Mètre
- 6 ♦ Couteau pour laine de bois
- 7 ♦ Cisaille pour couper du rail
- 8 ♦ Marteau
- 9 ♦ Tenailles
- 10 ♦ Scie à main sans dents
- 11 ♦ Visseuse
- 12 ♦ Niveau à bulle
- 13 ♦ Ficelle
- 14 ♦ Rouleau à maroufler
(pour écraser les joints et adhésifs)
- 15 ♦ Agrafeuse
- 16 ♦ Pistolet à cartouche
- 17 ♦ Cutter
- 18 ♦ Ciseaux
- 19 ♦ Spatule
- ♦ Tournevis
- ♦ Crayon
- ♦ Lève plaque
- ♦ Fixe rail

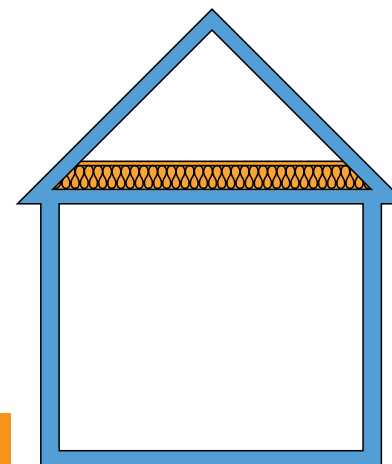
Trucs et astuces

- ♦ Pensez aux outils de seconde main.
- ♦ Pensez à la location.
- ♦ Demandez à votre voisin qui vient de faire ses travaux.

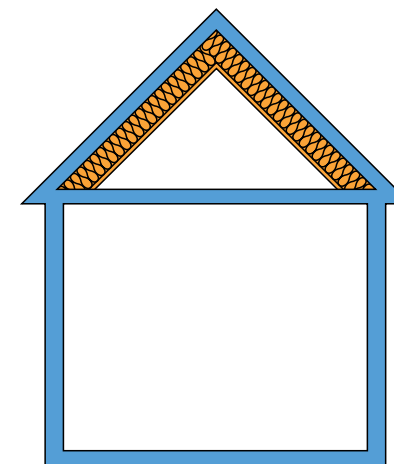
II. Le chantier



J'isole au plus près des pièces à vivre et donc des volumes chauffés



Combles perdus



Combles aménagés



Isolation plancher haut (gîtage) combles perdus

I ♦ Préparer son chantier

- 1 ♦ Identifier les passages de gaines (électriques, ventilation, trappe...).
- 2 ♦ Enlever l'ancien isolant s'il y en a un. Le mettre dans des sacs puis le déposer en déchetterie.
- 3 ♦ Mettre en sécurité le réseau électrique en faisant appel à un professionnel, puis le mettre en hauteur au cas où vous auriez besoin d'intervenir dessus dans le futur.
- 4 ♦ Choix de l'isolant. Choisissez un isolant qui vous permette d'obtenir d'une Résistance thermique $> \text{ou} = 7$.



Pensez au masque
et aux gants !

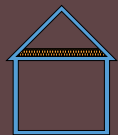


Au 1^{er} plan : métisse, ensuite liège, laine de verre, ouate de cellulose, panneau de bois / chanvre



EXEMPLE

Pour avoir un R de 7, et si j'utilise de la ouate de cellulose dont le λ est de 0,04, je devrais poser $7 \times 0,04 = 28$ cm d'isolant !



Plancher haut (gîtage) combles perdus

II ♦ Mettre en œuvre son chantier

1. Gérer l'étanchéité à l'air de vos combles perdus



♦ Pose d'un frein vapeur

Si la base de votre plancher de comble n'est pas en plâtre (fait office de frein vapeur, s'il n'est pas déjà perforé) poser un frein vapeur entre les solives à l'aide d'adhésifs pour rendre l'isolation étanche à l'air.



♦ Traitement de la trappe

Pose d'un système étanche pour la trappe d'accès et trappe d'escalier.



Vous pouvez utiliser un pot de fleur retourné pour faire l'étanchéité des gaines électriques. Utiliser du plâtre pour la liaison entre le pot et le plafond et du massicoïde pour la liaison entre le pot et la gaine.

♦ Traitement des passages de gaines

- a • en posant des boîtiers électriques étanches,
- b • en bouchant les espaces entre les passages de gaine et le plafond grâce à de la colle, des adhésifs appropriés, du plâtre mais aussi un pot de fleur,



Percement de la membrane avec des patches adaptés afin d'assurer l'étanchéité de la gaine.

- c • pour toute traversée de plafond (gaine électrique, gaine VMC, conduite de radiateur...), utilisez des patches adaptés pour éviter les fuites d'air.



Plancher haut (gîtage) combles perdus

2. Poser l'isolant

◆ *Traitement particulier de la cheminée*

- Au niveau du conduit de cheminée, il est impératif d'installer un isolant incombustible sur les 15 premiers centimètres, du type : laine de roche, vermiculite, béton cellulaire, verre cellulaire en vrac... avec une épaisseur suffisante pour obtenir un $R \geq 7$.



ATTENTION !

Vous n'obtiendrez le niveau d'isolation souhaitée que si l'étanchéité à l'air est mise en œuvre.

◆ *Isolant en vrac*

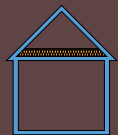
- Si vous optez pour un isolant en vrac (liège / ouate de cellulose / vermiculite / métisse flocon...) : déverser directement l'isolant sur le sol en mettant en place au préalable une plaque vissée rigide et déplaçable pour vous mettre en sécurité lors du chantier au moment de la pose.
- Certains matériaux comme la ouate de cellulose peuvent nécessiter la location d'une cardeuse.

◆ *Isolant en panneau*

- Si vous optez pour un isolant en panneau : découpez les panneaux 1 cm plus large que l'écart nécessaire afin de pouvoir placer l'isolant légèrement en compression.



- Faites plusieurs couches, croisées de préférence.
- Privilégiez des isolants en haute densité (mini 50 kg/m³) afin d'éviter un écrasement lors de la pose et permettre un meilleur confort d'été.



Plancher haut (gîtage) combles perdus



◆ *Intégration de passages d'accès*

- Attention, afin d'obtenir un R de 7, il faut environ 30 cm. Il faudra donc créer un passage (coursive) pour ne pas écraser l'isolant et rester en sécurité lorsque vous souhaitez accéder à vos combles par la suite.



Le polyuréthane

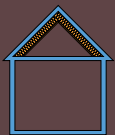
◆ *Isolation de la trappe*

- La trappe d'accès doit également recevoir un complexe d'isolant permettant d'atteindre un R de 7. Il doit bien entendu rester déplaçable et léger pour manipuler la trappe facilement. Nous vous conseillons un isolant rigide fixé sur la trappe comme le polyuréthane par exemple.



TRUCS ET ASTUCES

- 1 ♦ Si vous souhaitez toujours utiliser les combles perdus pour entreposer du matériel, il faudra penser à surélever totalement le plancher, mais attention à la surcharge ! N'hésitez pas à faire vérifier la capacité de votre gîtage à supporter le poids engendré.
- 2 ♦ Une bonne isolation va de pair avec une bonne ventilation (VMC/VMR/DF - cf p.11).
- 3 ♦ Profitez du changement de votre isolation pour installer une VMC et/ou isoler les gaines qui se trouvent dans le volume non chauffé. Cela vous permettra d'éviter les problèmes de condensation. Des systèmes de gaines de VMC déjà isolés d'origine existent sur le marché.



Combles aménagés

I ♦ Préparation du chantier

- 1 ♦ Identifier les passages de gaines (électriques, ventilation, trappe...).
- 2 ♦ Enlever l'ancien isolant s'il y en a un. Le mettre dans des sacs puis le déposer en déchetterie.



Pensez au masque
et aux gants !

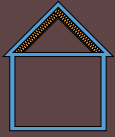


3 ♦ L'écran sous toiture ou pare-pluie.

- 3.1 • Si vous disposez d'un écran sous toiture goudronné ou si vous n'avez aucun pare-pluie, vous devrez impérativement garder une lame d'air afin d'éviter la condensation dans votre isolant. Utiliser des matériaux très rigides avec une densité minimum de 55 kg/m³ pour éviter tout contact avec le pare-pluie.

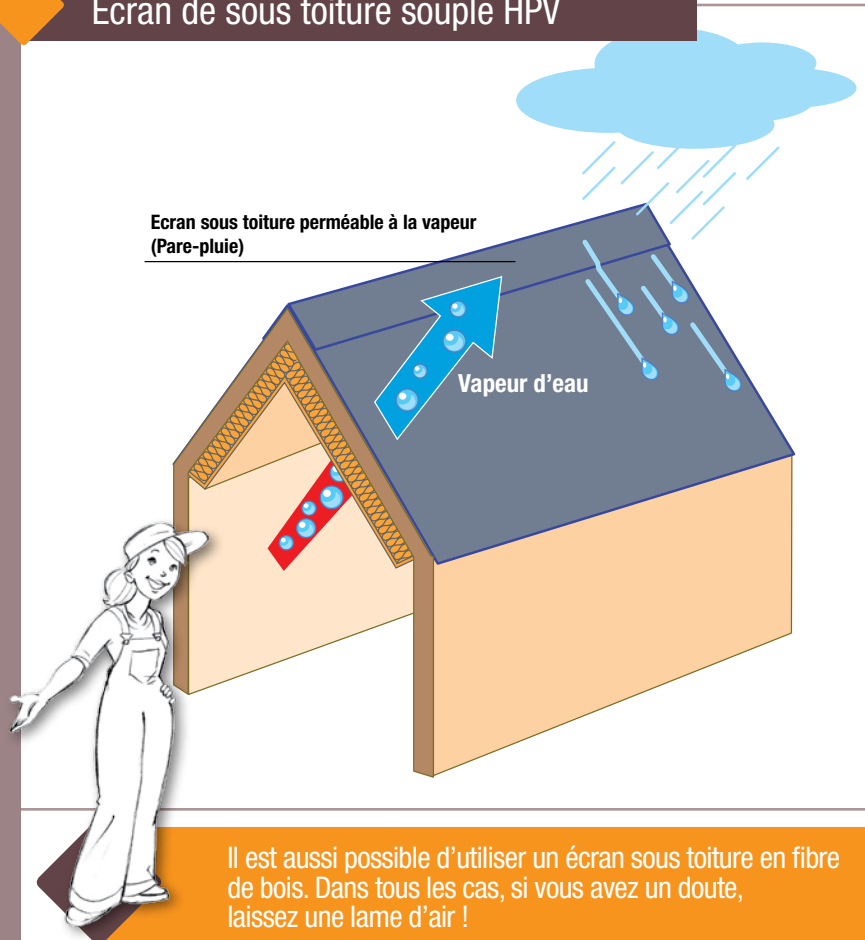
- 3.2 • Si vous disposez d'un écran sous toiture perméable à la vapeur d'eau (HPV), vous pouvez venir en contact avec celui-ci. Cela vous permettra de gagner de l'épaisseur d'isolation.

Attention, la mise en contact de l'isolant avec l'écran sous toiture perméable n'est possible que si vous optez pour des éco-matériaux. Ce ne sera pas possible avec des isolants minéraux qui risquent de se charger d'humidité et qui ne régulent pas leur niveau d'hygrométrie.



Combles aménagés

Ecran de sous toiture souple HPV



4 ♦ Choix de l'isolant.

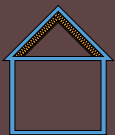
♦ Performance de l'isolant

- Choisissez des isolants dont l'épaisseur et le λ cumulés vous permettent d'atteindre une résistance thermique $>$ ou $=$ à 6.
- En fonction des matériaux choisis, vous définirez ensuite les systèmes d'accroches de rails et de membranes d'étanchéité à l'air adaptés.

♦ Déphasage thermique

- Il peut faire particulièrement chaud sous les rampants de toiture puisque ceux-ci sont en contact directement avec la toiture exposé au soleil.
- Vous devrez donc privilégier des matériaux isolants à fort déphasage thermique (inertie) pour limiter la surchauffe d'été (p.9 voir schéma déphasage thermique).

La fenêtre de toit est aussi facteur de surchauffe. Pensez à la mise en place d'un volet extérieur.



Combles aménagés

5 ♦ Définition et pose du système d'accroche de l'isolant, de la membrane et du parement.

• Attention, si vous devez faire passer un système électrique derrière votre parement, vous devrez prévoir un vide technique pour passer les gaines et boîtiers électriques sans perforer la membrane.

• Si ce n'est pas le cas, il est possible de mettre le placo directement sur la membrane mais aucune fixation de cadre/visserie ne sera possible au risque de percer la membrane ! Si votre membrane est percée, votre étanchéité ne sera plus du tout efficace !

Plusieurs systèmes sont possibles :



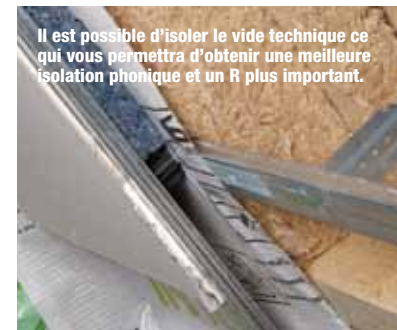
a) Rail M48 + membrane
(pas de vide technique)
+ parement



b) Suspente + fourrure + membrane
(pas de vide technique) + parement



c) Optima 2® + membrane + fourrure
(vide technique 15 mm) + parement

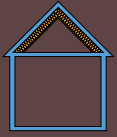


d) Suspente + fourrure + membrane
+ Sixbox® ou tasseau de bois
(vide technique 15 mm à 100 mm) + fourrure



e) Equerre Sixbox® + membrane
+ Sixbox® + fourrure
(vide technique 15 mm à 100 mm)

• Bien sûr, ces différentes solutions ne sont pas exhaustives, il en existe d'autres que vous pourrez adapter en fonction de vos besoins.



Combles aménagés

II ♦ Mise en œuvre du chantier

1. Pose de l'isolant



Pose de l'isolant
en couches croisées

- Posez l'isolant au plus juste et en couches croisées, en essayant de limiter les lames d'air entre les différentes strates d'isolants.
- La coupe des isolants est parfois difficile. Une solution de bricoleur averti consiste à transformer une scie à bois en une grande lame à rasoir (on coupe les dents et on affûte, mais attention aux doigts).



Découpe de l'isolant avec un couteau pour
laine de bois ou avec une scie affûtée

2. Gestion de l'étanchéité à l'air

♦ Pose de la membrane



Placez le double
face sur les rails.



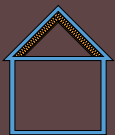
ATTENTION !

Ne mettez pas vos doigts en contact avec l'adhésif et faites attention qu'il n'y ait pas de poussière d'isolants qui vienne se fixer dessus. Votre adhésif perdra de son efficacité.



Recouvrement

Superposez la membrane en vous
aidant des repères avant de la fixer.



Combles aménagés

◆ Gestion des liaisons avec les murs mitoyens

Pour réaliser la liaison de la membrane d'étanchéité à l'air avec les murs mitoyens, vous pouvez utiliser un adhésif spécifique (exemple : Contega®) composé de deux faces.



D'autres solutions existent : par cartouche de colle spéciale.



◆ Le cas des fenêtres de toit

Pour réaliser l'étanchéité à l'air des fenêtres de toit deux solutions sont possibles :

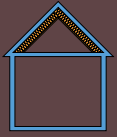
- Utilisez des pièces préfabriquées.

- Réalisez l'étanchéité par vous-même (exemple ci-contre).



ATTENTION !

Cette solution nécessite beaucoup de patience et de dextérité et reste techniquement compliquée.



Combles aménagés

◆ Traitement des gaines

Faire passer l'électricité dans les gaines techniques si il y a nécessité ou dans la membrane d'étanchéité en veillant à utiliser des systèmes de patches adaptés.



3. Le parement

Mettez en place le parement (ex: placo, fermacell, lambris, clin de bois...) en privilégiant le passage des vis au niveau de l'adhésif double-face.



Le plus dur est achevé !
Il ne vous reste plus que les finitions :
calicots, sous-couche, peinture...

Mon accompagnement

- 1 ♦ Je m'inscris à une session de deux ateliers théorique et pratique proposée par la ville de Villeneuve d'Ascq.

L'objectif est de vous accompagner et de répondre à toutes vos questions sur l'isolation de toiture : *choisir son isolant, les risques à éviter, les techniques de pose, l'étanchéité à l'air, les outils indispensables, les aides financières, quand faire appel à un professionnel...*



- 2 ♦ Contactez ensuite l'Espace Info Energie au www.infoenergie.org

Un conseiller vous aidera à définir votre projet avant de vous lancer dans des travaux.



- 3 ♦ Faites savoir au service développement durable par mail à ddvascq@villeneuve-dascq.fr ou par téléphone **03 20 43 19 50** que vous allez débiter vos travaux d'auto réhabilitation d'isolation de toiture.

Nous conviendrons d'une visite avant travaux nécessaire pour prétendre à la prime municipale.

- 4 ♦ Une fois vos travaux terminés, nous redéfinirons une date de visite pour attester de la réalisation de l'isolation et recueillir les pièces nécessaires pour l'instruction de votre demande de prime.

Attention, pensez à nous contacter avant que les travaux soient achevés afin que l'on puisse attester de la pose de l'isolant.

En 2013, la prime s'élève de 5 à 7 €/m² pour la pose d'un éco-matériau et de 2 à 3 €/m² pour un isolant minéral avec un plafond de 100 m².

A cette prime s'ajoute une aide pour l'étanchéité à l'air d'un montant de 2€/m².

Qui peut me conseiller dans mes démarches ?



L'Espace Info – Energie de la Maison Régionale de l'Environnement et des Solidarités

23 rue Gosselet à Lille

par email : eie@mres-asso.org

ou au **03 20 52 12 02**



- ◆ Conseils techniques, indépendants et gratuits sur la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables.
- ◆ La liste des matériaux (agrément, certifications...).
- ◆ Informations sur toutes les demandes de subventions.



Permanences à l'Hôtel de ville de Villeneuve d'Ascq sur rendez-vous :

tous les deuxièmes mercredis du mois du 13 h 30 à 17 h 30 (sauf juillet et août).



Voici quelques questions types auquel votre EIE (Espace Info Energie) peut vous répondre :

- Comment choisir son isolant, son énergie, ses fenêtres... ?
- Quelles exigences pour mes travaux ? Mon cahier des charges...
- VMC double flux ou simple flux hygroréglable ?
- Comment choisir mon artisan ?
- Quels points de vigilance en auto-réhabilitation ?
- Chauffe eau solaire ou ballon thermo dynamique ?
- Quelles solutions pour isoler par l'extérieur et par l'intérieur ?
- Comment rendre étanche à l'air ma maison ?
- Comment choisir mon poêle à bois, ma chaudière ?
- Par où commencer ?
- Démarchages entreprises, est-ce une bonne proposition ?



Service développement durable de la ville au **03 20 43 19 50** ou www.villeneuveascq.fr (rubrique vie quotidienne et développement durable) :

- ◆ pour l'instruction des aides financières.

Service Urbanisme de la ville au **03 20 43 50 97** :

- ◆ pour les déclarations préalables de travaux.

Cas type d'une isolation de rampants de toiture

Le choix des matériaux

◆ L'isolant

- Laine de bois/chanvre en 120 mm en deux couches. Cet isolant a une bonne densité et permet d'obtenir un R de 6,3.

◆ Les fixations

- Suspente + fourrure.

◆ L'étanchéité à l'air et la gestion de la vapeur d'eau

- Membrane d'étanchéité à l'air (frein vapeur) + colle écologique + adhésif double face + adhésif de finition.

◆ Les finitions

- Placo + OSB + calicot + enduit de finition.



Temps passé

- Conception + choix + achat matériel : 2 jours
- Pose de fixation : 2 jours
- Pose de l'isolant : 3,5 jours
- Pose de l'étanchéité : 2 jours
- Finition : 4 jours



Le coût pour une surface de 50 m²

◆ Isolation

Isolant	: 2 x 120 mm (40€/m²) environ 2 000 €
Fixation	: environ 190 €
Étanchéité	: environ 480 €
Finition	: 330 €

Total = 3 000 € soit environ 60 €/m²

◆ Aide municipale sur l'isolation

Prime de 7 € / m² pour l'usage d'un éco-matériau avec une résistance thermique atteinte de 6.
 $7 € \times 50 \text{ m}^2 = 350 €$

Prime de 2 € / m² pour la pose d'une membrane d'étanchéité à l'air.
 $2 € \times 50 \text{ m}^2 = 100 €$

Total = 450 €

Total = 3 000 € – 450 € = **2 550 €** pour une isolation de 50 m²

◆ Outillage

350 € environ.



ATTENTION !

Pour avoir de bons résultats, soyez minutieux.

Bibliographie

Sélection de sites internet de référence

◆ Isolation

- Information générale sur l'isolation délivrée par l'ADEME
www.ecocitoyens.ademe.fr/mon-habitation/renover/isolation
- Guide de choix des éco-matériaux du CD2E
www.cd2e.com/eco_materiaux/guides-choix
- Site de ressource belge sur la rénovation énergétique des bâtiments
www.energieplus-lesite.be



- Guide effinergie
"Réussir un projet de Bâtiment Basse
Consommation en Rénovation"
www.effinergie.org/

◆ Étanchéité à l'air

- Information générale sur l'étanchéité à l'air délivrée par l'ADEME
www.ecocitoyens.ademe.fr/mon-habitation/renover/etancheite-a-lair



- Guide sur l'étanchéité
à l'air des bâtiments de l'ADEME
www2.ademe.fr



- Guide de l'étanchéité à l'air des combles perdus
ou aménagés du Syndicat National FILMM
www.filmm.org/



- Guide sur la perméabilité de l'enveloppe des bâtiments
Généralités et sensibilisation - CETE de Lyon
www.cete-lyon.developpement-durable.gouv.fr

◆ Ventilation

- Information générale sur l'étanchéité à l'air délivrée par l'ADEME
www.ecocitoyens.ademe.fr/mon-habitation/renover/ventilation

Retrouver les liens actifs de ces sites sur le guide en ligne www.villeneuveascq.fr rubrique vie quotidienne puis développement durable et aide de la ville.

Sélection d'ouvrages sur les thèmes de l'isolation et l'étanchéité à l'air

- La construction écologique
MENGONI Jean-Claude - Terre Vivante, 2011 - 303 p - Cote : 10,23-247 - Numéro : 000890
- J'isole mon logement : Les solutions écologiques
DUTREY Roland - Terre Vivante, 2011 - 94 p - Cote : 10,23-278 - Numéro : 002772
- L'isolation thermique écologique : Conception, matériaux, mise en œuvre
OLIVA Jean-Pierre - Terre Vivante, 2010 - 255 p - Cote : 10,23-248 - Numéro : 000859
- Le grand livre de l'isolation
FEDULLO David - GALLAUZIAUX Thierry - Eyrolles, 2009 - 671 p - Cote : 10,23-217 - Numéro : 000025

Centre de ressources

La MRES abrite un centre de documentation ouvert à tous et dédié à ses grands thèmes : écologie, habitat durable, mobilité, climat-énergie, vie associative, écopédagogie, ainsi que le CRDTM, spécialisé sur la solidarité internationale.

- 16 000 références
- Ouvrages spécialisés, revues, DVD, malles pédagogiques, expositions, livres jeunesse...
- Prestations : bibliographies, recherches, dossiers thématiques...
- Veille en ligne "en direct de la doc".

Centre de ressources sur l'énergie, le climat, et l'écoconstruction : Stéphanie Héron - eie2@mres-asso.org

Centre de ressources sur l'environnement : Marianne T'jampens - cridmres@gmail.com

Tél. 03 20 52 12 02

Exemple de réalisations...



Etat d'origine de la toiture sans pare-pluie
et tuile d'époque



Refonte de la toiture avec pare-pluie HPV, contre-litonnage,
litonnage et nouvelle tuile avec tuile faitière ventilé.



Mise en place des fenêtres de toit avec membrane
d'étanchéité à l'air

Exemple de réalisations...



Mise en place de laine de bois (confort d'été), avec fourrure
+ suspente métallique, 8 cm entre chevrons + 16 cm en croisé...
mais ce n'est pas fini !



Mise en place du frein vapeur sur les fourrures
avec du double face + liaison avec adhésif Contega®/plâtre
avec les murs briques



Mise en place d'un patch "spécial" d'étanchéité à l'air
autour du conduit de fumée non combustible

Exemple de réalisations...



Mise en étanchéité parfaite entre les fenêtres de toit, les poutres mezzanine, les murs et autres passages de gaines (solaire thermique, VMC)



Petit détail important ! Mise en place au dessus de la trémie de l'escalier à la place de la laine de bois, des plaques de polyuréthane afin de gagner de la place pour le passage tout en étant performant (18 cm MPU, $R=8,2$)



Mise en place de l'isolation du vide technique (fixation Sixbox®) de 8 cm par laine de bois. Au final ce qui fait $8+26+8 = 32$ cm d'isolant, $R=8,4$



Mise en place du parement (Placo BA13) et plâtrage des mitoyens pour une bonne étanchéité à l'air

Bilan de l'expérimentation

Ce guide s'inscrit dans la continuité du projet sur l'auto-réhabilitation de l'isolation de toiture à destination des habitants de Villeneuve d'Ascq.

Depuis le début du projet en septembre 2011, **5 sessions** ont été réalisées.

Chaque session est composée d'un **module théorique** qui permet aux participants d'acquérir les principes de base pour réaliser une isolation performante.

Il vise également à déterminer les cas où faire appel à un professionnel.

Le **module pratique** permet quant à lui d'initier les habitants aux gestes techniques pour réaliser leur isolation par eux-mêmes.

- **71 villeneuvois** ont participé à la théorie et 59 à la pratique.
- **3 particuliers** ont déjà réalisé leurs travaux par eux-mêmes.
- **5 habitants** ont fait **appel à un professionnel**. Les ateliers leur ont fait prendre conscience de la **nécessité de réaliser des travaux préalables** plus structurels (charpente voilée, pare-pluie défectueux) avant l'isolation. Ils ont donc opté pour des travaux globaux.

On note, que les travaux sont **plus qualitatifs** car les habitants intègrent les critères de performance présentés lors des ateliers théoriques.

Il est proposé en plus, de façon expérimentale, aux habitants qui le souhaitent, de se faire **accompagner par un professionnel** pour les aider à **définir leur projet** et les **conseiller techniquement** lors de la mise en route et en cours de leur chantier.

- **6 habitants** ont opté pour cet **accompagnement** et l'un d'entre eux vient d'**achever ses travaux**.
- Tous ces habitants ont **contacté l'Espace Info Energie de la MRES** (nécessaire pour prétendre à une aide municipale) afin de recevoir des **conseils adaptés** sur leur projet d'isolation.

Les travaux de rénovation et notamment d'isolation sont généralement longs à mûrir.

- **La moitié des participants** est toujours **en cours de réflexion** et projette de réaliser des travaux d'isolation de leur toiture.

Remerciements

Pour la réalisation de ce guide, nous tenons à remercier tout particulièrement Bruno Saison et Pascal Verhulle de l'entreprise Aprobat, Jean Parmentier de l'entreprise Habitat Bois Conseil, Alain Lucas du CD2E, Simon Jones de l'entreprise Marvel house, Jean Dallennes de l'entreprise Dallennes-Bati-Consult, Vincent Kosewski photographe de la ville, Arnaud Dubreil de l'Espace Info Energie, David Besengez de la Région Nord-Pas-de-Calais et Elodie Saunié du service développement durable de la ville.

Et plus largement pour la réalisation du projet, nous remercions Stéphane Bailly pour Le Relais, Nordine Farrak des Compagnons Bâtisseurs, les services techniques et de l'éducation à l'environnement de la ville et l'Association des Saprophytes.

Conception / Rédaction : Arnaud Dubreil, Elodie Saunié, David Besengez.

Crédits photos : Arnaud Dubreil, ville de Villeneuve d'Ascq, Région Nord/Pas-de-Calais, Guillaume Flament, Jean-Luc Lorriaux.

Conception graphique et impression : Soleam Communication - 03 20 51 58 17.

Partenariat Soleam 1% nature : contribution reversée au conservatoire des parcs naturels en compensation de l'empreinte environnementale engendrée par cette édition.







Vous avez un projet
d'isolation de toiture
que vous souhaitez réaliser
par vous-même, ce guide
est fait pour vous !



Retrouvez le guide sur www.villeneuve-dascq.fr