

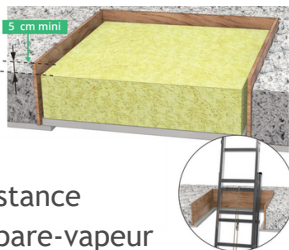
Le schéma illustre la construction d'un toit à pignon. On voit la charpente en bois (poutres et chevrons) qui supporte les tuiles. Sous la charpente, une couche d'isolant est posée, suivie d'une membrane de pare-vapeur. Le plancher haut est visible à l'intérieur du bâtiment. Les légendes indiquent : 2^e épaisseur d'isolant sans pare-vapeur, Pare-vapeur, Plancher haut, et 1^{re} épaisseur d'isolant avec pare-vapeur.



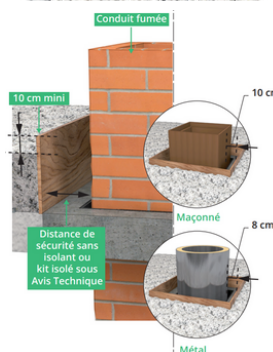
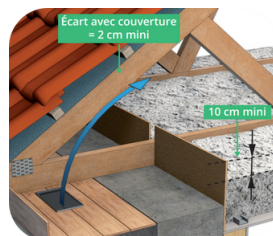
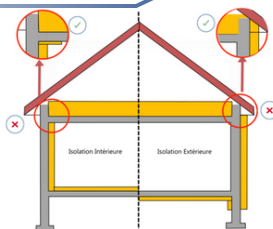
Diagramme d'un toit à pignon montrant la structure et l'isolation. Les étiquettes indiquent : Pare-vapeur, Solive, Plafond et Isolant en vrac.



- S'assurer avant les travaux que la charpente et la couverture sont en **bon état**
- S'assurer que la **structure** (plafond/plancher) est en capacité de soutenir le **poids de l'isolant**
- Vérifier que le comble peut **être vidé** pour les travaux. Il est possible de créer un nouveau plancher réhaussé sur l'isolant
- Anticiper les travaux à mener dans les combles avant de les isoler (électricité, ventilation...)
- Retrait de l'ancien isolant conseillé
- Pose d'un **pare-vapeur** recommandée afin de limiter les **risques de condensation** dans l'isolant et d'améliorer l'**étanchéité à l'air**
- Choix d'un isolant dense pour optimiser le **confort d'été** (type biosourcé)
- **Étanchéité**, isolation et **accessibilité** de la trappe d'accès (avec réhausse du coffrage au-dessus de l'isolant)
- Isolation en rouleaux : Isolation en deux couches croisées pour limiter les **ponts thermiques**
- L'insufflation dans un plancher existant est déconseillée : la résistance thermique est insuffisante et le pare-vapeur ne peut pas être mis en oeuvre



- Garantir une continuité de l'isolation afin de limiter les ponts thermiques
- Maintenir une **ventilation** dans le comble. Ne pas obstruer les grilles de ventilation déjà présentes. Pose d'un **déфлекteur** recommandée afin de contenir l'isolant soufflé dans son espace
- Maintenir une circulation possible (cheminement) dans les combles pour l'**inspection de la toiture** et pour la **maintenance des équipements techniques** (ventilation)
- **Risque incendie :**
 - Distance minimale à respecter entre le **conduit de fumées** et l'isolation
 - Boîtiers de protection pour les **spots lumineux** intégrés dans l'isolation





Coûts des travaux

Le montant des travaux est compris en moyenne entre 50€/m² et 80€/m².

Consultez 2 ou 3 entreprises avant de vous engager avec l'une d'entre elles.



Aides financières et Critères d'éligibilité

Les travaux d'isolation des combles perdus doivent atteindre **une résistance thermique (R) minimum de 7 m².K/W.**

Ces critères s'appliquent pour les rénovations geste par geste, pour les rénovations d'ampleur ainsi que pour les Eco-PTZ.

Le taux de TVA appliqué à ce poste de travaux est de 5,5% si le logement a plus de 2 ans.

La toiture étant un point particulièrement déperditif, il peut être pertinent d'aller jusqu'à un R de 8 ou 9.

La **qualification RGE** de l'artisan est obligatoire pour toute demande d'aides.



Entretien & garanties

Les travaux d'isolation des combles perdus sont obligatoirement associés à une **garantie décennale**.

Aucun entretien n'est à prévoir. Il faut cependant vérifier périodiquement que l'isolant soufflé reste bien en place et qu'aucune trace d'humidité (infiltrations) n'est présente sur l'isolant / la charpente.

Pour aller plus loin :

Agence Qualité Construction -

- Documentation : « Isolation des combles perdus par soufflage : 12 enseignements à connaître »
- TUTO Vidéo : « Comment isoler les combles perdus par soufflage ? »

ADEME, Dorémi, Enertech -

« Travaux par étape - Les points de vigilance »



Atouts et contraintes de l'isolation des combles perdus

- ✓ Isolation au plus près du volume chauffé
- ✓ Confort thermique accru (été comme hiver)
- ✓ Coût modéré
- ✓ Travaux rapides avec peu de nuisances
- ✓ Aucune démarche administrative
- ✗ Peu compatible avec un projet futur de l'aménagement des combles
- ✗ Travaux plus onéreux si volonté de conserver un plancher par dessus l'isolation (stockage)



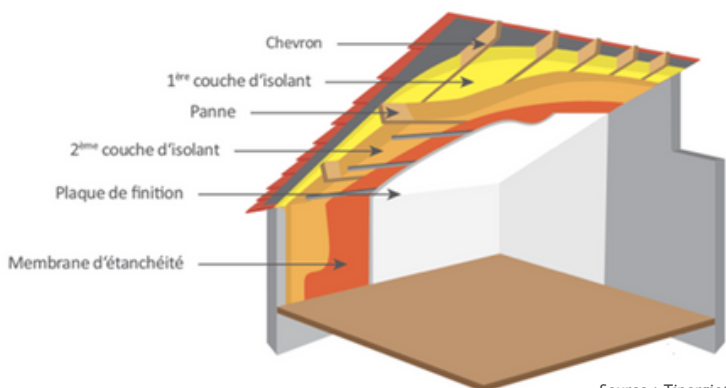
Opéré par :



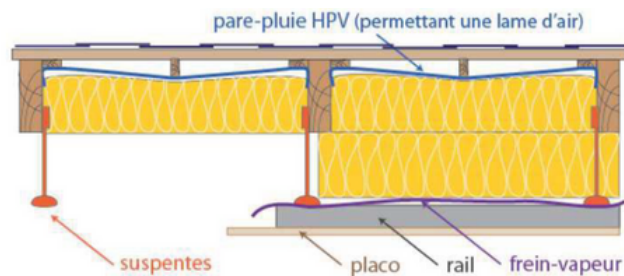
Cofinancé par :



L'isolation des combles aménagés



Source : Tinergie©



Source : Tinergie©



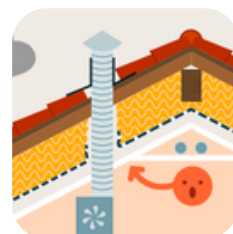
Points de vigilance

- Vérification préalable du bon état de la charpente et de la couverture
- Pose d'un **écran de sous-toiture** recommandé
- Aménagement d'une **lame d'air ventilé d'au moins 2 cm** sous la couverture
- Installation d'un **frein-vapeur** du côté intérieur pour protéger l'isolant et assurer une **étanchéité à l'air** optimale
- Choix d'un isolant avec **déphasage important** pour optimiser le confort d'été (type biosourcé)
- **Isolation en deux couches croisées** pour limiter les ponts thermiques au niveau des chevrons



Interactions & interfaces

- Pour garantir une bonne isolation la jonction toiture/mur et toiture/fenêtre doit être continue
- Les percements de toiture : sortie de VMC, conduit de poêle, etc. doivent être anticipés
- Le risque incendie doit être correctement pris en compte via des boîtiers de protection pour spots et un isolant ignifuge (A1) autour des conduits de cheminées ou de poêles notamment

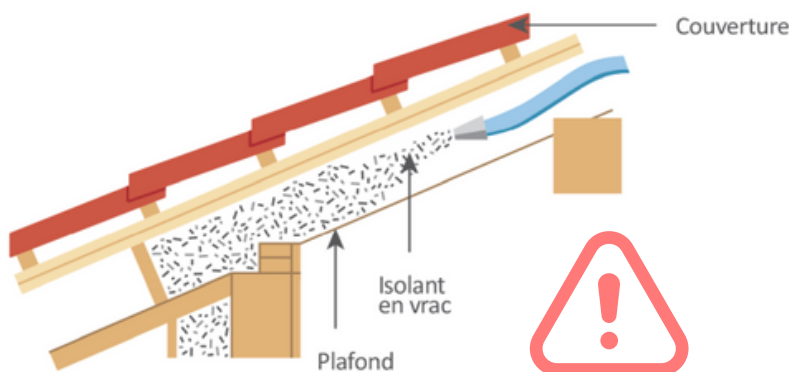


Source : ADEME©



Insufflation

L'insufflation consiste à souffler de l'isolant en vrac derrière les parements intérieurs existants. Cette méthode est **déconseillée**, car elle ne garantit pas une bonne répartition de l'isolant et le maintien d'une lame d'air ventilée. Elle ne peut être envisagée qu'avec la création de caissons composés d'un pare-vapeur + pare-pluie.



Source : Conseils thermiques©



Opéré par :



Cofinancé par :





Coûts des travaux

Le montant des travaux est compris en moyenne entre **160€/m² et 180€/m²**.

Consultez 2 ou 3 entreprises avant de vous engager avec l'une d'entre elles.



Aides financières et Critères d'éligibilité

Les travaux d'isolation des combles aménagés doivent atteindre **une résistance thermique (R) minimum de 6 m².K/W**.

Ces critères s'appliquent pour les rénovations geste par geste, pour les rénovations d'ampleur ainsi que pour les Eco-PTZ.

Le taux de TVA appliqué à ce poste de travaux est de 5,5% si le logement a plus de 2 ans.

La toiture étant un point particulièrement déperditif, il peut être pertinent d'atteindre une résistance thermique de **7 ou 8**.

La **qualification RGE** de l'artisan est obligatoire pour toute demande d'aide.



Entretien & garanties

Aucun entretien n'est à prévoir. Celle-ci doit être performante pendant 50 ans. Il faut cependant être vigilant à ne pas percer la membrane d'étanchéité à l'air située de l'autre côté du parement.

Les travaux d'isolation des combles aménagés sont obligatoirement associés à une **garantie décennale**.

Pour aller plus loin :

Agence Qualité Construction -
« Isolation des rampants en rénovation :
12 enseignements à connaître »

ADEME, Dorémi, Enertech -
« Travaux par étape - Les points de
vigilance »



Atouts et contraintes de l'isolation des combles aménagés

- ✓ Confort thermique accru
- ✓ Coût modéré
- ✓ Pas d'intervention sur la couverture
- ✓ Aucune démarche administrative

- ✗ Perte de hauteur sous plafond et surface habitable
- ✗ Nécessaire dépose du parement intérieur
- ✗ Complexité du traitement des ponts thermiques



Opéré par :



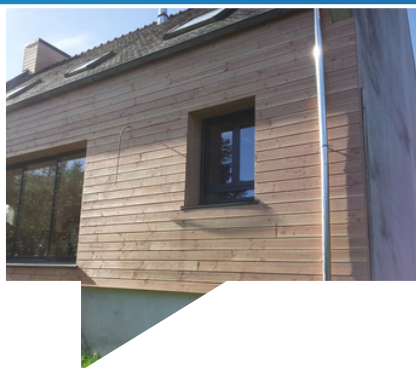
Cofinancé par :



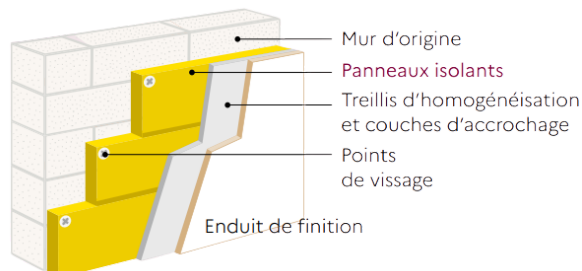
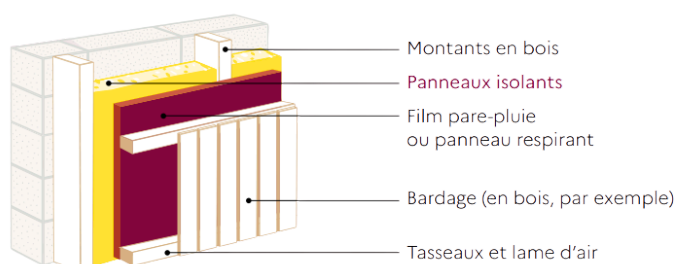
L'isolation thermique par l'extérieur (ITE)



Isolation avec finition bardage



Isolation avec finition enduit



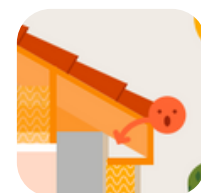
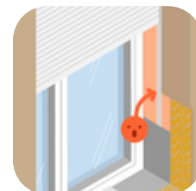
Points de vigilance

- Réfection initiale du mur support afin d'assurer une bonne **étanchéité à l'air**
- Traitement préalable des **pathologies** (humidité, moisissures) ou **dégradations** (fissures, fuites)
- Débord de toiture à créer si besoin
- Pose de l'isolant **continue**, sans espace entre les panneaux
- Choix d'un système de **fixation avec rupteur de pont thermique**
- Traitement des éléments adossés aux murs : balcons, gouttières, clôtures, etc.
- Départ de l'isolant à **15 cm au-dessus du sol** ou bien traitement de la partie **sousbassement avec un isolant imputrescible**
- Gestion de l'humidité et type de murs : choix d'un **matériau adapté au mur**



Interactions & interfaces

- Les tableaux de fenêtres conservées doivent être isolés avec une épaisseur d'au moins 2 cm
- Les jonctions avec les planchers bas doivent être isolées par une prolongation de l'isolant sur la façade extérieure
- Les jonctions avec les combles doivent être isolées en remontant l'isolant jusqu'à la charpente



Opéré par :



Cofinancé par :





Démarches administratives

Déclaration préalable de travaux (DP) nécessaire - Contacter votre mairie :

- Temps d'instruction d'un mois à partir du jour du dépôt,
- Délai d'instruction prolongé d'un mois si logement dans le **périmètre des Architectes des Bâtiments de France (ABF)** - Contacter votre mairie pour le déterminer

Possibilité dans certains cas de prévoir un **empiètement sur le terrain voisin** via la mise en place d'une servitude ou le rachat d'une portion du terrain - Contacter votre notaire



Coût des travaux

Le montant des travaux est compris en moyenne entre **200€/m² et 300€/m²**.

Ce montant est susceptible d'être majoré en fonction de l'isolant choisi, de la finition retenue, ou encore des travaux induits.

Il est conseillé de consulter 2 ou 3 entreprises avant de vous engager avec l'une d'entre elles pour réaliser les travaux.



Aides financières et Critères d'éligibilité

Les travaux d'isolation des murs par l'extérieur doivent atteindre une **résistance thermique (R)** de :

- **4,4m².K/W** dans le cadre d'un dossier MaPrimeRénov' rénovation d'ampleur,
- **3,7m².K/W** pour tous les autres cas.

Ces critères s'appliquent pour les rénovations geste par geste, pour les rénovations d'ampleur ainsi que pour les Eco-PTZ.

Le taux de **TVA** appliqué à ce poste de travaux est de **5,5%** si le logement a plus de 2 ans.

La **qualification RGE** de l'artisan est **obligatoire** pour toute demande d'aide.



Entretien & garanties

Aucun entretien n'est à prévoir pour une isolation par l'extérieur. Celle-ci doit être **performante pendant 50 ans**. Un nettoyage de la façade est conseillé tous les 10 ans et un ravalement tous les 20 ans.

Les travaux d'isolation des murs par l'extérieur sont **obligatoirement associés** à une **garantie décennale**.



Atouts et contraintes d'une Isolation par l'Extérieur

- ✓ Réduction des ponts thermiques
- ✓ Conservation de l'inertie thermique
- ✓ Limitation de la condensation dans les murs
- ✓ Aucune perte de surface habitable
- ✓ Réalisation en site occupé

- ✗ Coût des travaux important
- ✗ Interruption en cas d'intempéries
- ✗ Travaux soumis à autorisation du service urbanisme
- ✗ Luminosité du logement diminuée (sauf exception)

L'isolation thermique par l'intérieur (ITI)



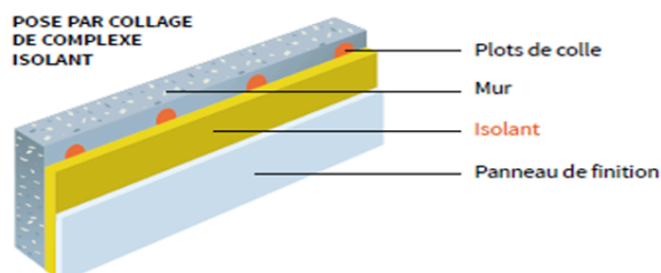
Pose par collage ou fixation mécanique



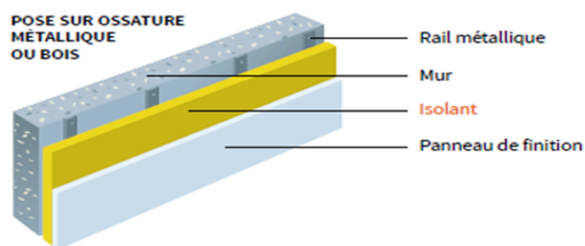
Pose sur ossature métallique ou bois



POSE PAR COLLAGES DE COMPLEXE ISOLANT



POSE SUR OSSATURE MÉTALLIQUE OU BOIS



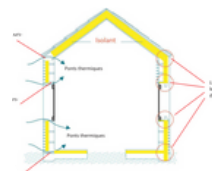
Points de vigilance

- Traiter au préalable les pathologies (humidité, moisissures) et les dégradations (fissures, fuites).
- Vérifier la qualité des enduits extérieurs : ils doivent être capillaires et très ouverts à la diffusion de vapeur d'eau (murs en pierre).
- Soigner l'étanchéité à l'air et placer un pare-vapeur ou un frein-vapeur selon le cas. Prévoir un espace technique entre cette membrane et le parement de finition.
- Poser l'isolant de manière continue, sans espaces entre les panneaux.
- Vérifier l'état des solives sur les planchers porteurs en bois.
- Prévoir une ventilation suffisante pour limiter les risques de condensation aux ponts thermiques.
- Choisir les isolants en fonction du type de mur, de la technique de pose et de l'épaisseur souhaitée.



Interactions & interfaces

- Garantir la continuité de l'isolant et de l'étanchéité à l'air afin de limiter les ponts thermiques.
- La ventilation est indispensable lors d'une isolation par l'intérieur et doit être installée en même temps que les travaux d'isolation si aucun système n'existe.
- Anticiper les changements de système de chauffage pour garantir la sécurité incendie, assurer une bonne étanchéité à l'air, éviter les surcoûts et les complications en phase chantier.



Source : ADEME, Energie, AQC, DOREMI, QCD ©



Opéré par :



Cofinancé par :





Coût des travaux

Le montant des travaux est compris en moyenne entre **80 €/m² et 150 €/m²**.

Ce montant peut être majoré en fonction de l'isolant choisi, de la finition retenue ou encore des travaux induits.

Il est recommandé de consulter 2 à 3 entreprises avant de vous engager avec l'une d'entre elles.



Aides financières et Critères d'éligibilité

Les travaux d'isolation des murs par l'intérieur doivent atteindre **une résistance thermique (R) minimum de :3,7m².K/W**.

Ces critères s'appliquent pour les rénovations geste par geste, pour les rénovations d'ampleur ainsi que pour les Eco-PTZ.

Le taux de TVA appliqué à ce poste de travaux est de 5,5 % si le logement a plus de 2 ans.

La **qualification RGE** de l'artisan est **obligatoire** pour toute demande d'aides.



Entretien & garanties

Aucun entretien n'est nécessaire. L'isolation doit être **performante pendant 50 ans**. Il convient de veiller à ne pas percer la membrane d'étanchéité à l'air.

Les travaux d'isolation des murs par l'intérieur sont obligatoirement associés à une **garantie décennale**, lorsqu'ils sont réalisés par une entreprise qualifiée et assurée.

Pour aller plus loin :

ADEME, Dorémi, Enertech - "Travaux par étape - Les points de vigilance"

Agence Qualité Construction - Rénovation-Thermique-Bâtiments-ITI-ITE

Maisons Paysannes-ATHEBA-murs-dans-le-bati-ancien



Atouts et contraintes d'une Isolation par l'intérieur des murs

- | | |
|--|---|
| ✓ Confort thermique accru | ✗ Complexité du traitement des ponts thermiques |
| ✓ Meilleure étanchéité à l'air | ✗ Perte de surface habitable |
| ✓ Coût modéré | ✗ Risques de condensation et d'humidité |
| ✓ Conservation de l'aspect extérieur | ✗ Moins d'inertie thermique |
| ✓ Indépendant des conditions climatiques | ✗ Travaux intrusifs |
| ✓ Aucune démarche administrative | ✗ Réhabilitation intérieure nécessaire |



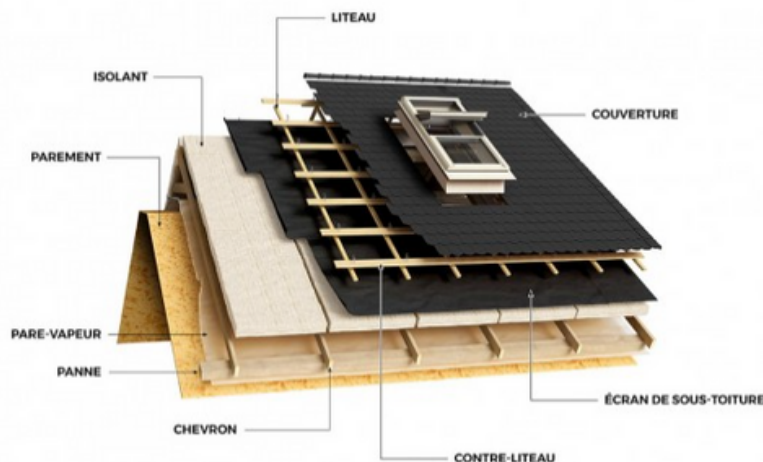
Opéré par :



Cofinancé par :



L'isolation de la toiture par l'extérieur : Sarking



Source : Agence Parisienne du Climat©



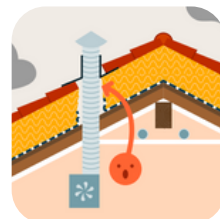
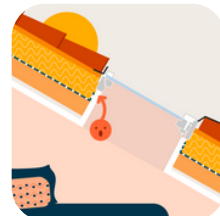
Points de vigilance

- Vérification préalable du bon état structurel de la charpente
- Pose d'un **pare-pluie HPV** (haute perméabilité à la vapeur d'eau) recommandé
- Aménagement d'une lame d'air ventilé d'au moins 2 cm sous la nouvelle couverture
- Installation d'un **frein-vapeur** du côté intérieur pour protéger l'isolant et assurer une étanchéité à l'air optimale
- Si conservation de l'isolant existant :
 - Respecter la règle des $\frac{1}{3}$ - $\frac{2}{3}$: le nouvel isolant doit ajouter le double de la résistance thermique (R) existante
 - S'assurer qu'il est ouvert à la vapeur d'eau (p. ex. : laine de bois, roche ou verre, etc.)



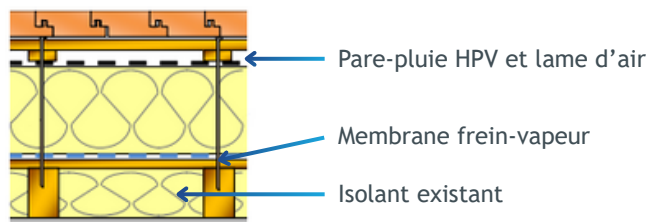
Interactions & interfaces

- Pour garantir une bonne isolation, la jonction toiture/mur doit être continue
- L'isolant doit recouvrir le cadre de la fenêtre de toit et l'étanchéité à l'air doit être continue
- Les percements de toiture (sortie de VMC, conduit de poêle, etc.) doivent être anticipés
- Le risque incendie doit être correctement pris en compte via isolant ignifuge (A1) autour des conduits de cheminés ou de poêles notamment

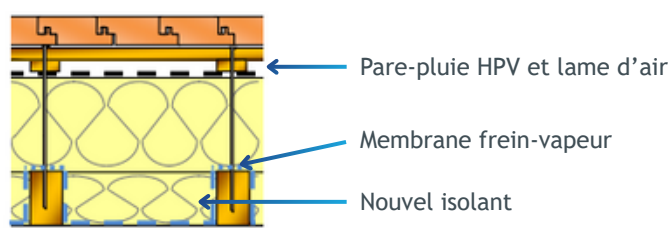


Source : ADEME©

Conservation de l'isolant existant



Remplacement de l'isolant existant



Source : Energetech©



Opéré par :



Cofinancé par :





Coûts des travaux

Le montant des travaux est compris en moyenne entre 300€/m² et 400€/m².

Consultez 2 ou 3 entreprises avant de vous engager avec l'une d'entre elles.



Aides financières et Critères d'éligibilité

Les travaux d'isolation de la toiture par l'extérieur doivent atteindre **une résistance thermique (R) minimum de 6 m².K/W**, qu'il s'agisse d'une rénovation geste par geste ou dans le cadre d'une rénovation d'ampleur.

Le taux de TVA appliqué à ce poste de travaux est de 5,5% si le logement a plus de 2 ans.

La toiture étant un point particulièrement déperditif, il peut être pertinent d'atteindre une résistance thermique de **7 ou 8**.

La **qualification RGE** de l'artisan est obligatoire pour toute demande d'aide.



Entretien & garanties

Entretien similaire à celui d'une toiture classique : nettoyage fréquent des gouttières, inspection tous les ans de la couverture et intervention d'un professionnel tous les 5 ans environ pour remplacer les crochets ou ardoises abimées.

L'isolation de la toiture par l'extérieur est obligatoirement associée à une **garantie décennale**.



Démarches administratives

Déclaration préalable de travaux (DP) nécessaire - Contacter votre mairie :

- Temps d'instruction d'un mois à partir du jour du dépôt
- Délai d'instruction prolongé d'un mois si logement dans le **périmètre des Architectes des Bâtiments de France (ABF)** - Contacter votre mairie pour le déterminer

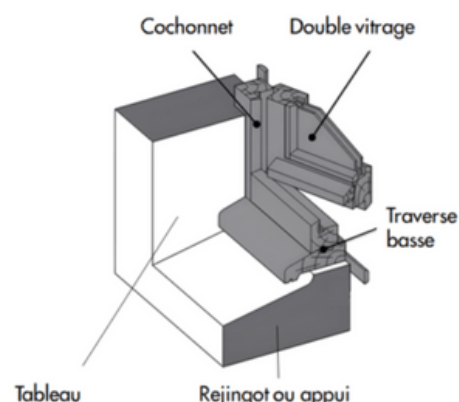
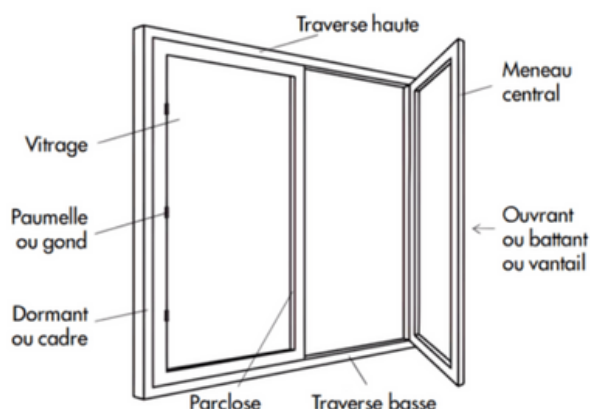


Atouts et contraintes de l'isolation par l'extérieur

- ✓ Confort thermique accru
- ✓ Aucune perte de surface habitable
- ✓ Réalisation en site occupé
- ✓ Réduction des ponts thermiques

- ✗ Travaux soumis à autorisation du service urbanisme
- ✗ Technique rarement proposée par les artisans
- ✗ Coûts importants, mais réduits si une réfection de la toiture est nécessaire.

Les menuiseries



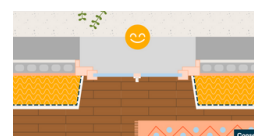
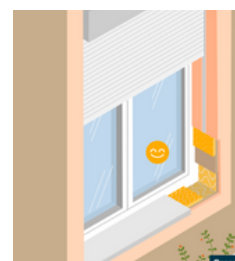
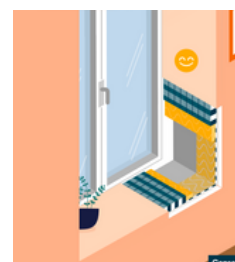
Points de vigilance

- Choisir des menuiseries de bonne qualité, étanches à l'air et thermiquement très performantes
- Choisir un double vitrage avec des épaisseurs de verre différentes pour le confort acoustique
- Choisir des verres dits « feuilletés » pour améliorer la sécurité ou les performances acoustiques
- Prévoir les entrées d'air selon le système de ventilation choisi
- Porter une attention au référentiel A-E-V pour Air-Eau-Vent qui définit la résistance des menuiseries pour chacun de ces 3 critères
- Prévoir des protections solaires
- Exiger une mise en œuvre soignée et traitant efficacement et de façon pérenne l'étanchéité à l'air
- Privilégier une dépose totale des dormants (une pose en rénovation peut induire des pathologies dans certains cas)
- Associer ou anticiper le remplacement des menuiseries avec des travaux d'isolation des murs



Interactions & interfaces

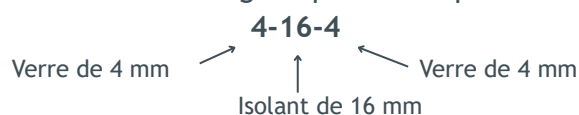
- Commencer par changer les fenêtres avant de procéder à l'isolation d'un mur par l'intérieur et prévoir une jupe de frein vapeur pour assurer la continuité de la membrane
- Dans le cas d'une isolation par l'extérieur, l'idéal est de coupler les interventions afin d'assurer la continuité de l'isolant entre le mur et la nouvelle menuiserie et prévoir des dormants élargis
- Les embrasures des fenêtres devront être isolées en cas d'isolation par l'intérieur de même que les tableaux en cas d'isolation par l'extérieur.



Source : ADEME, Energence, AQC, DOREMI, QCD ©

Les vitrages sont désignés selon l'épaisseur des éléments qui les constituent de l'extérieur vers l'intérieur.

Double vitrage le plus classique :





Coût des travaux

Il faut compter entre 1 000 et 2 000 € par fenêtre. Ce montant dépend de nombreux paramètres comme le matériau du châssis, le type de vitrage choisi, sa surface ou l'accessibilité du chantier.

Il est recommandé de consulter 2 à 3 entreprises avant de vous engager avec l'une d'entre elles.



Aides financières et Critères d'éligibilité

Les menuiseries doivent atteindre les performances U_w (déperditions thermiques de la menuiserie) et S_w (facteur solaire) suivantes :

- $U_w \leq 1,3 \text{ W/m}^2.K$ et $S_w \geq 0,3$
- ou $U_w \leq 1,7 \text{ W/m}^2.K$ et $S_w \geq 0,36$

Ces critères s'appliquent pour les rénovations geste par geste, pour les rénovations d'ampleur ainsi que pour les Eco-PTZ.

Le taux de TVA appliqué à ce poste de travaux est de 5,5 % si le logement a plus de 2 ans.

La qualification RGE de l'artisan est obligatoire pour toute demande d'aides.



Démarches administratives

Déclaration préalable de travaux (DP) nécessaire

- Contacter votre mairie :

- Temps d'instruction d'un mois à partir du jour du dépôt,
- Délai d'instruction prolongé d'un mois si logement dans le **périmètre des Architectes des Bâtiments de France (ABF)** - Contacter votre mairie pour le déterminer

Cette démarche est nécessaire car en changeant vos fenêtres, vos volets et/ou votre porte par un autre modèle, vous modifiez l'aspect extérieur du bâtiment.



Entretien & garanties

Une protection du bois et un entretien régulier sont nécessaires pour les menuiseries en bois.

Les travaux sont obligatoirement associés à une **garantie décennale**, lorsqu'ils sont réalisés par une entreprise qualifiée et assurée.

Pour aller plus loin :

ADEME, Dorémi, Enertech - "Travaux par étape - Les points de vigilance"

Agence Qualité Construction - Les menuiseries extérieures

Fiche technique RenovACT - Menuiseries



Avantages et inconvénients des matériaux du châssis

	PVC	Alu	Bois	Mixte bois/alu
Performances thermiques	✓✓	✗	✓	✓
Entretien	✓✓✓	✓✓✓	✗	✓✓
Environnement	✗	✗	✓✓✓	✓
Robustesse	✗	✓✓	✓	✓
Choix des finitions	✓✓✓	✓✓✓	✗	✓✓✓
Prix	✓✓✓	✓	✓✓✓	✗



avec



France Rénov'
Le service public pour mieux rénover mon habitat

Opéré par :



Cofinancé par :



Pompe à chaleur air/air (PAC)



Points de vigilance

• Performances des PAC

Le COP (Coefficient de Performance) traduit l'efficacité de la PAC. Par exemple, un COP de 3 signifie que pour 1 kWh d'électricité, la PAC va restituer 3 kWh de chaleur. Il s'agit toutefois d'une valeur théorique, les performances réelles sont souvent inférieures. Les mesures de terrain montrent que le COP réel des PAC air/air est de 1,9.

• Trouver les bons réglages

Il faut bien dimensionner la PAC pour éviter les arrêts/démarrages trop fréquents qui peuvent réduire sa durée de vie et fait grimper les consommations. Une pompe à chaleur ne devrait pas démarrer et s'arrêter plus d'une fois par heure.

• Vérifier des points techniques

Le devis doit être remis avec une note de dimensionnement. Idéalement, l'entretien et le suivi sera assuré par l'installateur. Si possible, le module extérieur doit être installé sur une façade orientée au sud et non soumise aux vents dominants.

• Choisir le bon modèle

Les PAC air/air diffusent la chaleur par convection forcée, ce qui impacte le confort perçu. Certains modèles permettent d'orienter le flux d'air ou de choisir la vitesse de ventilation.

• Mettre en place une régulation efficace

Réglez la température de consigne pièce par pièce pour optimiser les consommations :

- 19° pour les pièces de vie occupées
- 16° à 17° pour les chambres
- Diminution de 2° à 3° lors des absences
- Mode hors gel pendant les absences prolongées



Acoustique

- Les ventilateurs des unités intérieures peuvent produire des nuisances sonores, en fonction de leur conception et de leur puissance. Consultez les fiches techniques afin d'opter pour le modèle le plus silencieux.

- Privilégier l'installation du module extérieur sur des plots anti-vibratiles, eux-mêmes posés sur une dalle béton désolidarisée du logement.



- Ne pas diriger le module extérieur vers d'autres habitations, et l'éloigner le plus possible des fenêtres et limites de propriétés.

Source : ADEME, AQC, AFPAC ©



Opéré par :



Cofinancé par :





Aides financières et Critères d'éligibilité

Pour être éligibles aux CEE, les pompes à chaleur air/air doivent avoir une puissance nominale inférieure ou égale à 12 kW et leur coefficient de performance saisonnier (SCOP) doit être supérieur ou égal à 3,9.

Le montant moyen d'aide associée aux CEE est de 430 €.

Le taux de TVA pour la PAC air/air est de 20 % pour l'équipement et 10 % pour les frais de main d'œuvre et de pose.

L'installation d'une PAC air/air ne peut pas être financée dans le cadre d'un Eco-PTZ.

La qualification RGE de l'artisan est obligatoire pour toute demande d'aides.



Coût des travaux

Compter environ 3 000 € pour chaque unité intérieure (console ou split), soit entre 8 000 et 12 000 € pour une installation complète dans une maison de 100m².

Il est recommandé de consulter 2 à 3 entreprises avant de vous engager avec l'une d'entre elles.



Entretien & garanties

Il est nécessaire de dépoussiérer les filtres à air des unités intérieures tous les 15 jours et de nettoyer les filtres purificateurs tous les 6 mois.
Ces derniers sont à renouveler tous les 3 ans.

Un entretien par un professionnel est obligatoire tous les 2 ans.

La durée de validité des garanties constructeur et de bon fonctionnement est de 2 ans. Il est souvent possible de souscrire à des extensions de la garantie constructeur.

Pour aller plus loin :

ADEME :

[Avis sur les performances réelles des pompes à chaleur](#)

AQC :

[Pompe à chaleur : 12 enseignements à connaître](#)

Conseils Thermiques :

[Guide d'achat - les pompes à chaleur air-air](#)



Avantages et inconvénients

- ✓ Diminution des consommations énergétiques
- ✓ Valorisation de la classe énergie du logement
- ✓ Entretien simple
- ✓ Installation relativement simple

- ✗ Nuisances sonores intérieures et extérieures
- ✗ Durée de vie d'environ 15 ans
- ✗ Demande d'urbanisme pour module extérieur
- ✗ Chauffage par convection : confort moyen
- ✗ Production de l'eau chaude sanitaire impossible



avec



**France
Rénov'**
Le service public pour mieux
rénover son habitat

Opéré par :

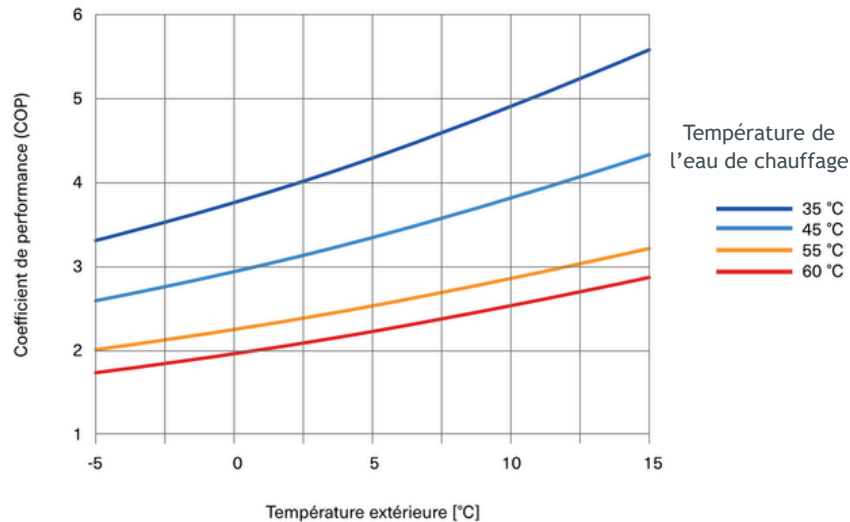


Cofinancé par :



Mise à jour : 06/03/2026

Pompe à chaleur air/eau (PAC)



Points de vigilance

Le COP (Coefficient de Performance) traduit l'efficacité de la PAC. Par exemple, un COP de 4 signifie que pour 1 kWh d'électricité, la PAC va restituer 4 kWh de chaleur. Il s'agit toutefois d'une valeur théorique, le COP réel est souvent inférieur. Pour l'optimiser et ainsi réduire les consommations, il est important de faire les bons choix :

- **Abaissier la température de l'eau de chauffage**

Plus l'eau envoyée dans les radiateurs est chaude, plus la PAC consomme d'électricité et plus son rendement chute (Cf. graphique). Privilégier les PAC basse ou moyenne température.

- **Miser sur des émetteurs adaptés**

Le type de radiateurs influe directement sur la température de fonctionnement de la PAC. Les radiateurs de petite taille exigent une eau plus chaude pour chauffer correctement, ce qui diminue le rendement de l'installation. À l'inverse, de grands radiateurs ou un plancher chauffant permettent de diffuser efficacement la chaleur même à basse température. **En remplacement de chaudière, il peut être nécessaire d'adapter ou de remplacer les radiateurs existants.**

- **Trouver les bons réglages**

Il faut bien dimensionner et bien régler la PAC pour éviter les arrêts/démarrages trop fréquents. Cela réduit sa durée de vie et fait grimper la consommation. Une pompe à chaleur ne devrait pas démarrer et s'arrêter plus d'une fois par heure.

- **Vérification de points techniques**

En remplacement de chaudière, prévoir un désembouage du circuit et l'installation d'un pot à boue magnétique. Le devis doit mentionner la présence d'une loi d'eau personnalisée et être remis avec une note de dimensionnement. Idéalement, l'entretien et le suivi sera assuré par l'installateur.



Acoustique

- Privilégier l'installation du module extérieur sur des plots anti-vibratiles, eux-mêmes posés sur une dalle béton désolidarisée du logement.
- Ne pas diriger le module extérieur vers d'autres habitations, et l'éloigner le plus possible des fenêtres et limites de propriétés.

Source : ADEME, AQC, AFPAC ©



Opéré par :



Cofinancé par :





Coût des travaux

Compter entre 16 000 et 18 000 € pour la PAC seule, hors création ou modification des émetteurs ou du circuit hydraulique, avec un surcoût de 2 000 € environ pour les PAC double service (avec eau chaude sanitaire).

Il est recommandé de consulter 2 à 3 entreprises avant de vous engager avec l'une d'entre elles.



Entretien & garanties

Un entretien est obligatoire tous les 2 ans. Par ailleurs, les réglages de température (« loi d'eau ») jouant un rôle central dans les performances, il peut être nécessaire de faire régulièrement des ajustements, et chaque fois que des travaux d'isolation ou d'efficacité énergétique sont réalisés dans le logement.

Depuis mars 2024, la garantie décennale (10 ans) n'est plus applicable pour une PAC posée en remplacement d'une chaudière existante, sauf si l'installation implique des travaux d'envergure, (p. ex. : création d'un plancher chauffant) ou si la panne rend le logement impropre à sa destination.

La durée de validité des garanties constructeur et de bon fonctionnement est de 2 ans. Il est souvent possible de souscrire à des extensions de la garantie constructeur.



Aides financières et Critères d'éligibilité

Pour être éligibles aux aides, les pompes à chaleur air/eau, doivent afficher une efficacité énergétique saisonnière (ou ETAS) :

≥ à 126 % si elles fonctionnent à basse température ;

≥ à 111 % si elles fonctionnent à moyenne et haute température.

Ces critères s'appliquent pour les rénovations geste par geste, pour les rénovations d'ampleur ainsi que pour les Eco-PTZ.

Le taux de TVA appliqué est de 5,5 % si le logement a plus de 2 ans.

La qualification RGE de l'artisan est obligatoire pour toute demande d'aides.

Pour aller plus loin :

ADEME :

[Avis sur les performances réelles des pompes à chaleur](#)

AQC :

[Pompe à chaleur : 12 enseignements à connaître](#)



Avantages et inconvénients

- ✓ Diminution des consommations énergétiques
- ✓ Impact carbone positif
- ✓ Valorisation de la classe énergie du logement
- ✓ Aides financières importantes
- ✓ Production possible de l'eau chaude sanitaire
- ✓ Facilité d'utilisation d'un chauffage central

- ✗ Nuisances sonores du module extérieur
- ✗ Durée de vie d'environ 15 ans
- ✗ Demande d'urbanisme pour module extérieur
- ✗ Qualité de l'installation et du réglage déterminants
- ✗ Adaptation des émetteurs parfois nécessaire
- ✗ Puissance compteur électrique à augmenter si besoin



avec



France Rénov'
Le service public pour mieux rénover mon habitat

Opéré par :



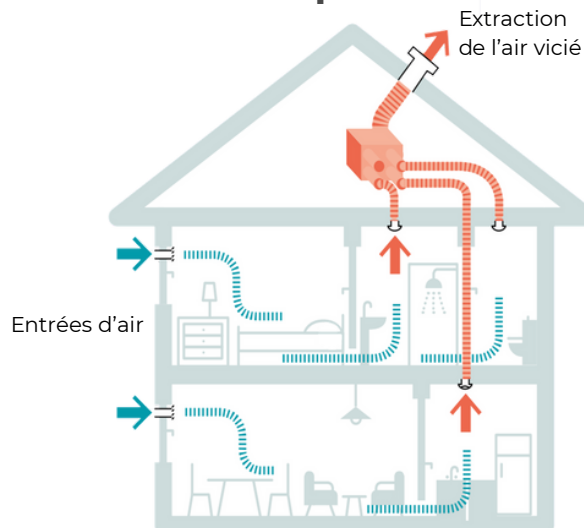
Cofinancé par :



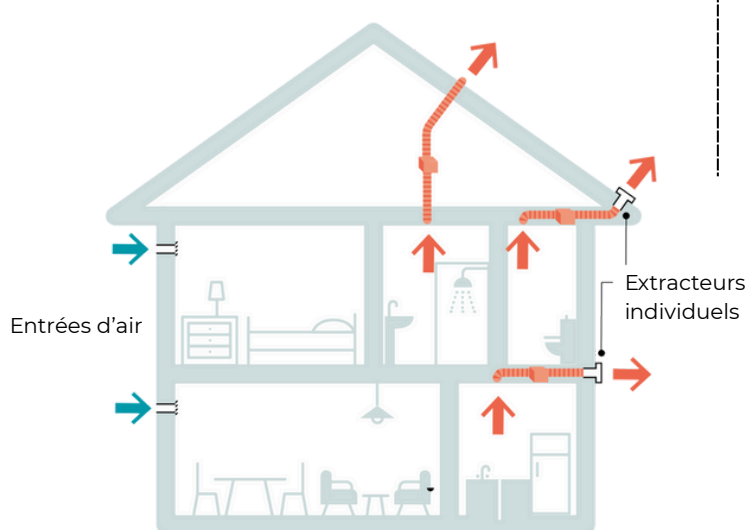
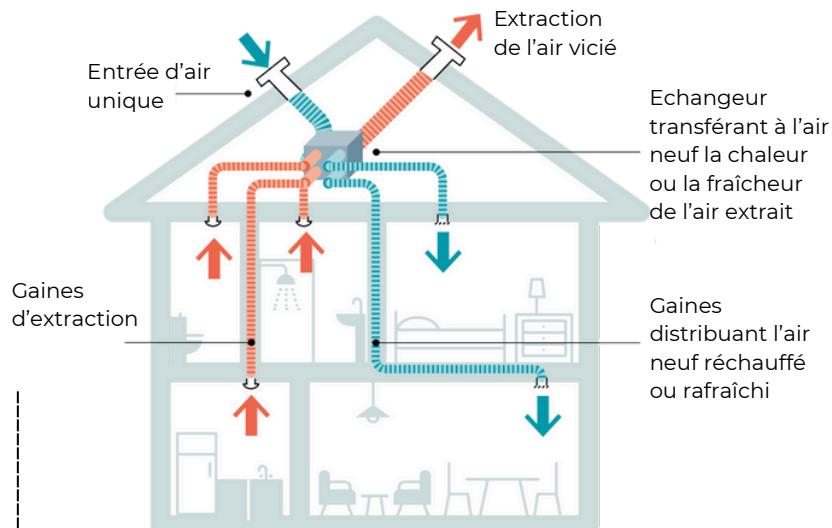
Mise à jour : 06/03/2026

La ventilation mécanique

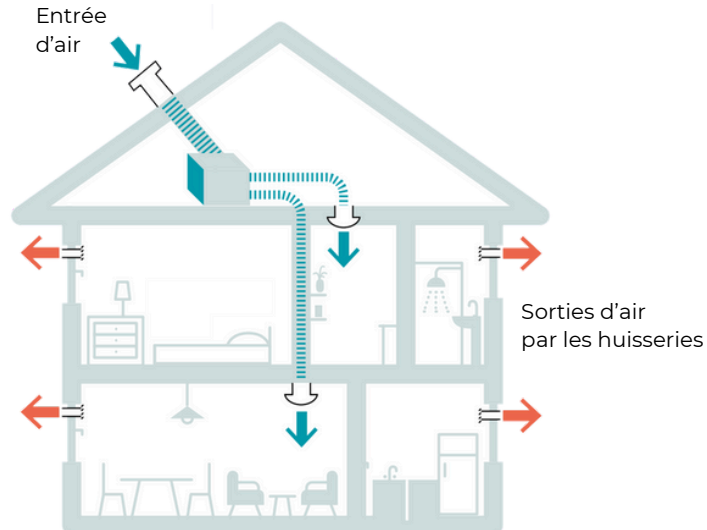
Ventilation Mécanique Simple Flux



Ventilation Mécanique Double Flux



Ventilation Mécanique Répartie



Ventilation Mécanique par Insufflation

	Ventilation Mécanique Simple Flux (VMC SF)	Ventilation Mécanique Double Flux (VMC DF)	Ventilation Mécanique Répartie (VMR)	Ventilation Mécanique par Insufflation (VMI)
Avantages	Coût raisonné Installation relativement simple Bonne maîtrise du balayage de l'air	Bonne qualité de l'air (air filtré) Bonne maîtrise du balayage de l'air dans le logement Bon confort (air préchauffé) Gain énergétique (récupération chaleur air extrait) Bonne acoustique (pas d'entrée d'air dans les fenêtres) Possibilité de rafraîchir le logement	Coût faible Installation simple Facile à entretenir	Bonne qualité de l'air (air filtré) Logement en surpression (favorise la lutte contre le radon et le tirage des appareils de chauffage au bois non étanches) Installation relativement simple
Inconvénients	Qualité de l'air moyenne (pas de filtre) Entrée d'air frais qui peut générer de l'inconfort (thermique et acoustique)	Coût important Installation complexe et réservée aux habitations étanches à l'air Coût d'entretien non négligeable (filtres)	Qualité de l'air moyenne (pas de filtre) Entrée d'air frais qui peut générer de l'inconfort (thermique et acoustique) Possiblement encombrant et bruyant	Coût relativement important Préchauffage de l'air via résistance électrique (surcoût d'énergie) Coût d'entretien non négligeable (filtres) Maîtrise incertaine du balayage de l'air dans le logement (potentiel non respect des débits réglementaires d'extraction)

Sources : ADEME, AQC, CEREMA

Opéré par :

Cofinancé par :



Points de vigilance

- Ne pas arrêter son système de ventilation, il doit fonctionner en permanence toute l'année
- Favoriser la circulation de l'air dans le logement (détalonnage des portes intérieures de 1 à 2 cm, entrées/sorties d'air non obstruées)
- Pour la VMC SF, la VMI et la VMR, prévoir des barrettes de ventilation qui sont généralement positionnées dans les fenêtres ou les coffres de volets roulants
- Pour la VMC SF et la VMR, barrettes uniquement présentes dans les pièces sèches
- Pour la VMI (aussi nommée ventilation par surpression VPS ou ventilation positive), barrettes présentes dans les pièces sèches ainsi que dans les pièces humides
- Faire isoler les gaines situées hors du volume chauffé
- Préférer la mise en œuvre de gaines rigides ou semi-rigides (entretien facilité, moins de risque d'écrasement)
- La pose des gaines doit être soignée (pose tendue, sans pincements, coudes ou longueurs inutiles)
- Pour la VMC DF, privilégier une installation du système dans le volume chauffé. Le professionnel doit réaliser un équilibrage du réseau (confort acoustique et thermique)
- Garantir un accès aisé aux équipements pour la maintenance



Barrettes de ventilation



Coûts des travaux

Le montant moyen des travaux est :

- Pour une VMR : environ 300€ / pièce humide
- Pour une VMC SF : environ 2200€
- Pour une VMI : environ 4000€
- Pour une VMC DF : environ 8000€

Consultez 2 ou 3 entreprises avant de vous engager avec l'une d'entre elles.



Aides financières et Critères d'éligibilité

Selon le système retenu, les critères techniques minimaux requis diffèrent.

Seule la VMC DF est éligible à l'aide MaPrimeRénov' (sous réserve d'effectuer un geste d'isolation). La VMC DF et la VMC SF (de type hygro) sont éligibles à l'aide CEE.

Ces travaux peuvent être financés dans le cadre d'un Eco-PTZ (seulement en tant que travaux induits).

Le taux de TVA appliqué est de 5,5% pour les VMC DF et VMC SF hygrovariables et de 10% pour les autres systèmes de ventilation (sauf en tant que travaux induits d'un autre poste de rénovation énergétique où la TVA repasse à 5,5%).

Dans tous les cas, la **qualification RGE** de l'artisan est obligatoire pour toute demande d'aides.

Pour aller plus loin :

CEREMA : [Guide de la Ventilation Mécanique](#)

Entretien des systèmes : [site Qualit'ENR \(VMC DF\)](#) et [site Conseils Thermiques \(VMC SF et DF\)](#)



Entretien

Un système de ventilation s'entretient périodiquement :

- Tous les 3 mois : Vérifier l'état des filtres (VMI, VMC DF)
- Tous les 6 mois : Nettoyage des bouches (entrées d'air et sorties d'air)
- Tous les ans : Remplacer les filtres juste après la saison des pollens (VMI, VMC DF)
- Tous les 2-3 ans : faire appel à un professionnel pour nettoyer le caisson de ventilation et nettoyer les gaines par brossage mécanique



Opéré par :



Cofinancé par :

