

La Pompe à chaleur en rénovation

Les Pompes à chaleur participent à l'objectif de décarbonation du bâtiment tant en rénovation globale qu'en rénovation par étape

Résumé

La loi prévoit d'atteindre un parc immobilier BBC ou assimilé à horizon 2050. Pour cela, la rénovation globale ou performante représente un optimum technico-économique mais sa mise en œuvre rencontre des difficultés souvent de financement mais aussi de disponibilité de la main d'œuvre qualifiée.

La planification et la priorisation des travaux dans le temps représentent une alternative pertinente et les PAC Air/Eau en rénovation des installations à énergie fossile une solution renouvelable efficace.

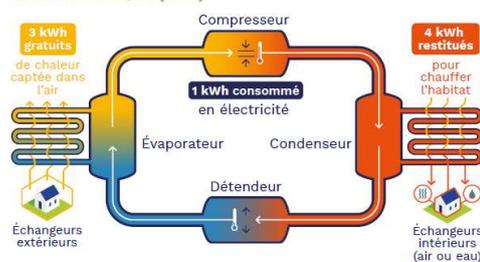
- **La PAC Air/Eau représente la solution EnR la plus efficace** pour réaliser des économies de chauffage (Etude Tremi)
- Le niveau de performance de la PAC Air/Eau est constant dans le temps : **la réalisation de travaux d'isolation post installation de la PAC n'a pas d'impact négatif sur la performance** du système du fait de l'évolution des conditions de fonctionnement
- **Un séquençage de travaux, générateur puis isolation, peut permettre d'atteindre la cible BBC ou assimilée**

Il est d'ailleurs à noter que les retours terrains de la filière installateurs ainsi que les informations issues des PAC connectées des membres de l'AFPAC, montrent que la grande majorité des logements individuels équipés de PAC ont déjà bénéficié de travaux d'isolation (ouvrants, combles ...)

La performance des pompes à chaleur

1. Une pompe à chaleur (PAC) produit en moyenne 3 à 4 kWh de chaleur pour 1 kWh d'électricité consommée, soit une économie d'énergie d'au moins 70 % par rapport au gaz et de 90 % par rapport au fioul
2. 70 % de l'énergie thermique fournie par une PAC est d'origine renouvelable (air, eau, sol)
3. Remplacer sa chaudière au fioul par une PAC permet de diviser par 2 sa facture et par 10 ses émissions de CO₂

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UNE POMPE À CHALEUR AÉROTHERMIQUE (PAC)



La PAC est le « geste » le plus efficace pour la rénovation énergétique

L'enquête Tremi de mai 2021 réalisée par l'Observatoire Nationale de la Rénovation Energétique (ONRE) démontre toute la pertinence énergétique à installer des pompes à chaleur.

« Les travaux portant sur les systèmes de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire apparaissent globalement les plus efficaces avec une économie d'énergie moyenne par logement de 2 à 3 fois plus élevée que ceux portant sur les parois opaques et 6 à 8 fois plus élevées que ceux sur les ouvertures. » **ONRE**

Cette étude met aussi en évidence une économie comprise entre 12,3 et 15 MWh/an/logement pour l'installation de PAC lorsque ce dernier n'est que compris entre 1 et 3,7 pour les autres gestes de rénovation énergétique, c'est donc le geste unique le plus pertinent.

Illustration de la performance d'une PAC Air/Eau avant et après réduction des besoins thermiques

Caractéristiques du logement

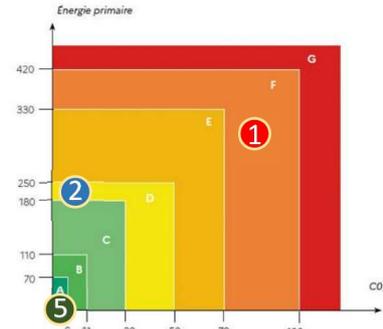
- Maison individuelle indépendante existante représentative des situations rencontrées sur le terrain (11,9 kW de déperditions)
- Localisation : Trappes ; Temp. ext. de base = -7°C
- Surface habitable : entre 100 m² et 120 m²
- Plafond : sous combles perdus avec travaux d'isolation effectués après 2013
- Ouvrants avec DV 4/16/4 et volet roulant
- Porte opaque pleine isolée
- Plancher : sur vide sanitaire
- Inertie : moyenne
- Déperditions : 425 W/K

Chronologie des travaux de rénovations énergétiques

- 1 Situation initiale avant installation de la PAC
- 2 Situation après installation de la PAC (425W/K)¹
3. Réalisation d'un bouquet de travaux pour atteindre 355W/K
4. Réalisation d'un bouquet de travaux pour atteindre 260W/K
- 5 **Rénovation compatible BBC rénovation** avec isolation complète (183W/K)

Nouveaux double-seuils des étiquettes de performance énergétique

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



Dans la situation initiale, le logement se situe en étiquette F. Le changement de générateur par une PAC permet de gagner 2 niveaux d'étiquette en énergie et 4 en équivalent CO₂. Les travaux complémentaires d'isolation et post installation de la PAC permettent d'atteindre l'étiquette A.

¹ Nota : L'application d'un coefficient d'énergie primaire appliqué à l'électricité à 2,1 (niveau actuellement retenu au niveau Européen) ferait passer le logement en étiquette C **soit un gain de 3 niveaux d'étiquette**.

Illustration de la performance énergétique des PAC

3 des principaux fabricants du marché, membres de l'AFPAC, ont réalisé des analyses des performances de leurs équipements selon les conditions décrites ci-dessus. Le tableau ci-dessous représente ainsi :

- Le niveau de déperdition du logement lors de chacune des étapes de sa rénovation
- Le niveau de performance saisonnier avec maintien de la loi d'eau puis ajustement de cette dernière pour tenir compte de la baisse des déperditions
- La consommation énergétique correspondant à la consommation d'électricité de la PAC et de l'appoint électrique

Situation	Déperditions (W)	SCOP (60°C Départ)	SCOP (T. départ ajustée)	Consommation énergétique (kWh)
1	11 914	<1	<1	26 232
2	11 914	3,3 - 3,4	3,3 - 3,6	7 784
3	9 951	3,3 - 3,4	3,4 - 3,6	6 505
4	7 286	3,1 - 3,3	3,7 - 4	4 860
5	5 131	3 - 3,2	3,7 - 4	3 613

Le résultat des analyses permet de tirer les enseignements suivants :

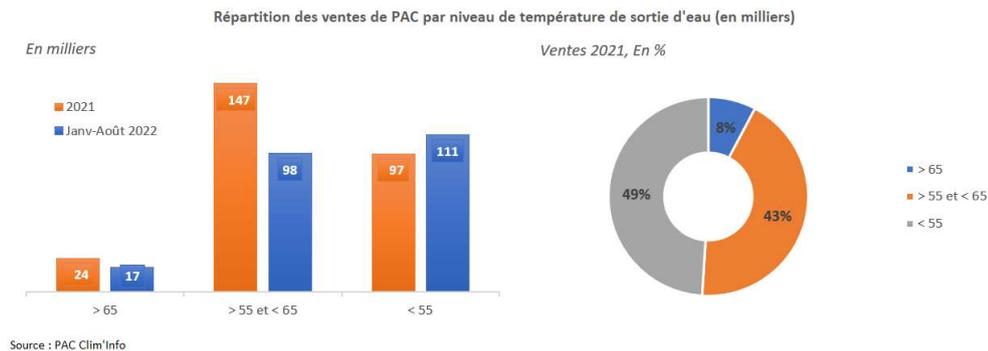
- En théorie, la baisse du besoin thermique (sans évolution de la température d'eau) a un **faible impact sur la performance énergétique des PAC (-6%)**
- En pratique, la baisse du besoin thermique va automatiquement entraîner un ajustement de la température dans les émetteurs et **ainsi améliorer de manière significative les performances des PAC (+21%)**
- **L'installation de la PAC permet de réaliser rapidement de substantiels gains de consommation et, à prix des énergies constantes, peut financer les travaux d'isolation pour atteindre à terme le niveau BBC Rénovation.**

Les idées reçues sur le fonctionnement des PAC Air/Eau

1. Les régimes de température d'eau des systèmes de chauffage sont massivement supérieurs à 80°C

Les organisations professionnelles membres de l'AFPAC ne rencontrent jamais ce cas de figure. Si tel était le cas, les particuliers se brûleraient tout simplement les mains en les posant sur leurs radiateurs. Heureusement cela n'arrive pas.

En rénovation, les professionnels sur le terrain sélectionnent des PAC (<55°C), dès lors que des travaux d'isolation important ont été effectués, et des PAC (≥55°C) pour couvrir une plus large plage d'applications correspondantes aux situations réelles rencontrées.



2. Les PAC ne fonctionnent pas au-delà d'une température de départ de 55°C ?

Toutes les PAC air/eau sont testées à 55°C au titre du Règlement Eco-conception 813/2013. Cela permet aux consommateurs de comparer les performances des PAC entre elles.

Par ailleurs, d'après les statistiques de ventes annuelles montrent que plus de la moitié des PAC ont été installées pour fonctionner à des températures supérieures à 55°C.

Pour appuyer le propos, il suffit de regarder les stats « Coup De Pouce Chauffage », on notera que l'essentiel des opérations de remplacement de chaudière fioul, dont les régimes d'eau sont > à 55°C, sont réalisées avec des PAC depuis 2019.

De plus, L'AFPAC et ses membres n'ont pas été particulièrement sollicités ces dernières années sur des problématiques d'inconforts sur les 300 000 PAC installées en remplacement de chaudière fioul (stats CDP CEE à fin 22).

3. Les PAC ne fonctionnent pas en dessous de 0°C

Les PAC fonctionnent très bien même par des températures extérieures < à 0°C. Les fabricants donnent dans les documents techniques les plages de fonctionnement des PAC, généralement **comprises en entre -25°C et +35°C selon les modèles des fabricants.**

Les pays scandinaves démontrent toute la pertinence des PAC dans des conditions climatiques plus extrêmes avec un taux d'équipement par habitant le plus élevé en Europe.

L'AFPAC, un organe fédérateur pour l'ensemble de la filière

Créée en 2002, l'Association Française pour les Pompes à Chaleur (AFPAC) regroupe un panel représentatif de membres de l'ensemble de la filière : industriels, bureau d'études, énergéticiens, distributeurs, laboratoires d'essai et centres techniques, syndicats professionnels, services institutionnels, organismes de certification et de contrôle.

Elle réalise aussi des actions de communication auprès des pouvoirs publics français et européens afin de les sensibiliser à l'intérêt énergétique et environnemental de ces systèmes de chauffage. Elle répond enfin aux nouvelles attentes des consommateurs de plus en plus demandeurs d'informations.

Dans un marché français et européen en développement, elle coordonne et renforce les efforts déjà engagés par les membres de la filière et fédère les intervenants autour d'objectifs qualitatifs communs.