

## Les fiches experts du réseau Cler

### #6 Essais de performance de pompes à chaleur air/eau (2024)

#### L'étude en bref

Publié en mars 2024, ce rapport de l'ADEME examine les performances des pompes à chaleur (PAC) air/eau pour la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire. Il évalue deux modèles réels de PAC dans un environnement simulé. Il s'appuie sur des essais semi-virtuels réalisés par un laboratoire d'EDF R&D, associant un banc d'essai instrumenté et un modèle numérique de bâtiment (modélisation de la maison Mozart du CSTB). Deux configurations ont été testées : une PAC « moyenne température » dans une maison peu isolée (catégorie D du DPE) et une PAC « haute température » dans une maison non isolée (catégorie F). Un coefficient de performance (COP<sup>1</sup>) annuel pour une saison de chauffage entière a pu être calculé, en simulant des variations de température extérieure entre -8°C et + 15°C, en reprenant des chroniques météo réelles de Seine-et-Marne. Les COP sont calculés sur la base de l'énergie thermique produite et de l'énergie électrique consommée. Les consommations simulées intègrent les apports interne de chaleur (éclairage, équipements, occupants) dans une maison entre 90 et 110 m<sup>2</sup>. Outre les performances moyennes annuelles, les performances des équipements par temps froid et en période de cyclage ont également été mesurées



Lien de téléchargement de l'étude : [LIEN](#)

---

<sup>1</sup> Le coefficient de performance (COP) d'une pompe à chaleur représente le rapport entre la quantité d'énergie produite et la quantité d'énergie utilisée. Une pompe à chaleur qui restitue 3 kWh de chaleur pour 1 kWh d'énergie consommée affiche un COP de 3. Plus ce COP est élevé, plus la pompe à chaleur est performante.

## Illustration :

Paramètres	PAC « MT »	PAC « HT »
Maison	Ancienne rénovée (cat.D, DPE)	Ancienne non rénovée (cat. F, DPE)
Zone climatique	H1a	H1a
Température de base (°C)	-7	-7
Coefficient de déperditions (W/K.m3)	1,0	1,6
Type de PAC	Moyenne température (55°C)	Haute température (65°C)
Fluide	R32	R290 (propane)
Volume de stockage ECS (litres)	180	180
SCOP Medium temperature (55°C), Average climate	3,6	3,7

Etude *Essais de performance de PAC air/eau*, tableau 4, p.16.



## Contexte

L'installation de pompes à chaleur air/eau est encouragée par les aides MaPrimeRénov' et les certificats d'économies d'énergie. Ces équipements sont présentés comme une solution pour diminuer le recours aux énergies fossiles pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire. Les essais réalisés par EDF R&D ont vocation à évaluer les performances réelles de ces équipements, lorsque les températures sont basses et les logements peu ou pas isolés.



## Résultats principaux

Par temps froid, les deux configurations ont des performances similaires :

- PAC moyenne température (MT) associée à une maison partiellement isolée (catégorie D du DPE) : COP moyen de 1,6 à -8°C
  - PAC haute température (HT) associée à une maison non isolée (catégorie F) : COP moyen de 1,6 à -7°C.
- Leurs performances annuelles sont également proches :
- COP annuel MT = 3,3
  - COP annuel HT = 2,9

L'ADEME souligne néanmoins les écarts de consommation d'électricité importants entre une maison classée F et une maison mieux isolée. Elle pointe qu'il n'est possible de réduire significativement la consommation d'énergie globale du parc de logements qu'en associant isolation et déploiement des PAC.



## Le point de vue du réseau Cler

Encouragé par les aides de l'État, le développement des pompes à chaleur est une solution majeure pour parvenir à une sortie des énergies fossiles dans le secteur des bâtiments. L'étude 2024 de l'ADEME fait suite à la note d'orientation sur les pompes à chaleur, réalisée en 2023 par l'association négaWatt et le réseau Cler, complétant les enseignements tirés de la modélisation de fonctionnement de différents types de PAC avec des essais semi-virtuels en laboratoire. Ses résultats montrent que les dernières générations de pompes à chaleur fonctionnent correctement même dans des logements peu isolés. Néanmoins ces équipements seront d'autant plus performants s'ils sont installés dans le cadre d'une rénovation énergétique globale et performante.

Une bonne isolation conduit, en effet, à une amélioration du coefficient de performance d'une pompe à chaleur. À l'inverse, les questions de précarité énergétique ne seront pas résolues par l'installation seule d'une pompe à chaleur. Dans une passoire thermique, il sera toujours plus pertinent d'isoler d'abord le logement avant de changer le système de chauffage, si l'on veut avoir un véritable impact sur le confort et les factures de ses occupants. S'il s'agit de remplacer un système de chauffage défectueux, ou d'équiper un logement partiellement rénové, les pompes à chaleur apparaissent comme une solution pertinente. L'ADEME est en train de conduire, avec Enertech, une campagne de mesure sur 100 pompes à chaleurs installées dans des foyers. Ces résultats permettront d'éclairer encore plus précisément les performances de ces équipements en condition d'utilisation réelle.