



# Les pompes à chaleur, un marché (calo)porteur

**Avec la lutte contre le changement climatique et la prise de conscience de la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre, les pompes à chaleur sont de plus en plus d'actualité, en raison de leur efficacité énergétique et de leur faible impact environnemental. Ce marché connaît une croissance constante et requiert un nombre important de professionnels qualifiés. On fait le point.**

Selon un sondage BVA publié au mois de février 2023, 12% des Français chauffent leur logement via une pompe à chaleur et 91% d'entre eux sont satisfaits de ce système de chauffage. 47% des Français non équipés d'une pompe à chaleur pourraient envisager de changer de mode de chauffage pour passer à ce procédé. La pompe à chaleur apparaît comme un système qui a de l'avenir et est appelé à se développer (66%), efficace en termes de confort thermique (65%) et qui est meilleur pour l'environnement que d'autres types de chauffage (62%).

## QUELQUES RAPPELS SUR LA PAC

On dit souvent que la pompe à chaleur (PAC) fonctionne comme un réfrigérateur, mais à l'envers. En effet, pour abaisser sa température intérieure, le réfrigérateur puise la chaleur de son compartiment et la rejette à l'extérieur. À l'inverse, la PAC utilise la chaleur fournie par l'environnement extérieur (air, eau ou sol), la valorise en élevant son niveau de

température et la restitue à l'intérieur de l'habitation via un circuit de distribution.

### Plusieurs types de PAC

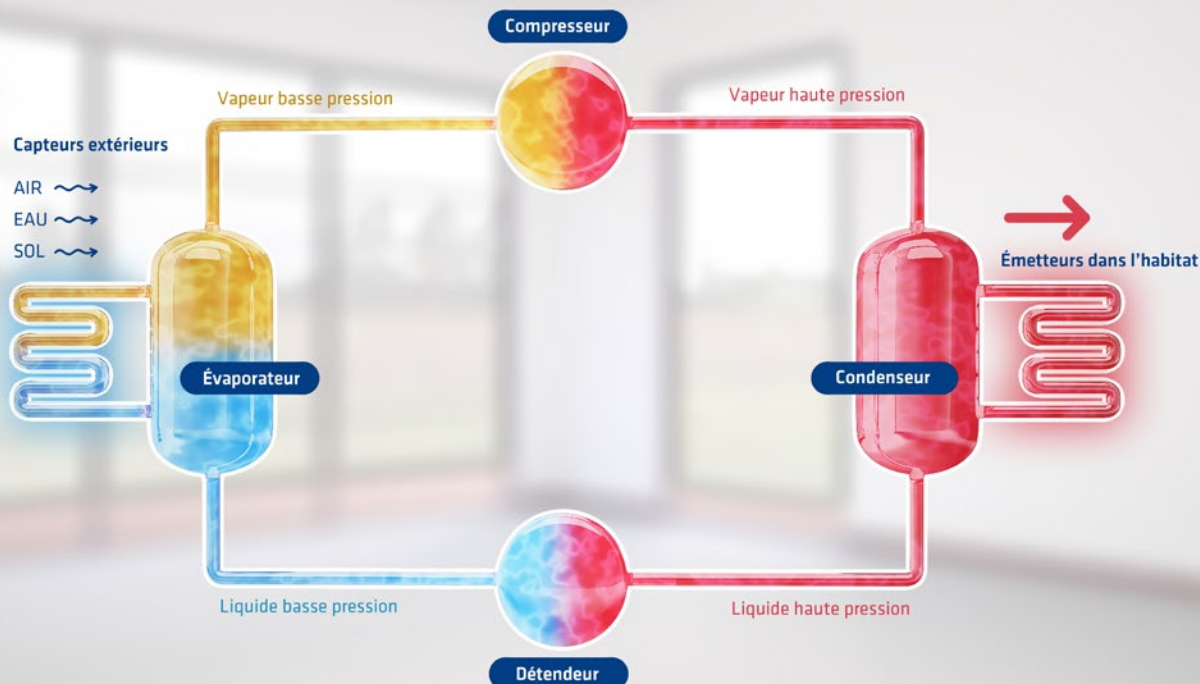
Les pompes à chaleur puisent l'énergie présente dans l'air extérieur (aérothermie), le sol (géothermie), ou l'eau (hydrothermie). La chaleur peut être restituée dans le logement par un réseau hydraulique, des radiateurs, un plancher chauffant, des cassettes d'air ou un système de gaines d'insufflations d'air. On caractérise ainsi différents types de pompes à chaleur : les PAC air/air, air/eau, sol/sol, sol/eau, eau/eau, eau glycolée/eau. Le premier terme qualifie la source d'énergie de la pompe à chaleur, le deuxième la façon dont elle rediffuse cette énergie. Seule exception : la PAC eau glycolée/eau puise la chaleur dans le sol (grâce à des capteurs enterrés contenant de l'eau glycolée). Chaque type de PAC répond à des besoins - et correspond à des budgets - différents.

### Système réversible et production d'ECS

Les pompes à chaleur peuvent être des systèmes réversibles, capables de produire de la chaleur en hiver, mais aussi de rafraîchir le logement en été. Certaines peuvent également fournir de l'eau chaude sanitaire.

### Des sources d'économie mesurées par le COP

En moyenne, la pompe à chaleur permet de couvrir 100% des besoins de chauffage en consommant seulement 30% d'énergie électrique, les 70% restants étant puisés dans l'environnement. Le COP (Coefficient de Performance) sert à mesurer le rendement d'une pompe à chaleur : le COP est le rapport, en kWh, entre la quantité d'énergie produite et la quantité d'énergie utilisée. Plus le COP est élevé et plus la consommation d'énergie est faible. Actuellement, la majorité des pompes à chaleur affiche un COP compris entre 3 et 5.



Crédit AFPAC

## Le fonctionnement de la pompe à chaleur

Le cycle comprend 4 phases :

1. Le fluide caloporteur récupère les calories de l'air ambiant. Sa température augmente, le faisant passer de la forme liquide à l'état gazeux. Cette première étape amène à l'évaporation de celui-ci.
2. Il est alors aspiré par le compresseur entraîné par un moteur électrique. Puis il est compacté et chauffé pour devenir hautement pressurisé.
3. Le troisième stade transmet la puissance thermogène de cette vapeur à l'eau des conduits. Cette condensation transforme de nouveau le composé frigorigène en liquide.
4. La pression chute par l'action du détendeur. Ce dernier prépare le point d'après, qui est en fait le premier de la boucle.

## ZOOM SUR LES PAC AÉROTHERMIQUES

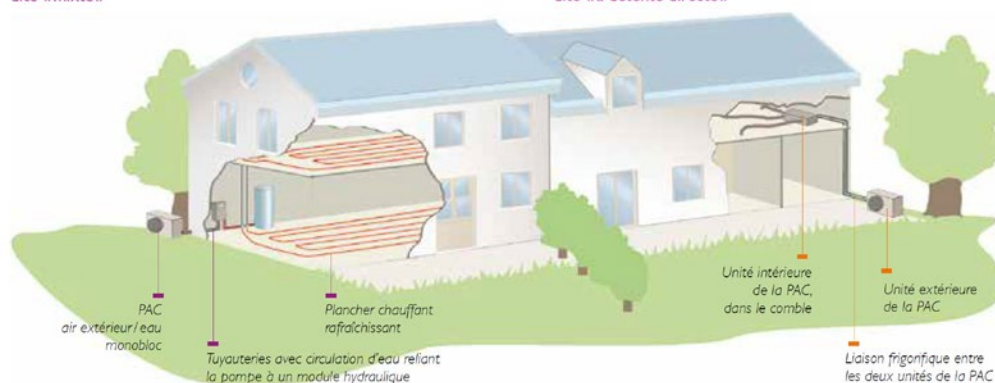
Leur principe : récupérer les calories de l'air pour se chauffer. La pompe à chaleur aérothermique exploite l'air intérieur ou extérieur, afin d'en extraire la chaleur pour la diffuser dans le logement.

### La PAC air extérieur/air intérieur

La PAC air/air chauffe directement l'air du logement par le biais de splits ou d'un ou plusieurs ventilo-convecteurs à détente directe. En inversant le mode de fonctionnement de la PAC, celle-ci peut aussi produire de la fraîcheur et fonctionner comme une climatisation. Ces pompes à chaleur sont les plus courantes car elles sont faciles à installer, ne nécessitent pas de travaux importants

Pompe à chaleur air extérieur/eau, dite « mixte »

Pompe à chaleur air extérieur/air intérieur, dite « à détente directe »



Crédit ADEME

et sont relativement peu coûteuses par rapport aux autres systèmes de chauffage et de climatisation. Deux caractéristiques permettent de juger de la performance d'une PAC air/air :

- Le coefficient de performance (COP) indiqué en valeur saisonnière (SCOP pour le chauffage, SEER pour le rafraîchissement), qui représente le nombre de kWh de chaleur produits

pour 1 kWh d'électricité consommée.

- La puissance calorifique (en kW), qui représente la capacité de production de chaleur de la PAC : la puissance moyenne des PAC air/air se situe entre 2 et 20 kW.

### La PAC air extérieur/eau

La PAC air/eau chauffe l'eau d'un circuit de chauffage. Les émetteurs de chaleur peuvent être un plancher chauffant, des



radiateurs basse température et/ou des ventilo-convecteurs.

La PAC peut être constituée d'un seul élément (PAC monobloc), ou comporter deux unités séparées, reliées par un circuit de liquide frigorigène.

Les pompes à chaleur air-eau sont également capables de fournir de l'eau chaude sanitaire.

Cependant, il convient de noter que les pompes à chaleur air-eau nécessitent une installation plus complexe que les pompes à chaleur air-air, car elles doivent être reliées à un système de chauffage central. Elles sont également plus coûteuses à installer.

Une PAC air/eau peut aussi être intégrée à une installation de chauffage central classique existante, si celle-ci est encore en bon état. On parlera alors de « PAC en relève de chaudière » : sous une température seuil fixée par l'installateur,

la chaudière prend le relais. Au-dessus, la PAC assurera le chauffage. Cette solution présente en général un bilan énergétique plus avantageux qu'une solution PAC seule avec appoint électrique.

## Les points forts :

- Elles sont simples à mettre en œuvre.
- Elles s'adaptent à de nombreuses situations.
- L'air est une source de chaleur facilement exploitable, sans capteur à installer et sans autorisation spéciale.
- Ces PAC peuvent convenir dans une maison neuve ou ancienne.
- Elles respectent l'environnement : elles récupèrent l'énergie thermique gratuite de l'extérieur, n'utilisent pas d'énergie fossile et n'émettent pas de gaz à effet de serre.

- Elles permettent une réduction des coûts : ces PAC sont capables de produire plus d'énergie qu'elles n'en consomment.

## Les points de vigilance :

- La température de l'air extérieur peut descendre très bas en hiver, faisant baisser les performances des PAC aérothermiques.
- Prévoir un espace suffisant à l'extérieur du bâtiment.
- Attention au bruit : certaines PAC aérothermiques sont bruyantes. Si la PAC est installée à l'extérieur, elle ne doit pas gêner les voisins et il peut être nécessaire d'installer des dispositifs pour limiter la nuisance. En copropriété, vérifier que ce type d'appareil est autorisé.

## LES AIDES FINANCIÈRES 2023 POUR L'INSTALLATION D'UNE PAC

Depuis 2020, il n'est plus possible de bénéficier de la pompe à chaleur «à 1 euro».

Mais dans le cas d'un remplacement d'un chauffage fioul, gaz ou charbon par une pompe à chaleur il existe plusieurs aides financières de l'État pour aider les propriétaires à financer l'installation de ce nouvel équipement : Ma Prime Renov, coup de pouce, éco-PTZ... Certaines de ces aides de l'État sont même disponibles dans le cas du remplacement d'une vieille pompe à chaleur.

Attention toutefois, seules les PAC de type air/eau ou eau/eau sont éligibles à ces différents dispositifs d'aides au financement du projet. Les pompes à chaleur air/air sont exclues de ces dispositifs car évaluées comme trop énergivores.

Pour que la demande d'aide soit validée, plusieurs éléments sont pris en compte tels que des conditions de ressources.

**Ma Prime Renov',  
une aide versée  
par l'ANAH**

MaPrimeRénov'

est une aide de l'Anah (Agence Nationale de l'Habitat) attribuée sous conditions de ressources, dans le cadre d'un changement de mode de chauffage.



Elle peut financer une pompe à chaleur à hauteur de 2 000 à 4 000 euros.

La demande doit être faite avant le début des travaux.

Plusieurs conditions sont nécessaires pour en bénéficier. L'installation de la pompe à chaleur doit notamment être **effectuée par un artisan RGE QualiPAC**.

[maprimerenov.gouv.fr](http://maprimerenov.gouv.fr)

**Le Coup de  
pouce chauffage  
du dispositif des  
CEE**



Coup de pouce Chauffage

Ce dispositif peut être très intéressant dans le cas d'un projet de remplacement d'une ancienne chaudière au fioul, au gaz ou au charbon, par une pompe à chaleur air/eau.

Liée aux certificats d'économies d'énergie, l'aide se présente sous la forme d'une prime Coup de pouce chauffage. Elle est distribuée par des fournisseurs d'électricité, de gaz ou d'autres combustibles pour le chauffage. Elle peut s'obtenir de plusieurs façons : par chèque ou virement, sous forme de bons d'achat...

L'avantage de cette prime est que tout le monde peut en bénéficier.

Son montant de 2 500 à 4 000 euros varie en fonction des revenus.

## L'éco-prêt à taux 0

L'éco-PTZ est cumulable avec Ma Prime Renov'. Ce prêt sans intérêt peut être un complément aux aides financières proposées et permet de financer jusqu'à 50 000 € de travaux. Le remboursement du prêt se fait sur maximum 20 ans.

Aucune condition de ressources n'est requise pour en bénéficier. Toutefois, la demande doit être faite auprès de la banque qui sera en mesure d'accepter ou non le dossier.



**Le guide des aides financières 2023  
peut être téléchargé sur le site  
[france-renov.gouv.fr](http://france-renov.gouv.fr)**



## L'ENTRETIEN DES POMPES À CHALEUR : UNE OBLIGATION DEPUIS 2020

Depuis le **29 juillet 2020**, l'entretien des pompes à chaleur dont la puissance est comprise entre **4 et 70 kW** doit être réalisé tous les deux ans. Cette disposition concerne toutes les pompes à chaleur, qu'il s'agisse de modèles **aérothermiques** (air-air ou air-eau), **hydrothermique** ou encore **géothermique** (arrêté du 24 juillet 2020 et décret N° 2020-912 du 28 juillet 2020).



### Objectifs

C'est le décret relatif à l'inspection et à l'entretien des chaudières, des systèmes de chauffages et des systèmes de climatisation qui a entériné la mesure.

Il vise à garantir que le fonctionnement des pompes à chaleur n'est pas nuisible à l'environnement (à cause des fluides frigorigènes) et ni à la santé des foyers. Une pompe à chaleur mal entretenue peut en effet entraîner une dégradation de la qualité de l'air intérieur et engendrer des rejets de gaz à effet de serre.

En outre, l'entretien vise à assurer le maintien de la performance de la PAC. Comme tout appareil de chauffage, les pompes à chaleur perdent en efficacité au cours du temps. La poussière qui s'accumule dans le filtre, les éléments extérieurs qui viennent obstruer le ventilateur, le circuit du fluide frigorigène qui se dégrade peuvent entraîner une baisse de rendement de la pompe à chaleur air-air ou pire une panne.

### Qui réalise l'entretien ?

L'entretien doit être obligatoirement réalisé par un professionnel titulaire d'une attestation de capacité à la manipulation de fluides frigorigènes.

Les artisans dotés d'une certification RGE (Reconnu Garant de l'Environnement) sont un plus pour les consommateurs, car

ils attestent de leurs compétences dans ce domaine et de leur connaissance des différentes normes environnementales.

### Déroulé

L'entretien comporte :

- La vérification du système ainsi que son nettoyage et son réglage.
- Le contrôle d'étanchéité du circuit de fluide frigorigène (prévu par l'article R.224-44-2 du code de l'environnement).
- La fourniture des conseils nécessaires portant sur le bon usage et les améliorations possibles de l'ensemble de l'installation et l'intérêt éventuel du remplacement de celle-ci.

Une attestation d'entretien est établie par la personne qui a réalisé l'entretien, dans un délai de quinze jours suivant sa visite. Cette attestation doit être conservée deux ans.

**Pour en savoir plus : fiche AFPAC sur l'entretien des PAC**

<https://www.afpac.org/attachment/2049925>

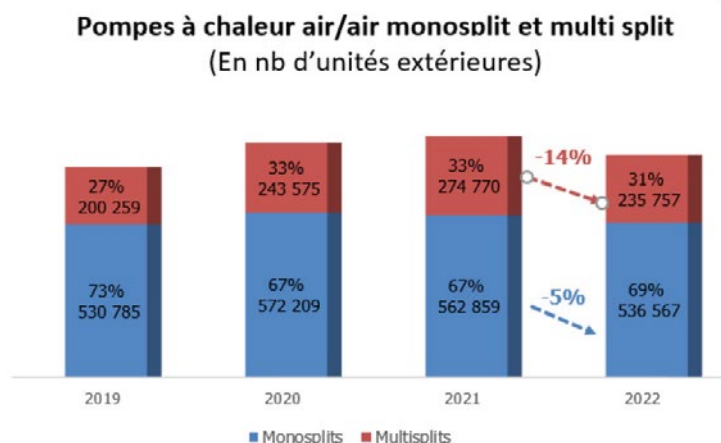
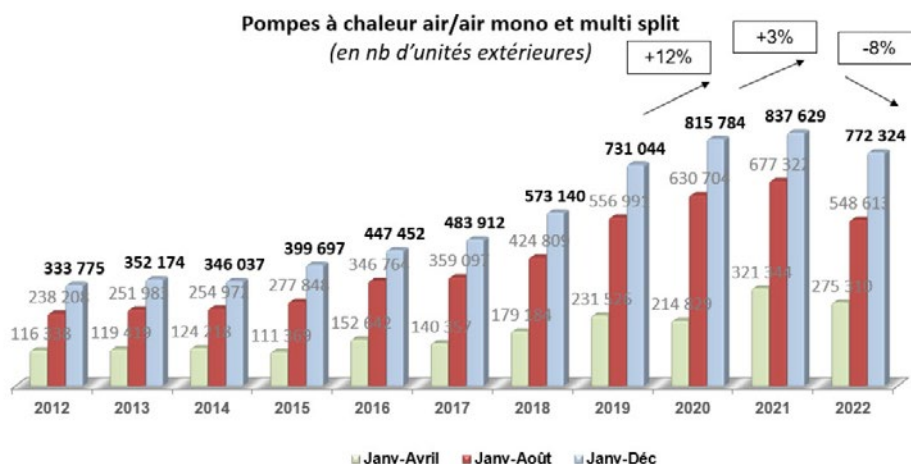
## UN MARCHÉ EN PLEIN ESSOR

Début 2023, le syndicat Uniclimate a dévoilé les résultats 2022 des industries thermiques, aérauliques et frigorifiques.

### Un recul relatif pour les PAC air/air

Après 2 années de croissance successive, le marché des splits recule en 2022 tout en restant à un niveau très élevé. Cette baisse s'explique notamment par un niveau important de stock chez les distributeurs en début d'année (été 2021 frileux). Par ailleurs, moins disponibles, les installateurs ont privilégié la PAC air/eau. Cette baisse a touché davantage les multisplits que les monosplits.

Pour les industriels, la saison n'a réellement démarré qu'en août et septembre en faveur de la vague de chaleur ressentie dans toute la France. Ensuite est venue l'envolée du coût des énergies dans le contexte de la guerre en Ukraine et de l'inflation. Ce contexte a pu inciter les consommateurs à investir dans des systèmes de chauffage plus



performants, capables en même temps d'assurer le confort d'été.

Résultat : un dernier quadrimestre en progression globale de 40% (+50% pour les monosplits ; +20% pour les multisplits). Du côté de l'utilisation des fluides frigorigènes, on peut noter que la proportion de matériels utilisant du R32, fluide à faible PRP (Potentiel de Réchauffement Planétaire) a encore progressé (96%).

## Un record historique pour les PAC air/eau

En 2022, près de 350 000 pompes à chaleur air/eau ont été vendues en France, soit une progression de 30% par rapport à 2021, et un record historique. Ces appareils se destinent aussi bien à la construction neuve qu'à la rénovation. L'an dernier, ce marché a continué à bénéficier des mesures gouvernementales, destinées à dynamiser la rénovation comme le Coup de pouce chauffage, MaPrimeRénov' et les Certificats d'économie d'énergie.

## Petite progression de la géothermie

La vente de pompes à chaleur géothermiques (eau/eau) progresse pour la deuxième année consécutive avec 2915 installations (+7%). Cette technique reste un marché de niche en rénovation.

## Evolution des fluides frigorigènes

La transition vers des fluides frigorigènes plus respectueux de l'environnement continue. L'année 2022 marque un nouveau cap dans cette évolution : pour la première fois les fluides à faible pouvoir de réchauffement planétaire deviennent majoritaires (49%). La part des matériels utilisant des fluides à fort GWP (Global Warming Potential ou Potentiel de Réchauffement Global) a perdu près de 10 points entre 2022 et 2021 : 47,5% contre 56%.

## Perspectives

### • PAC air/air

Avec un niveau de stock chez les distributeurs revenu à la normale, les industriels s'attendent à un meilleur début d'année 2023. Comme toujours, le deuxième semestre dépendra fortement de la météo du printemps et de l'été 2023...

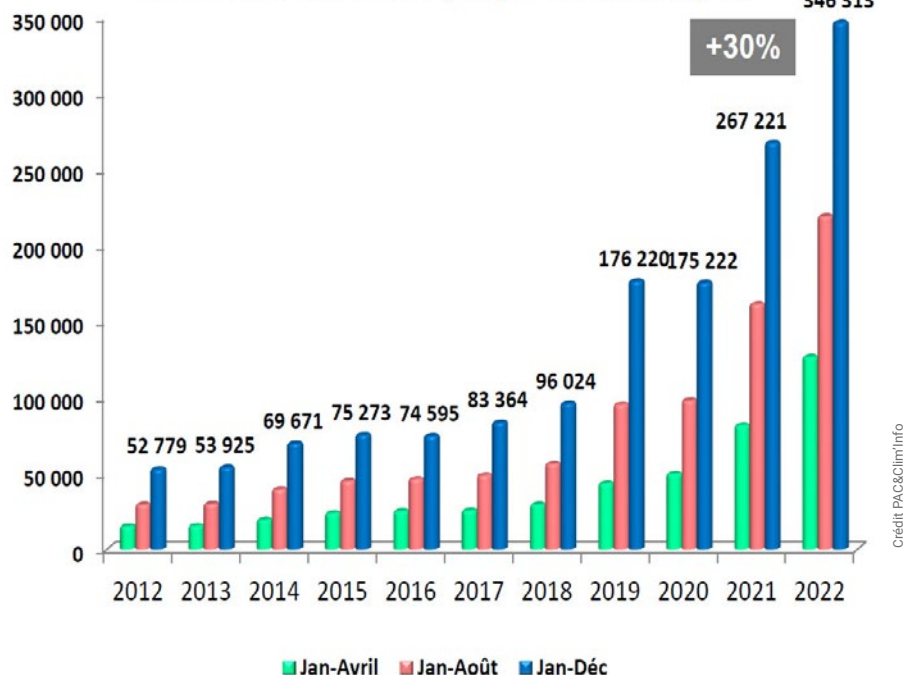
### • PAC air/eau

Les ventes de pompes à chaleur air/eau devraient rester à un niveau élevé en 2023, tirées par le marché de la rénovation et, avec plus d'incertitude, la construction neuve. En rénovation, les conditions restent favorables au développement du marché avec les incitations mises en place.

Pour en savoir plus :

[www.uniclima.fr](http://www.uniclima.fr)

## Evolution du marché des pompes à chaleur air/eau



## LA FRANCE LEADER D'UN MARCHÉ DYNAMIQUE QUI DOIT CHANGER D'ÉCHELLE

Sous l'impulsion d'une dizaine d'Etats membres, dont la France, les ventes annuelles de PAC sont passées en Europe, selon l'EHPA, de 791 500 en 2014 à trois millions d'unités en 2022 (+ 38 % par rapport à 2021)<sup>1</sup>. En 2022, le parc installé était de 20 millions d'unités soit l'équipement de 12 % environ des 170 millions de logements européens. Pour atteindre l'objectif de REPowerEU, le taux de croissance de ce marché devra se maintenir sur une longue période aux environs de 12 % par an.

Récoltant des fruits de son soutien aux PAC commencé au début des années 2010, la France reste leader européen en termes de base installée. Toutefois, la conservation de cette place n'est pas assurée. Si les chiffres 2022 sont encourageants en valeur absolue avec 462 672 PAC vendues en 2022 en France (+ 20 % par rapport à 2021), l'Italie fait mieux avec des ventes de 502 349 PAC (+ 37 %) et l'Allemagne affiche une forte croissance (+ 53 %) même si son marché (236 000 en 2022) reste inférieur au marché français. La Pologne et la République tchèque affichent quant à elles des taux de croissance très élevés, de respectivement + 102 % et + 99 %.

1. Données de l'EHPA (European Heat Pumps Association). Le chiffre de 3 millions inclut 300 000 chauffe-eau thermodynamiques





## SE FORMER AUX MÉTIERS DE LA PAC

La filière des pompes à chaleur est la première filière d'énergies renouvelables (EnR) en France, dans le secteur résidentiel. Elle concentre 32 000 emplois liés à la production, la distribution, l'installation et la maintenance des systèmes.

### Une pénurie de compétences

Toutefois, la pompe à chaleur étant un produit en plein développement, une forte pénurie de compétences dans les domaines de l'installation et de la maintenance se fait sentir depuis plusieurs années. On constate des métiers en tension : techniciens d'installation de pompes à chaleur, frigoristes, techniciens de maintenance.

Les marchés de la PAC sont ainsi pénalisés par le manque de main d'œuvre du côté des installateurs qui peinent à recruter. Cette situation ne leur permet pas de répondre rapidement à la demande et les délais ont tendance à s'allonger.

### Des besoins identifiés

Pour répondre à ses objectifs de développement, la filière pompe à chaleur créera 20 000 emplois dans les 10 ans à venir :

- 2000 dans les métiers de l'industrie qui concernent la recherche & développement, la conception, la fabrication,
- 3000 dans les métiers de la distribution, avec la prescription et la commercialisation,
- 5000 dans les métiers de l'installation,
- 10000 dans les métiers de la maintenance des systèmes.

### Des formations multiples

En formation initiale, près de 15 diplômes conduisent aux métiers de techniciens dans les systèmes énergétiques (hors diplômes d'ingénieur). Ces enseignements sont dispensés dans plus de 350 établissements scolaires et CFA.

En formation continue, d'autres formations non diplômantes « privées » mais répondant à des réglementations sur la formation EnR/PAC sont également disponibles. Il faut citer la formation nécessaire pour obtenir la qualification RGE pompe à chaleur, ainsi que celle sur la manipulation des fluides frigorigènes qui conduit à la certification des personnes. ■

## FEDELEC PROPOSE

### FORMATION TECHNIQUE FROID ET CLIMATISATION - TH2V À TH5V

#### Public visé :

Electroniciens et électriciens adhérents de FEDELEC.

#### Lieu et durée :

Dans toutes les régions de France métropolitaine.

Formation sur 4,5 jours (la dernière demi-journée est consacrée à l'évaluation des acquis).

#### Objectifs :

Cette formation prépare les intervenants manipulant des fluides frigorigènes, à des pratiques environnementales et réglementaires.

Elle a pour but de faire prendre conscience de l'impact des fluides frigorigènes sur le mécanisme du changement climatique et d'adopter de meilleurs comportements professionnels.

A l'issue de la formation, les stagiaires seront capables de :

- Installer et mettre en service des appareils thermodynamiques
- Faire l'entretien de ces appareils
- Calculer un dimensionnement
- Maîtriser les différents fluides frigorigènes
- Effectuer les différentes méthodes de récupération de fluides
- Connaître la réglementation et son évolution.

#### Moyens d'évaluations des acquis :

- Epreuve théorique : 1h00
- Epreuve pratique : 2h30

A l'issue de cette formation, les participants pourront obtenir une attestation d'aptitude.

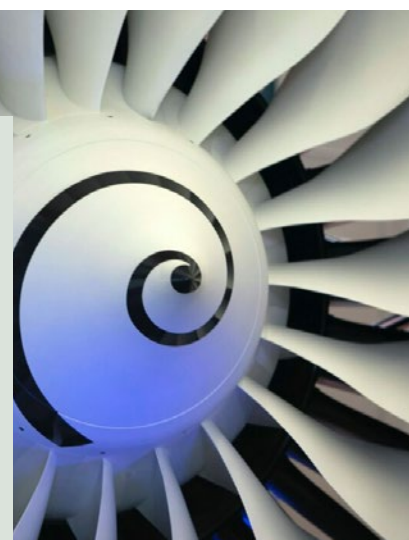
#### Prise en charge de la formation :

Cette formation peut être prise en charge partiellement ou totalement

- Pour les salariés de la branche électronique, par l'OP Commerce
- Pour les électriciens, par Constructys

#### Pour connaître les prochaines dates et pour tout renseignement :

[www.fedelec.fr](http://www.fedelec.fr), rubrique agenda ou envoyer un mail à [formation@fedelec.fr](mailto:formation@fedelec.fr)



#### Pour en savoir plus :

##### AFPAC (Association Française pour les Pompes A Chaleur)

Actualités métier, solutions PAC, bibliothèque (dossiers techniques, recommandations, études de marché)

[WWW.AFPAC.ORG](http://WWW.AFPAC.ORG)

##### EdEn (Equilibre des énergies)

Retrouvez notamment l'étude sur la pompe à chaleur (« Dix millions de logements chauffés par pompe à chaleur en 2030 »)

[WWW.EQUILIBREDESENERGIES.ORG](http://WWW.EQUILIBREDESENERGIES.ORG)

##### Ademe (Agence de la transition écologique)

[WWW.ADEME.FR](http://WWW.ADEME.FR)

[AGIRPOURLATransition.ADEME.FR](http://AGIRPOURLATransition.ADEME.FR)

Téléchargez le guide « Installer une pompe à chaleur »

[LIBRAIRIE.ADEME.FR/CADIC/3260/GUIDE-PRACTIQUE-INSTALLER-UNE-POMPE-A-CHALEUR.PDF](http://LIBRAIRIE.ADEME.FR/CADIC/3260/GUIDE-PRACTIQUE-INSTALLER-UNE-POMPE-A-CHALEUR.PDF)

##### Association Promotelec

Plusieurs dossiers et articles sur les PAC

[WWW.PROMOTELEC.COM](http://WWW.PROMOTELEC.COM)

##### Izi by EDF

Plusieurs dossiers et articles sur les PAC

[IZI-BY-EDF.FR](http://IZI-BY-EDF.FR)

Voir notamment des informations sur les aides financières

[WWW.IZI-BY-EDF-RENOV.FR/BLOG/AIDES-FINANCIERES-INSTALLATION-POMPE-A-CHALEUR](http://WWW.IZI-BY-EDF-RENOV.FR/BLOG/AIDES-FINANCIERES-INSTALLATION-POMPE-A-CHALEUR)

##### France rénov

Espace conseil

[FRANCE-RENOV.GOUV.FR](http://FRANCE-RENOV.GOUV.FR)

Voir notamment la question des aides

[FRANCE-RENOV.GOUV.FR/AIDES#AID\\_PROFILER](http://FRANCE-RENOV.GOUV.FR/AIDES#AID_PROFILER)