



Confort d'été - De quoi sont capables les pompes à chaleur ?

Jérôme Maldonado
Valérie Laplagne

Ensemble,
au cœur d'un génie climatique
durable



POMPES À CHALEUR : UN SEUL PRINCIPE, PLUSIEURS TECHNOLOGIES

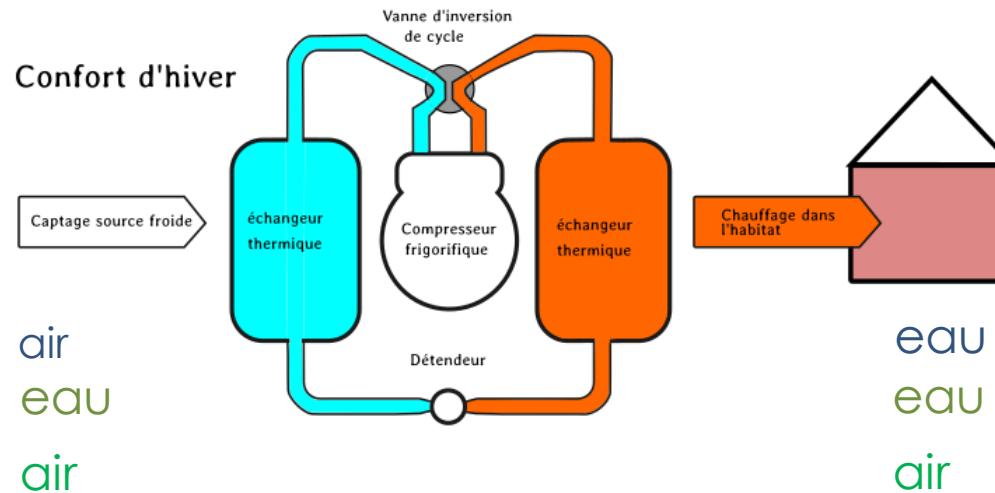


Pompes à chaleur air / eau

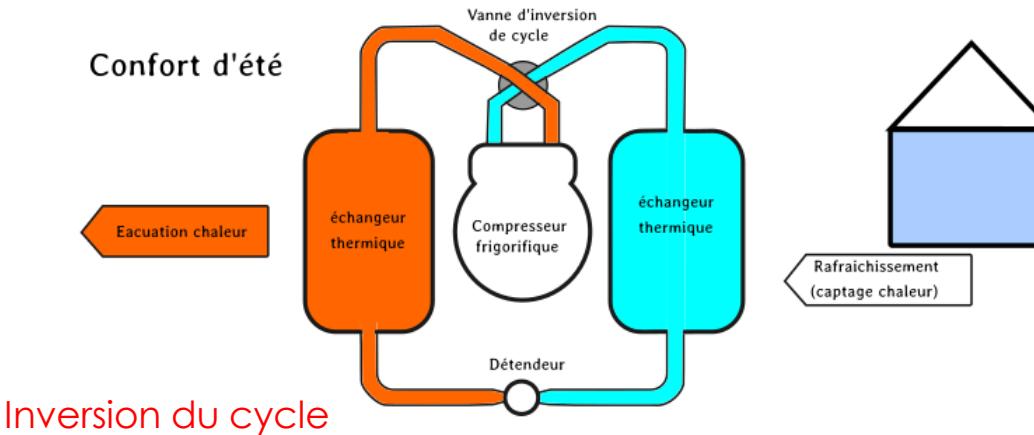
Pompes à chaleur eau / eau
(géothermie terre ou eau)

Pompes à chaleur air / air

Principe de la pompe à chaleur



Confort d'hiver



POMPES À CHALEUR : UN SEUL PRINCIPE, PLUSIEURS TECHNOLOGIES



LES DIFFÉRENTS SYSTÈMES

Captation de la chaleur



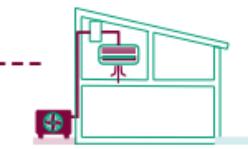
AIR

AÉROTHERMIQUE



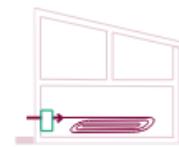
Restitution de la chaleur dans le logement

VENTILO-CONVECTEUR

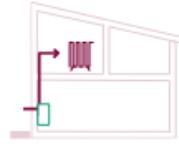


INSUFLATION D'AIR
DANS LE LOGEMENT

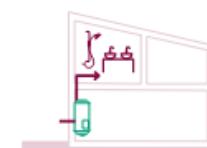
PLANCHER
CHAUFFANT



RADIATEUR
HYDRAULIQUE



BALLON D'EAU
CHAUDE
SANITAIRE



GÉOTHERMIQUE



SOL



AQUATHERMIQUE



EAU

AQUATHERMIQUE



TOUTES LES POMPES À CHALEUR SONT CAPABLES D'ASSURER DU CONFORT D'ÉTÉ



Mais pas toujours les émetteurs auxquels elles sont connectées
en raison de la condensation :

	Chauffage	Confort d'été
Radiateurs statiques	oui	non
Ventiloconvecteurs	oui	oui
Planchers chauffants	oui	non
Planchers réversibles	oui	oui
Unités intérieures	oui	oui



En chauffage : le SCOP

La réglementation européenne impose aux PAC une efficacité saisonnière minimale de :

- PAC air/air : SCOP mini de 3,8 (1 kWh élec donne minimum 3,8 kWh de chauffage)
 - PAC air/eau et eau/eau (géoT) : 2,75 à 3,12 pour les PAC (en fct de la T de sortie)
- Le SCOP constaté pour PAC air/air est généralement entre 4 et 5, c'est-à-dire que pour 1 kWh d'électricité consommée, la pompe à chaleur transfère 4 à 5 kWh de chaleur.
- Le suivi in situ de 100 PAC par l'Ademe montre que le SCOP des PAC air/eau est en moyenne de 2,8 et que celui des PAC géothermiques est en moyenne de 4,3

En confort d'été : le SEER

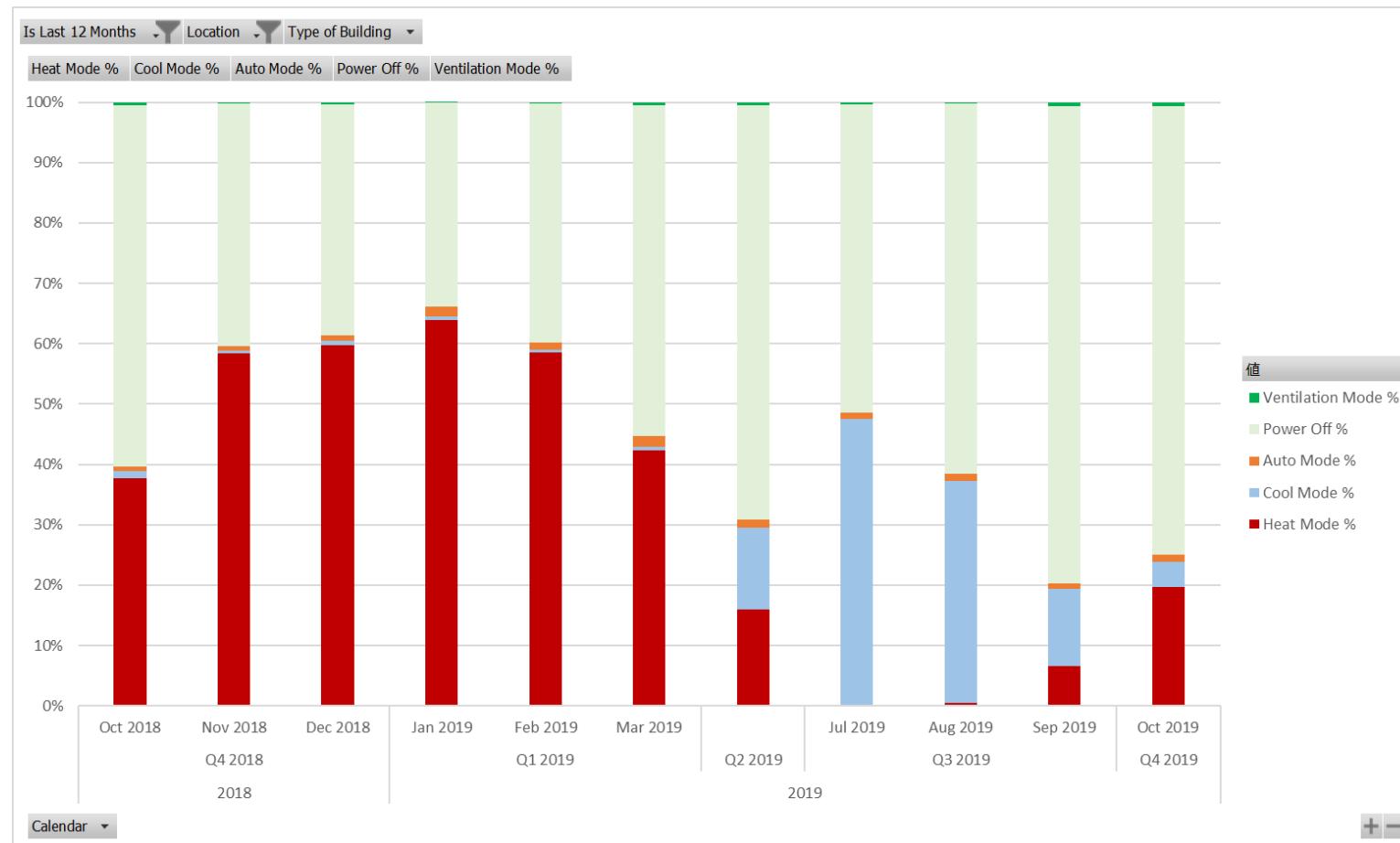
En mode confort d'été, cette efficacité est même encore plus grande (SEER)

- PAC air/air : SEER de 4,3 à 4,6 selon la puissance nominale
- PAC air/eau : SEER de 4
- PAC géothermique : SEER de 5 ; à noter la possibilité de faire du géocooling



EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Sur panel 25 000 PAC air/air, 55 % à l'arrêt, 33 % chauffage, 11 % confort d'été ; 1 % ventilation



Répartition des 25 000 PAC monosplits et multisplits air / air

3000 PAC en appartements et 22 00 en maisons individuelles

résidences secondaires 10% et principales 90%

logement neuf 30% et rénovation 70%

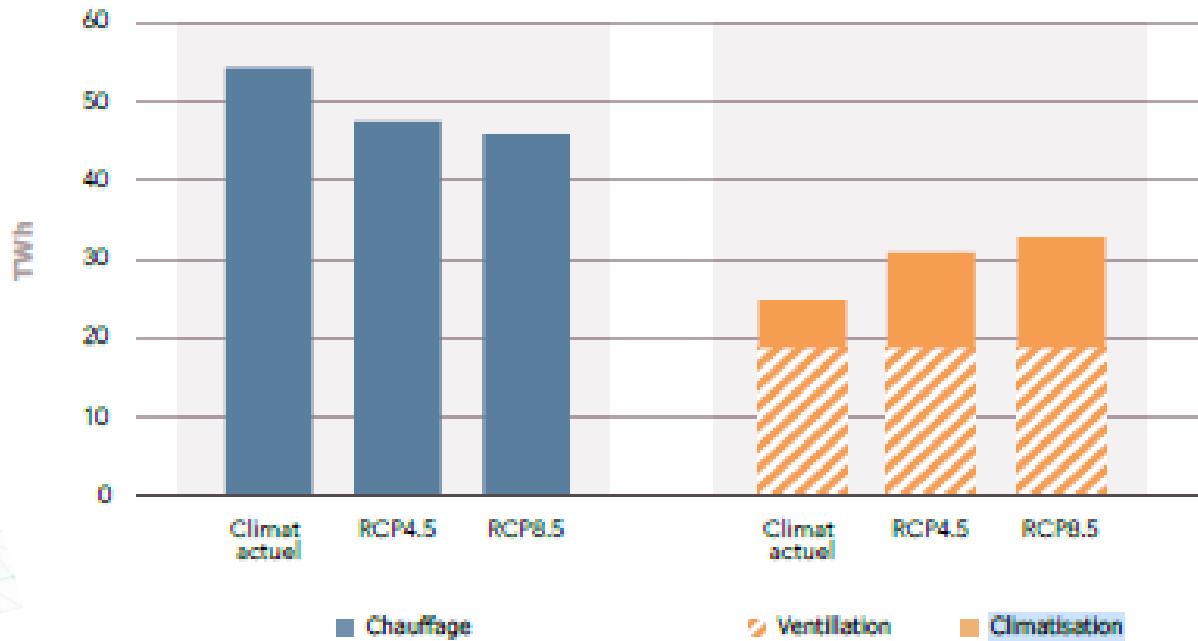
65% dans le Sud de la France et 35% dans le Nord

CONSOMMATION D'ENERGIE ET RÉSEAU ÉLECTRIQUE



Figure 8.9

Consommation de chauffage et de climatisation dans la trajectoire de référence en 2050 avec le climat actuel et avec les scénarios RCP4.5 et RCP8.5



« En 2050, un été sur trois pourrait être marqué par une canicule comparable à celle de 2003. Ces effets sur la température se traduisent par une hausse de la consommation d'électricité pour la climatisation largement compensée, sur l'année, par la baisse de la consommation sur le chauffage. »

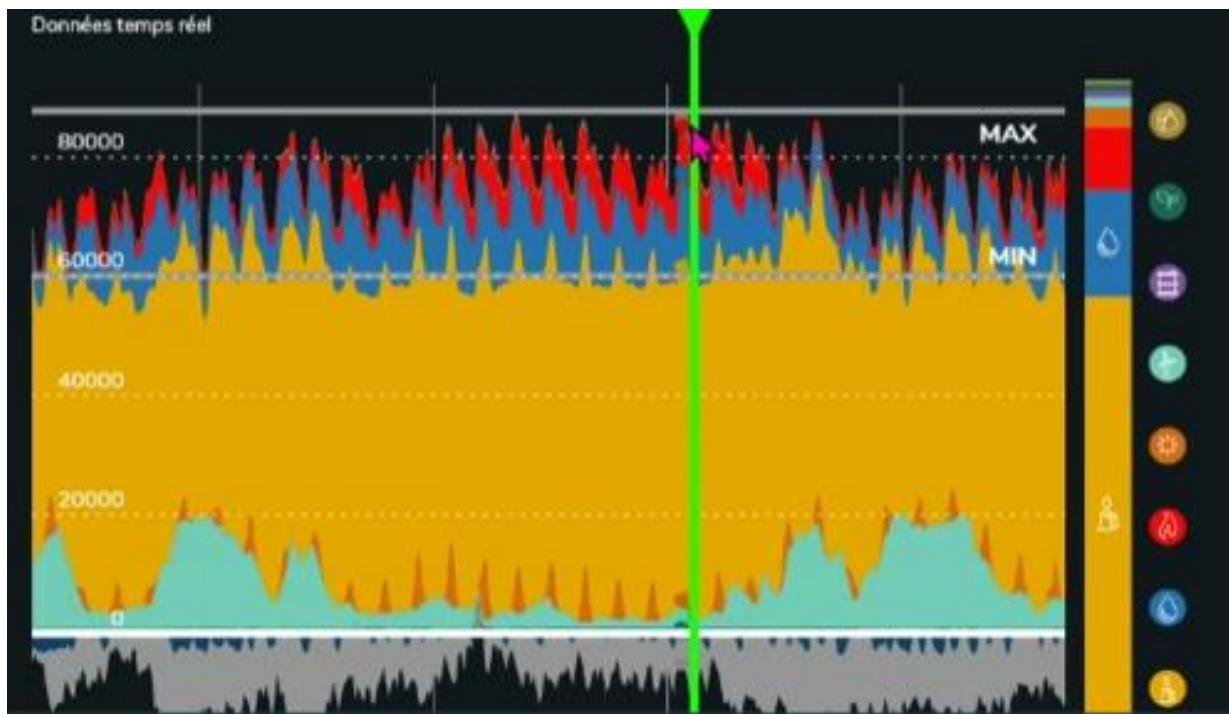
Source : RTE, gestionnaire du réseau électrique dans son dernier rapport « Futurs énergétiques 2050 » publié en février 2022

CONSOMMATION D'ENERGIE ET APPEL DE PUISSANCE

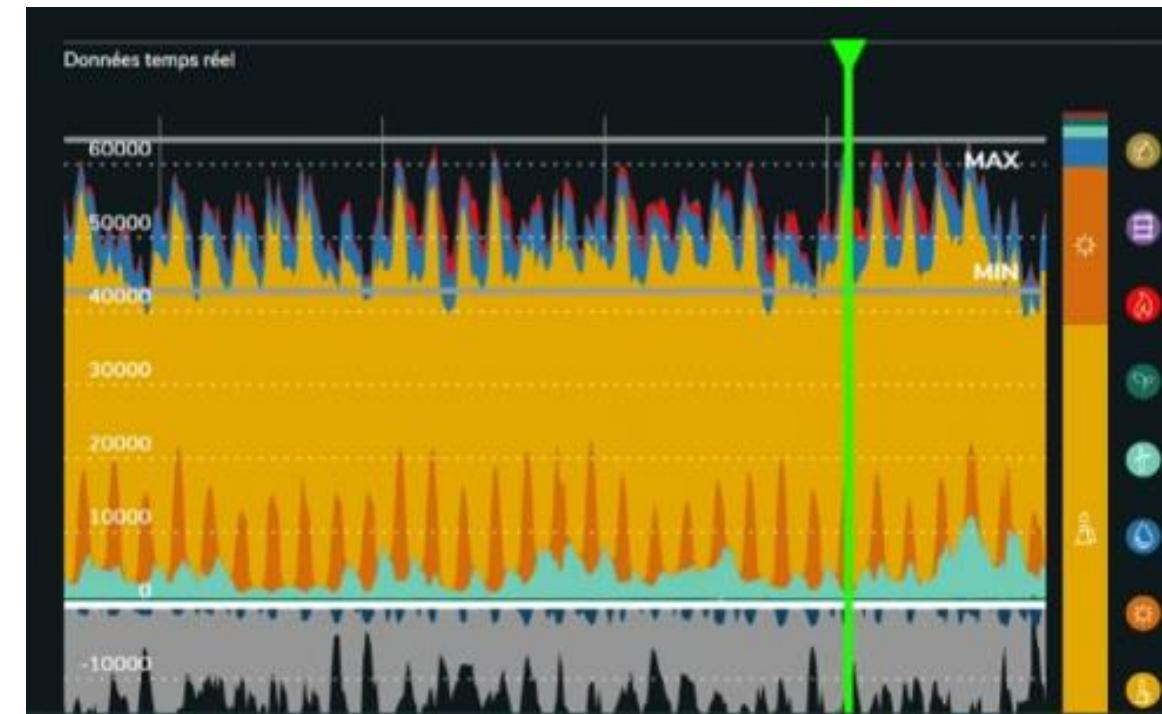
Mix énergétique en été plus décarboné qu'en hiver

Mix électrique bas carbone à plus de 91 % (et même 95 % en 2024)

Janvier 2025 : source RTE



Août 2025 : source RTE





UTILISATION RESPONSABLE...

Comme pour le chauffage, le confort d'été fait l'objet de recommandations pour une utilisation responsable. Exemple de Clim'Eco gestes dans les DOM TOM

En chauffage

Consigne à 19 °C
Permanent
Régulation

En confort d'été

Consigne à 26 °C
Intermittent
Régulation



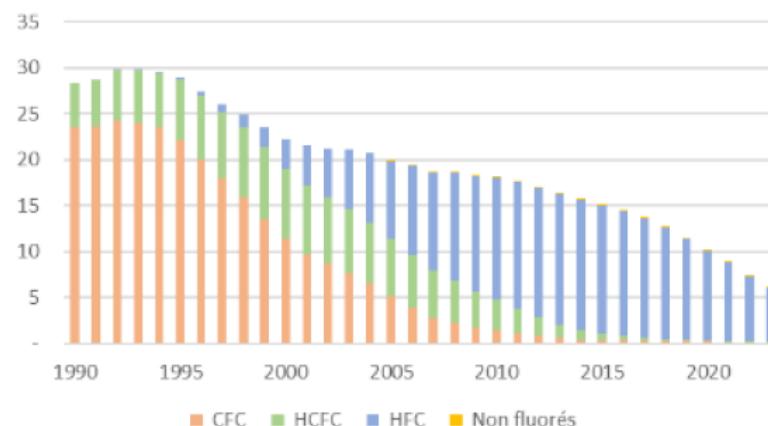
QUEL EST L'IMPACT DES ÉMISSIONS DE FLUIDES FRIGORIGÈNES ?



Engagements forts sur les fluides frigorigènes indispensables aux pompes à chaleur et systèmes thermodynamiques



- 2018 : engagement volontaire des industriels d'Uniclima (et de la filière professionnelle française) vis-à-vis du gouvernement français pour limiter plus vite que les exigences de la F gas II les quantités de HFC utilisés...
- 2024 : objectifs tenus !



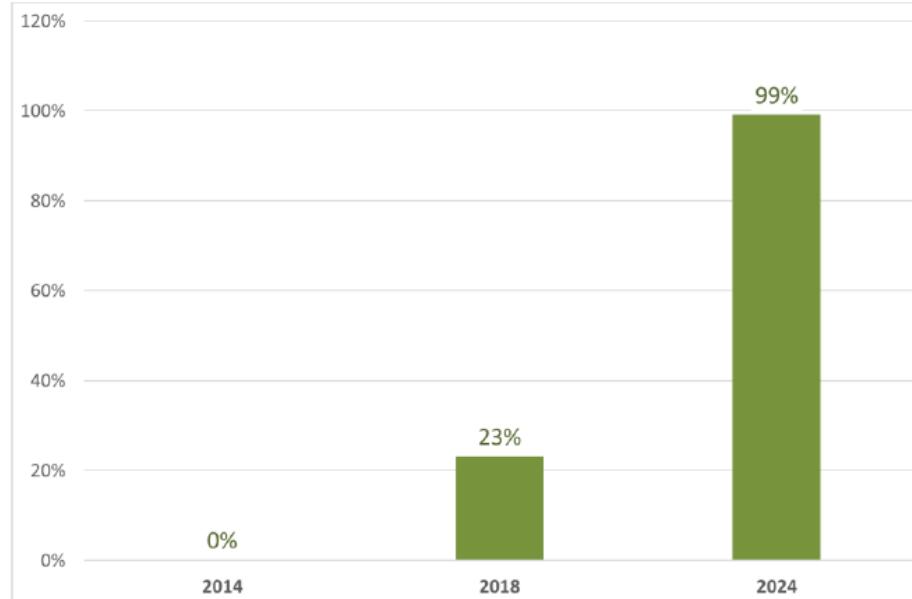
Emissions des différents gaz réfrigérants en Mt CO₂e. Source :
Rapport Citepa pour l'AFCE



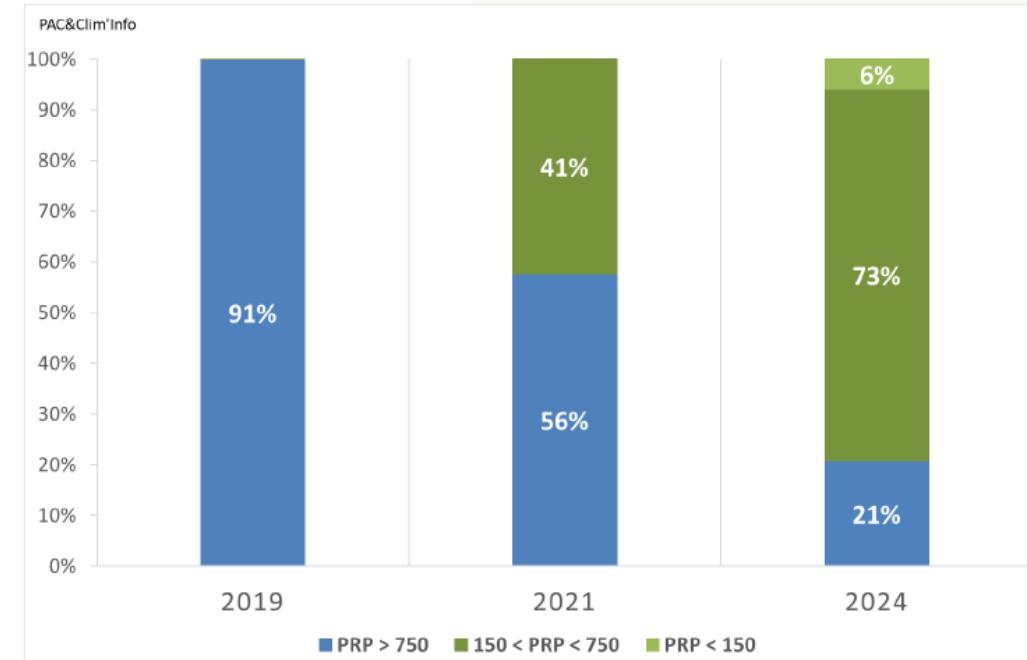
QUEL EST L'IMPACT DES ÉMISSIONS DE FLUIDES FRIGORIGÈNES ?

Transition rapide vers des fluides frigorigènes à plus faible impact environnemental (GES)

PAC air / air : un nouveau fluide (R-32) adopté en seulement 5 ans



PAC air / eau : fluides à fort PRP en voie d'élimination en 6 années seulement



Pouvoir de réchauffement planétaire (PRP) :
R-410A : 2 088 / R-407C : 1 774 / R 32 : 675



Été 2025

Avec une température moyenne de 22,2 °C, l'été 2025 se situe au 3^e rang des étés les plus chauds, derrière les étés 2003 et 2022. Il s'agit du 4^e été consécutif très chaud.

Source : Météo France

2 vagues de chaleur en 2025 (juin et août) – 27 jours au total

4 vagues de chaleur en 2023

CONCLUSION



Toutes les techno PAC sont capables de fournir du confort d'été, de manière performante, avec une électricité très décarbonée en été, sans remettre en cause les gains d'émission de carbone réalisés en chauffage pendant l'hiver.

Le changement climatique va entraîner davantage de vagues de chaleur et, en complément des mesures de protection passive, le recours au confort actif d'été, de manière raisonnée, pourra permettre de passer les périodes critiques pour la santé des occupants.

Le choix des technologies de PAC dépend de la configuration et des systèmes déjà installés (rénovation) : émetteurs en particulier.

POUR EN SAVOIR PLUS SUR RENODAYS



AFPAC (7/10 de 16h50 à 17h20) - Master class

Pompe à chaleur : 900 foyers équipés en Occitanie témoignent !

Quelle est la performance réelle des pompes à chaleur une fois installée ? Réalisée par l'AFPAC et l'UFE auprès de 900 foyers en Occitanie, une enquête de terrain constate les bénéfices des pompes à chaleur avec la baisse réelle des factures d'énergie, l'amélioration du confort et la satisfaction des utilisateurs au quotidien pour différents types de PAC. La pompe à chaleur confirme son statut : une réponse performante pour les utilisateurs et un levier majeur d'électrification des usages et de décarbonation dans le bâtiment.

ALLIANCE FROID CLIMATISATION ENVIRONNEMENT (8/10 de 16h50 à 17h20) - Workshop

Pompes à Chaleurs / climatisation : quels fluides frigorigènes aujourd'hui et demain ?

Utilisés dans les pompes à chaleur et les systèmes de climatisation, les fluides frigorigènes entament leur troisième révolution. L'Alliance froid climatisation environnement (AFCE) dresse l'état des lieux des évolutions à l'automne 2025. Quels sont les impacts réglementaires européens et nationaux ? Quelles sont les tendances par application et technologie ?