

Pompe à chaleur, le geste incontournable pour une rénovation décarbonée

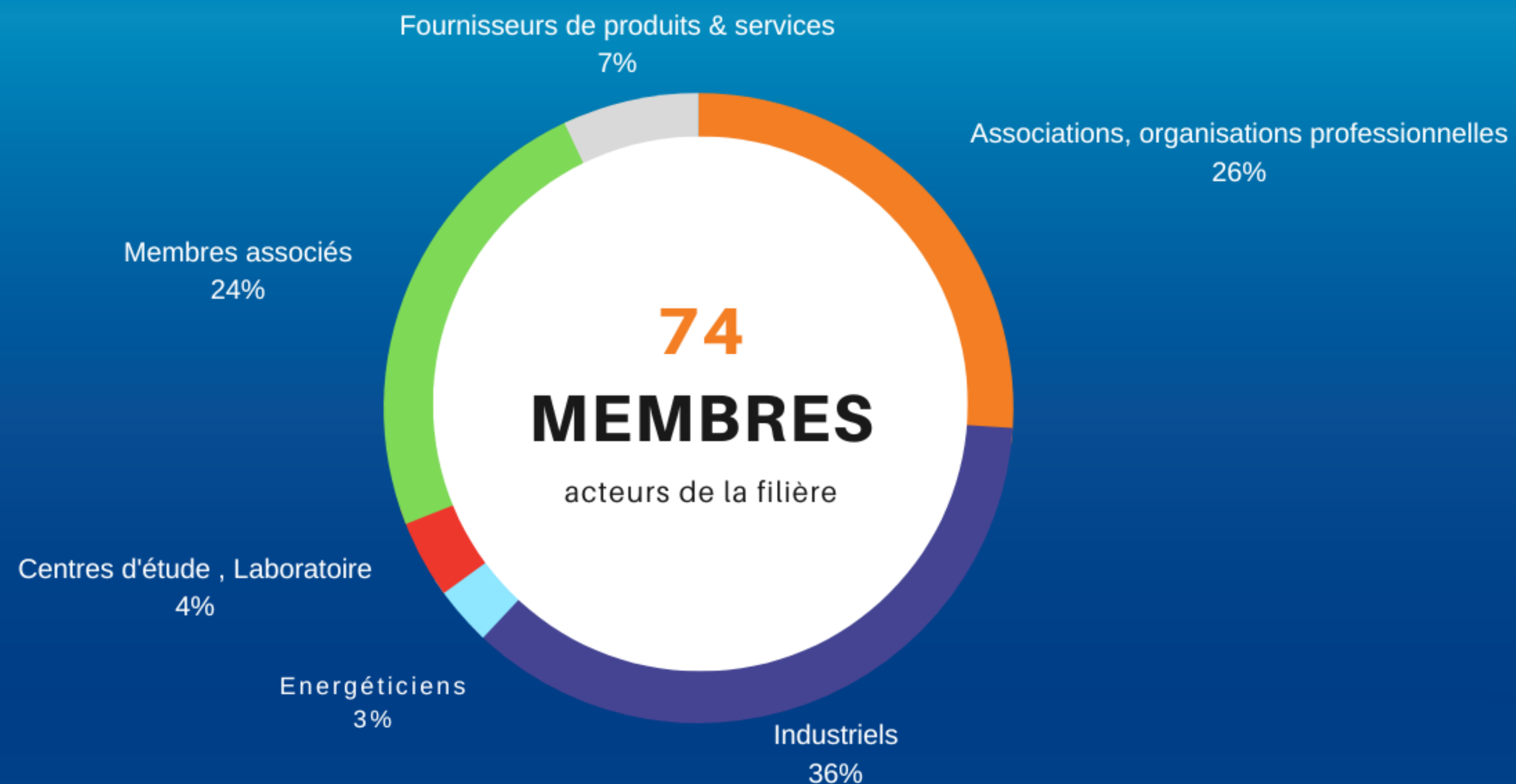
13 septembre 2023

RENOCODAYS

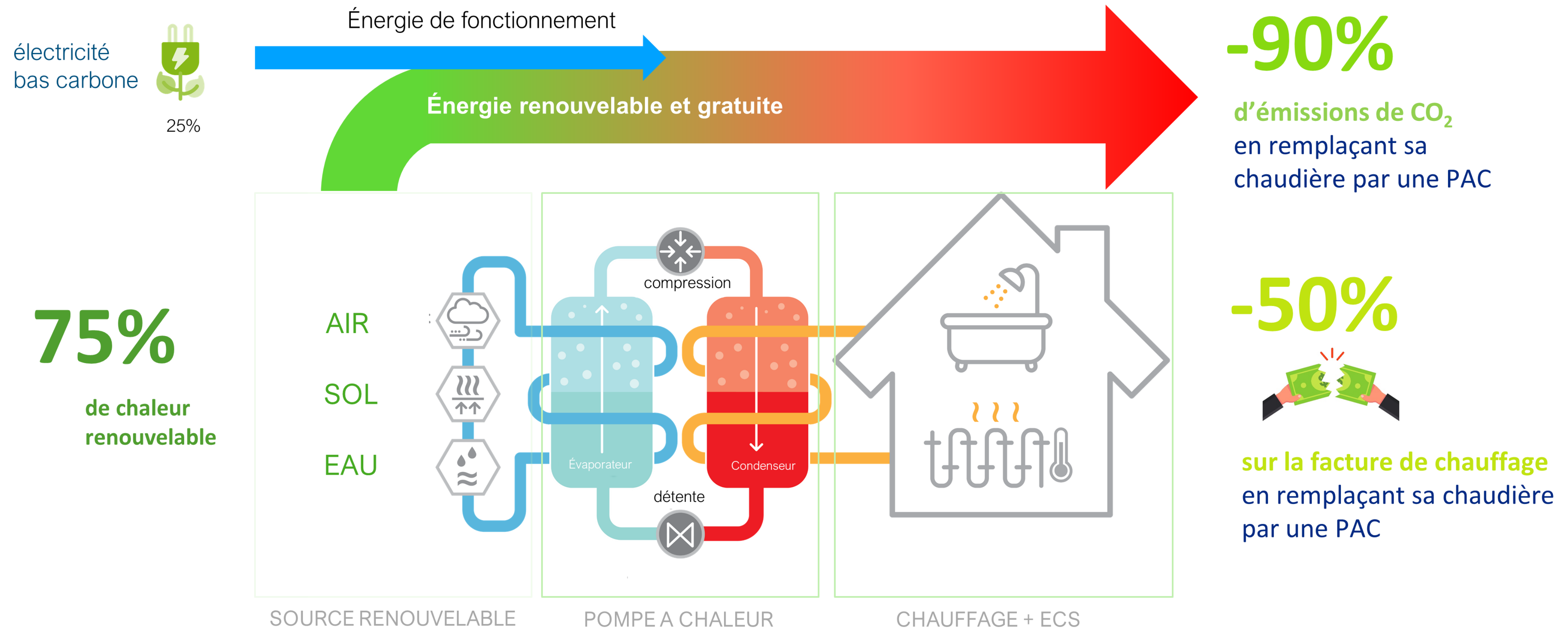


Filière mobilisée pour la transition énergétique & la décarbonation

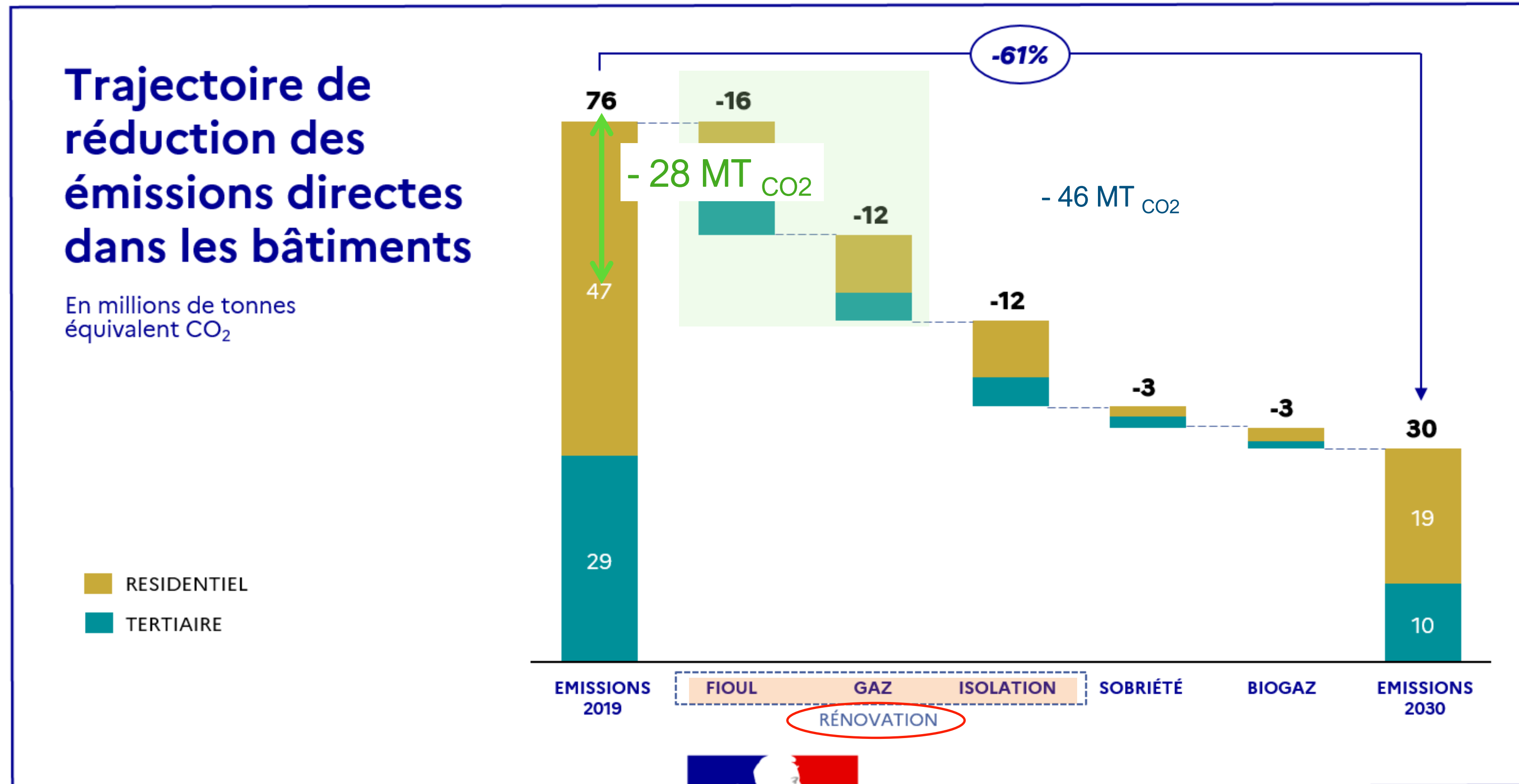
L'AFPAC est le lieu de travail et d'échange de 74 organismes membres engagés pour un développement de qualité des technologies de PAC



La PAC, une solution clé pour la décarbonation du chauffage ≈ 100 TWh de chaleur renouvelable en 2030 dont 75 TWh en résidentiel



60% de la trajectoire de décarbonation du bâtiment sera réalisée par le changement des systèmes de chauffage



La PAC, une solution adaptable à toutes les configurations de logement



- **Le résidentiel individuel**, pour lequel les différentes technologies de pompes à chaleur (**PAC géothermique, PAC air/eau, PAC hybride, PAC air/air**) existent et peuvent s'adapter à toutes les configurations.



- **Le logement collectif centralisé** et le tertiaire, pour lesquels une grande majorité des configurations de bâtiment sont compatibles avec l'installation de pompes à chaleur 100 % électrique ou hybridation.



- **Le logement collectif individuel** qui reste une configuration dans laquelle le développement des pompes à chaleur est limité et nécessite encore des développements et innovations technologiques.

Remarque : le développement des pompes à chaleur sur chacun des segments dépendra aussi de notre capacité collective à rénover le bâti du parc existant, à réduire les contraintes d'intégration architecturales et de la capacité du réseau électrique Enedis.



Les solutions PAC contribuent à la sobriété et à la décarbonation du bâtiment

Projections

LES TECHNOLOGIES

PAC
Air/Eau



POTENTIEL DE VENTES EN 2035

Entre 500 000 et 600 000
PAC Air/Eau par an



PAC
Géo



Entre 30 000 et 40 000 PAC
Géothermiques



PAC
Air/Air



Entre 600 000 et 700 000
PAC Air/Air (en chauffage
principal)



ENJEUX DANS LE LOGEMENT

9 millions de chaudières gaz & fiouls en
maisons individuelles

3,6 millions de logements en habitat
collectif

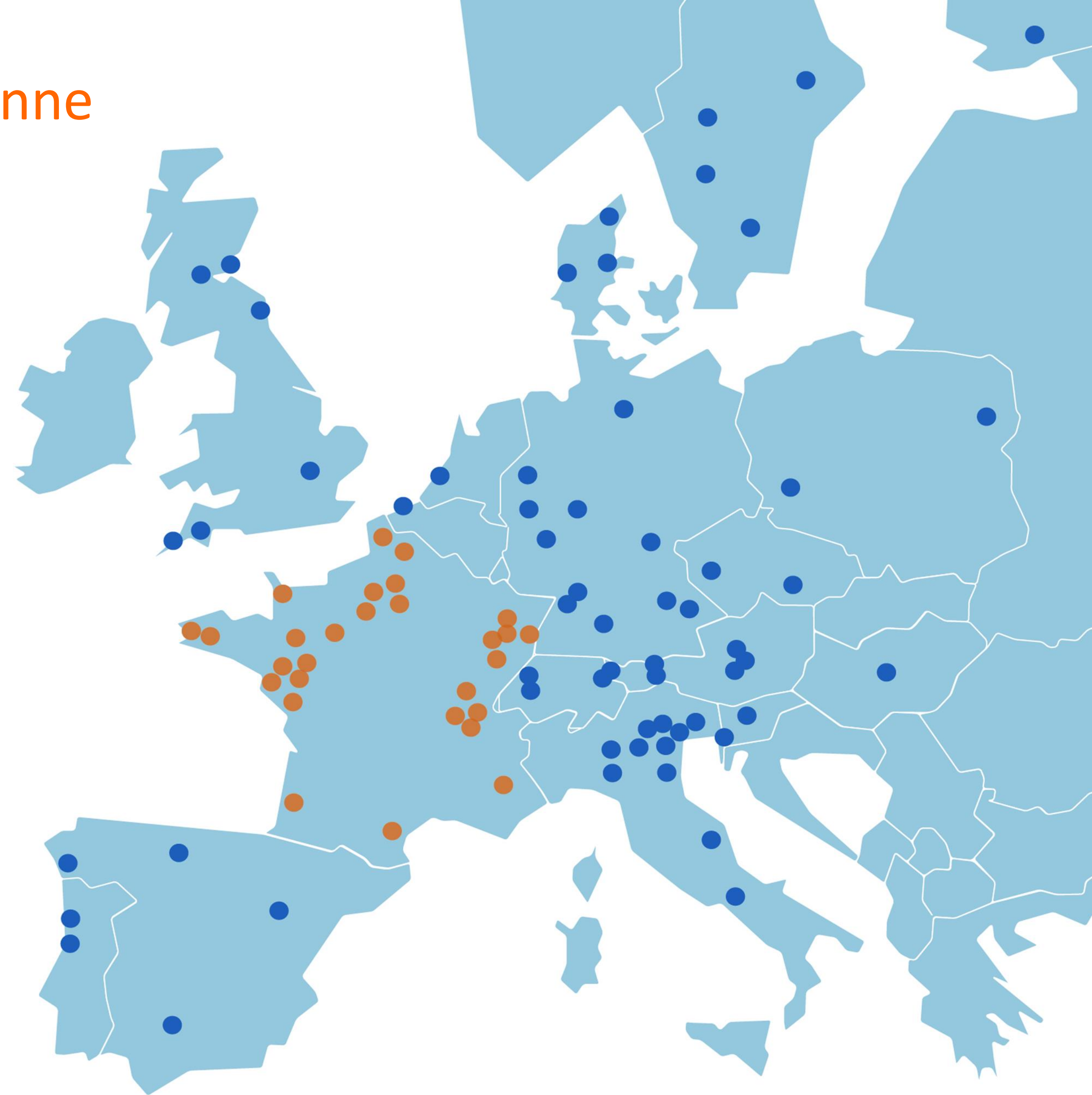
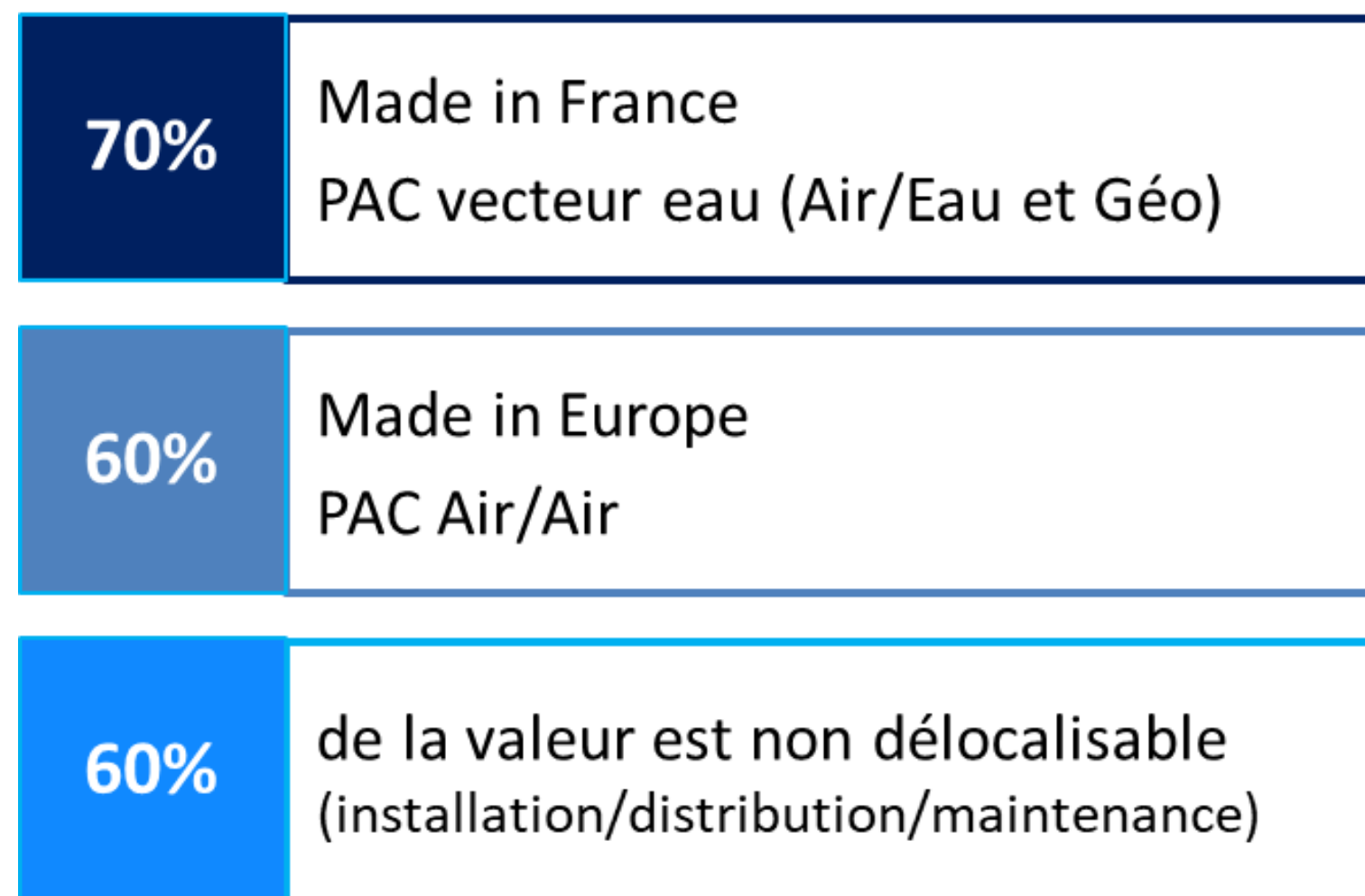
6 millions de logements en joule

4 millions en habitat collectif en joule

La PAC, une filière industrielle européenne

➔ 167 sites de production en EU dont **30 en France**

Estimation de la production de PAC en 2022



La PAC, une filière créatrice d'emplois en France



 **+41 000** besoins de compétences en 2030

La filière représente aujourd'hui **+ 50 000** emplois en France

- + 3 000** en production*
- + 6 000** en distribution
- + 20 000** installateurs
- + 10 000** mainteneurs

* Sans tenir compte des éventuels nouveaux investissements à venir de sites de production et d'un cadre réglementaire plus favorable à la décarbonation du bâtiment.

Les PAC aérothermiques,
le geste le plus efficace en
rénovation



La PAC Air/Eau représente la solution EnR la plus efficace pour réaliser des économies de chauffage

Enquete Tremi, ONRE, 2020

- L'enquête TREMI met 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 . *ONRE*

Gains énergétiques pour les changements ou installations d'un système de chauffage

Changement de système de chauffage	En énergie finale				En énergie primaire			
	Gain total	Nombre de gestes	Gain moyen	Répartition des économies d'énergie	Gain total	Nombre de gestes	Gain moyen	Répartition des économies d'énergie
	TWh/an		MWh/an	%	TWh/an		MWh/an	%
Pompe à chaleur	1,792	132 786	13,5	50,08	1,276	131 750	9,68	35,31
Chaudière individuelle	1,479	291 227	5,08	41,32	1,534	291 557	5,26	42,47
Système hybride	0,115	5 833	19,79	3,23	0,12	5 833	20,64	3,33
Chauffage électrique	0,11	53 669	2,05	3,07	0,028	36 522	0,76	0,77
Appareil au bois	0,045	16 382	2,76	1,26	0,52	53 451	9,74	14,4
Système solaire thermique	0,001	479	2,95	0,04	0,002	685	2,96	0,06
Raccordement à un système collectif	0,001	780	1,68	0,04	0,001	780	1,68	0,04
Autre appareil	0,035	14 310	2,42	0,97	0,131	17 776	7,37	3,63

Champ : gestes de changement ou d'installation de système de chauffage ayant permis un gain énergétique en 2019, réalisés par des ménages en maison individuelle en France métropolitaine.
 Source : enquête Tremi 2020, exploitation SDES

Un séquençement de travaux, générateur puis isolation, peut permettre d'atteindre la cible BBC ou assimilée

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

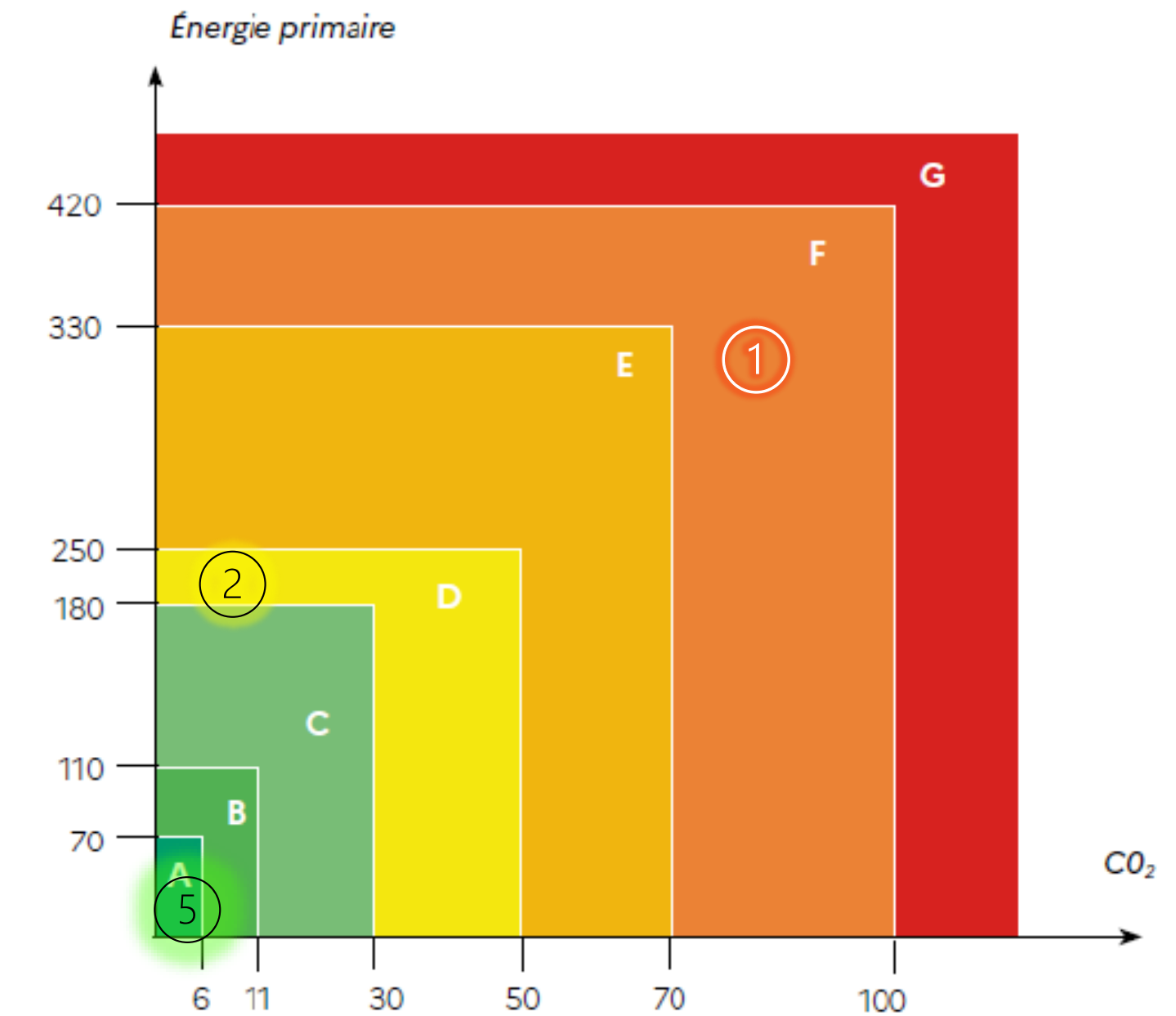


- Localisation : Trappes ; Temp. ext. de base = -7°C
- Surface habitable : entre 100 m² et 120 m²
- Plafond : sous combles perdus avec travaux d'isolation effectués après 2013
- Ouvrants avec DV 4/16/4 et volet roulant
- Porte opaque pleine isolée
- Plancher : sur vide sanitaire
- Inertie : moyenne
- Déperditions : 425 W/K

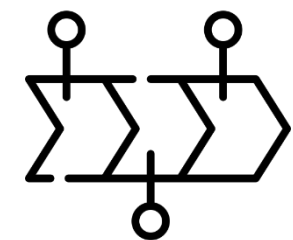
Maison individuelle indépendante existante représentative des situations rencontrées sur le terrain (11,9 kW de déperditions)

Nouveaux double-seuils des étiquettes de performance énergétique

70	6	A
KWh/m ² .an	kg CO ₂ eq/m ² .an	
110	11	B
KWh/m ² .an	kg CO ₂ eq/m ² .an	
180	30	C
KWh/m ² .an	kg CO ₂ eq/m ² .an	
250	50	D
KWh/m ² .an	kg CO ₂ eq/m ² .an	
330	70	E
KWh/m ² .an	kg CO ₂ eq/m ² .an	
420	100	F
KWh/m ² .an	kg CO ₂ eq/m ² .an	
		G



- ① Situation initiale avant installation de la PAC
- ② Situation après installation de la PAC (425W/K)
- 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)**

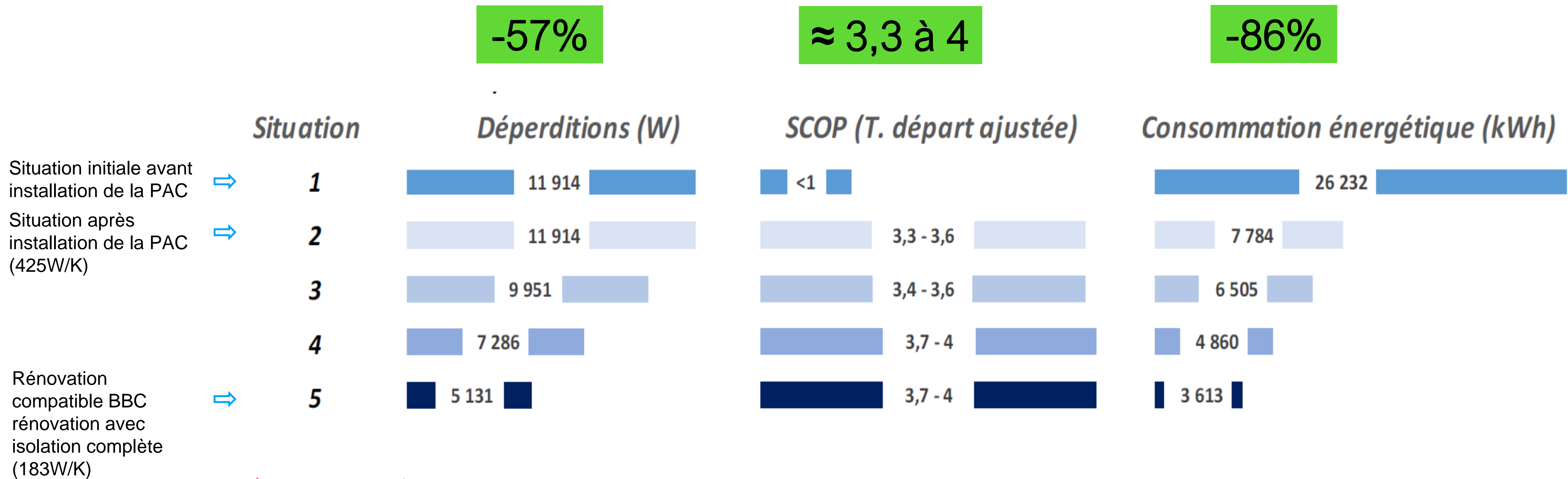


Chronologie des travaux de rénovation énergétique

- +2** • Le changement de générateur par une PAC permet de gagner 2 niveaux d'étiquette en énergie et 4 en équivalent CO2
- A** • Les travaux complémentaires d'isolation et post installation de la PAC permettent d'atteindre l'étiquette A.

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.

La performance de la PAC Air/Eau est constante à chacune des étapes de rénovation



- ➔ La planification et la priorisation des travaux dans le temps représentent une alternative pertinente
- ➔ La PAC Air/Eau représente la solution EnR la plus efficace pour réaliser des économies de chauffage
- ➔ Le niveau de performance de la PAC Air/Eau est constant à chaque étape
- ➔ Un séquençage de travaux, générateur puis isolation, peut permettre d'atteindre la cible BBC ou assimilée



Les PAC Air/Air, une solution économique et un confort toutes saisons

La rénovation du parc des radiateurs électriques

Un enjeu majeur pour atteindre la neutralité carbone dans le bâtiment



➔ des enjeux sur la **rénovation du parc Joule**

” entre 1,5 et 2 M de logements
Joule en étiquettes F et G

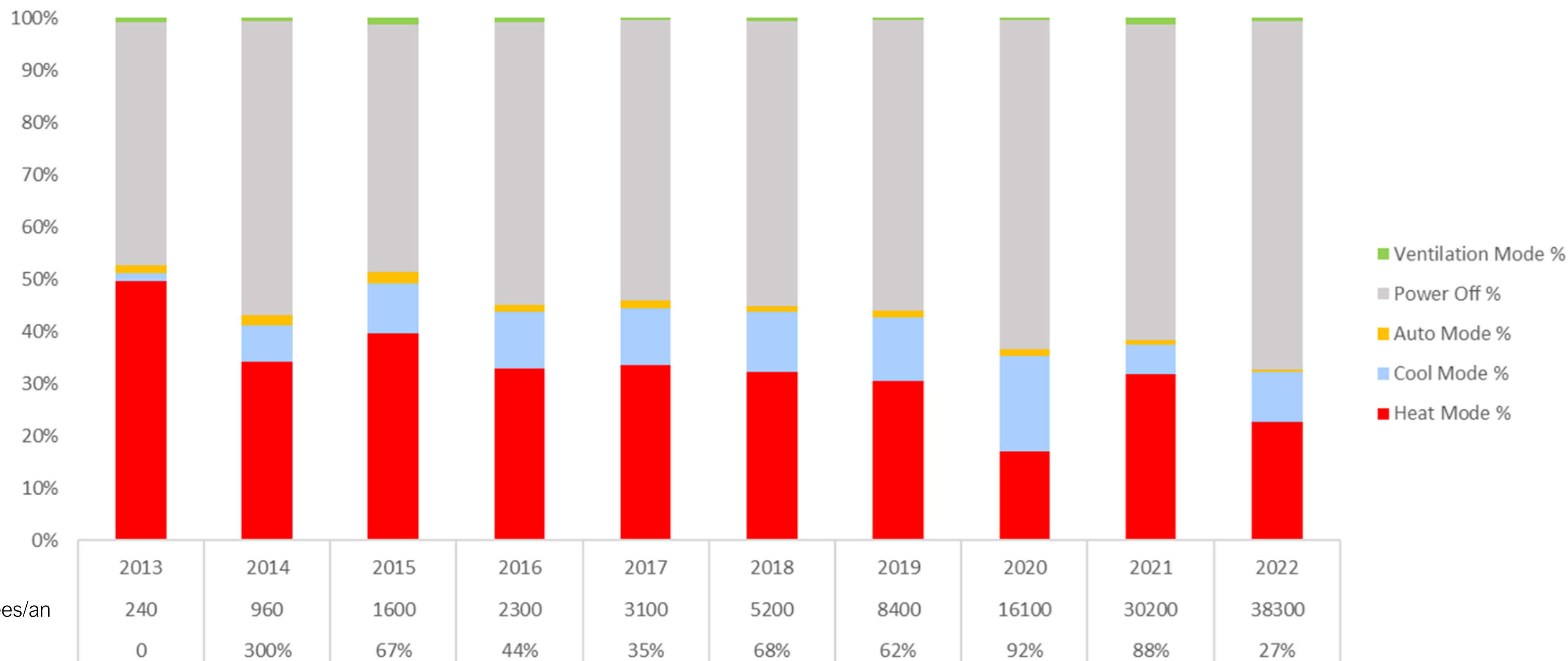
➔ des enjeux sur **l'adaptation au changement climatique**

- 25% des ménages sont équipés d'un système de climatisation
- 40% d'entre eux se sont équipés ces 5 dernières années

Le besoin de confort d'été se renforce pour s'adapter au changement climatique. Ce besoin est couvert en large partie par des climatiseurs mobiles de moindre performance, sans aucun bénéfice pour le chauffage l'hiver

Retour d'expériences

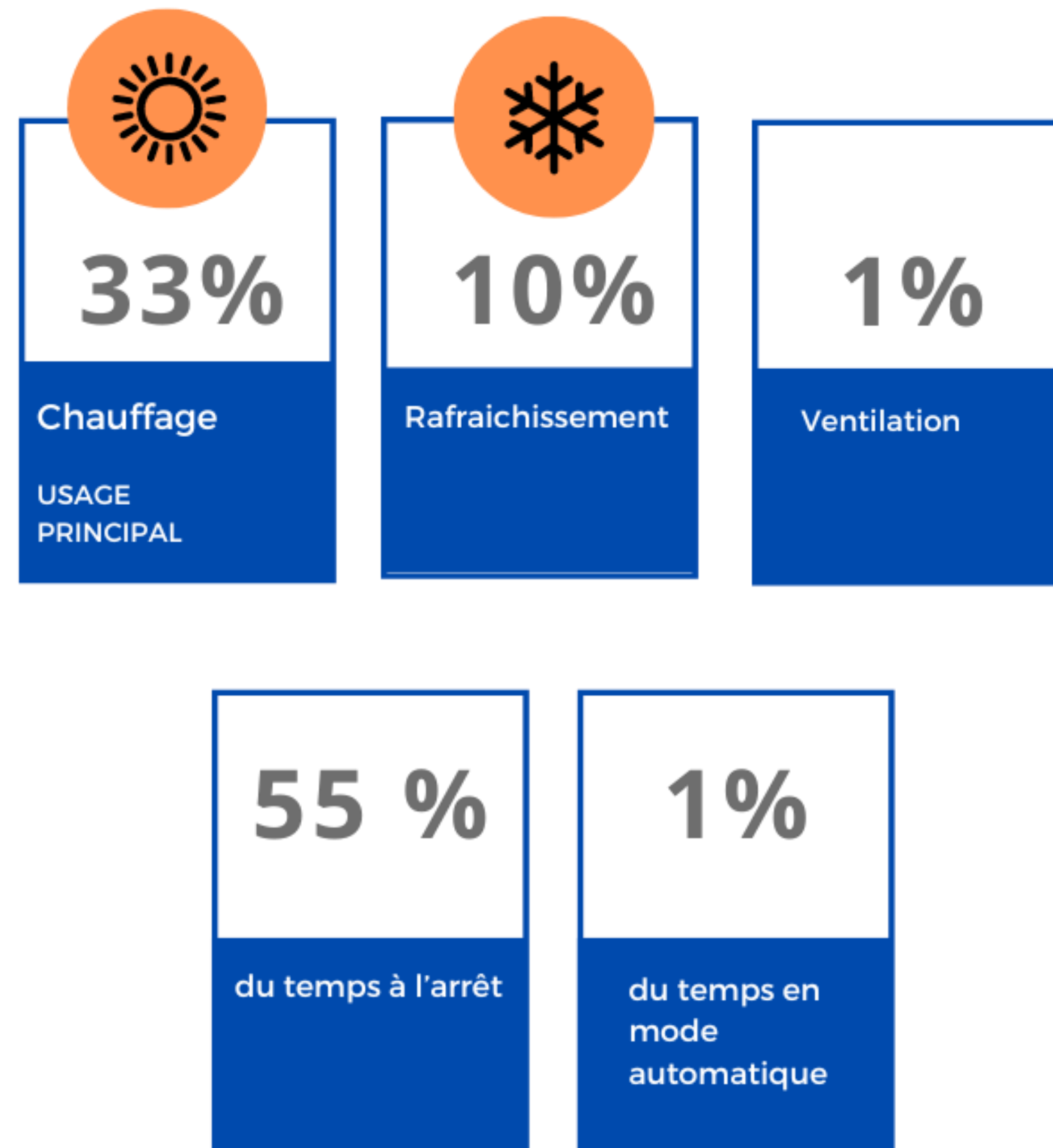
Usage annuel de 100 000 PAC AIR/AIR connectées



Nombre de PAC connectées/an
Évolution annuelle

PAC air/air : Bilan des usages de 2013 à 2022

106 400 PAC air / air connectées en usage résidentiel



SEER* >> SCOP*

Analyse des mono et multisplits les plus vendus sur le marché résidentiel

- SEER = 8,6
- SCOP = 4,6
- 1 heure de fonctionnement en mode rafraichissement consomme 80% de moins qu'une heure en mode chauffage pour la même puissance restituée

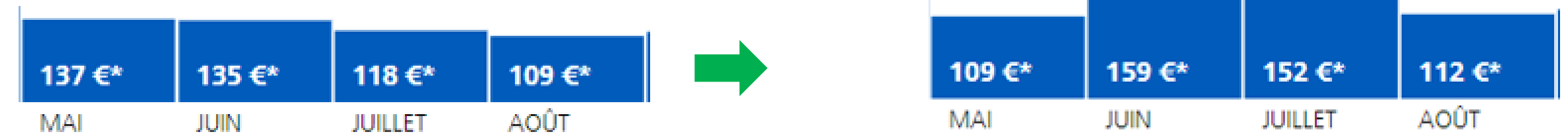
SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio, coefficient d'efficacité énergétique saisonnier)

SCOP (Seasonal Coefficient Of Performance, coefficient de performance saisonnier)

PAC air/air : Bilan financier usage en 2019



→ 32 € de consommation en rafraichissement



Exemple d'une maison RT2005 de 200m² (78)
- Abonnement 18kVA 20€/mois Tarif HP/HC
- Rénovation du Chauffage 100% effet Joule -> PAC air/air

PAC air/air en remplacement de radiateurs électriques Zone H1a



Exemple d'une maison de 1960 de 120m² (Ile de France)

- Rénovation du Chauffage 100% effet Joule
- > 100% PAC air/air sauf les pièces d'eau
- > PAC air/air en pièce de vie principale



économies de 52% en chauffage
si on traite l'ensemble de la maison

Zone H1a	1960
Radiateurs électriques (kWhEF)	15508
PAC multisplit Air/Air (kWhEF)	7393
Economies	52,3%



économies de 22% en chauffage
si on traite la pièce de vie principale

Zone H1a	1960
Radiateurs électriques (kWhEF)	18415
PAC monosplit Air/Air (kWhEF)	14328
Economies	22,2%

PAC air/air en remplacement de radiateurs électriques Zone H2a



Exemple d'une maison de 1995 de 120m² (Rennes)

- Rénovation du Chauffage 100% effet Joule
- > 100% PAC air/air sauf les pièces d'eau
- > PAC air/air en pièce de vie principale



économies de 49% en chauffage
si on traite l'ensemble de la maison

Zone H2a	#	1995
Radiateurs électriques		12984
PAC multisplit Air/Air		6627
Economies		49,0%



économies de 21% en chauffage
si on traite la pièce de vie principale

Zone H2a	#	1995
Radiateurs électriques		12984
PAC monosplit Air/Air		10276
Economies		20,9%

PAC air/air en remplacement de radiateurs électriques Zone H3



Exemple d'une maison de 2005 de 120m² (Marseille)

- Rénovation du Chauffage 100% effet Joule
- > 100% PAC air/air sauf les pièces d'eau
- > PAC air/air en pièce de vie principale



économies de 45% en chauffage
si on traite l'ensemble de la maison

Zone H3	#	2005
Radiateurs électriques		4652
PAC multisplit Air/Air		2580
Economies		44,5%



économies de 20% en chauffage
si on traite la pièce de vie principale

Zone H3	#	2005
Radiateurs électriques		4652
PAC monosplit Air/Air		3720
Economies		20,0%

Prérequis au développement des PAC

- Considérer toutes les solutions de PAC à leur juste contribution à la décarbonation du bâtiment
- Accompagner la filière pour développer les PAC dans le logement collectif
- Accompagner la poursuite de l'industrialisation de la filière en Europe et en France
- Des dispositifs de soutien stables et simples
- Eviter d'accentuer la pression réglementaire (F-Gas, REACH)
- Accentuer la lutte contre les éco délinquants
- Développer l'attractivité métier

Merci pour votre attention !

Retrouvez-nous sur le Stand UNICLIMA A12