



PAC air/eau (bivalent parallèle) à Wattwiller (Haut-Rhin). Puissance de l'installation : 27,3 kW.

QUALITY ENR CONCOURS PHOTO 2015 / ENTREPRISE BASSE ÉLECTRICITÉ



+ 4,4 %

La hausse du marché des PAC dans l'UE entre 2016 et 2017

BAROMÈTRE POMPES À CHALEUR

Une étude réalisée par EurObserv'ER.  EurObserv'ER

La filière européenne des pompes à chaleur pour les usages de chauffage et de refroidissement s'appuie depuis plusieurs années sur des marchés solides. Selon EurObserv'ER, plus de 3,5 millions de systèmes ont été vendus dans l'Union européenne durant l'année 2017, soit 4,4 % de plus qu'en 2016. Cette croissance aurait pu être beaucoup plus importante, n'eût été la baisse du marché italien - principal marché européen - essentiellement tourné en volume vers les besoins de refroidissement.

10,6 Mtep

Estimation de la production d'énergie renouvelable des PAC de l'UE en 2017

34,4 millions de PAC

Estimation du parc en opération dans l'UE en 2017



Les pompes à chaleur (PAC) se différencient selon la source froide et la source chaude utilisées. On appelle "source froide" la source où l'on va capter la chaleur (ou l'énergie), soit le sol, l'air ou l'eau. On appelle "source chaude" la source où l'on va restituer la chaleur (ou l'énergie) récupérée dans la source froide. Les trois principales sources chaudes sont les ventilo-convecteurs, les radiateurs et le plancher chauffant. Les PAC se distinguent également selon leur usage, chauffage seul ou chauffage et refroidissement dans le cas des PAC réversibles qui peuvent transférer de la chaleur de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment. Certaines PAC double service peuvent à la fois fournir le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Les chauffe-eau thermodynamiques permettent de fournir uniquement de l'eau chaude sanitaire. On distingue plus généralement trois grandes familles de PAC en fonction de la source froide utilisée. Les PAC aérothermiques sont celles dont la source froide est l'air (air ambiant, air extrait

ou air intérieur). Les PAC géothermiques rassemblent les systèmes dont la source froide est le sol et les PAC hydrothermiques, les systèmes dont la source froide est l'eau (eau de nappe phréatique, de rivière ou de lac). Par souci de simplicité, la famille des PAC hydrothermiques est assimilée dans cette étude à la famille des PAC géothermiques. Dans le cas des PAC géothermiques, la diffusion de la chaleur se fait par un circuit de chauffage de type plancher chauffant ou radiateurs basse ou haute température. On parle alors de PAC sur vecteur eau. Les modes de diffusion de chaleur des PAC aérothermiques sont plus diversifiés. Certaines PAC aérothermiques, à l'instar des PAC géothermiques, utilisent le vecteur eau comme mode de diffusion de la chaleur. Elles sont alors de type air-eau. D'autres utilisent des systèmes qui soufflent de l'air chaud. On parle alors de PAC de type air-air. Ces dernières fonctionnent quasiment toutes en mode réversible et, dans les pays à climat chaud, la fonction de refroidissement est souvent

le mode d'usage principal. Les PAC air-air réversibles représentent une part très importante des ventes de systèmes de l'Union européenne. Leur puissance unitaire est généralement beaucoup plus faible que les PAC sur vecteur eau.

LE MARCHÉ DE LA PAC DESTINÉE AU CHAUFFAGE SE PORTE BIEN

En prenant en compte toutes les technologies de PAC présentes sur le marché du chauffage et du refroidissement, quels que soient la puissance des systèmes (de deux à plusieurs dizaines de kilowatts) et l'usage principal qui en est fait, les ventes de PAC dans l'Union européenne ont en 2017 augmenté de 4,4 %, avec plus de 3,5 millions de systèmes vendus, comme le montrent les **tableaux n° 1 et 2 (page 5-6)**. Sur ce total, environ un tiers des PAC sont destinées à couvrir prioritairement des besoins de chauffage (1,1 million selon l'European Heat Pump Associa-

Éléments de méthode

Cas spécifique des PAC air-air réversibles

Ces dix dernières années, les évolutions technologiques des systèmes thermodynamiques ont brouillé la frontière entre les PAC air/air réversibles, qui en plus de la fonction principale de chauffage répondent aux besoins de confort d'été, et les systèmes de climatisation réversibles, optimisés pour le refroidissement, mais également capables d'offrir un appoint de chauffage durant la saison froide. La terminologie des PAC air/air réversibles est de ce fait devenue ambiguë, car ces systèmes regroupent à la fois ceux répondant principalement aux besoins de chaleur et ceux répondant principalement aux besoins de froid.

Du point de vue des objectifs énergies renouvelables de l'Union européenne, les PAC air/air réversibles sont comptabilisées dans la mesure où ces systèmes répondent aux exigences de la directive énergies renouvelables, la prise en compte des systèmes pour le calcul des objectifs énergies renouvelables étant du ressort des autorités des pays concernés. La tendance actuelle est à une inclusion beaucoup plus large du parc des PAC aérothermiques, liée à la mise à disposition sur le marché de technologies de plus en plus efficace et à une augmentation constante de la part de l'électricité renouvelable dans le système électrique européen.

Les chiffres de marché présentés dans ce baromètre sont basés à la fois sur les données officielles quand elles étaient disponibles à la date de l'étude, début novembre (Allemagne, Autriche, Italie, Pays-Bas, Danemark) et, le cas échéant, sur les chiffres des ventes du secteur, rassemblés par EurObserv'ER à partir des informations fournies par les organismes de collecte et les différentes associations nationales de pompes à chaleur et du rapport de marché de l'EHPA (European Heat Pump Association).

Une production d'énergie renouvelable variable selon le type de PAC

Il convient de préciser que tous les types de PAC ne produisent pas la même quantité d'énergie renouvelable. Leur production dépend de la source énergétique auxiliaire utilisée pour faire fonctionner le compresseur de la source froide utilisée (sol, eau, air), de leur mode (chaleur vs refroidissement), de leur durée d'utilisation et de la zone climatique dans laquelle elles sont installées. Pour aider les pays membres à mesurer la production d'énergie renouvelable de leur parc PAC, la Commission européenne a publié en mars 2013 un guide méthodologique établissant les lignes directrices relatives au calcul de la part d'énergie renouvelable produite à partir des pompes à chaleur pour les différentes technologies conformément à l'article 5 de la directive 2009/28/CE. L'énergie renouvelable prise en compte diffère selon la technologie et la zone climatique (zone froide, moyenne et chaude) dans laquelle la pompe à chaleur est installée.

Par exemple, la quantité d'énergie renouvelable d'une PAC de type air-air réversible installée dans une zone climatique chaude est beaucoup moins importante car son facteur de performance saisonnier (FPS) est plus faible, son utilisation pour des besoins de chaleur est plus limitée dans le temps et l'usage de sa fonction refroidissement beaucoup plus important. Des mesures correctrices ou d'exclusion ont également été définies par la directive. Les systèmes de PAC disposant d'un FPS inférieur à 2,53 sont exclus et ne sont pas réputés produire de l'énergie renouvelable. Des facteurs correctifs limitant la quantité d'énergie renouvelable produite sont également appliqués aux PAC sur air extrait et aux PAC air/air réversibles. Ce guide précise notamment que dans le cas des pompes à chaleur installées sur des chauffe-eau dont la source est l'air, un facteur de performance saisonnier supérieur au seuil minimal pour prétendre produire de l'énergie renouvelable ne se rencontre en principe qu'exceptionnellement. Pour cette raison, EurObserv'ER a fait pour l'instant le choix de ne pas inclure dans son étude la technologie spécifique des chauffe-eau thermodynamiques (CET), qui utilisent l'air comme source de chaleur.

tion [EHPA]). Les deux tiers restants sont davantage représentatifs des besoins de refroidissement dans les pays à climat chaud (Italie, Espagne, Portugal, sud de la France notamment). Cette ambivalence des usages soulève des problèmes de comparaisons statistiques entre les différents marchés de l'Union européenne, d'autant plus que les PAC air-air réversibles sont utilisées en mode chauffage dans les pays du nord de l'Europe, en Suède, au Danemark et en Finlande.

Les PAC aérothermiques de type air-air réversibles représentent toujours l'essentiel des ventes sur le marché européen avec 3,1 millions de systèmes vendus en 2017, soit environ 100 000 pièces de plus qu'en 2016 (+ 3,3 %). Une analyse plus détaillée par pays montre que cette dynamique est beaucoup plus importante sur la plupart des principaux marchés de la pompe à chaleur (+ 8,9 % en France, + 15,4 % en Espagne, + 12,1 % au Portugal, + 52,1 % en Belgique, + 65,9 % au Danemark,

etc.). L'augmentation plus mesurée du marché global européen des PAC air/air réversibles (+ 3,3 % par rapport à 2016) s'explique uniquement par une moindre performance du marché italien (- 7,2 % par rapport à 2016), qui, du fait de sa taille (45 % du marché européen des PAC air/air réversibles en 2017), impacte les chiffres globaux de l'Union européenne. Le marché italien est un marché spécifique, car il est en volume essentiellement tourné vers les besoins de refroidissement. Sa baisse

peut s'expliquer par un effet de saturation après la très forte croissance enregistrée en 2016 (+ 55,4 %), liée à un été caniculaire. L'augmentation des besoins de confort d'été est actuellement le principal moteur du marché de la PAC air-air réversible en France, en Espagne et au Portugal. Si les besoins de refroidissement sont en augmentation, le marché de la PAC air/air destinée au chauffage se porte également très bien. Ce segment de marché reste très actif dans certains pays, comme au Danemark, avec des produits parfaitement adaptés aux climats froids. À côté des PAC air/air, le marché des PAC sur air extrait, bien que limité à quelques pays (essentiellement Suède, Allemagne et Finlande), est également en expansion. Il gagne 13,3 %, soit 34 294 pièces

vendues en 2017. Ces systèmes, qui valorisent l'énergie contenue dans l'air vicié lors de son extraction du bâtiment, sont de plus petite puissance (2 kW) et parfaitement adaptés à des habitations très isolées. Le marché des PAC aérothermiques sur vecteur eau répond spécifiquement aux besoins de chauffage. Les ventes sont en constante augmentation depuis 2013 et ont même accéléré la dernière année. Elles ont augmenté de 18,3 % en 2017, soit plus de 300 000 pièces vendues (300 756 recensées dans 21 pays de l'UE), après avoir déjà augmenté de 13 % en 2016. La plupart des marchés européens affichent des taux de croissance à deux chiffres, en France (+ 10 %, 81 700 pièces), en Allemagne (+ 18,8 %, 57 638 pièces), en Italie (+ 24,2 %, 37 000 pièces), au

Royaume-Uni (+ 17,9 %, 18 935 pièces), en Suède (+ 11,6 %, 9 035 pièces vendues en 2017), en Finlande (+ 11,6 % également, 4 138 pièces), avec une forte accélération au Danemark (+ 61,9 %, 6 125 pièces vendues) et aux Pays-Bas (+ 77,6 %, 19 858 pièces vendues). Quant au marché des PAC géothermiques (qui incluent dans notre étude les PAC hydrothermiques), il est resté stable selon EurObserv'ER en 2017 (- 0,6 %). La tendance de ce marché n'est cependant pas homogène au niveau des pays européens. Il retrouve des couleurs au Royaume-Uni, en Belgique, et aux Pays-Bas, se stabilise enfin en France, en Autriche et en Suède. Il tend cependant à se contracter en Finlande et au Danemark, pays où historiquement, la PAC géothermique est bien implantée.

Tabl. n° 1

Marché de la pompe à chaleur aérothermiques en 2016 et 2017* (nombre d'unités vendues)

Pays	2016				2017*			
	PAC aérothermiques	dont PAC air-air	dont PAC air-eau	dont PAC sur air extrait	PAC aérothermiques	dont PAC air-air	dont PAC air-eau	dont PAC sur air extrait
Italie	1 541 200	1 511 400	29 800	0	1 440 000	1 403 000	37 000	0
Espagne	792 088	781 116	10 972	0	912 378	901 406	10 972	0
France	446 745	372 270	74 475	0	487 090	405 390	81 700	0
Portugal	129 136	128 611	525	0	144 666	144 141	525	0
Suède	78 413	55 000	8 099	15 314	81 355	55 000	9 035	17 320
Pays-Bas	69 797	58 618	11 179	0	80 026	60 168	19 858	0
Allemagne	60 970	0	48 501	12 469	71 138	0	57 638	13 500
Belgique	37 812	32 350	5 462	0	55 528	49 190	6 338	0
Finlande	51 672	45 742	3 709	2 221	54 141	47 281	4 138	2 722
Danemark	25 209	21 396	3 784	29	41 793	35 504	6 125	164
Royaume-Uni	16 058	0	16 058	0	19 260	0	18 935	325
Pologne	8 756	3 546	5 160	50	16 370	8 280	8 080	10
Estonie	15 010	13 700	1 280	30	15 010	13 700	1 280	30
Rép. tchèque	10 862	0	10 827	35	13 778	0	13 718	60
Autriche	12 131	0	12 076	55	13 764	0	13 689	75
Irlande	4 457	0	4 398	59	4 457	0	4 398	59
Slovénie	5 200	0	5 200	0	3 200	0	3 200	0
Slovaquie	1 888	158	1 730	0	2 554	306	2 248	0
Lituanie	890	0	890	0	1 498	0	1 474	24
Hongrie	180	70	105	5	650	320	325	5
Luxembourg	80	0	80	0	80	0	80	0
Total UE 28	3 308 553	3 023 976	254 310	30 267	3 458 736	3 123 686	300 756	34 294

* Estimation. Note: Les données du marché des PAC aérothermiques des quatre premiers pays (Italie, Espagne, France, Portugal) ne sont pas directement comparables à celles des autres pays, car elles incluent une part importante de PAC réversibles de type air-air dont la fonction principale est le rafraîchissement. Source: EurObserv'ER 2018.



Si on considère l'ensemble du marché des PAC sur vecteur eau (aérothermiques et géothermiques), l'augmentation de la part des PAC aérothermiques reste une tendance forte du marché, ce que montre le **graphique n° 1 (page 7)**. Elle atteint 78,5 % en 2017 (21,5 % pour les PAC géothermiques) contre 75,4 % en 2016 (24,6 % pour les PAC géothermiques). Le prix relativement moins élevé des PAC aérothermiques, une plus grande facilité d'installation et des performances en augmentation expliquent cette tendance de long terme.

UN PARC EUROPÉEN DE 34 MILLIONS DE PAC EN 2017

Exercice délicat, l'estimation du parc des PAC en service dépend des hypothèses de déclassement prises en compte par chaque pays et de la disponibilité des statistiques fournies par les États membres et les associations des industriels de la PAC. Selon EurObserv'ER, le parc cumulé des PAC installées dans les pays de l'Union européenne serait de l'ordre de 34,4 millions de pièces (32,9 millions de PAC aérothermiques et 1,5 million de PAC géothermiques), réparties selon le **tableau n° 3 (page 8)**. Ce chiffre n'est pas représentatif des seuls usages liés au chauffage, mais des usages de refroidissement et de chauffage. Selon l'EHPA, le parc des PAC dévolues au chauffage était de l'ordre de 10,6 millions en Europe. Concernant la production d'énergie renouvelable générée par les PAC (toutes technologies), EurObserv'ER s'appuie sur le travail statistique réalisé par chaque État membre dans le cadre du projet Shares d'Eurostat (Short Assessment of Renewable Energy Sources). Pour 2016, cette contribution était de 9,8 Mtep (9 812,6 ktep), contre 9,1 Mtep en 2015 (9 108 ktep) (+ 7,8 %). En 2017, la contri-

bution des PAC aux objectifs européens devrait au moins être égale à 10,6 Mtep.

FOCUS SUR QUELQUES MARCHÉS REPRÉSENTATIFS

La France pousse l'électrification des besoins de chaleur

En France, les indicateurs globaux du marché 2017 de la PAC sont restés posi-

tifs, avec une tendance également favorable pour 2018. Selon l'étude annuelle réalisée par Observ'ER, le marché 2017 des PAC aérothermiques est en progression d'environ 9 % par rapport à 2016 (487 090 unités vendues en 2017), avec + 10 % pour les PAC air/eau (81 700 unités vendues en 2017) et + 9 % pour les PAC

Tabl. n° 2

Marché de la pompe à chaleur géothermique* en 2016 et 2017** (nombre d'unités vendues)

Pays	2016	2017**
Suède	22 843	22 641
Allemagne	20 789	20 170
Finlande	8 491	7 986
Pologne	5 390	5 660
Autriche	5 228	5 230
Pays-Bas	4 065	4 806
France	3 095	3 100
Royaume-Uni	1 920	2 358
Danemark	2 248	2 143
Belgique	1 600	1 963
Estonie	1 750	1 750
Rép. tchèque	1 521	1 561
Italie	857	860
Lituanie	770	633
Slovénie	700	598
Irlande	371	291
Hongrie	800	220
Slovaquie	242	168
Luxembourg	116	116
Espagne	77	95
Portugal	25	52
Bulgarie	n.c.	n.c.
Total UE 28	82 898	82 401

* Pompes à chaleur hydrothermiques incluses. ** Estimation. Source: EurObserv'ER 2018.

air/air (405 390 unités vendues en 2017). Selon Observ'ER, trois grands facteurs peuvent être avancés pour expliquer le dynamisme du marché des PAC en France. Dans le secteur de la construction neuve, les PAC de type air-air bénéficient d'une bonne prise en compte dans le moteur de calcul de la réglementation thermique 2012, ce qui a permis à ce type de PAC de bénéficier de la reprise du marché de la construction en 2017. Les PAC aérothermiques sont également de mieux en mieux identifiées par les consommateurs, qui se dirigent spontanément vers les installateurs posant ce type de système. Les évolutions modérées des prix ont également participé aux bonnes performances de ce marché. Autre élément favorable, l'offre des PAC aérothermiques s'est bien adaptée à l'évolution des besoins. Les industriels ont en effet développé et commercialisé des systèmes de plus faible puissance, adaptés aux nouvelles constructions relevant de la RT 2012. Par ailleurs, le contexte économique a été meilleur en 2017 que les années précédentes, facilitant les décisions d'investissement des ménages. Pour les PAC air-air, les températures

particulièrement élevées de l'été ont également participé aux bonnes performances des PAC.

Quant au marché des PAC géothermiques, il semble enfin avoir atteint son point le plus bas. Selon Observ'ER, les ventes se sont stabilisées en 2017 à environ 3 100 pièces (3 095 pièces en 2016), mettant fin à la baisse continue observée depuis 2008 (21 725 pièces vendues en 2008).

Pour l'année 2018, les perspectives de croissance restent bonnes. Selon les données de marché intermédiaires (au 1^{er} septembre) fournies par PAC Clim&Info, le marché des PAC air-air continue sa forte progression en 2018, avec une croissance de + 16 % par rapport à l'année précédente. Un niveau de ventes record est atteint avec 415 804 unités extérieures vendues sur les huit premiers mois de l'année. Selon le rapport, l'été chaud explique cette dynamique et montre que le marché des PAC air-air reste très corrélié en France aux besoins de refroidissement. Confirmation également de la très bonne tenue des ventes de PAC aérothermiques sur vecteur eau qui ont augmenté sur la période de janvier-août 2018 de 16 % par rapport à la même période de

2017, soit 56 658 pièces. La conjugaison d'une situation économique plus favorable et des aides gouvernementales a permis à ce marché de renouer avec la croissance. La seule ombre au tableau susceptible de la freiner est une diminution du rythme de la construction neuve par rapport à 2017. Concernant les PAC haute température (> 65 °C), les taux de croissance sont encore plus élevés, respectivement + 21 % et + 54 % selon PAC Clim&Info. Ils laissent à penser que le marché de la rénovation repart à la hausse, en partie suite à l'augmentation du prix du fioul. Le marché de la géothermie retrouve également des couleurs sur les huit premiers mois de l'année avec une croissance de 5 %. La tendance est au maintien de cette croissance dans le temps bien qu'en restant vigilant et prudent sur un marché qui a subi de nombreuses baisses.

Nouveau record d'installation en Allemagne

Le marché allemand a ceci de spécifique que le gouvernement ne comptabilise pas dans ses objectifs énergies renouvelables les PAC de type air-air, car le pays considère

qu'elles ne répondent pas encore sur son territoire aux critères définis par la directive énergies renouvelables, et ce malgré la part de plus en plus importante des renouvelables dans le système électrique allemand. Le suivi actuel de l'AGEE-Stat, l'organisme en charge de la comptabilité de l'énergie renouvelable, ne concerne que les PAC sur vecteur eau, qu'elles soient aérothermiques ou géothermiques, ainsi que les PAC sur air extrait.

Les données de l'AGEE-Stat montrent que la croissance du marché allemand était en 2017 essentiellement portée par les PAC aérothermiques (PAC air-eau). Le pays a installé 57 638 unités en 2017 contre 48 501 en 2016, soit une croissance de 18,8 %. Le marché des PAC sur vecteur eau est en

plein essor dans le pays, ayant progressé de 44,7 % en deux ans (39 831 vendues en 2015). La puissance moyenne de ces machines a très légèrement diminué. La puissance cumulée des PAC air-eau vendues en 2017 est estimée à 611 412 kW (soit 10,6 kW par système) contre 524 407 kW en 2016 (soit 10,8 kW par système). L'AGEE-Stat précise que ses statistiques des PAC air-eau incluent également les PAC utilisant le gaz comme énergie auxiliaire, soit 2 638 unités vendues en 2017, contre 2 720 en 2016 (en légère diminution donc).

Les ventes sur le segment des PAC sur air extrait ont également augmenté, mais à un rythme moindre : 13 500 pièces vendues en 2017 contre 12 469 en 2016 (+ 8,3 %). La puissance unitaire de ces systèmes est

beaucoup plus faible : 2 kW (soit 27 000 kW en 2017), les systèmes étant adaptés à des besoins de chauffage beaucoup plus légers.

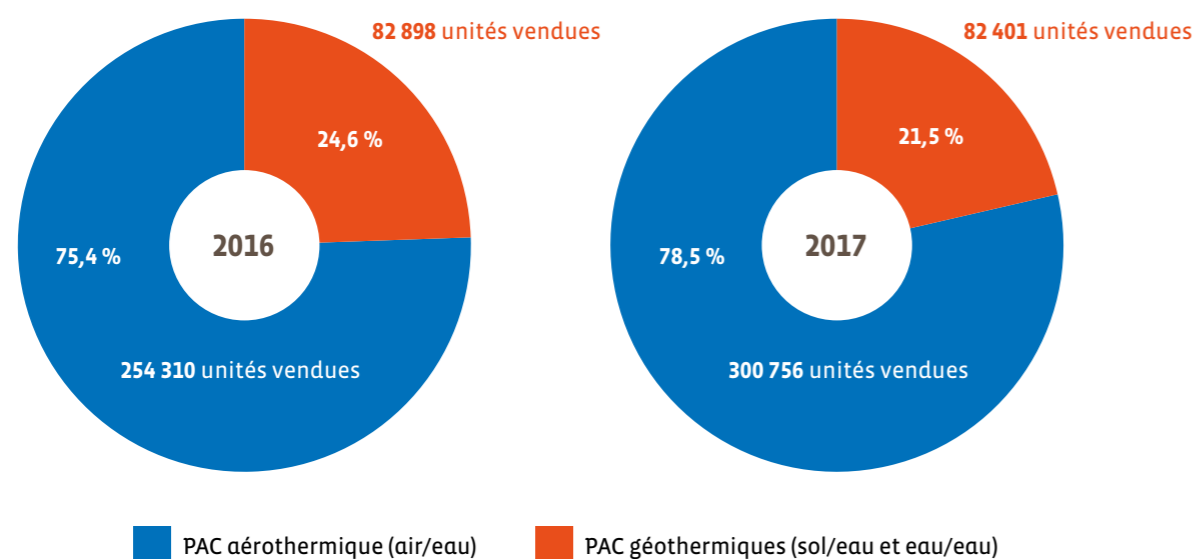
Selon l'AGEE-Stat, les PAC géothermiques n'ont pas bénéficié du même engouement. Les chiffres de ventes se seraient légèrement contractés en 2017 avec 20 170 unités vendues (dont 2 170 PAC hydrothermiques), contre 20 789 en 2016 (dont 2 238 PAC hydrothermiques). La nette reprise de ce segment de marché enregistrée en 2016 (17 000 PAC vendues en 2015) n'a donc pas été confirmée en 2017.

Les chiffres officiels ne sont cependant pas sur la même ligne que ceux de l'asso-



Graph n° 1

Parts de marché entre PAC géothermiques* et PAC aérothermiques sur le segment spécifique des PAC sur vecteur eau** en 2016 et 2017***.



* PAC hydrothermiques incluses. ** Une PAC sur vecteur eau transmet la chaleur à un circuit de chauffage via des radiateurs et ou un plancher chauffant. *** Estimation. Source: EurObserv'ER 2018.

Tabl. n° 3

Parc des pompes à chaleur en opération dans l'Union européenne en 2016 et en 2017*

Pays	2016			2017		
	PAC aérothermiques	PAC géothermiques	Total PAC	PAC aérothermiques	PAC géothermiques	Total PAC
Italie	19 045 000	14 220	19 059 220	19 520 000	14 200	19 534 200
France	5 085 653	151 770	5 237 423	5 572 743	154 870	5 727 613
Espagne	2 289 432	1 293	2 290 725	3 201 810	1 388	3 203 198
Suède	1 057 666	514 038	1 571 704	1 136 341	525 678	1 662 019
Allemagne	551 958	339 946	891 904	616 569	358 181	974 750
Finlande	629 480	102 995	732 475	683 621	110 981	794 602
Portugal	384 080	857	384 937	528 746	909	529 655
Pays-Bas	316 899	50 943	367 842	393 922	54 846	448 768
Danemark	272 470	60 691	333 161	290 254	61 204	351 458
Bulgarie	214 971	4 272	219 243	214 971	4 272	219 243
Autriche	79 065	99 547	178 612	92 808	103 120	195 928
Royaume-Uni	130 852	29 183	160 035	150 112	31 541	181 653
Belgique	91 938	9 374	101 312	147 466	11 337	158 803
Estonie	116 717	12 375	129 092	131 727	14 125	145 852
Pologne	45 361	41 995	87 356	61 731	47 655	109 386
République tchèque	54 975	23 149	78 124	68 753	24 710	93 463
Slovénie	24 900	10 050	34 950	27 900	10 648	38 548
Irlande	13 484	3 824	17 308	17 941	4 115	22 056
Slovaquie	8 495	3 315	11 810	11 049	3 483	14 532
Lituanie	2 760	4 463	7 223	4 258	5 096	9 354
Hongrie	5 400	1 310	6 710	6 050	1 530	7 580
Luxembourg	1 309	555	1 864	1 389	671	2 060
Total UE 28	30 422 864	1 480 165	31 903 029	32 880 160	1 544 560	34 424 720

* Estimation. Note: Les données de parc des PAC aérothermiques de l'Italie, de l'Espagne, de la France et du Portugal ne sont pas directement comparables à celles des autres pays car elles incluent une part importante de PAC de type air-air réversibles dont la fonction principale est le rafraîchissement. Source: EurObserv'ER 2018.



ANDREAS KRUMHOLTZ/STIBEL ELTRON

ciation allemande de la PAC (Bundesverband Wärmepumpe [BWP]), publiés en début d'année, selon lesquels le marché de la PAC géothermique a augmenté de 11 % par rapport à 2016, soit environ 23 000 unités vendues.

De manière générale, le BWP se félicite de la forte augmentation du marché allemand de la PAC en 2017 qui constitue une nouvelle année record après 2016. Pour l'année 2018, le BWP s'attendait en début d'année à des chiffres de vente plus stables. L'association considère que le programme de promotion du marché MAP (Marktanzreizprogramm) et la réglementation thermique allemande EnVE (Energieeinsparverordnung), qui définit le niveau d'efficacité énergétique des constructions neuves et réhabilitations restent favorables au marché. Elle s'attend cependant à un moindre dynamisme du secteur de la construction neuve qui devrait limiter la croissance. Le marché allemand reste aussi contraint par un prix du fioul et du gaz relativement bas qui limite la progression des systèmes de PAC. Dans ce sens, le BWP exhorte les décideurs politiques à diminuer les taxes sur l'électricité liée à l'EEG (Erneuerbare Energien Gesetz) pour améliorer la compétitivité des PAC et ainsi permettre au pays de réduire l'utilisation des combustibles fossiles pour répondre aux besoins de chaleur.

Sentiment partagé sur le marché suédois

En 2017, les ventes de pompes à chaleur destinées au chauffage ont augmenté sur le marché suédois. Selon les données

du SKVP (l'association suédoise pour le refroidissement et les pompes à chaleur), le marché des PAC air-eau a augmenté de 14,9 %, passant de 8 099 à 9 305 unités vendues, tandis que les ventes des PAC sur air extrait ont augmenté de 13,1 %, de 15 314 à 17 320. Le bémol, et il est de taille, concerne le marché des pompes à chaleur géothermiques. La décision de la ville de Stockholm prise en juillet 2017 de ne plus délivrer d'autorisation de forage à des fins de chauffage a fortement impacté le volume des ventes au quatrième trimestre de l'année (-11 % par rapport au 4^e trimestre 2016). Cette décision administrative, qui s'explique par un conflit d'usage entre les besoins de chaleur et les autres besoins publics (pose de tuyauterie, métro, construction de futures infrastructures par exemple), a impacté les chiffres des ventes annuelles de PAC géothermiques qui ont diminué de 0,9 %, passant de 22 843 à 22 641. La question de l'interdiction a cependant été reconsidérée début novembre 2017 par l'administration avec la réouverture des permis de forage en attendant la mise en œuvre d'une politique d'aménagement mieux définie.

Malgré cette décision, le marché de la PAC se porte bien en Suède, et les perspectives de croissance restent positives pour l'année 2018. Selon les données intermédiaires du premier semestre 2018, le marché des PAC air-eau se situe à +17 %, celui des parcs sur air extrait, davantage tributaire du marché du neuf, est de +6 % et celui des PAC géothermiques de +7 %. Selon le président du SKVP, « le secteur se porte très bien et les signaux du marché

que nous avons vus depuis un certain temps sont toujours en place. L'intérêt du secteur immobilier pour passer de la technologie du chauffage urbain à la technologie des PAC signifie que nous attendons un bon résultat pour 2018. »

Les ventes des PAC de type air-air réversibles ne sont pas directement suivies par l'association. La mesure de ce marché reste approximative et estimée par l'EHPA à 55 000 unités en 2017, soit un volume de vente équivalent à celui de 2016.

L'AMÉLIORATION DES PRODUITS OUVRE DE NOUVEAUX MARCHÉS

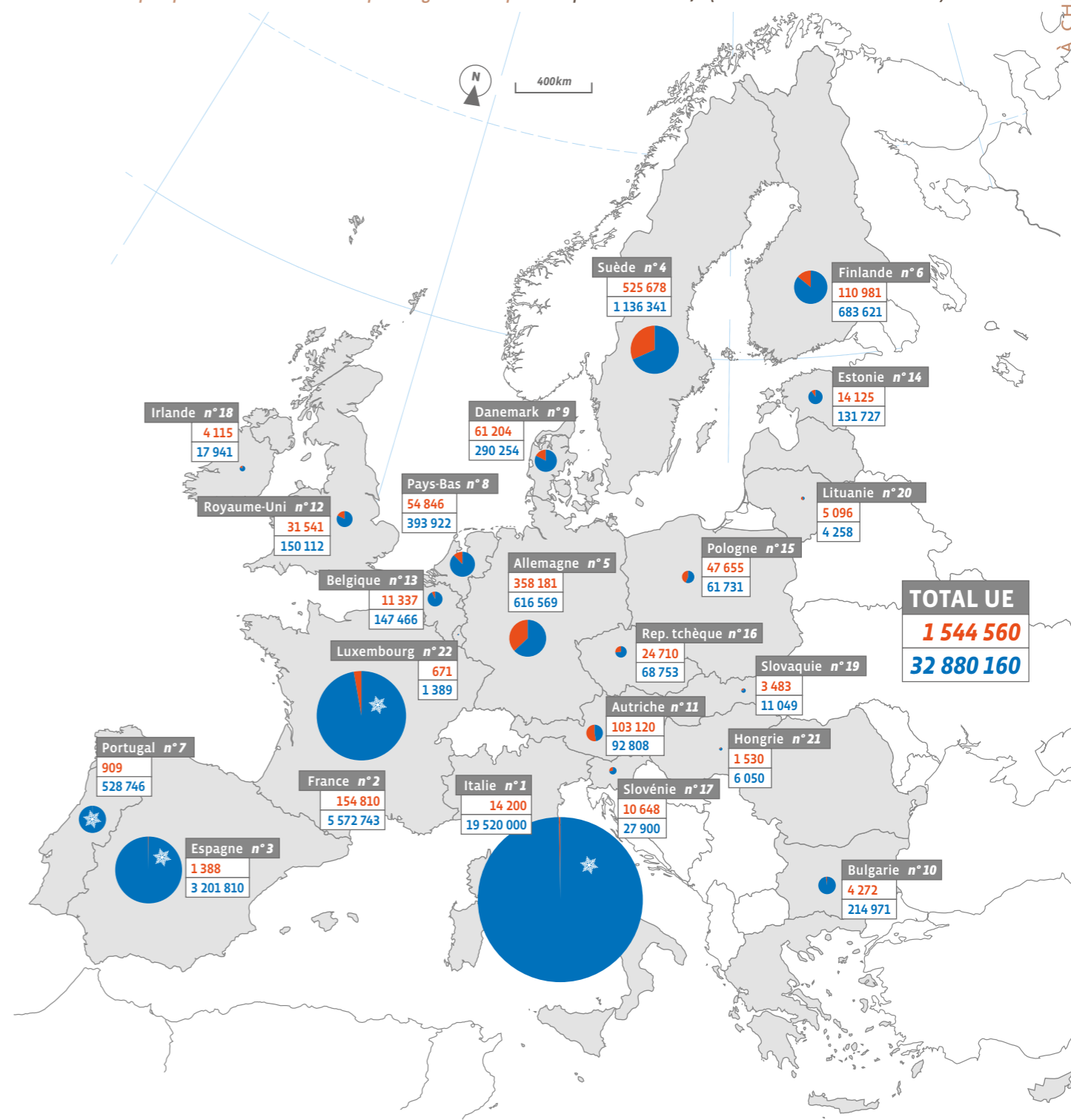
Le potentiel du marché de la rénovation

Traditionnellement, la pénétration du marché de la construction par les PAC est plus importante que pour la rénovation. Les maisons neuves sont mieux isolées, ce qui permet aux PAC de répondre plus facilement aux besoins de chauffage de ces bâtiments. Ainsi, selon l'EHPA, le taux de pénétration des PAC dans les habitations individuelles neuves est de 96 %, 91 % et 87 % en Norvège, en Suède et en Finlande. Dans d'autres pays, tels que la France ou l'Autriche, ce taux est plus proche de 35 %, ce qui en fait des marchés importants.

Cependant, c'est le marché de la rénovation qui attise l'intérêt des professionnels du secteur et qui semble le plus intéressant sur le long terme. En effet, celui-ci représente 80 % des bâtiments résidentiels, et les défis technologiques



Parc des pompes à chaleur aérothermiques et géothermiques en opération en 2017* (en nombre d'unités installées).



Légende

Part des pompes à chaleur géothermiques

Part des pompes à chaleur aérothermiques



Les données de parc des PAC aérothermiques de l'Italie, de l'Espagne, de la France et du Portugal ne sont pas directement comparables à celles des autres pays car elles incluent une part importante de PAC de type air-air réversibles dont la fonction principale est le rafraîchissement.

* Estimation. Source : EuroObserver 2018.

auparavant posés aux PAC sont désormais levés. Celles-ci peuvent désormais fournir une température de plus de 65 °C, c'est-à-dire qu'elles peuvent répondre aux besoins énergétiques plus importants de logements qui existent depuis plusieurs années. Elles deviennent ainsi des concurrentes sérieuses des solutions traditionnelles que sont le gaz, le fioul ou même la biomasse.

Ce marché est intéressant à plus d'un titre. En effet, pour l'instant, la part de marché des PAC dans la rénovation n'est que de 10 % en Suède, et en dessous de ce taux en France, en Autriche et en Allemagne. Le potentiel de croissance est important. Par ailleurs, les bâtiments en rénovation étant plus énergivores, les PAC installées sont plus puissantes que celles installées dans le neuf. Cela se traduit par un chiffre d'affaires plus important pour une intervention en réno-

vation comparée à une intervention dans le neuf. Enfin, les solutions techniques existent pour coupler une PAC avec une chaudière traditionnelle, ce qui permet d'installer des PAC dans des logements anciens qui demandent davantage de puissance que les bâtiments neufs.

Les fluides frigorigènes, un enjeu majeur de recherche et développement

Dans sa lutte pour la limitation du réchauffement climatique, l'Union européenne a mis en place la réglementation F-Gaz en 2006 qui encadre l'utilisation des fluides frigorigènes, qui peuvent être d'importants gaz à effet de serre. Cette réglementation se durcit régulièrement et sa dernière version, la F-Gaz n° 517/2014, vise certains fluides hydrofluoro-carbonnés (HFC), qui sont utilisés dans les pompes à chaleur. Cette régle-

mentation prévoit un arrêt progressif de certains gaz qui s'étale de 2015 à 2030 et une réduction de 80 % des émissions globales de gaz à effet de serre provenant des frigorigènes fluorés. Cette politique volontariste demande aux industriels des pompes à chaleur de s'adapter en changeant les fluides utilisés, ce qui se traduit par de très grands efforts en recherche et développement. Aussi les acteurs du secteur ont-ils consacré leurs ressources, ces trois dernières années, à faire évoluer leur produit pour répondre aux exigences de l'Union européenne.

Au début des années 2000, le fluide frigorigène pour les pompes à chaleur était le R22, qui contribuait à l'appauvrissement de la couche d'ozone. Les appareils fonctionnant avec du R22 ont donc été interdits à la fabrication dès 2004 et la fourniture de R22 complètement abandonnée à partir de 2015. Pour remplacer

le R22, les industriels se sont tournés vers le R410A, appartenant à une troisième génération de réfrigérants moins polluants. L'indicateur utilisé pour mesurer l'impact des fluides sur le réchauffement climatique est le potentiel de réchauffement global (GWP pour Global Warming Potential). Ainsi, le R-410A a un GWP de 2088, c'est-à-dire qu'1 kilo de R-410A émis dans l'atmosphère équivaut à 2 088 kg de CO₂. Pour répondre aux exigences de la F-Gaz, le R-410A doit à son tour être remplacé. Ainsi, aussi bien pour les PAC air-air que air-eau, les industriels se sont tournés ces dernières années vers le R32. Ce fluide HFC affiche un GWP de 675 et est considéré comme peu impactant sur l'environnement. Après quelques années de R&D, les fabricants sont prêts à apporter au marché des PAC utilisant ce réfrigérant. D'autres solutions sont également commercialisées ou mobilisent les industriels. Parmi elles, le CO₂, qui a logiquement un GWP de 1, le propane, avec son GWP de 20 ou les fluides hydrofluoro-oléfinés (HFO), dits fluides de quatrième génération, ayant également des

GWP très faibles. Il n'y a cependant pas de solution idéale, car des fluides avec un GWP plus faible peuvent néanmoins présenter d'autres risques, sanitaires ou d'inflammabilité par exemple.

Ainsi, l'industrie de la pompe à chaleur européenne se prépare à un monde où différents fluides seront utilisés. Cela induit une formation accrue des installateurs et des professionnels de la maintenance, pour que ceux-ci puissent intervenir sur tous les appareils. À noter que ces gaz doivent être récupérés pour être recyclés, régénérés ou détruits en fin de vie des appareils. Une PAC permet donc bien des économies d'émission de CO₂ au cours de sa vie par comparaison à des modes de chauffage basés sur des combustibles fossiles ou une consommation directe d'électricité.

Des consolidations à l'œuvre dans le secteur des PAC

Les fabricants de pompes à chaleur sont souvent des professionnels des appareils de chauffage, les PAC ne représentant qu'une partie de leur chiffre d'affaires.

Ces groupes déploient des marques différentes de PAC pour s'adresser à des marchés spécifiques, comme le montre le **tableau n° 4 (page 11)**. Ainsi, le groupe BDR Thermea, peu connu sous ce nom auprès du grand public, déploie les marques De Dietrich, Sofath, Oertli, Chappée ou encore Remeha.

Ces dernières années, quelques consolidations ont eu lieu parmi les grandes entreprises de la PAC. Elles ont permis à des entreprises essentiellement présentes sur le marché de l'Europe centrale de se renforcer sur les pays nordiques, à savoir le Danemark, la Finlande, la Norvège et la Suède. Par exemple, sur les années 2016 et 2017, le groupe Nibe a racheté de nombreux actifs du groupe Enertech, basé au Royaume-Uni. Parmi ceux-ci, la marque ayant le plus de valeur est CTC, basée à Ljungby en Suède (tout comme Nibe, elle-même basée à Markaryd). Parmi les produits commercialisés par CTC, des pompes à chaleur géothermiques et air-eau.

Tabl. n° 4

Entreprises européennes présentes sur le marché européen des PAC*

Groupe	Marque	Pays
BDR Thermea	De Dietrich	France
	Sofath	France
	Chappée	France
	Remeha	Pays-Bas
	Oertli Thermique	France
	Brotje	Allemagne
Bosch Thermotechnology	Bosch	Allemagne
	Buderus	Allemagne
Daikin Industries	Daikin Europe	Belgique
	Rotex	Allemagne
Atlantic	Atlantic	France
Nibe	Nibe Energy System	Suède
	CTC	Suède
	Technibel	France
	KNV	Autriche
Vaillant Group	Vaillant	Allemagne
	Saunier Duval	France
Viessmann Group	Viessmann	Allemagne
Stiebel Eltron	Thermia Heat Pumps	Allemagne
	Stiebel Eltron	Allemagne
Waterkotte	Waterkotte	Allemagne

* Liste non exhaustive. Source : EuroObserv'ER 2018.





WILLIANT GROUP

De même, Stiebel Eltron a annoncé au 2^e trimestre 2017 l'acquisition de Thermia Heat Pumps, marque qui appartenait auparavant au groupe Danfoss. Thermia était le troisième plus grand fournisseur de pompes à chaleur sur le marché des pays nordiques, avec des ventes annuelles proches de 68 millions d'euros. Cela permet de compléter le champ d'action de Stiebel Eltron qui agissait surtout sur le marché allemand et les pays limitrophes, et d'en faire un acteur important de la chaleur électrique.

UNE ROUTE DÉSORMAIS TRACÉE JUSQU'EN 2030

Pour les prochaines années, les perspectives de croissance du marché des PAC restent très intéressantes, comme le montre le **graphique n° 2 (page 13)**.

De grandes tendances concourent à une montée en puissance de cette technologie avec des signaux réglementaires et politiques favorables à une électrification plus poussée des besoins de chaleur. Sur le plan technologique, les progrès réalisés sur la dernière décennie ont ouvert de nouvelles opportunités de croissance. Les PAC dites "de haute température" sont désormais capables de fonctionner efficacement avec des températures extérieures très négatives. Ces progrès ont permis de favoriser leur déploiement dans un nombre plus important de bâtiments et de s'attaquer beaucoup plus frontalement au marché de la rénovation. Le marché de la pompe à chaleur bénéficie de la mise en place effective de nouvelles réglementations thermiques dans les bâtiments instaurant des exigences minimales en matière de performance énergétique ou rendant obligatoire

l'utilisation de systèmes de chauffage utilisant les énergies renouvelables. La transposition en droit national de la directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments (EPBD pour Energy Performance of Building Directive), adoptée en 2010, produit enfin des effets quantifiables sur ce marché.

Le marché des PAC est également encouragé par la directive sur les énergies renouvelables. Ce déploiement est facilité dans de nombreux pays dans le secteur de la rénovation par des aides financières ou des crédits d'impôt. Dans certains pays où la production d'électricité est peu carbonée (France, Suède, Finlande, etc.), l'électrification des besoins de chaleur via les PAC est encouragée de manière indirecte par la fiscalité écologique qui vise à taxer de manière progressive les énergies fortement émettrices de CO₂, les chaudières fioul étant particulièrement visées.

De manière générale, le développement du marché des PAC dépend de l'évolution de l'avantage compétitif de l'électricité par rapport au prix des énergies fossiles, gaz et fioul. C'est le rapport du prix de l'électricité divisé par le prix du gaz ou du fioul qui détermine la compétitivité des coûts de fonctionnement des pompes à chaleur.

Les pompes à chaleur profitent également d'une combinaison gagnante avec l'essor de l'autoconsommation photovoltaïque, qu'elle soit individuelle ou collective. La possibilité de produire soi-même sa propre électricité à un coût inférieur à celui du réseau commence à influencer le marché du chauffage et de la production d'eau chaude sanitaire. Le développement de l'autoconsommation photovoltaïque favorise également le marché des pompes à chaleur aérothermiques réversibles, les pics de production de l'électricité solaire étant directement corrélés aux besoins de confort d'été.

Autre point fondamental, l'augmentation des volumes de vente concourt à la baisse du coût des systèmes via les effets d'échelle et permet de densifier le maillage, ainsi que la qualification des installateurs.

La future directive énergies renouvelables, dont le texte a enfin été adopté le mardi 13 novembre 2018 au Parlement européen, a comme attendu entériné un objectif contraignant au niveau de

l'Union européenne de 32 % d'énergies renouvelables en 2030. Parallèlement, un objectif indicatif cette fois, en matière d'efficacité énergétique de 32,5 % a été adopté dans le cadre de la future directive européenne sur l'efficacité énergétique. Ces deux objectifs seront révisés d'ici 2023, mais ne pourront qu'augmenter. Une fois que le Conseil européen aura formellement approuvé l'accord, les nouvelles règles seront publiées au Journal officiel et entreront en vigueur vingt jours après publication.

Pour le secteur des PAC, la future directive énergies renouvelables va en partie redéfinir les indicateurs de suivi. Elle divise dorénavant en deux catégories l'énergie renouvelable récupérée par les pompes à chaleur. D'une part, l'énergie ambiante, qui correspond à l'énergie thermique naturelle et à l'énergie accumulée dans l'environnement pouvant être stockées dans l'air ambiant (à l'exclusion de l'air extrait), dans les eaux de surface ou dans les eaux usées, regroupant de fait la production d'énergies renouvelables des PAC aérothermiques et hydrothermiques. Et d'autre part, l'énergie géothermique qui correspond à l'énergie emmagasinée sous forme de chaleur sous la surface d'une terre solide.

Autre point important, la future directive indique que, d'ici le 31 décembre 2021 au plus tard, la Commission devra établir une nouvelle méthodologie pour calculer

la quantité d'énergie renouvelable utilisée pour le refroidissement et les réseaux de froid, en accord avec l'article 32, et réviser l'annexe VII de la directive qui définit le mode de calcul de l'énergie renouvelable provenant des PAC. Cette nouvelle méthodologie doit notamment inclure les facteurs de performance saisonniers minimaux pour les pompes à chaleur fonctionnant en mode réversible. Un autre article intéressant de la future directive énergies renouvelables impactera directement la trajectoire de développement de la filière pompe à chaleur. L'article 23 précise qu'afin de faciliter la pénétration des énergies renouvelables dans le secteur du chauffage et du refroidissement, chaque État membre doit suivre une augmentation annuelle de la part des énergies renouvelables dans ces usages. La valeur indicative retenue est de 1,3 point de pourcentage en moyenne annuelle calculée pour les périodes suivantes : 2021-2025 et 2026-2030, et ce à partir du niveau atteint en 2020, exprimé en part nationale de la consommation finale d'énergie. L'article précise que cette augmentation est limitée à 1,1 point de pourcentage indicatif pour les États membres dans lesquels la chaleur fatale et le froid perdus ne sont pas utilisés. La chaleur fatale, ou chaleur de récupération, est la chaleur générée par un procédé qui n'en constitue pas la finalité première, et qui n'est pas récupérée. La chaleur

fatale peut être réutilisée directement (ou après concentration et/ou stockage) pour améliorer un processus (préchauffage de gaz par exemple), pour chauffer un lieu ou des objets, ou encore pour refroidir (via un évaporateur ou un autre système) ou produire de l'électricité.

De manière générale, la nouvelle législation européenne qui a été adoptée constitue un signal extrêmement positif pour tous les industriels œuvrant dans le domaine des énergies renouvelables. La route est désormais tracée jusqu'en 2030. À la filière pompe à chaleur de répondre aux ambitions énergies renouvelables de l'Union européenne. □

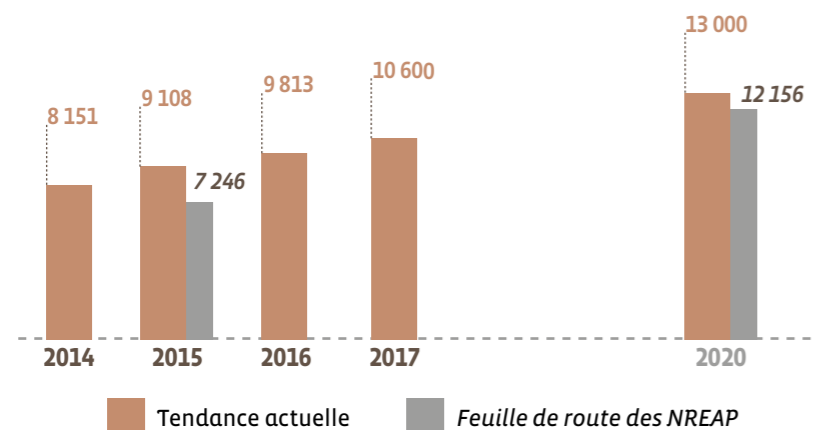


Le prochain baromètre traitera de la biomasse solide.

Sources T1 and T2 : Ministry of Economic Development (Italie), Observ'ER (France), SKVP (Suède), Sulpu (Finlande), AGEE-Stat (Allemagne), Statistics Netherlands (Pays-Bas), Danish Energy Agency (Danemark), BMVIT (Autriche), Josef Stefan Institut (Slovénie), University of Miskolc (Hongrie), STATEC (Luxembourg), EHPA.

Graph. n° 2

Tendance actuelle de l'énergie renouvelable provenant des PAC par rapport à la feuille de route des plans d'action nationaux énergie renouvelable (en ktep)



Source : EurObserv'ER 2018.



This project is funded by the European Union under contract n° ENER/C2/2016-487/SI2.742173



La version française de ce baromètre et sa diffusion ont bénéficié du soutien de l'Ademe.

Ce baromètre a été réalisé par Observ'ER dans le cadre du projet "EurObserv'ER" regroupant Observ'ER (FR), ECN (NL), Renac (DE), Frankfurt School of Finance & Management (DE), Fraunhofer ISI (DE) et Statistics Netherlands (NL). Le contenu de cette publication n'engage que la responsabilité de son auteur et ne représente ni l'opinion de la Commission européenne, ni celle de l'Ademe. Ni la Commission européenne ni l'Ademe ne sont responsables de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y figurent.