



La pompe à chaleur air/eau monobloc CHA de Wolf fonctionne avec le fluide R290 (propane) qui n'altère pas la couche d'ozone et affiche un potentiel de réchauffement global bien moindre que celui des fluides utilisés précédemment.

WOLFF

+ 3,5 %

La hausse du marché des PAC (toutes technologies) dans l'UE entre 2019 et 2020

BAROMÈTRE POMPES À CHALEUR

Une étude réalisée par EurObserv'ER.  EurObserv'ER

Perçue par les pouvoirs publics comme l'une des technologies clés pour atteindre la neutralité carbone en 2050, la filière européenne des pompes à chaleur se dit prête à relever le défi. Les données de marché 2020 des PAC à l'échelle de l'Union européenne confirment la montée en puissance de cette technologie sur le segment du chauffage. L'évolution du marché du segment des PAC air-air réversibles est plus spécifique, selon les zones climatiques. Elle dépend davantage des besoins de rafraîchissement dans les pays du Sud et des besoins de chauffage dans les pays à climat froid. À l'échelle de l'UE, ce segment de marché a augmenté plus légèrement en 2020 du fait de moins bonnes performances en Italie et en Espagne.

13,2 Mtep

Estimation de la production d'énergie renouvelable des PAC de l'UE en 2020

41,9 millions de PAC

Estimation du parc en opération dans l'UE en 2020



L'environnement bâti, qui se présente sous différentes formes, comme les lieux d'habitation, lieux de travail, écoles, hôpitaux, bibliothèques ou autres bâtiments publics est, selon la Commission européenne, le plus grand consommateur d'énergie dans l'Union européenne et l'un des principaux émetteurs de dioxyde de carbone. Dans ce secteur, le potentiel de décarbonation est donc considérable. La demande de chauffage et de refroidissement dans les bâtiments peut être considérablement réduite grâce à une meilleure isolation thermique et des solutions de vitrage performantes, mais également grâce à l'installation de systèmes efficaces de production de chauffage et de refroidissement n'émettant pas ou peu de gaz à effet de serre.

ISOLATION ET POMPE À CHALEUR, LE DUO GAGNANT

Dans la stratégie européenne proposée pour l'intégration des systèmes énergétiques, la Commission prévoit que 40 % de tous les bâtiments résidentiels et 65 % de tous les bâtiments commerciaux seront chauffés à l'électricité d'ici 2030. Les pompes à chaleur électriques devraient donc jouer un rôle central dans la décarbonation du chauffage et du refroidissement au cours de la décennie. Dans le logement neuf, grâce à des réglementations thermiques plus contraignantes, les systèmes de PAC sont déjà devenus le premier mode de chauffage pour de nombreux pays européens. C'est notamment le cas en France et dans les pays du Nord de l'Europe. Dans ce domaine, la Suède fait figure de précurseur : son mix électrique est quasi exclusivement bas carbone (énergies renouvelables et nucléaire), le fioul et surtout le gaz ont été presque éradiqués du segment du chauffage résidentiel. Cette stratégie suppose également de faire des pompes à chaleur une technologie de prédilection en rénovation. Pour ce faire, il est indispensable d'augmenter le nombre et la qualité des bâtiments rénovés dans lesquels les pompes à chaleur peuvent offrir un confort thermique optimal

avec des factures énergétiques maîtrisées. Actuellement, environ 35 % des bâtiments de l'UE ont plus de 50 ans et près de 75 % du parc immobilier est inefficace sur le plan énergétique, tandis que seulement 0,4 à 1,2 % (selon le pays) du parc immobilier est rénové chaque année.

Les fabricants proposent déjà dans leur catalogue des pompes à chaleur à haute température capables d'élever la température de l'eau alimentant le circuit de chauffage à 65 °C (contre 45 °C pour les PAC dites à basse température). Ces PAC sont conçues pour fonctionner avec des radiateurs dits à haute température. Leur installation est donc indiquée dans le cadre d'une rénovation, en remplacement d'une chaudière gaz ou fioul, dans des habitations dont l'isolation n'est pas optimale. Une alternative pour le marché de la rénovation est l'installation d'une PAC hybride combinant une PAC de type air-eau et une chaudière à condensation.

Un éventail de technologies

Pour comprendre l'évolution du marché des pompes à chaleur, il est indispensable d'identifier dans un premier temps les différents types de systèmes. On distingue trois grandes familles de PAC, en fonction de la source où l'énergie thermique est prélevée. Les PAC aérothermiques sont celles où l'énergie thermique est "captée" dans l'air ambiant. Deuxième groupe, les PAC géothermiques rassemblent les systèmes où l'énergie thermique est "captée" dans le sol et enfin les PAC hydrothermiques qui exploitent les calories de l'eau (eau de nappe phréatique, lac...). Par souci de simplicité, et en raison de leur proximité technologique, la famille des PAC hydrothermiques est assimilée dans les indicateurs EurObserv'ER à la famille des PAC géothermiques.

Dans le cas des PAC géothermiques, le mode de diffusion de la chaleur se fait soit par un circuit de chauffage de type plancher chauffant, soit par des radiateurs à basse température (lorsque l'isolation du bâtiment est suffisante), ou haute température (quand le niveau d'isolation est moindre). 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 ou régions à climat chaud, la fonction de refroidissement est souvent le mode d'usage principal, voire quasi exclusif dans certains cas. Cette situation explique pourquoi certains marchés de l'Union européenne ne sont pas directement comparables. La fonction d'utilisation des PAC, les types de technologies et les gammes de puissance mises en œuvre ne sont pas les mêmes selon la zone climatique dans laquelle elles sont utilisées. Cette situation soulève des problèmes de comparaisons statistiques entre les différents marchés de l'Union européenne, d'autant plus que les PAC air-air réversibles sont désormais très utilisées en mode chauffage dans les pays du Nord de l'Europe, en Suède, au Danemark et en Finlande.

Une dernière catégorie de PAC aérothermiques utilise l'air extrait (l'air vicié) des bâtiments comme source de chaleur. On parle alors de PAC sur air extrait. Le principal mode de diffusion est l'air, mais il existe également des PAC sur air extrait sur vecteur eau. Ce type d'installations peut être utilisé comme un appoint de chauffage selon les besoins du bâtiment et selon son niveau d'isolation.

Le cas spécifique des PAC air-air réversibles

L'EHPA (European Heat Pump Association), l'association qui défend les intérêts de l'industrie de la pompe à chaleur, publie chaque année un rapport statistique et de marché européen de la pompe à chaleur, *European Heat Pump Market and Statistics Report*. Cet organisme a fait le choix de ne reprendre dans ses statistiques qu'une partie du marché des PAC air-air réversibles, selon les zones climatiques où elles sont installées. Ce choix est justifié par la volonté de suivre



Viessmann propose par exemple un système de pompes à chaleur solaires équipées d'un système de stockage d'électricité Vitocharge VX3 accessible selon les besoins. L'application Vicare développée par Viessmann et accessible via un smartphone gère l'ensemble du processus de gestion de l'énergie.

le marché des PAC essentiellement utilisées pour le chauffage en le distinguant du marché de la PAC dédiée à la climatisation. Plus précisément, l'association estime que dans les pays à climat froid (Estonie, Danemark, Finlande, Lituanie, Suède...), l'usage des PAC air-air réversibles est essentiellement le chauffage. Pour ces pays, les associations de PAC qui fournissent les données à l'EHPA choisissent un facteur correctif de 10 % sur les données de marché pour exclure les machines utilisées uniquement à des fins de climatisation. Dans les zones de climat moyen, l'EHPA fait le choix de ne pas comptabiliser les PAC air-air, car elle estime qu'il y a un manque d'informations disponibles sur l'utilisation réelle de ces PAC entre chauffage et climatisation. Pour les pays situés dans des zones à climat chaud (sud de la France, Italie, Portugal et Espagne),

elle ne prend en considération qu'une petite partie des PAC air-air vendues. Elle justifie ce choix par le fait qu'une étude italienne est arrivée à la conclusion que dans 9,5 % des logements, les pompes à chaleur air/air réversibles étaient le seul générateur de chaleur installé.

L'approche d'EurObserv'ER est différente car elle s'appuie en premier lieu sur les questionnaires remplis par les services statistiques des ministères qui déterminent le parc qui doit être pris en considération, soit les systèmes disposant d'un coefficient de performance saisonnier (SPF) suffisant pour être pris en compte dans les calculs des objectifs de la directive européenne énergie renouvelable. Par exemple, des pays comme la France, les Pays-Bas, l'Italie, l'Espagne et le Portugal comptabilisent une part importante des PAC de type air-air réversibles dans leurs statistiques dans la mesure où ils considèrent qu'elles respectent les critères de performances fixés par la directive européenne. Les PAC ne remplissant pas ces critères ne sont pas comptabilisées. D'autres pays comme l'Allemagne et l'Autriche font le choix de ne pas comptabiliser de PAC air-air réversibles dans leurs statistiques officielles.



Les PAC air-air réversibles représentent une part très importante des ventes de systèmes de l'Union européenne, dans le Sud mais également dans le Nord de l'Europe. Leur puissance unitaire est généralement beaucoup plus faible que celle des PAC sur vecteur eau. 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 (électricité ou gaz naturel), de la source d'énergie thermique utilisée (sol, eau, air), du mode d'utilisation (chaleur ou refroidissement), de la durée d'utilisation et de la zone climatique dans laquelle les PAC sont installées.

Dans une décision de la Commission européenne du 1^{er} mars 2013 établissant les lignes directrices relatives au calcul de la part d'énergie renouvelable produite à partir des pompes à chaleur, des observations spécifiques relatives aux pompes à chaleur réversibles ont été formulées sur leur contribution effective à la production d'énergie renouvelable. Premièrement, les pompes à chaleur réversibles sont souvent installées dans les conditions climatiques plus



chaudes et, dans une certaine mesure, moyennes pour refroidir l'environnement intérieur, même si elles sont également utilisées pour fournir de la chaleur durant l'hiver. Étant donné que la demande de refroidissement en été est supérieure à la demande de chauffage en hiver, la puissance nominale reflète davantage la demande de refroidissement que les besoins de chauffage. Puisque la puissance installée est utilisée comme indicateur de la demande de chaleur, les statistiques de la puissance installée ne refléteront pas la puissance installée à des fins de chauffage. Deuxièmement, comme les pompes à chaleur réversibles sont

souvent installées parallèlement à des systèmes de chauffage existants, on peut en conclure que ces pompes à chaleur ne sont pas toujours utilisées pour le chauffage. Pour ces raisons le nombre d'heures de fonctionnement équivalent à pleine charge des PAC air-air réversibles permettant le calcul de la quantité d'énergie renouvelable produite est beaucoup moins élevé dans les pays à climat chaud et à climat tempéré que celui des PAC non réversibles. Il en résulte une production d'énergie renouvelable moindre à puissance équivalente. Pour aider au calcul de la quantité d'énergie renouvelable des PAC, la Commission a proposé des

valeurs par défaut du nombre d'heures équivalent à pleine charge (Hpc) selon les conditions climatiques. Cependant la réduction réelle dépend fortement des pratiques nationales en matière de fourniture des besoins de chauffage, et des chiffres nationaux doivent être utilisés chaque fois que possible, à condition que la Commission en soit informée avec un rapport décrivant la méthode.

Par défaut, le Hpc pour les PAC air-air réversibles à entraînement électrique est de 480 heures dans les conditions climatiques plus chaudes, 710 heures dans les conditions climatiques moyennes et 1 970 heures dans les conditions

climatiques plus froides. Les zones climatiques peuvent être différentes au sein d'un même pays. Concernant les PAC sur air extrait, un ajustement est également effectué pour ne prendre en compte que l'énergie ambiante, la seule pouvant être qualifiée de renouvelable au sens de la directive, et non pas l'énergie de l'air extrait (qui est non renouvelable). Le Hpc pris en compte pour les PAC sur air extrait est de 760 heures pour les conditions climatiques plus chaudes, 660 pour les conditions climatiques moyennes et 600 pour les conditions climatiques plus froides (la température moyenne observée diminuant selon la zone climatique). Le détail des calculs effectués par chaque État membre pour déterminer la quantité d'énergie renouvelable produite par le parc de PAC est disponible dans la version détaillée des travaux Shares d'Eurostat, un outil statistique qui sert à calculer de manière harmonisée la part d'énergie produite à partir de sources renouvelables.

LE MARCHÉ DES PAC SUR VECTEUR EAU EN PLEIN BOOM

Le marché des pompes à chaleur, dans son acception large, destinées à la production de chaleur ou aux besoins de rafraîchissement est en augmentation en 2020. Selon EurObserv'ER, plus de 4,3 millions de PAC ont été vendues durant l'année 2020 dans l'Union européenne, toutes gammes de puissance et toutes technologies confondues, soit une augmentation de 3,4 % par rapport à 2019 (4,2 millions d'unités vendues, chiffre révisé). Ces chiffres sont avant tout représentatifs des marchés résidentiels et tertiaires (représentant une gamme de puissance allant de quelques kilowatts à quelques dizaines), le marché des PAC de moyenne et de grande puissances étant beaucoup plus limité.

LES PAC AÉROTHERMIQUES DOMINENT LE MARCHÉ

Les PAC aérothermiques de type air-air représentent toujours l'essentiel des ventes sur le marché européen, avec selon EurObserv'ER, plus de 3,6 millions de pièces vendues en 2020, soit

un volume de vente du même ordre qu'en 2019 (hausse de 1,3 % entre 2019 et 2020). Il convient de préciser que cette tendance est avant tout représentative des pays où les besoins de rafraîchissement estivaux sont significatifs. L'Italie, l'Espagne, le Portugal et la France concentrent en effet à eux quatre 80,8 % des systèmes air-air nouvellement installés en Europe. Le marché des PAC aérothermiques sur vecteur eau répond quant à lui spécifiquement aux besoins de chauffage. Les ventes sur ce segment de marché sont à nouveau en forte progression, en dépit d'une année marquée par la pandémie de Covid-19. Elles augmentent de 15,2 % pour atteindre 578 876 pièces vendues (recensées dans 21 pays), soit 76 288 systèmes de plus qu'en 2019. La croissance

de ce segment de marché a été particulièrement importante en Pologne avec de nouveau un doublement des ventes entre 2019 et 2020 (+ 108 %). Elle a également été significative au Danemark (+ 50,6 %), en Allemagne (+ 44 %), en Belgique (+ 35,6 %) et en Suède (+ 34 %). Pas moins de dix pays ont enregistré un taux de croissance à deux chiffres sur ce segment de marché.

À une moindre échelle, le marché des PAC géothermiques (également sur vecteur eau) répond lui aussi spécifiquement aux besoins de chauffage. La croissance de ce marché est également positive à l'échelle de l'Union européenne. Par rapport à 2019, le marché augmente de 9,1 % pour atteindre

Tabl. n° 1

Marché de la pompe à chaleur aérothermique de l'Union européenne en 2019 et 2020* (nombre d'unités vendues)

	2019				2020*			
	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	1 614 016	1 563 659	50 356	0	1 574 000	1 526 000	48 000	0
France	904 653	728 433	176 220	0	987 626	812 404	175 222	0
Espagne	446 926	395 173	51 753	0	400 373	351 275	49 098	0
Pays-Bas	154 255	120 761	33 494	0	230 309	187 870	42 439	0
Portugal	234 557	234 065	492	0	222 837	222 389	448	0
Allemagne	83 270	0	66 770	16 500	121 770	0	96 170	25 600
Suède	97 380	70 000	10 994	16 386	103 667	70 000	14 727	18 940
Belgique	103 058	94 380	8 678	0	98 487	86 723	11 764	0
Finlande	89 217	79 033	6 345	3 839	93 649	82 188	7 892	3 569
Malte	71 933	71 933	0	0	70 236	70 236	0	0
Danemark	57 998	48 853	8 945	200	62 571	48 893	13 474	204
Pologne	31 314	11 018	20 286	10	54 125	11 924	42 201	0
Slovaquie	48 593	45 640	2 916	37	42 274	38 626	3 648	0
Grèce	29 878	27 586	2 292	0	40 224	37 138	3 086	0
Rép. tchèque	29 130	7 500	21 563	67	30 182	7 500	22 615	67
Slovénie	29 929	23 429	6 500	0	25 446	18 946	6 500	0
Autriche	18 192	228	17 964	0	20 434	237	20 197	0
Lituanie	21 626	13 091	8 535	0	19 940	12 450	7 490	0
Estonie	15 010	13 700	1 280	30	14 980	13 700	1 280	0
Irlande	14 397	6 892	7 045	460	14 397	6 892	7 045	460
Hongrie	2 850	2 850	0	0	5 820	400	5 420	0
Luxembourg	160	0	160	0	160	0	160	0
Total UE	4 098 342	3 558 224	502 588	37 529	4 233 507	3 605 791	578 876	48 840

* Estimation. Note : les données de marché des PAC aérothermiques de l'Italie, de la France, de l'Espagne, du Portugal et de Malte ne sont pas directement comparables à celles des autres pays, car contrairement à eux, elles incluent une part importante de PAC réversibles de type air-air dont la fonction principale est le rafraîchissement. Seules sont prises en compte les PAC respectant les critères d'efficacité (facteur de performance saisonnier) définis par la directive 2018/2001/CE. Les données de marché de la Roumanie, la Bulgarie, la Lettonie, Chypre et la Croatie n'étaient pas disponibles lors de notre étude. Source: EurObserv'ER 2021.

Tabl. n° 2

Marché de la pompe à chaleur géothermique* de l'Union européenne en 2019 et 2020** (nombre d'unités vendues)

	2019	2020
Suède	25 343	23 757
Allemagne	19 000	22 200
Pays-Bas	11 755	19 349
Finlande	8 988	8 644
Pologne	6 710	5 622
Autriche	4 690	4 581
Belgique	2 595	3 193
France	3 475	3 005
Danemark	2 251	2 308
Estonie	1 750	1 750
Rép. tchèque	1 417	1 440
Italie	753	1 242
Grèce	1 008	1 000
Slovénie	930	924
Lituanie	702	580
Hongrie	335	347
Irlande	316	316
Espagne	199	236
Slovaquie	149	216
Luxembourg	64	64
Portugal	28	64
Total UE	92 458	100 838

* Pompes à chaleur hydrothermiques incluses. ** Estimation. Note : les données de marchés concernant la Roumanie, la Bulgarie, la Lettonie, Chypre et la Croatie n'étaient pas disponibles durant notre étude. Source: EurObserv'ER 2021.



100 838 unités vendues. Cependant, la tendance de ce segment de marché n'est pas la même selon les pays. La croissance positive de ce segment de marché s'explique essentiellement par un marché néerlandais en plein essor (+64,6 % par rapport à 2019) qui présente désormais un niveau d'installation proche des marchés allemands et suédois. Parmi les principaux marchés, une croissance à deux chiffres entre 2019 et 2020 a également été observée sur les marchés belge (+23 %) et allemand (+16,8 %), ce dernier pays offrant de généreuses subventions pour des appareils de chauffage performants utilisant les énergies renouvelables. Le marché des PAC géothermiques est en revanche en retrait en Suède (-6,3 % par rapport à 2019) et en Finlande (-3,8 % par rapport à 2019, deux pays où les PAC air-eau ont gagné des parts de marché.

UN PARC EUROPEÛN DE PRÈS DE 42 MILLIONS DE PAC

Exercice délicat, l'estimation du parc des PAC en service dépend des

hypothèses de déclassement prises en compte pour chaque pays et de la disponibilité des statistiques fournies par les États membres ou 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 41,9 millions de pièces (40,1 millions de PAC aérothermiques et 1,8 million de PAC géothermiques). Ce chiffre n'est pas représentatif des seuls usages liés au chauffage, mais des usages de refroidissement et de chauffage, dans la mesure où les coefficients de performance des systèmes respectent les critères définis par la directive énergie renouvelable. Les PAC ne satisfaisant pas ces critères n'étant pas prises en compte. À titre d'indication, l'EHPA, dans son rapport 2021 *European Heat Pump Market and Statistics*, estime que le parc total en opération des PAC assurant une fonction principale de chauffage était en 2020 de l'ordre de 14,86 millions en Europe (ventes cumulées de 1997 à 2020). Cette estimation signifierait qu'environ deux tiers du

parc de PAC répondrait en premier lieu à des besoins de rafraîchissement.

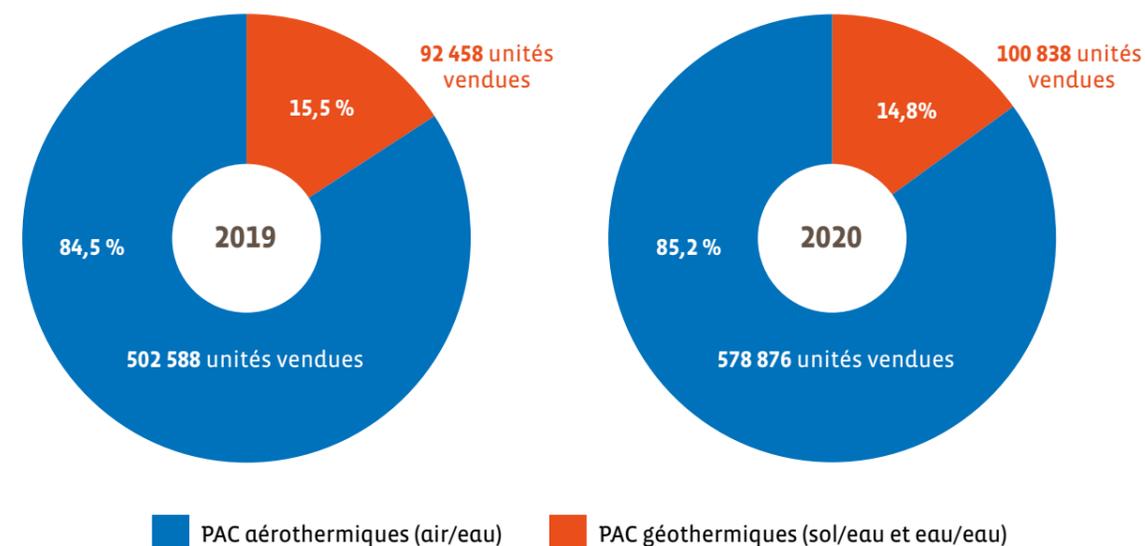
Le marché néerlandais poursuit son ascension

La croissance du marché néerlandais n'a pas faibli en 2020. Selon Statistics Netherlands, le nombre de PAC air-air vendues en 2020 a augmenté de 55,6 % par rapport à 2019 pour atteindre 187 870 unités en 2020 comparé à 120 761 en 2019. Entre 2018 et 2019, la croissance de ce segment de marché avait déjà été de 56,7 %.

Les ventes de PAC de type air-eau ont quant à elles augmenté de 26,7 % entre 2019 et 2020, 42 439 unités vendues en 2020 comparé à 33 494 unités vendues en 2019 (+14,2 % entre 2018 et 2019). Le nombre total de PAC aérothermiques (air-air et air-eau) vendues au Pays-Bas est ainsi passé de 106 267 en 2018 à 154 255 en 2019 et à 230 309 en 2020. Le marché des PAC géothermiques est lui aussi en forte augmentation (+64,6 % entre 2019 et 2020). Il atteint 19 349 unités vendus en 2020 contre 11 755 en 2019 et 6 504 en 2018. Il convient de préciser

Graph n° 1

Part de marché entre PAC géothermiques¹ et PAC aérothermiques sur le segment spécifique des PAC sur vecteur eau² en 2019 et 2020 dans l'UE*



1. Inclut les PAC hydrothermiques. 2. Une PAC sur vecteur eau transmet la chaleur à un circuit de chauffage via des radiateurs et/ou un plancher chauffant. * Estimation. Les données de marché de la Roumanie, la Bulgarie, la Lettonie, Chypre et la Croatie n'étaient pas disponibles lors de notre étude. Source: EurObserv'ER 2021.

que le marché des PAC hydrothermiques est devenu significatif au Pays-Bas avec 2160 unités vendues en 2020 (992 en 2019). Toujours selon Statistics Netherlands, le pays compte désormais près d'un million de PAC en opération (977 856 unités fin 2020), dont 889 944 PAC aérothermiques. Leur puissance cumulée est de 7861 MWth (dont 6135 MWth pour les PAC aérothermiques). L'énergie renouvelable correspondante est de 312,8 ktep (dont 191,1 ktep provenant des PAC aérothermiques).

Cette dynamique favorable est facilitée par le système de subventions ISDE

(subvention pour l'investissement dans l'énergie durable) qui s'adressent aux particuliers, mais également aux entrepreneurs indépendants, sociétés de logement, entreprises, municipalités et autres organismes publics. L'ISDE est une subvention à l'investissement à versement unique dont le montant dépend de la marque, du type et de la puissance thermique de l'appareil (de 500 euros à plusieurs milliers d'euros). Pour les entreprises et les particuliers, l'ISDE a été doté d'un budget de 164 millions d'euros pour 2021. Précisons que le système

de subventions à l'investissement de l'ISDE doit être distingué du SDE++ (programme de stimulation de production de l'énergie durable) qui est une subvention de fonctionnement. Cela signifie que dans le cadre du SDE++ les producteurs reçoivent une subvention par tonne de réduction de CO₂ et non pour l'achat de l'installation de production. Le SDE++ implique souvent des investissements à grande échelle dans l'énergie solaire, la biomasse, la géothermie ou les PAC de taille

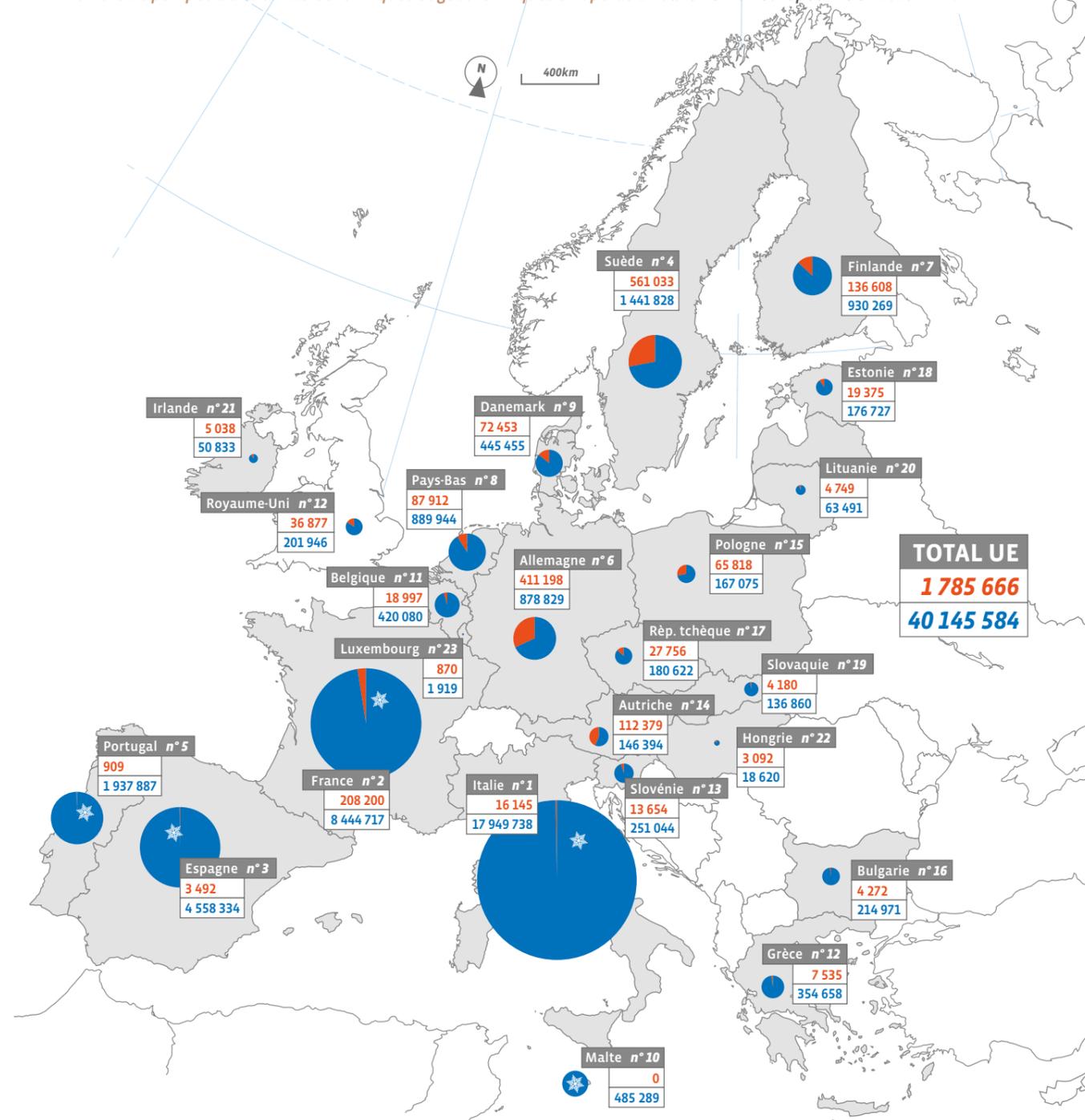
Tabl. n° 3

Parc des pompes à chaleur en opération dans l'Union européenne en 2019 et en 2020*

	2019			2020		
	PAC aérothermiques	PAC géothermiques	Total PAC	PAC aérothermiques	PAC géothermiques	Total PAC
Italie	18 222 141	14 903	18 237 044	17 949 738	16 145	17 965 883
France	7 457 091	205 195	7 662 286	8 444 717	208 200	8 652 917
Espagne	4 157 961	3 256	4 161 217	4 558 334	3 492	4 561 826
Suède	1 349 857	551 776	1 901 633	1 441 828	561 033	2 002 861
Portugal	1 870 935	909	1 871 844	1 937 887	909	1 938 796
Allemagne	762 336	392 784	1 155 120	878 829	411 198	1 290 027
Finlande	836 620	127 964	964 584	930 269	136 608	1 066 877
Pays-Bas	661 480	70 708	732 188	889 944	87 912	977 856
Danemark	380 995	68 997	449 992	445 455	72 453	517 908
Malte	425 237	0	425 237	485 289	0	485 289
Belgique	321 593	15 804	337 397	420 080	18 997	439 077
Grèce	314 434	6 536	320 970	354 658	7 536	362 194
Slovénie	237 826	12 730	250 556	251 044	13 654	264 698
Autriche	126 246	109 669	235 915	146 394	112 379	258 773
Pologne	112 950	60 196	173 146	167 075	65 818	232 893
Bulgarie	214 971	4 272	219 243	214 971	4 272	219 243
Rép. tchèque	150 440	26 316	176 756	180 622	27 756	208 378
Estonie	161 747	17 625	179 372	176 727	19 375	196 102
Slovaquie	94 586	3 964	98 550	136 860	4 180	141 040
Lituanie	43 551	4 160	47 711	63 491	4 749	68 240
Irlande	36 436	4 722	41 158	50 833	5 038	55 871
Hongrie	12 800	2 745	15 545	18 620	3 092	21 712
Luxembourg	1 759	806	2 565	1 919	870	2 789
Total UE	37 953 992	1 706 037	39 660 029	40 145 584	1 785 666	41 931 250

* Estimation. Note : les données des parcs de PAC aérothermiques de l'Italie, de l'Espagne, de la France, du Portugal et de Malte ne sont pas directement comparables à celles des autres pays car contrairement à eux, elles incluent une part importante de PAC de type air-air réversibles dont la fonction principale est le rafraîchissement. Seules sont prises en compte les PAC respectant les critères d'efficacité (facteur de performance saisonnier) définis par la directive 2018/2001/CE. Les données de parc de la Roumanie, la Lettonie, Chypre et la Croatie n'étaient pas disponibles lors de notre étude. Source: EurObserv'ER 2021.

Nombre de pompes à chaleur aérothermiques et géothermiques en opération dans l'Union européenne en 2020*



Légende

- PAC géothermiques
- PAC aérothermiques
- ★ Note : les données des parcs de PAC aérothermiques de l'Italie, de l'Espagne, de la France, du Portugal et de Malte ne sont pas directement comparables à celles des autres pays car contrairement à eux, elles incluent une part importante de PAC de type air-air réversibles dont la fonction principale est le rafraîchissement.

* Estimation. Note : seules sont prises en compte les PAC respectant les critères d'efficacité (facteur de performance saisonnier) définis par la directive 2018/2002/CE. Les données de parc de la Roumanie, la Lettonie, Chypre et la Croatie n'étaient pas disponibles lors de notre étude. Source: EurObserv'ER 2021.

industrielle ou alimentant un réseau de chaleur.

Un autre segment de marché spécifique pourrait également monter en puissance ces prochaines années, celui des PAC hybrides. L'association néerlandaise des gestionnaires de réseaux nationaux et régionaux d'électricité et de gaz, Netbeheer Nederland, a proposé un plan visant à déployer jusqu'à 2 millions de pompes à chaleur hybrides d'ici 2030. Le plan devrait être soutenu par un programme de subventions par le gouvernement et permettre l'installation d'au moins 100 000 pompes à chaleur par an à partir de 2024. Selon l'association, cet objectif permettrait une réduction des émissions de CO₂ jusqu'à 2,6 mégatonnes. L'organisation précise que chaque année 400 000 chaudières gaz sont remplacées, et que leur remplacement par une PAC hybride permet de réduire la consommation de gaz jusqu'à 70%. Les PAC hybrides peuvent être une solution transitoire, permettant une baisse substantielle et rapide des émissions de CO₂, dans les logements anciens mal isolés et pour les cas où une rénovation énergétique complète (isolation renforcée + PAC) n'est pas envisageable sur le court terme.

Un marché mature en Suède

Comme annoncé par le SKVP (Swedish Refrigeration & Heat Pump Association), le marché suédois est reparti à la hausse en 2020, poussé par le segment des PAC aérothermiques (air-eau et air extrait). Le marché des pompes à chaleur aérothermiques sur vecteur eau (air-eau) a ainsi progressé de 34% entre 2019 et 2020 pour atteindre 14 727 unités vendues et celui sur air extrait, de 15,6% pour atteindre 18 940. Seul le marché des PAC géothermiques est en léger retrait (-6,3%) passant de 25 342 unités vendues en 2019 à 23 757 unités vendues.

Les données intermédiaires du SKVP sur les trois premiers trimestres de l'année 2021 montrent une augmentation des ventes et ce sur tous les segments de marchés. Les ventes de PAC air-eau ont augmenté de 27% par rapport aux trois premiers trimestres de l'année 2020, de 13% pour les PAC

sur air extrait et de 15% pour les PAC géothermiques. Ce dernier segment affiche une réelle reprise après une année 2020 décevante.

En chiffre d'affaires, les ventes sur les trois premiers trimestres 2021 se sont élevées à 7,3 milliards de couronnes suédoises, ce qui correspond à une augmentation de 16% par rapport à la période correspondante en 2020. Selon Anders Mårtensson, PDG de SKVP, 2021 pourrait être l'une des meilleures années pour la pompe à chaleur depuis très longtemps, aidé par un marché de l'immobilier très actif. Signe de maturité de la technologie, le marché du remplacement des PAC par une nouvelle PAC a atteint 30,2% en 2020. Il est désormais aussi courant qu'une PAC en remplace une autre, que de remplacer des convecteurs électriques ou une chaudière électrique.

Une autre année au sommet pour les PAC en Finlande

Malgré les chiffres de vente déjà élevés de l'année précédente et la pandémie de coronavirus, les ventes de pompes à chaleur ont continué de croître en Finlande. Selon le Sulpu (Association finlandaise de la pompe à chaleur), 102 293 PAC ont été vendues en 2020 contre 98 205 en 2019 (+4,2%). Le segment de marché des PAC de type air-air est en augmentation de 4% par rapport à 2019 (82 188 unités vendues en 2020) et celui des PAC de type air-eau a augmenté de 24,4% par rapport à 2019 (7 892 unités vendues en 2020). L'augmentation à deux chiffres des ventes des PAC de type air-eau s'explique par les aides d'État accordées pour le remplacement du chauffage au fioul.

En revanche, les ventes de PAC sur air extrait sont en diminution (3 569 unités vendues, -7% par rapport à 2019), de même que les PAC géothermiques (8 644 unités vendues, -3,8% par rapport à 2019). Le Sulpu précise cependant que comme la puissance moyenne des PAC géothermiques vendues en 2020 a augmenté de manière significative, la valeur des ventes de ce segment de marché ont augmenté. Selon Jussi Hirvonen, directeur exécutif de Sulpu, une autre tendance se dessine. Celle de la montée en

puissance des PAC dans les immeubles d'habitation. Il estime qu'environ 500 immeubles collectifs ont déjà été équipés de pompes à chaleur qui récupèrent la chaleur de l'air extrait, ce qui permet de limiter les besoins de chaleur provenant du chauffage urbain. D'autres solutions combinant PAC géothermiques et PAC sur air extrait permettent de se passer complètement du chauffage urbain. Le potentiel de développement reste important, selon Jussi Hirvonen. Entre 120 000 et 150 000 maisons sont chauffées au fioul, et 30 000 immeubles d'habitation libèrent de l'air vicié à 23 degrés à l'extérieur toute l'année, susceptible d'être valorisé.

Près d'un million de PAC vendues en France

Selon le Service de la donnée et des études statistiques (SDES), dans sa publication *Chiffres clés des énergies renouvelables. Édition 2021*, s'appuyant sur les données de PAC Clim'info publiées en tout début d'année, les ventes de PAC, toutes technologies confondues, ont approché le million en 2020 (990 092 unités en 2020 contre 907 235 en 2019), en augmentation de 9,1% par rapport à 2019. Dans le détail, 812 404 PAC air-air ont été vendues (+11,5% par rapport à 2019), 175 222 PAC air-eau (-0,6% par rapport à 2019) et 2 466 PAC géothermiques (-4,5% par rapport à 2019). Observ'ER, l'Observatoire des énergies renouvelables, a quant à lui réalisé un suivi de marché uniquement sur le segment de l'individuel. Si les tendances sont très proches de celles de PAC & Clim'info sur le segment des PAC aérothermiques, l'étude d'Observ'ER indique un nombre de pièces vendues de PAC géothermiques un peu plus élevé (3 005 pièces vendues en 2020), mais un recul plus important par rapport à 2019 (-13,5%). Observ'ER indique que le contexte général de ce segment reste inchangé : les équipements sont relativement chers à l'achat comparés aux solutions alternatives (notamment PAC aérothermiques), ce qui dissuade la grande majorité des particuliers d'envisager plus avant ces solutions.

De plus, cette technologie reste très mal connue du grand public. La mise en place en 2019 de l'opération Coup de pouce Chauffage, qui propose une aide pour les PAC eau-eau de 2 500 euros à 4 000 euros pour les ménages les plus modestes, n'a pas influé sur l'activité. La crise économique et sanitaire de 2020 n'a pas aidé le secteur pour lequel on aurait pu craindre un ralentissement des ventes encore plus fort que celui observé. La dynamique a été plus positive sur le marché des pompes à chaleur aérothermiques qui a été l'un des rares à progresser en 2020 parmi l'ensemble des différentes technologies renouvelables pour particuliers. Ces résultats sont d'autant plus remarquables qu'ils se sont faits dans un contexte de crise sanitaire aiguë où la construction

neuve dans le résidentiel a reculé de 7 %. Le segment des pompes à chaleur air/air maintient sa forte croissance avec une progression de plus de 12 %. Le recul du marché du neuf en 2020 a été compensé par le secteur de la rénovation. Le confinement a permis aux particuliers de se recentrer sur leur habitat et de changer leur ancien dispositif de chauffage électrique ou de procéder au remplacement de pompes à chaleur anciennes. De plus, l'été 2020, une nouvelle fois très chaud, a également profité à ce type d'équipements pour leur mode climatisation.

Sur le segment des pompes à chaleur de type air-eau, les ventes 2020 marquent une pause après une année 2019 caractérisée par une très forte croissance (+ 80 %). Le secteur a consolidé ses

ventes dans la continuité du mouvement de 2019, qui a été largement porté par le remplacement d'anciennes chaudières gaz ou fioul. La future réglementation énergétique (RE2020), qui doit s'appliquer à partir de l'été 2021, privilégiera les systèmes de production à partir d'énergie renouvelable au détriment de solutions gaz pour les logements neufs dans les prochaines années. Dans ce cadre, les pompes à chaleur aérothermiques, déjà leaders sur le marché individuel, devraient encore gagner des parts de marché. Le SDES estime également la production de chaleur renouvelable des PAC (égale à la chaleur totale produite dont on retire la consommation d'électricité utilisée pour la produire), à 37,5 TWh corrigée des variations climatiques

Saunier-Duval, filiale du groupe allemand Vaillant depuis 2001, a annoncé investir 10 millions d'euros dans une nouvelle usine de fabrication de pompes à chaleur sur son site nantais (ce qui augmentera sa capacité de production de 40 %).

(équivalant à 3,2 Mtep) et 32,6 TWh en consommation réelle (équivalant à 2,8 Mtep).

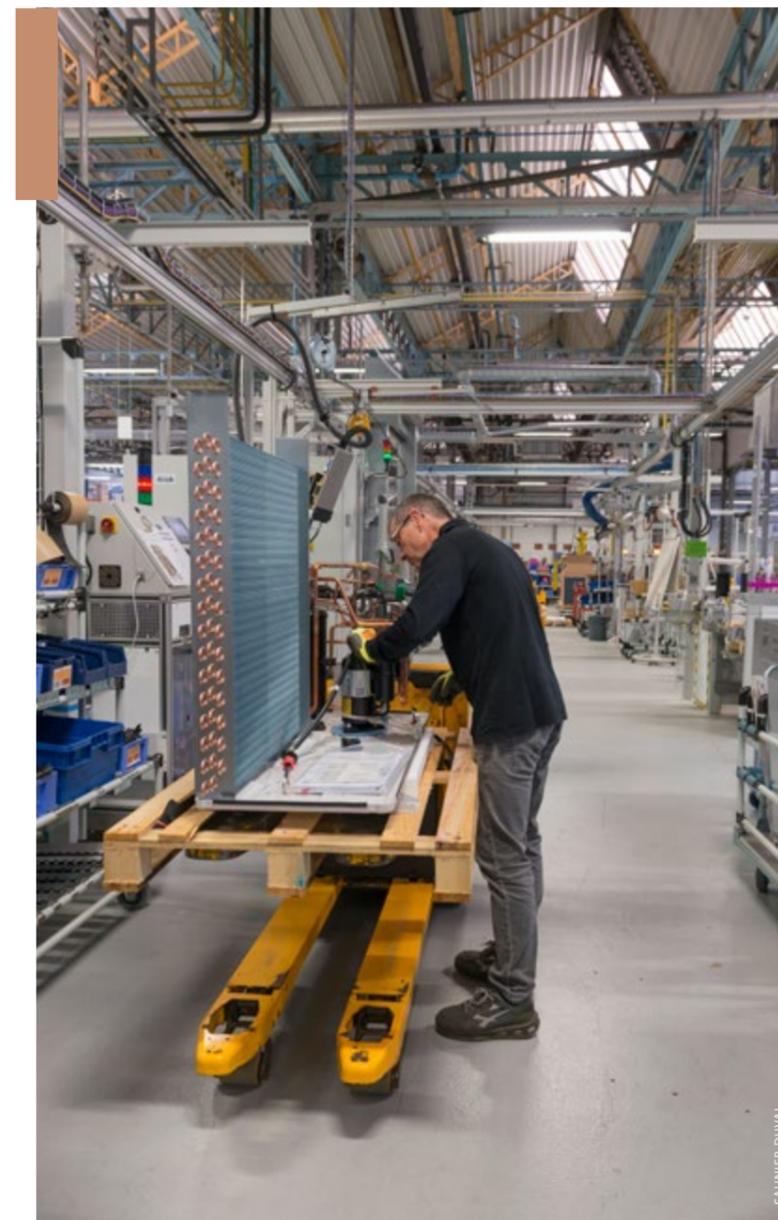
Le marché allemand croît comme jamais

Le marché des pompes à chaleur en Allemagne a augmenté entre 2019 et 2020 comme jamais auparavant : + 40,8 %. Il convient de préciser qu'en Allemagne, seules les PAC sur vecteur eau et sur air extrait sont prises en compte dans la comptabilité énergie renouvelable. Les PAC air-air réversibles ne font donc pas l'objet d'un suivi dans le pays.

Selon l'AGEE-Stat, le nombre de PAC de type air-eau vendues a atteint 96 170 en 2020 (66 770 en 2019), soit une croissance de 44 %, et celui des PAC sur air extrait a atteint 25 600 en 2020 (16 500 en 2019), soit une croissance de 55,2 %. Le nombre total de PAC aérothermiques vendues en 2020 était donc estimé à 121 770 contre 83 270 en 2019 (+ 46,2 %), sans prendre en compte une petite quantité de PAC à entraînement à gaz. La croissance des ventes des PAC géothermiques est également à deux chiffres (+ 16,8 % entre 2019 et 2020), soit 22 200 unités vendues en 2020 contre 19 000 en 2019.

Le BWP, l'association fédérale allemande de la PAC, explique ce succès par le fait que les mesures de financement de l'État pour les systèmes de chauffage respectueux de l'environnement ont bien été accueillies.

En Allemagne, le MAP est un programme de financement géré par le ministère fédéral de l'Économie et de l'Énergie qui incite à utiliser davantage les énergies renouvelables pour produire de la chaleur : consommateurs privés, professionnels, entreprises, municipalités et autres parties éligibles telles que les organisations à but non lucratif. Les ayants droit reçoivent une subvention de l'État s'ils



SAUNIER-DUVAL

installent un système de chauffage efficace et respectueux de l'environnement. Dans ce cadre, l'installation de systèmes de chauffage fonctionnant entièrement à l'aide d'énergies renouvelables, tels que les pompes à chaleur et les systèmes à biomasse, est soutenue par une subvention à l'investissement pouvant aller jusqu'à 35 %. Si un ancien système de chauffage au mazout est remplacé, le taux de financement peut être porté à 45 %.

Le BWP estime que déjà près d'un quart

des pompes à chaleur installées en 2020 ont remplacé d'anciens systèmes de chauffage au fioul, soit environ 30 000 systèmes. Selon le président du BWP, Paul Waning, dans le secteur du chauffage, la pompe à chaleur est une technologie clé avec une efficacité imbattable pour atteindre les objectifs de protection climatique. Il estime néanmoins que le prix de l'électricité renouvelable est encore beaucoup trop

Tabl. n° 4

Entreprises représentatives du marché européen de la pompe à chaleur*

Groupe	Entreprises affiliées et marques	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
	Daikin Manufacturing Germany GmbH (anciennement Rotex)	Allemagne
Atlantic	Atlantic, Atlantic-Fujitsu (co-branding)	France
Nibe Industrier AB	Nibe Energy System	Suède
	CTC	Suède
	Technibel	France
	KNV	Autriche
	Alpha-Innotec	Allemagne
	Waterkotte	Allemagne
Vaillant Group	Vaillant	Allemagne
	Saunier Duval	France
Viessmann Group	Viessmann	Allemagne
Stiebel Eltron	Stiebel Eltron	Allemagne
	Thermia	Suède

* Liste non exhaustive. Source: EurObserv'ER 2021.



élevé pour le consommateur. « Le nouveau gouvernement fédéral doit aller de l'avant avec la restructuration fondamentale des taxes et prélèvements sur les sources d'énergie. Il existe un besoin urgent d'un modèle de financement alternatif pour la surtaxe sur l'électricité renouvelable, introduite en vertu de la loi allemande sur les sources d'énergies renouvelables (EEG), qui est actuellement supportée par le seul client final. En particulier, l'électricité, qui est utilisée pour produire de la chaleur respectueuse du climat avec des pompes à chaleur devrait être exonérée de taxes et de suppléments pour les consommateurs en temps opportun », a déclaré Paul Waning. Il estime également que le prix du CO₂, entré en vigueur en 2021, est loin d'être suffisant pour une répartition équitable des taxes sur les sources d'énergie. Le BWP rappelle que le chemin pour la décarbonation des systèmes de chauffage est encore long, car si l'Allemagne compte un peu plus d'un million de PAC en opération (1,3 million selon l'AGEE-Stat), ce chiffre reste faible comparé au total de 21 millions de systèmes de chauffage en fonctionnement dans le pays.

L'EUROPE, FER DE LANCE DE L'INDUSTRIE DES POMPES À CHALEUR

L'EHPA a beau jeu de rappeler que les fabricants européens de pompes à chaleur et de composants sont les leaders mondiaux de cette technologie. Notamment parce que les fabricants proposent désormais des solutions intégrées équipées d'interfaces connectées, offrant ainsi une efficacité toujours plus grande répondant à presque tous les domaines d'application. Se basant sur le prix moyen de vente des systèmes de PAC destinés au chauffage (sans prendre en considération ceux destinés à la climatisation), l'EHPA estime que la valeur totale du volume du marché 2020 est de près de 10,98 milliards d'euros (incluant la TVA). Les pompes à chaleur air-eau uniquement chauffage représentent 36 % de ce chiffre d'affaires, les réversibles air-air avec fonction chauffage, 27 % et les systèmes sol-eau à chauffage seul, 16 % du chiffre d'affaires total. Le reste est composé des PAC air-eau de type réversible (15 %), des pompes à chaleur

développant de l'eau chaude sanitaire (5 %) et les PAC sur air extrait (1 %). Du point de vue de la main-d'œuvre, le secteur des pompes à chaleur emploie des personnes bien formées dans les domaines de la R&D, de la fabrication de composants (ex : compresseurs, etc.) et de pompes à chaleur, des installateurs (y compris des foreurs) et du service et de la maintenance. Sur la base du nombre d'heures de travail nécessaires pour installer les différents types de pompes à chaleur et sur la base d'estimations d'experts sur le chiffre d'affaires par employé, le nombre total d'employés dans l'industrie européenne des pompes à chaleur est estimé à 89 784 personnes. Environ 37 % d'entre elles seraient actives dans la fabrication de pompes à chaleur, 29,5 % dans l'installation, 18,5 % dans la fabrication de composants et 15 % dans les services de maintenance. Au niveau du tissu industriel, l'Europe reste un bastion dans la fabrication des PAC. L'industrie a su rester diversifiée avec de nombreux acteurs de différentes tailles, même si quelques entreprises et des groupes plus importants se sont développés, via des stratégies de croissance interne mais également via des stratégies d'acquisition (voir tableau 4). Parmi ces groupes, on trouve logiquement les grands spécialistes leaders du marché des produits de chauffage domestique, comme le Suédois Nibe Energy Systems du groupe Nibe Industrier très implanté dans les pays nordiques, en Pologne et en République tchèque. On trouve également des spécialistes des solutions de chauffage électrique, de production d'eau chaude et de ventilation fonctionnant aux énergies renouvelables comme l'Allemand Stiebel Eltron ou le groupe français Atlantic. Mais aussi les grands généralistes du chauffage, qui se sont depuis longtemps diversifiés sur le segment de la PAC, comme les groupes Viessmann, BDR Thermea, Vaillant, Bosch Thermotechnology qui disposent chacun d'un portefeuille de marques. On trouve encore les filiales européennes des grands groupes mondiaux asiatiques spécialistes de la climatisation et du chauffage comme Daikin Europe N.V., LG, Mitsubishi et autres qui se sont implantés en Europe



Le groupe multinational sud-coréen LG a lancé début 2021 son "Home Energy Package" sur le marché allemand dans un premier temps, un système hybride combinant une pompe à chaleur, un système photovoltaïque et un stockage par batterie, associé à un système de contrôle intégré permettant d'optimiser l'auto-consommation.

et pour certains ont développé des lignes de production sur le continent européen. Afin de répondre à la forte demande européenne de PAC, plusieurs industriels ont annoncé leur intention d'investir dans de nouvelles lignes de production. C'est notamment le cas du français Saunier-Duval, filiale du groupe allemand Vaillant depuis 2001, qui a annoncé investir 10 millions d'euros dans une nouvelle usine de fabrication de pompes à chaleur sur son site nantais (ce qui augmentera sa capacité de production de 40 %). Cette décision se justifie par une croissance annuelle des ventes sur le segment des pompes à

chaleur supérieure à 30 % depuis quatre ans. Et les perspectives sont tout aussi prometteuses, poussées notamment par l'exportation (60 % des pompes à chaleur nantaises partent vers l'Allemagne). L'entreprise a l'ambition d'augmenter la production actuelle de l'ordre de 35 000 PAC en 2020 à 130 000 unités d'ici 2023. Le groupe allemand Vaillant a par ailleurs annoncé que ses ventes de PAC avaient augmenté de 50 % en 2020 et qu'il avait doublé ses capacités de production en 18 mois, dans son fief allemand de Remscheid et son usine nantaise. Autre actualité, le groupe Daikin a annoncé en mars 2021 sa décision d'investir dans une nouvelle ligne de production dans son usine allemande de pompes à chaleur sur vecteur eau Daikin Manufacturing Germany GmbH (DMGG), et ce afin de répondre à une demande croissante du marché européen. La nouvelle ligne de production sera capable de produire 20 000 unités d'ici la fin de 2021 et devrait encore s'étendre dans les années à venir. Pour ce faire, l'usine DMGG a également

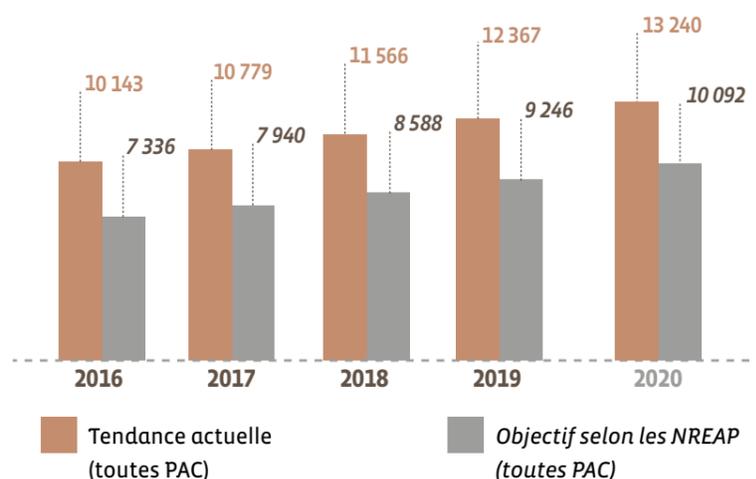
augmenté de 37 % le nombre de ses salariés depuis octobre 2020. Début 2020, le groupe avait fait le choix d'intégrer les ventes ainsi que les activités de marché et de services de Daikin Airconditioning Germany GmbH et de Rotex Heating Systems GmbH, et d'utiliser la marque Daikin pour tous les produits fabriqués par Rotex, entreprise allemande du chauffage lui appartenant.

DES TECHNOLOGIES MODERNES, CONNECTÉES ET RESPECTUEUSES DU CLIMAT

PAC et PV, une alliance gagnante
Les fabricants de pompes à chaleur ont élargi leur gamme de produits en proposant des solutions connectées permettant de chauffer les maisons de manière intelligente. La hausse du prix de l'électricité a également rendu très populaires les packages proposant de coupler un système photovoltaïque à une PAC. L'objectif est de bénéficier de sa propre production d'énergie solaire pour alimenter les besoins de chauffage, d'eau chaude

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 de l'UE à 27 (en ktep)



* Production d'énergie renouvelable selon les critères définis par la directive énergie renouvelable. Source: EurObserv'ER 2021.



et de refroidissement, tout en réduisant les émissions de carbone et les factures d'énergie tout au long de l'année. Le principe de cette association est simple. L'électricité solaire, quand elle n'est pas utilisée par la pompe à chaleur, peut soit être stockée sous forme de chaleur dans un ballon d'eau chaude, soit être stockée dans une batterie et être utilisée selon les besoins. Ces solutions ne sont pas nouvelles. Bosch avait déjà présenté son système e-control lors du salon Intersolar Europe en 2014, permettant d'optimiser le couplage d'une PAC, d'un système solaire et de stockage par batterie, le tout pilotable par smartphone. Aujourd'hui, la plupart des grandes marques sont positionnées sur ce segment de marché et proposent des systèmes complets de PAC à énergie solaire.

Viessmann propose par exemple un système de PAC solaire équipée d'un système de stockage d'électricité Vitocharge VX3 accessible selon les besoins. L'application Vicare développée par Viessmann et accessible via son smartphone gère l'ensemble du processus de gestion de l'énergie. Viessmann va encore plus loin, avec la mise en place de communautés énergétiques "ViShare". Les consommateurs soucieux de l'environnement peuvent produire et consommer leur propre électricité et la partager avec d'autres à bas prix. Le partenaire contractuel de ViShare Energy Community est Energy Market Solutions GmbH (EMS). Nibe propose une gamme de pompes à chaleur à énergie solaire équipées d'un pack PV Nibe composé de dix modules monocristallins de type Perc (émetteur passivé et cellule arrière) d'une puissance de 3,6 kW, d'un système de montage, d'un onduleur et d'un système de communication relié à la PAC. Peuvent y être associés des petits accessoires intelligents "myUplink" qui permettent de réguler la température pièce par pièce, ainsi que le taux d'humidité et le taux de CO₂ pour un confort optimal.

Le groupe multinational sud-coréen LG a lancé début 2021 son "Home Energy Package" sur le marché allemand dans un premier temps. Il s'agit d'un système hybride combinant une pompe

à chaleur, un système photovoltaïque et un stockage par batterie, associé à un système de contrôle intégré permettant d'optimiser l'autoconsommation. La société a déclaré que le système peut être facilement intégré à d'autres produits LG, notamment des stations de recharge pour véhicules électriques.

Nouvelle génération de fluides frigorigènes

Un autre point important concerne les progrès réalisés par les industriels concernant l'utilisation de fluides frigorigènes plus respectueux de l'environnement, poussée par la réglementation européenne F-Gas. Après l'interdiction des HCFC (hydro-chloro-fluoro-carbures) au 1^{er} janvier 2015, la F-Gas vise une interdiction progressive d'une autre famille de gaz fluorés, les HFC (hydro-fluoro-carbures), dont fait partie le R410 A encore couramment utilisé dans les installations de climatisation et de chauffage. Le cadre réglementaire encourage les fabricants à miser sur des solutions faisant appel à des gaz à faible pouvoir réchauffant global (PRG) tels que le R290 (propane) ou à plus faible PRG comme le R32 (difluorométhane), qui a un impact nul sur la couche d'ozone et un PRG trois fois inférieur à celui du R410A (675 contre 2088). Il enjoint aussi les industriels à surmonter les difficultés posées par les pressions de travail élevées, par la toxicité et/ou par l'inflammabilité de ces fluides. Les travaux de recherche et de développement sur ces fluides réalisés par l'industrie ont porté leurs fruits et beaucoup de nouveaux modèles utilisent déjà du gaz R32 comme fluide de travail pour les PAC réversibles, et certaines PAC sur vecteur eau utilisent déjà le gaz R290 qui permet d'atteindre des températures de travail de 70 °C, un niveau nécessaire pour les PAC destinées au marché de la rénovation.

L'HEURE DES CHOIX

Les PAC sont non seulement identifiées comme une technologie clé susceptible de décarboner le secteur des bâtiments, mais elles sont déjà l'une des technologies qui contribuent le

plus à l'augmentation de la production d'énergie renouvelable. Selon l'outil *Shares* développé par Eurostat, la contribution totale des PAC dans l'UE à 27 est estimée à 12 387 ktep en 2019 (soit 12,2 % du total de la chaleur et du refroidissement renouvelables). En première approximation, elle devrait selon EurObserv'ER dépasser pour l'UE à 27 le seuil des 13,2 Mtep en 2020. Pour la décennie en cours, tout concourt à une accélération de la contribution des PAC aux objectifs climatiques, une accélération qui sera rendue possible par une politique beaucoup plus offensive en matière de rénovation énergétique des bâtiments.

Le paquet "Fit for 55" de la Commission européenne, publié le 14 juillet dernier, va clairement dans ce sens, en prévoyant toute une série de textes législatifs devant permettre de réduire de 55 % les émissions de CO₂ par rapport au niveau de 1990, étape indispensable pour parvenir à la neutralité carbone. Le secteur du bâtiment qui consomme 40 % de l'énergie utilisée dans l'Union européenne, et qui génère environ 36 % des émissions de CO₂ liées à l'énergie, occupe une place centrale dans ces propositions législatives de la Commission.

La proposition de révision de la directive sur les énergies renouvelables prévoit des mesures pour accélérer la transition des systèmes de chauffage et de refroidissement vers les énergies renouvelables dans le cadre des rénovations. Ainsi, la Commission propose de fixer une valeur de référence de 49 % d'énergies renouvelables dans les bâtiments d'ici à 2030, qui pourra être assurée par l'électrification des besoins de chaleur et de rafraîchissement avec les pompes à chaleur à côté d'une utilisation directe de la chaleur renouvelable (chauffage biomasse, géothermie et solaire thermique en partie via un réseau de chaleur). La Commission propose également d'obliger les États membres à accroître l'utilisation des énergies renouvelables dans le chauffage et le refroidissement de 1,1 point de pourcentage d'ici à 2030. Outre les habitations, les bâtiments publics doivent également être rénovés, pour utiliser davantage d'énergies renouvelables

et être plus économes en énergie. La Commission propose ainsi d'obliger les États membres à rénover tous les ans au moins 3 % de la surface au sol totale de tous les bâtiments publics. Autre point important, sûrement le plus discuté, la Commission propose de faire entrer le secteur du bâtiment (de même que celui des transports routiers) dans le marché carbone européen. Concrètement, à partir de 2026, les fournisseurs de carburants et combustibles à destination des bâtiments seraient tenus d'acquiescer des quotas équivalents aux émissions générées par les quantités d'énergies vendues. Un tel système aurait comme impact d'inciter très fortement, et surtout très rapidement, à la rénovation énergétique des logements et à l'éradication des modes de chauffage les plus polluants, mais l'envers de la médaille est qu'il expose les consommateurs européens à un surcoût énergétique, en particulier les ménages en situation de précarité énergétique. Afin d'atténuer les incidences sociales, la Commission propose la mise en place

d'un fonds social d'accompagnement de la transition. Le nouveau Fonds social pour le climat soutiendra les citoyens de l'UE les plus exposés à la précarité en matière d'énergie ou de mobilité ou les plus touchés par celle-ci. Il fournira une enveloppe de 72,2 milliards d'euros sur sept ans pour financer la rénovation des bâtiments ainsi que l'accès à une mobilité à émissions nulles et à faibles émissions, voire une aide au revenu.

Dans une interview réalisée en 2018 publiée dans le *Journal de l'environnement*, le climatologue français Hervé Le Treut résumait assez bien la situation dans laquelle nous nous trouvons : « *il faut considérer la réponse aux changements climatiques comme un tout qui englobe les problématiques climatiques, énergétiques, environnementales, et sociétales. La mise en œuvre de la plupart des scénarios provoquera des tensions sociales. Il est nécessaire de ne pas oublier que mettre le social devant le climat nous exposera à des niveaux de températures plus élevés. À l'opposé, mettre*

le climat en avant sans évaluer toutes les conséquences, c'est s'exposer à des tensions difficiles à gérer. Il va falloir judicieusement doser les politiques. Car nous sommes arrivés au moment, fatidique, où l'on ne peut plus tout faire. Il faut choisir. Et la gamme des choix est restreinte. » □

Sources: GSE (Italie), SDES (France), Observ'ER (France), ministère de la Transition écologique et du Challenge démographique (Espagne), AGEE-Stat (Allemagne), CBS (Pays-Bas), SKVP (Suède), Sulpu (Finlande), DGEG (Portugal), Agence de l'énergie danoise (Danemark), IJS (Slovénie), Geological Survey of Slovenia (Slovénie), ENFOS (Autriche), Statistics Austria (Autriche), CRES (Grèce), Statec (Luxembourg), NSO (Malte), EHPA.

Le prochain baromètre traitera de la biomasse solide.



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), TNO (NL), Renac (DE), Fraunhofer ISI (DE), VITO (BE) et Statistics Netherlands (NL). Ce document a été préparé pour la Commission européenne, mais il ne représente que l'opinion de ses auteurs. Ni la Commission européenne, ni l'Ademe ne peuvent être tenues responsables de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y figurent.