



Usine de montage
de pompes à chaleur
Danfoss à Arvika (Suède)

THERMIA/DANFOSS



+ 20 %

*la hausse du marché des PAC
dans l'UE entre 2014 et 2015*

BAROMÈTRE POMPES À CHALEUR

Une étude réalisée par EurObserv'ER.



L'année 2015 a été une très bonne année pour la filière des pompes à chaleur (PAC). En prenant en compte toutes les technologies présentes sur le marché du chauffage et du rafraîchissement, les ventes d'appareils ont augmenté de 20 % pour passer de 2 212 898 unités en 2014 à 2 655 331 unités en 2015. Sur le segment spécifique des PAC sur vecteur eau, une tendance se dégage depuis plusieurs années : la montée en puissance des PAC aérothermiques et la baisse du marché des PAC géothermiques. Les PAC réversibles sur vecteur air profitent quant à elles des records de températures qui ont boosté le marché du rafraîchissement.

8,8 Mtep

*estimation de la production énergie renouvelable
des PAC de l'Union européenne en 2015*

29,5 millions de PAC

*estimation du parc en opération
dans l'UE en 2015*



Pour comprendre l'évolution du marché, il est indispensable d'identifier dans un premier temps les différents types de pompes à chaleur (PAC). Elles se différencient à la fois selon la source d'énergie utilisée (le sol, l'eau, l'air), selon les types émetteurs de chauffage utilisés (ventilo-convecteur, plancher chauffant, radiateurs basse ou haute température) mais également selon leur usage. En effet, la fonction d'une PAC peut uniquement être le chauffage d'une maison mais elle peut aussi être réversible, c'est à dire être capable de transférer de la chaleur de la maison vers l'extérieur à des fins de rafraîchissement. Certaines PAC double service peuvent à la fois fournir le chauffage et

la production d'eau chaude sanitaire. Certains systèmes permettent de fournir uniquement de l'eau chaude sanitaire, même si tous ne répondent pas aux exigences de la Directive européenne sur le plan des performances énergétiques (voir plus loin).

On distingue généralement trois grandes familles de PAC. La famille des PAC géothermiques dont l'émetteur de chaleur (la source d'énergie) est le sol (via des capteurs horizontaux ou verticaux), la famille des PAC hydrothermiques dont l'émetteur de chaleur est l'eau (eau de nappe phréatique, de rivière ou de lac) et la famille des PAC aérothermiques dont l'émetteur de chaleur est l'air (air ambiant, air extrait ou air intérieur). Par

souci de simplicité, la famille des PAC hydrothermiques est assimilée dans les comptabilités statistiques à la famille des PAC géothermiques.

Dans le cas des PAC géothermiques, le mode de diffusion de la chaleur se fait le plus souvent 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 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.

Éléments de méthode

Les technologies prises en compte dans le champ de cette étude comprennent l'ensemble des PAC géothermiques et aérothermiques, celles uniquement dédiées au chauffage des habitations, ainsi que les PAC réversibles qui ont également une fonction de rafraîchissement. Les PAC réversibles principalement utilisées pour le rafraîchissement sont également prises en compte dans la mesure où ces systèmes répondent aux exigences de la directive bien que leur production d'énergie renouvelable soit nettement plus faible. C'est également le cas de la technologie des PAC sur air-extrait qui utilisent la chaleur de l'air vicié de la maison lors de son évacuation à l'extérieur du bâtiment.

Il convient de préciser que tous les types de PAC ne produisent pas la même quantité d'énergie renouvelable, leur production dépendant de la source d'énergie utilisée, du fluide caloporteur, de leur mode et de leur durée d'utilisation et des zones climatiques dans lesquelles elles sont installées. Pour aider les pays à mesurer la production d'énergies renouvelable de leur parc de 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 de pompes à chaleur conformément à l'article 5 de la directive 2009/28/CE. L'énergie renouvelable prise en compte est différente 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 sera beaucoup moins importante car son facteur de performance saisonnier (FPS) sera plus faible, son utilisation pour des besoins de chaleur sera plus limité dans le temps et l'usage de sa fonction rafraîchissement beaucoup plus importante.

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 le choix de ne pas inclure dans son étude la technologie spécifique des chauffe-eau thermodynamiques (CET) qui utilise l'air comme source de chaleur.

LES MARCHÉS DE LA PAC DE L'UNION EUROPÉENNE

Les marchés de la PAC peuvent être très différents selon les pays de l'Union européenne. Le taux de pénétration de cette technologie est également très variable. Alors que cette technologie est plébiscitée dans les pays du nord de l'Europe, le potentiel de croissance reste important dans beaucoup de pays européens, notamment dans des grands pays comme au Royaume-Uni où le taux de pénétration demeure faible.

Le type d'utilisation de la PAC est en grande partie lié au climat. Dans les pays du nord, du centre et de l'est de l'Europe, les PAC sont essentiellement utilisées pour le chauffage. Dans les zones où le climat est plus tempéré ou chaud, c'est à dire dans les régions ouest et du sud de l'Europe (ex : Italie, Espagne, France), le marché des PAC réversibles est plus important et l'utilisation qui est faite de la fonction rafraîchissement est également plus importante. Dans certaines régions du sud de l'Europe, la demande de refroidissement en été est largement supérieure à la demande de chauffage en hiver. Les technologies et la puissance nominale des PAC réversibles vendues dans ces régions reflètent davantage la demande de refroidissement que les besoins de chauffage. 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 également



NIBE

très utilisées en mode chauffage dans les pays du nord de l'Europe, en Suède, au Danemark et en Finlande.

L'EHPA (European Heat Pump Association), l'association qui défend les intérêts de l'industrie de la PAC publie chaque année son European Heat Pump Market and Statistics Report. L'association 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 le marché des PAC essentiellement utilisées pour le chauffage en le distinguant du marché de la PAC essentiellement dédié au rafraîchissement. 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, l'EHPA choisit cependant un facteur correctif de 10 % sur les données de marché pour exclure les machines utilisées uniquement à des fins de climatisation. Pour les pays à climat moyen (Bel-

gique, Pays-Bas, Pologne,...), l'EHPA fait le choix de ne pas comptabiliser les PAC air-air car elle estime qu'il y a un manque d'information disponible sur l'utilisation réelle des PAC air-air entre chauffage et climatisation. Pour les pays situés dans des zones à climat chaud (sud de la France, Italie, Portugal et l'Espagne), elle ne prend en considération qu'une petite partie des PAC air-air vendues, (soit une part de 9,5 %) qu'elle estime réellement utilisée à des besoins de chauffage.

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 choisissent eux mêmes le parc qui doit être pris en considération pour le calcul des objectifs de la directive européenne énergie renouvelable (voir éléments de méthodes).

Par exemple, des pays comme la France, les Pays-Bas, l'Italie et l'Espagne comptabilisent une part importante des PAC de type air-air réversible dans leurs statistiques dans la mesure où ils considèrent qu'elles respectent les critères de perfor-

mances fixés par la Directive européenne. D'autres pays comme la Belgique, l'Allemagne, l'Autriche et le Portugal ne comptabilisent pas encore ce type de PAC dans leurs statistiques officielles. La question de leur prise en compte pourrait cependant se poser en fonction d'études réalisées pour identifier la qualité de leur parc, à l'exemple de l'Espagne qui ne les prend en considération que depuis 2014.

NOUVEL ÉLAN DE CROISSANCE SUR LE MARCHÉ EUROPÉEN

LES TECHNOLOGIES AÉROTHERMIQUES DOMINENT LE MARCHÉ

Si on regarde le marché dans son ensemble, 2015 a été une très bonne année pour la filière pompe à chaleur. Selon EurObserv'ER, pas moins de





2 655 331 machines ont été vendues toutes technologies, soit une croissance de 20 %. Les PAC de type air-air représentent l'essentiel des ventes sur le marché européen avec 2 325 625 unités en 2015 (**tableau 1**), soit une croissance de 21,6 %. Cette part de marché importante s'explique par des coûts d'installation plus faibles et une facilité d'installation qui leur permet d'accéder plus facilement au marché de la rénovation.

L'essentiel des PAC air-air vendues sur le marché européen sont aujourd'hui réversibles et la demande est en partie liée aux besoins de rafraîchissement. Le marché a donc profité de la forte chaleur estivale dans certains pays comme en Italie, en France, en Espagne et au

Portugal. Le marché des PAC air-air a également été très dynamique dans certains pays du nord de l'Europe comme en Suède ou au Danemark avec des produits parfaitement adaptés aux climats froids. Les PAC sur air extrait dont le marché est limité à quelques pays (essentiellement Finlande, Suède et Allemagne) gagnent 4,1 % soit 28 123 pièces vendues.

Le marché des PAC sur vecteur eau (PAC géothermiques et PAC de type air-eau) est également en nette augmentation. Il profite dans certains pays d'une reprise du marché de la construction des maisons individuelles sur lequel se focalise l'essentiel des ventes et de nouvelles politiques de promotion de l'efficacité

énergétique comme en Allemagne. Ce marché a augmenté de 10 % en 2015, soit un peu plus de 300 000 pièces vendues en Europe. Sur ce marché, le segment des PAC de type air-eau représente la plus grande part avec 219 090 unités vendues en 2015 et une croissance de 14,5 %. Le marché des PAC géothermiques quant à lui tend enfin à se stabiliser après plusieurs années de baisse. Sa décroissance n'est que de - 0,3 % en 2015 soit 82 493 pièces vendues (- 7,3 % en 2014 avec 82 744 pièces vendues) (**tableau 2**). L'augmentation de la part de marché des PAC de type air-eau est une tendance forte du marché des PAC sur vecteur eau. Elle atteint 72,6 % en 2015 contre 69,8 % en 2014 (**graph 1**).

Tabl. n° 1

Marché de la pompe à chaleur aérothermique en 2014 et 2015 (nombre d'unités vendues).

Pays	2014				2015*			
	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	863 000	845 000	18 000	0	997 200	972 000	25 200	0
Espagne	506 618	500 129	6 489	0	742 999	734 199	8 800	0
France	353 250	287 100	66 150	0	405 680	332 110	73 570	0
Portugal	56 840	56 379	461	0	77 591	77 132	459	0
Suède	60 213	43 000	6 355	10 858	73 608	52 000	8 040	13 568
Allemagne	52 903	0	39 503	13 400	52 331	0	39 831	12 500
Finlande	56 069	52 822	1 480	1 767	49 515	45 027	2 704	1 784
Pays-Bas	44 028	39 529	4 499	0	49 176	43 541	5 635	0
Belgique	34 638	31 906	2 732	0	33 099	27 542	5 557	0
Danemark	19 666	16 743	2 822	101	26 674	23 442	3 163	69
Royaume-Uni	16 360	0	16 360	0	17 013	0	17 013	0
Estonie	14 340	13 300	1 000	40	15 010	13 700	1 280	30
Autriche	10 064	0	10 004	60	11 603	0	11 554	49
Pologne	6 537	4 230	2 301	6	8 416	4 500	3 819	97
Rép. tchèque	6 247	0	6 247	0	7 193	0	7 193	0
Irlande	1 816	0	1 804	12	3 489	0	3 465	24
Hongrie	611	362	247	2	815	432	381	2
Slovaquie	585	0	585	0	721	0	721	0
Lituanie	260	0	15	245	605	0	605	0
Luxembourg	156	0	156	0	100	0	100	0
Bulgarie	20 727	19 173	1 036	518	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Slovénie	5 226	2 118	3 108	0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
UE	2 130 154	1 911 791	191 354	27 009	2 572 838	2 325 625	219 090	28 123

* 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 contrairement à eux elles incluent une part importante de PAC de type air-air réversibles dont la fonction principale est le rafraîchissement. Source : Eurobserv'ER 2016.

FOCUS SUR QUELQUES MARCHÉS REPRÉSENTATIFS

En Suède le marché de la construction fait repartir les ventes de PAC

2015 a été une très bonne année pour le marché des pompes à chaleur en Suède. Selon le SKVP, qui réunit au sein d'une même structure depuis mai 2014 l'association suédoise de la pompe à chaleur (SVEP) et l'association des entreprises frigorifiques et de pompes à chaleur (Kyl & Värmepumpföretage), le marché global de la pompe à chaleur a pratiquement atteint les 100 000 pièces vendues en 2015 (99 985 exactement), soit une croissance de 19,6 % par rapport à 2014. Toutes les technologies de PAC ont bénéficié de la croissance du marché au premier rang duquel les PAC aérothermiques. Le segment de marché des PAC air-eau augmente de 26,5 % avec 8 040 pièces vendues, celui des PAC sur air extrait de 25 % avec 13 568 pièces, celui des PAC air-air de 20,9 % avec 52 000 pièces vendues. Le segment de marché des PAC géothermiques augmente lui de 12,9 % soit 26 377 pièces vendues. Selon la SKVP, ces chiffres positifs s'expliquent par les bonnes performances du marché de la construction des maisons individuelles où l'installation d'une PAC est devenue la norme. La croissance du marché suédois devrait perdurer en 2016, le marché a continué d'augmenter au premier trimestre 2016 comparé au premier trimestre de l'an dernier, soit +18 % pour les PAC air-eau et + 10 % pour les PAC sur air extrait. La tendance est cependant légèrement négative pour les PAC géothermiques (-1 %). L'industrie explique cette moindre performance par la réduction de la déduction fiscale ROT pour les particuliers (ROT home renovation tax allowance) à 30 % qui pénalise les solutions de chauffage les plus chères, pénalisant de fait les PAC géothermiques.

En Finlande, croissance positive des PAC air-eau dans un marché en baisse

Selon les statistiques de la SULPU (Association finlandaise de la pompe à chaleur), le marché de la pompe à chaleur s'est globalement contracté de 12,6 % entre 2015 et 2014 pour atteindre 58 725 pièces vendues en 2015 contre 67 194. Les baisses

les plus significatives concernent les segments des PAC de type air-air (-15 % à 45 027 pièces) et de type géothermiques (-17 % à 9 210 pièces). La seule surprise positive de ce marché 2015 est le quasi doublement des ventes des PAC de type air-eau (+83 %, soit 2 704 pièces vendues). La SULPU explique que les PAC air-eau sont en Finlande principalement utilisées dans le secteur de la rénovation en remplacement des chauffages électriques ou au fioul. La forte progression de ce segment est donc un bon indicateur de l'augmentation des performances de ce type de machines sur le marché de la rénovation. Au niveau global, la baisse du marché des PAC est selon la SULPU liée à la baisse du marché de la construction de maison individuelle, à la baisse générale des investissements dans le secteur de la rénovation ainsi qu'à la baisse du prix du pétrole. La SULPU précise également

qu'environ la moitié des 6 000 maisons individuelles construites en 2015 ont été équipées de PAC géothermiques. Les autres ont été installées dans le cadre du remplacement d'une chaudière fioul ou ont été équipées des réseaux de chaleur.

Rétablissement progressif du marché allemand

Selon les données de l'AGEE-Stat, le groupe de travail sur l'énergie renouvelable du ministère de l'Économie et de l'Énergie, le marché des PAC a atteint 69 331 pièces en 2015 contre 71 403 en 2014, soit une baisse de 2,9 %. Les données fournies comptabilisent pour la première année les PAC sur air extrait ce qui explique des différences par rapport aux chiffres publiés les années précédentes où seules les PAC air-eau et géo-

Tabl. n° 2

Marché de la pompe à chaleur géothermique en 2014 et 2015 (nombre d'unités vendues).*

Pays	2014	2015**
Suède	23 356	26 377
Allemagne	18 500	17 000
Finlande	11 125	9 210
Autriche	5 885	5 897
Pologne	5 275	5 567
France	4 045	3 810
Royaume-Uni	2 190	2 388
Pays-Bas	2 510	2 086
Danemark	2 242	1 885
Estonie	1 520	1 750
République tchèque	1 578	1 586
Belgique	988	1 404
Italie	780	952
Lituanie	815	785
Bulgarie	532	532
Slovénie	390	390
Irlande	508	337
Slovaquie	312	234
Luxembourg	55	87
Hongrie	80	85
Espagne	0	72
Portugal	58	59
Union européenne	82 744	82 493

* Pompe à chaleur hydrothermiques incluses. ** Estimation. Source : Eurobarometer 2016.



thermiques étaient comptabilisées. Par contre les PAC de type air-air n'ont toujours pas été intégrées par l'AGEE Stat.

Parmi les différentes technologies, seul le marché des PAC air-eau est parvenu à se maintenir avec 39 831 pièces vendues en 2015 contre 39 503 pièces en 2014 (+0,8 %). A l'inverse les ventes de PAC géothermiques subissent une nouvelle baisse, passant de 18 500 pièces vendues en 2014 à 17 000 en 2015 (-8,1 %). La tendance est également négative sur le segment des PAC sur air-extrait (-6,7 %) avec 12 500 pièces vendues en 2015 contre 13 400 en 2014.

2016 devrait être une année plus favorable pour les PAC sur vecteur eau. D'après, les statistiques du BDH (Fédération allemande de l'industrie du chauffage), le marché est en croissance de 14 % par rapport au premier trimestre 2015. Les PAC géothermiques (de type eau glycolée-eau) ont progressé de 22 % tandis que les PAC air-eau de 12 %.

Le redressement du marché s'explique par une volonté politique de redonner un nouvel élan à la commercialisation des systèmes de chauffage renouvelable de haute performance qui s'est traduite par le renforcement en avril 2015 du programme de stimulation du marché Marktanzreizprogramm (MAP) (voir baromètre PAC EurObserv'ER 2015) et par la mise en place à partir du 1^{er} janvier 2016, de nouvelles incitations via un nouveau programme de stimulation de l'efficacité énergétique "Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE)". L'objet de ce nouveau programme est d'aider au financement du remplacement ou de la modernisation du système de chauffage existant avec l'impératif de le rendre plus efficace. Cette optimisation peut être obtenue uniquement via le remplacement d'un système de chauffage fonctionnant au gaz ou au fioul (les chaudières à condensation ne sont pas concernées par la mesure) par un système de chauffage fonctionnant soit à la biomasse, soit de type pompe à chaleur, soit de type système solaire thermique combiné (eau chaude + chauffage). Le montant de cette incitation supplémentaire APEE correspond à 20 % de la subvention accordée dans le cadre du MAP. Une prime supplémentaire de 600 euros est également accordée pour tout investissement permettant d'aug-

menter l'efficacité énergétique d'un système de chauffage existant

En France, la chaleur estivale booste les ventes des PAC réversibles

Selon le Suivi du marché et des prix 2015 des pompes à chaleur individuelles réalisé par Observ'ER, la croissance du marché des PAC aérothermiques enregistre une belle progression en 2015, + 11,2 % sur le segment des PAC air-eau, soit 73 570 pièces vendues en 2015 et +15,7 % sur le segment des PAC air-air (soit 332 110 pièces vendues en 2015 dont 267 080 mono-split). La vague de chaleur estivale a très certainement eu un effet positif sur les ventes de systèmes réversibles. Le marché des PAC géothermiques, quant à lui, continue de se contracter (-5,8 %) avec 3 810 pièces vendues, bien que la baisse soit moins rapide que les années précédentes (la baisse des ventes sur ce segment était de 35 % en 2014) ce qui augure une prochaine stabilisation du marché. Pour 2016, les perspectives de croissance des PAC sur vecteur eau sont bonnes. Elles devraient notamment profiter de la légère embellie du marché de la construction neuve. En août 2016, le

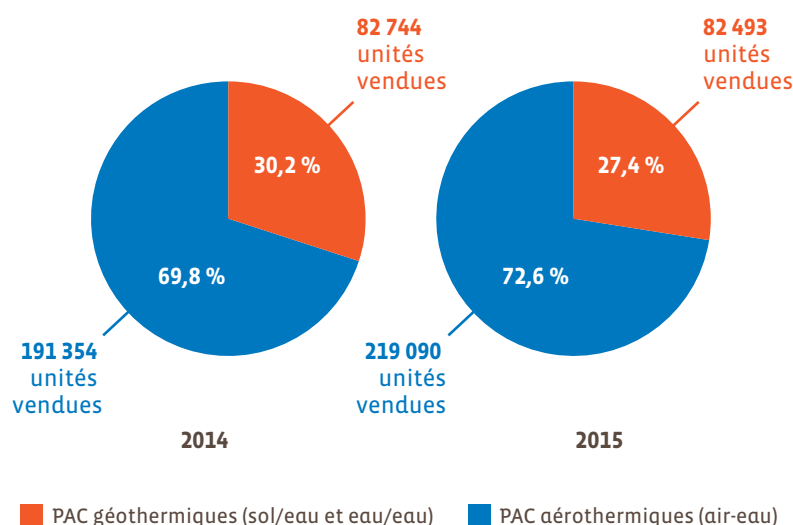
ministère du logement avait annoncé la poursuite de la progression des mises en chantiers de logements neufs entre mai et juillet, affichant une hausse de 4,7 % à 91 900 unités, par rapport à la même période un an plus tôt.

UN PARC EUROPÉEN DE PRÈS DE 30 MILLIONS DE PAC EN 2015

Estimer le parc des PAC en service est un exercice délicat car cela dépend des hypothèses prises en compte et de la disponibilité des statistiques fournies par les Etats membres et les associations regroupant les industriels de la PAC. L'EHPA pour calculer le parc européen, comme elle le fait pour le marché, comptabilise uniquement les PAC qu'elle considère utilisées à des fins de chauffage, excluant une part très importante du parc des PAC air-air réversibles. Dans sa publication European Heat Pump Market and Statistics Report 2016, elle estime ainsi qu'environ 8,4 millions de PAC ont été installées depuis 1995, ce qui représente selon elle une puissance thermique installée cumulée de 73,6 GW fin 2015. Elle estime la production d'énergie utile de ce parc à 148 TWh (12,7 Mtep), dont

Graph. n° 1

Part de marché entre PAC géothermiques et PAC aérothermiques sur le segment spécifique des PAC sur vecteur eau en 2014 et 2015¹.



1. Une PAC sur vecteur eau transmet la chaleur à un circuit de chauffage (via des radiateurs et ou un plancher chauffant). Source : EurObserv'ER 2016.

94,7 TWh (8,14 Mtep) d'énergie renouvelable, la différence s'expliquant par le fait qu'une PAC a besoin d'électricité pour prélever l'énergie renouvelable présente dans l'air, le sol ou l'eau et la restituer à l'habitation. L'estimation d'EurObserv'ER du parc européen est plus large car elle s'appuie à la fois sur les questionnaires remplis par les organismes officiels et les données rendues publiques par les associations industrielles. Selon notre décompte, le parc cumulé des PAC installées dans les pays de l'Union européenne serait proche des 30 millions d'unités (29,5 millions fin 2015), la différence s'expliquant par une prise en compte plus importante des PAC air-air réversibles.

Concernant la puissance thermique installée et la production d'énergie renouvelables, EurObserv'ER s'appuie sur le travail statistique réalisé par chaque Etat membre dans le cadre du projet SHARES d'Eurostat (SHort Assessment of Renewable Energy Sources). Les données les plus récentes sont de 2014 et indiquent une puissance cumulée de 194,3 GW (dont 178,4 GW de PACaérothermiques) sachant que quelques pays de l'Union, petits en termes de population n'ont pas renseigné la puissance de leur parc. Les PAC sur vecteur eau représentent une puissance de 37,7 GW (21,8 GW de air-eau et 15,9 GW de type géothermique ou hydrothermique). Il est intéressant de noter que le parc ita-

lien représente à lui seul 119,2 GW (dont 111,6 GW de PAC air-air réversible), soit 61,3 % de la puissance du parc de l'Union européenne.

Procédant à quelques estimations, EurObserv'ER situe la puissance du parc européen aux environs de 206,7 GW fin 2015 (196,5 GW fin 2014) dont 188,2 GW de PACaérothermiques. Sur le plan de la production d'énergie renouvelable, l'outil SHARES estime la contribution des PAC à 8,2 Mtep fin 2014 (8 175,5 ktep), qu'EurObserv'ER porte à 8,8 Mtep en 2015. Cette estimation est étonnamment proche de celle de l'EHPA à 8,14 Mtep en 2015



Tabl. n° 3

Parc des pompes à chaleur en opération dans l'Union européenne en 2014 et 2015*.

Pays	2014			2015		
	PAC aérothermiques	PAC géothermiques	Total PAC	PAC aérothermiques	PAC géothermiques	Total PAC
Italie	18 218 000	13 200	18 231 200	18 430 000	14 100	18 444 100
France	4 233 228	144 865	4 378 093	4 638 908	148 675	4 787 583
Espagne	754 345	1 144	755 489	1 497 344	1 216	1 498 560
Suède	920 813	474 057	1 394 870	988 191	497 658	1 485 849
Allemagne	527 422	314 503	841 925	567 327	330 244	897 571
Finlande	528 293	85 294	613 587	577 808	94 504	672 312
Danemark	225 209	51 638	276 847	245 291	56 023	301 314
Pays-Bas	199 148	45 986	245 134	248 051	47 407	295 458
Portugal	177 353	773	178 126	254 944	832	255 776
Bulgarie	214 971	4 272	219 243	214 971	4 272	219 243
Autriche	55 584	91 157	146 741	66 907	95 860	162 767
Royaume-Uni	97 781	24 875	122 656	114 794	27 263	142 057
Estonie	86 697	8 875	95 572	101 707	10 625	112 332
Belgique	51 400	6 370	57 770	84 499	7 774	92 273
République tchèque	36 819	19 908	56 727	44 012	21 494	65 506
Pologne	13 566	24 688	38 254	21 982	30 255	52 237
Slovénie	22 231	5 500	27 731	22 231	5 500	27 731
Irlande	5 538	3 116	8 654	9 027	3 453	12 480
Slovaquie	5 886	2 839	8 725	6 607	3 073	9 680
Hongrie	4 400	463	4 863	5 200	510	5 710
Lituanie	1 265	2 908	4 173	1 870	3 693	5 563
Luxembourg	1 095	333	1 428	1 195	420	1 615
Union européenne	26 381 044	1 326 764	27 707 808	28 142 866	1 404 851	29 547 717

* 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 contrairement à eux elles incluent une part importante de PAC de type air-air réversibles dont la fonction principale est le rafraîchissement.
Source : EurObserv'ER 2016.



Usine de montage de pompes à chaleur Danfoss à Arvika (Suède)

alors que les parcs sont très différents, ce qui indique peut-être des différences au niveau des méthodologies de calcul. Celles-ci peuvent par exemple venir de la répartition par pays du parc en fonction des zones climatiques ou de résultats d'études nationales financées par les Etats-membres.

LE MARCHÉ DE LA RÉNOVATION EN LIGNE DE MIRE

La pompe à chaleur fait partie des technologies plébiscitées sur le marché du neuf car elle est particulièrement bien adaptée aux logements bien isolés, en particulier ceux où les seuls échanges avec l'extérieur sont ceux autorisés par la ventilation. Dans ce type de bâtiment, le fonctionnement du système de chauffage est optimisé à basse température et donc très économe en énergie. La technologie est donc particulièrement en phase avec les exigences des bâtiments basse consommation ou à énergie positive.

Mais l'enjeu aujourd'hui pour les industriels de la PAC est de prendre des parts sur le marché de la rénovation (du remplacement des chaudières gaz notamment) qui représente la plus grande part des ventes de systèmes de chauffage (voir plus loin). Cette tendance commence déjà à s'observer dans les marchés matures comme en France et dans les pays nordiques. Elle signifie que de nouveaux produits sont capables de répondre aux exigences des opérations de rénovation. Elle ouvre aussi la voie à des conquêtes de part de marché dans des pays où le mode de chauffage par PAC est moins répandu.

Cette tendance positive sur le marché de la rénovation s'explique également par de nouvelles attentes des consommateurs en matière de confort comme la possibilité de rafraîchir le logement. Ces besoins récents sont liés à la perception d'une plus grande intensité des vagues de chaleur durant la saison estivale, que le grand public associe de plus en plus aux conséquences du réchauffement climatique.

De nouveaux produits sont donc apparus sur le marché de la PAC spécialement dédiés au marché de la rénovation. Parmi eux, on peut citer les PAC hybrides gaz couplant une chaudière à condensation à une pompe à chaleur au sein d'un même appareil. L'avantage de ces systèmes est de permettre l'accession des logements anciens aux technologies énergies renouvelables sans avoir besoin de remplacer les radiateurs haute température de l'ancienne installation. L'énergie d'appoint permet de ne pas surdimensionner la PAC et d'augmenter l'efficacité énergétique du système quand les niveaux de températures extérieures sont très froids. C'est le système électronique qui calcule le mode de chauffage le plus efficace (gaz seul, mode hybride ou PAC seule). À titre d'exemple, on peut décrire le fonctionnement de la Pompe à chaleur hybride Vitocaldens 222 de Viessmann, système comprenant une PAC aérothermique, une chaudière gaz et un ballon d'eau chaude. Selon Viessmann, 80 % des besoins annuels en chauffage sont couverts par la pompe à chaleur. Ce produit propose trois modes de fonctionnement au choix selon les préférences de l'utilisateur ; Economie, Ecologie ou Confort. Après la saisie des paramètres (prix du gaz, prix de l'électricité ou le facteur d'énergie

primaire), le gestionnaire d'énergie détermine automatiquement lequel des deux générateurs, chaudières gaz ou PAC, a la priorité ou si un fonctionnement parallèle est préférable. Des facteurs comme la température extérieure actuelle, la puissance souhaitée et la température de départ nécessaire seront alors pris en compte.

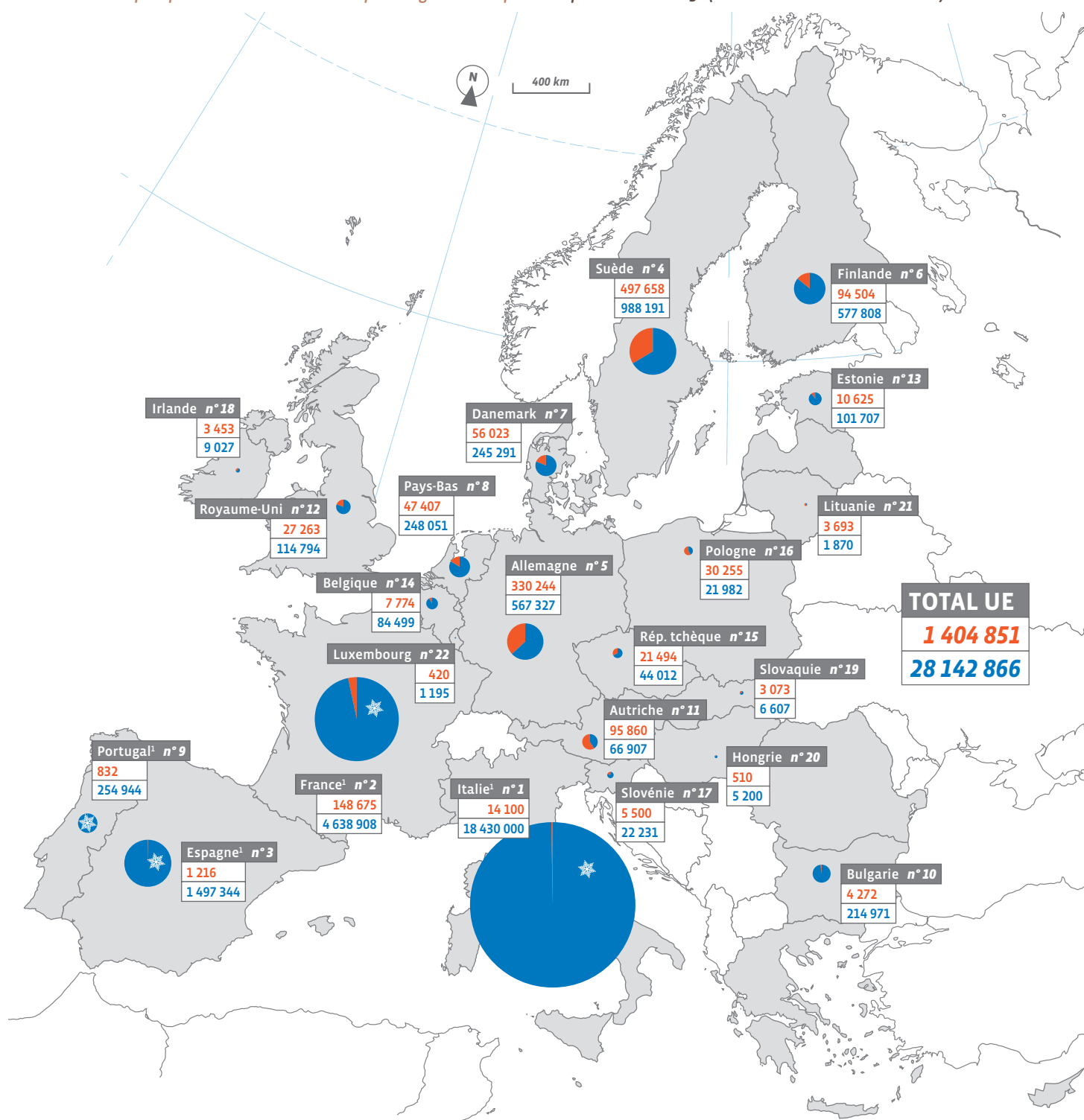
La gestion intelligente de ces différents systèmes, PAC hybride gaz ou non, est également facilitée par la mise en place de technologies connectées. Des applications comme Bosch Pro Control permettent de contrôler et réguler sa pompe à chaleur directement avec un smartphone ou une tablette connectée. L'utilisateur peut via une interface intuitive régler la température, basculer d'un mode de chauffage à un autre ou modifier le programme en cours à distance et de façon très pratique. L'application peut également permettre de visualiser la contribution du solaire pour la journée ou le mois en cours, quand la PAC est associée à un système solaire. Stiebel Eltron en Grande-Bretagne va même au-delà de la régulation à distance en proposant un système qui peut être contrôlé par l'installateur afin de faciliter la maintenance et la réparation de l'installation.

Il est intéressant de noter que les solutions de PAC hybrides ont initialement été portées par les généralistes du marché du chauffage (Viessmann, Bosch Thermotechnologie, Vaillant,...), maîtrisant à la fois la technologie des chaudières à condensation et des PAC. Mais ce marché intéresse également les grandes entreprises du secteur de la climatisation. Daikin par exemple dispose dans son catalogue d'une pompe à chaleur hybride Daikin Altherma hybride qui couple une PAC air-eau à une chaudière gaz.

La recherche de l'autonomie énergétique et de la montée en puissance du marché de l'autoconsommation est également une tendance du marché sur laquelle la pompe à chaleur peut s'appuyer. Certains systèmes permettent en effet de mettre en réseau une pompe à chaleur et des panneaux photovoltaïques. Bosch a par exemple présenté un système de gestion énergétique intelligent (nommé e.Control) capable d'identifier quand la



Parc des pompes à chaleur aérothermiques et géothermiques en opération en 2015* (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 contrairement à eux elles incluent une part importante de PAC de type air-air réversibles dont la fonction principale est le rafraîchissement.

* Estimation. Note : les camemberts représentent le parc en nombre d'unités installées et ne sont pas représentatifs de la puissance installée. Source : Eurobaromètre 2016.



pompe à chaleur a besoin d'électricité, et de couvrir ce besoin avec de l'énergie solaire si l'enSollissement s'avère suffisant. Ce système énergétique peut également intégrer une solution de stockage hybride (BPT-S 5 de Bosch Power Tec) qui permet au système d'utiliser encore davantage d'électricité solaire grâce à des batteries au lithium-ion.

Une autre tendance côté produit est la mise sur le marché de PAC à modulation de puissance. Ce type de PAC utilise un inverter qui module en continu la puissance du compresseur en fonction de la température demandée. La gestion du compresseur à modulation de puissance permet ainsi d'optimiser la consommation d'électricité et de réduire le bruit à son minimum tout en permettant un maximum d'efficacité. Alors que le compresseur d'une pompe à chaleur classique fonctionne à pleine puissance pour atteindre la température de consigne puis s'arrête, le compresseur à modulation de puissance Invertor driven compressors fonctionne en permanence afin d'assurer une meilleure régulation de la température. Pour prendre la métaphore du véhicule automobile, la consommation de carburant est plus importante quand on alterne constamment coups d'accélérateurs et coups de freins. En revanche, une conduite régulière et plus souple permet de diminuer la consommation de carburant. C'est selon ce principe que fonctionne la pompe à chaleur à modulation de puissance. Aujourd'hui la plupart des marques proposent ce type de PAC dans leur catalogue comme

les séries WPL de Stiebel Eltron. Les systèmes hybrides bénéficient également de cette technologie comme par exemple le système Rotex HPU hybrid heat pump ou l'Alféa Hybrid Duo Gas d'Atlantic. Ces systèmes de compresseurs à vitesse variables ont déjà été utilisés avec succès depuis de nombreuses années dans la technologie de la climatisation et ont été initialement développés par les grandes compagnies asiatiques du secteur.

Sur le marché, on voit également apparaître de nouveaux produits comme les pompes à chaleur à gaz à adsorption (également appelé chaudières gaz à adsorption) et les pompes à chaleur à gaz à absorption qui s'adressent à la fois au marché du neuf et de la rénovation. Les pompes à chaleur à adsorption combinent une chaudière gaz à condensation et une pompe à chaleur à adsorption dans un appareil compact. Par rapport à une chaudière à condensation traditionnelle, ce type de chaudière consomme environ 25 % à 28 % de gaz en moins. Le système de chauffage fonctionne en utilisant de la zéolite, une pierre de la famille des argiles. Ce matériau, également appelé pierre bouillante absorbe et adsorbe la vapeur d'eau (les molécules d'eau se fixent sur la surface solide de la zéolite) pour produire de la chaleur. La vapeur d'eau peut être produite avec la chaleur de la terre ou d'un capteur solaire thermique. Une fois la zéolite saturée en vapeur d'eau, la phase de désorption commence. La chaleur issue de la chaudière gaz à condensation libère la vapeur d'eau de la zéolite. La chaleur de sorp-

tion et la chaleur de condensation sont produites alternativement et transmises au chauffage. Parmi les produits disponibles, on peut citer le Vitosorp 200 F de Viessmann ou le Zeotherm de Vaillant.

Les pompes à chaleur gaz à absorption, quant à elles, récupèrent la chaleur de la réaction d'absorption. Le système nécessite de chauffer avec un brûleur gaz une solution d'ammoniac (NH_4OH) de manière à libérer de l'ammoniac gazeux (NH_3) à haute température. La production de chaleur est assurée par la condensation du fluide frigorigène (ammoniac), par la réaction d'absorption entre le fluide et un absorbant (eau). L'absorption d'ammoniac gazeux (NH_3) en présence d'eau (H_2O) donne une solution d'ammoniac concentrée (NH_4OH) qui s'accompagne de la libération d'une grande quantité de chaleur à température élevée. Les PAC à gaz à absorption sont généralement dédiées au marché de la grosse puissance, mais certains fabricants proposent des systèmes adaptés au marché résidentiel comme le fabricant italien Robur et ses séries GAHP (Gas Absorption heat pump), aérothermique (GAHP-A), aérothermique réversible (GAHP-AR), géothermique (GAHP-GS) et hydrothermique (GHAP-WS).

La dynamique technologique et la multiplicité des solutions proposées sont des indices du potentiel de croissance du marché de la PAC. Le poids financier de cette industrie devrait continuer à augmenter ces prochaines années en lien avec les objectifs d'efficacité énergétique et énergies renouvelables des différents pays membres. L'EHPA qui s'intéresse uniquement à la partie du marché des PAC dont la vocation première est le chauffage (et non pas la climatisation) estime que le chiffre d'affaires généré par les ventes de PAC a atteint 5,7 milliards d'euros en 2015, TVA incluse (5,2 milliards en 2014). Les PAC de type air-eau représenteraient 37,1 % de ce total (30,6 % de PAC air-eau non réversible et 6,4 % de PAC air-eau réversible), tandis que les PAC air-air réversibles dont la vocation première serait le chauffage représenteraient 30,6%. Les systèmes de types géothermiques ou hydrothermiques dédiés à la production de chaleur seule représenteraient 24,8 % de ce chiffre d'affaires.



Tabl. n° 4

Entreprises représentatives* du marché des pompes à chaleur dans l'Union européenne en 2016.

Groupe ou industriel	Marques	Pays	Type et gamme de puissance
BDR Thermea	De Dietrich	France	Sol/eau, air/eau, eau/eau : 3,7 - 27,9 kW
	Sofath	France	Sol/sol : 2,8 - 14,2 kW Sol/eau : 6,0 - 29,5 kW Eau/eau : 5,7 - 32,2 kW Air/eau : 3,7 - 24 kW
	Brötje	Allemagne	Air/eau : 7,4 - 11,5 kW Air/eau (Split) : 6 - 15,7 kW Sol/eau : 5,9 - 21,2 kW
Bosch Thermotechnology	IVT Industrier (Bosch Thermotechnik)	Suède	Sol/eau : 4,7 - 17,4 kW Air/eau : 8,6 - 17,4 kW Air/air : 0,6 - 6,5 kW Air extrait : 1,5 kW
Daikin Europe	Rotex	Allemagne	Air/eau + sol/eau : 3,5 - 15 kW
Danfoss	Thermia Värme AB (Danfoss)	Suède	Air/eau : 6 - 36 kW Air/air : 1,4 - 6 kW Sol/eau : 3 - 17 kW
	KH Nordtherm (Klimadan)	Danemark	Sol/eau : 20 - 336 kW (Cascade)
Nibe	Alpha Innotec	Allemagne	Air/eau : 5 - 31 kW Sol/eau : 3 - 160 kW Eau/eau : 11 - 430 kW
	Nibe Energy Systems Division	Suède	GSHP : 1,5 - 17 kW Air/eau : 5 - 22 kW Air/air : n.a.
	Tecchnibel	France	Air/eau : 5 - 250 kW Sol/eau : 5 - 58 kW
	KNV	Autriche	Sol/eau : 1,5 - 16 kW Air/eau : 5 - 15 kW Eau/eau : 1,5 - 16 kW
Vaillant Group	Saunier Duval	France	Air/eau : 5 - 15 kW
	Vaillant	Allemagne	Sol/eau : 22 - 46 kW Eau/eau : 3 - 19 kW Air/eau : 5 - 15 kW
	Bulex	Belgique	Air/eau : 5 - 15 kW
Viessmann Group (KWT, SATAG)		Allemagne	Sol/Eau : 5,6 - 42,8 kW Eau/eau : 7,5 - 58,8 kW Air/eau : 7 - 50 kW (250 kW en cascade) Air/eau (Split) : 3 - 50 kW
Buderus		Allemagne	Sol/eau : 6 - 17 kW, 40,2 kW Air/eau : 6 - 41 kW (82 kW cascade)
Ochsner Wärmepumpen		Autriche	PAC de 2 - 1 600 kW (tout type) Air : 5 - 80 kW Sol/eau : 5 - 18 kW Eau : 7 - 104 kW Sol : 5 - 72 kW
Stiebel Eltron		Allemagne	Air/eau : 4,2 - 30 kW Sol/eau : 4 - 56 kW Eau/eau : 6 - 21 kW
Waterkotte		Allemagne	Air/air : 4 - 14 kW (Cascade 22 - 56 kW) GSHP : 15 - 26 kW Eau/eau : 5 - 26 kW
Wolf Heiztechnik		Allemagne	Air/eau : 8 - 14 kW Sol/eau : 6 - 16 kW Eau/eau : 7 - 21 kW
* Liste non exhaustive. Source : EurObserv'ER 2016.			



L'EHPA évalue que compte tenu des différents taux nationaux de TVA, le marché a directement rapporté aux États européens près d'1 milliard d'euros de taxes (0,97 milliard selon l'étude). L'EHPA estime également que l'industrie européenne de la PAC emploie directement 48 073 personnes en Europe, 36 % dans la fabrication des PAC, 18 % dans la fabrication de composants, 16 % dans les activités de services et de maintenance et 30 % dans l'installation.

DES SIGNAUX POLITIQUES ENCOURAGEANTS

Après quelques années de relative stagnation, le marché de la PAC a affiché en 2015 de très belles performances, en particulier sur le segment des PAC aérothermiques. Cette performance est globale car mis à part le marché finlandais, tous les pays ayant développé cette technologie ont affiché des taux de croissance important. Pour les prochaines années, les indicateurs restent actuellement au vert, avec d'une part la confirmation d'une relance, bien qu'encore timide, du marché de la construction et la capacité de la filière à prendre des parts de marché sur le secteur de la rénovation grâce à la mise en place de produits adaptés.

Un autre signe encourageant est que la contrainte politique et réglementaire devrait enfin monter en intensité sur le marché de la rénovation. La Commission européenne a en effet présenté le 16 février 2016, sous forme de communication (COM 2016, 51 final), sa **Stratégie sur le chauffage et le refroidissement**, dont l'objet est destinée à optimiser les systèmes de production de chaleur et de froid dans deux secteurs, le résidentiel/tertiaire et l'industrie. Cette stratégie est une des actions phares du cadre stratégique pour une Union de l'énergie. Elle doit contribuer à l'amélioration de la sécurité énergétique de l'UE et à la mise en œuvre du programme d'action en faveur du climat après la COP 21. L'accord de Paris de la COP 21 ayant enfin bénéficié le 30 septembre dernier du feu vert du Conseil des ministres de l'environnement et été approuvé par les eurodéputés du Parlement européen le 4 octobre.

La Commission rappelle dans cette Stratégie que 50 % de la consommation d'énergie annuelle de l'Union européenne est imputable au secteur du chauffage et du refroidissement. Celui-ci représente 13 % de la consommation de pétrole et 59 % de la consommation totale de gaz de l'UE, soit 68 % du total des importations de gaz. Elle rappelle que le gaz est la principale source d'énergie primaire utilisée pour le chauffage et le refroidissement (46 %),

suivi du charbon (15 %), de la biomasse (11 %) du fioul (10 %), du nucléaire (7 %) et de certaines sources d'énergie renouvelable électriques (éolien, photovoltaïque et hydroélectrique, environ 5 %). Le solaire thermique, la chaleur ambiante et l'énergie géothermique valorisées par les PAC ne représentent que 1,5 % de cette consommation et les énergies renouvelables dans leur ensemble à peine 18 %.

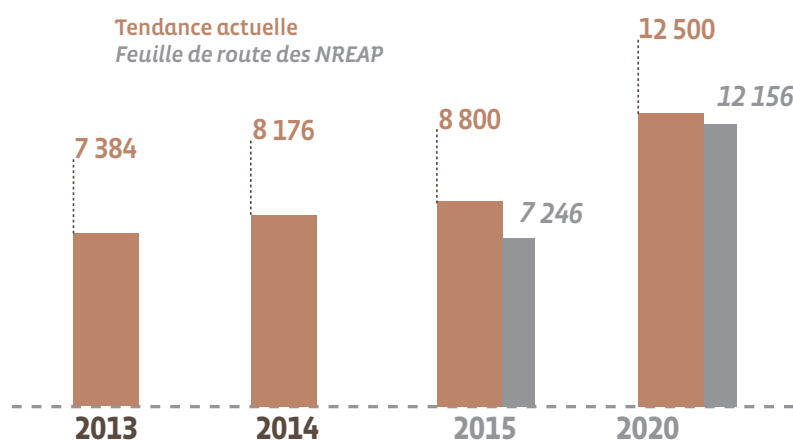
La Commission rappelle que près de la moitié des bâtiments de l'UE possède des chaudières installées avant 1993 dont le rendement est inférieur à 60 %, et que 22 % des chaudières gaz, 34 % des chauffages électriques directs, 47 % des chaudières au fioul et 58 % des chaudières charbon ont dépassé leur durée de vie technique. Elle estime que le taux de rénovation des bâtiments existant est inférieur à 1 %.

Pour mettre fin à la déperdition d'énergie dans les bâtiments, maximiser l'efficacité et accroître la part des énergies renouvelables, la stratégie de l'UE en matière de chauffage et de refroidissement prévoit notamment de mettre en place une panoplie de mesures destinées à faciliter la rénovation des immeubles à plusieurs appartements, telles que l'installation d'équipements de chauffage et de refroidissement modernes, mettant notamment en exergue les PAC. Elle prévoit également un meilleur partage des gains permettant aux locataires comme aux propriétaires de tirer parti des investissements consentis pour rénover les bâtiments et appartements anciens ou pour remplacer leurs installations de chauffage anciennes par des systèmes modernes performants utilisant les sources d'énergie renouvelables.

La stratégie escompte également d'accroître la part des énergies renouvelables destinées au chauffage et au refroidissement dans le cadre des futures révisions des directives sur la performance énergétique des bâtiments, de la directive sur l'efficacité énergétique (prévue en 2016) et sur les sources d'énergies renouvelables. Elle prévoit aussi d'allouer des aides financières en faveur du déploiement de technologies fondées sur les énergies renouvelables, disponibles au titre des fonds structurels et d'investissement européens, du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 et du plan stratégique pour les technologies énergétiques.

Graph. n° 2

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



Source : EurObserv'ER 2016.

Certification Keymark pour les pompes à chaleur

Déjà en place pour les produits solaires thermiques ou l'isolation thermique, la certification qualité d'assurance qualité "Keymark" vient d'être développée pour le secteur des pompes à chaleur. Sur recommandation du Conseil européen, les organisations européennes de normalisation CEN et CENELEC ont lancé la marque déposée européenne Keymark, certifiant la conformité des produits aux normes applicables. La certification Keymark atteste de la conformité des produits aux normes européennes et implique de procéder régulièrement à des essais de produits et à l'inspection du contrôle de la production en usine. Selon l'European Heat Pump Association (EHPA), il s'agit d'un système de certification ISO de type 5, évaluant la sécurité et la performance des produits par rapport aux normes européennes. Toutes les certifications se fondent sur des essais effectués par une tierce partie indépendante. Le programme de certification Keymark est propriété du CEN. Les essais peuvent être effectués dans neuf laboratoires d'essais habilités à travers l'Europe et 43 certifications ont été accordées au cours du troisième trimestre 2016. La certification Keymark pour les pompes à chaleur est fondée sur un ensemble unique d'exigences, des essais effectués par une tierce partie, une inspection annuelle de l'usine et un système d'assurance qualité.

En décembre 2015, les principaux industriels européens du secteur des pompes à chaleur, en coordination avec l'EHPA, se sont mis d'accord sur le principe d'un audit indépendant pour cette certification. Le but ultime est de disposer d'un label d'assurance qualité homogène et valable dans l'ensemble de l'Union européenne. La Keymark n'a pas vocation à remplacer les labels nationaux existants mais à les amender en y ajoutant le principe d'essais effectués par un organisme tiers, indépendant. Parmi les participants au programme de certification figurent des fabricants de premier plan tels qu'Atlantic, Daikin, Emerson, Dimplex, Nibe, Stiebel Eltron, Vaillant et Viessmann et trois organismes de certification (DIN CERTCO, BRE Global et SP Cert). Les organismes de certification et les laboratoires d'essais ont pu exprimer leur intérêt à participer à ce programme dès janvier 2016. Une fois ces organismes habilités, les fabricants ont eu la possibilité de déposer une demande de certification.

À la date de septembre 2016, selon les données de l'EHPA, les premières sociétés à avoir fait certifier leurs produits sous le label Keymark étaient Stiebel-Eltron (Allemagne) pour une pompe à chaleur air-eau et Atlantic (France). L'avantage de cette certification pour les fabricants est qu'ils peuvent commercialiser leurs produits dans toute l'Europe et solliciter des financements auprès des différents programmes d'aide nationaux. La Keymark pourrait avoir des retombées positives sur l'industrie car l'acceptation mutuelle de la qualité dans l'ensemble des États membres permet d'éviter les charges administratives et financières liées à la multiplication des procédures de test et de certification. Une certification unique devrait suffire pour pouvoir prétendre aux différents programmes de soutien nationaux. Auparavant, les entreprises devaient obtenir différentes certifications pour une même pompe à chaleur. En revanche, les exigences relatives à la qualité sont plus difficiles à satisfaire dans le cas de la certification Keymark que des certifications nationales. L'avantage pour l'utilisateur final est qu'il peut se fier aux valeurs d'efficacité déclarées car elles ont été vérifiées par un tiers indépendant.

La vision politique de la Commission européenne est donc très en faveur d'un déploiement important des PAC dans le cadre de sa nouvelle stratégie énergétique. Le défi est que cette vision soit bien relayée au niveau de chaque Etat membre et que les consommateurs (propriétaires,

locataires, gestionnaires de bâtiments, autorités publiques) et l'industrie s'emparent de ces solutions et des possibilités d'économiser de l'énergie en utilisant les nouveaux outils de la révolution numérique. □

Sources T1 and T2 : Italy (Ministry of Economic Development), France (Observ'ER), Sweden (SKVP), Finland (Sulpu), Germany (AGEE Stat), Netherlands (Statistics Netherlands), Denmark (Danish Energy Agency), Austria (Austrian Ministry for Transport, Innovation and Technology), Czech Republic (Ministry of Industry and trade), Luxembourg (STATEC), Hungary (University of Miskolc), Observ'ER, EHPA.



Le prochain baromètre traitera de la biomasse solide



Ce baromètre a été réalisé par Observ'ER dans le cadre du projet "EurObserv'ER" avec la collaboration de RENAC (DE). Le contenu de cette publication n'engage que la responsabilité de ses auteurs et ne représente ni l'opinion de l'Ademe, ni celle de la Caisse des dépôts. Ni l'Ademe ni la Caisse des dépôts ne sont responsables de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y figurent. Cette action bénéficie du soutien financier de l'Ademe et de la Caisse des dépôts.