



Centrale biomasse,
quartier Vauban
à Fribourg-en-Brigau, en
Allemagne.

BADENOV AG & Co KG



+ 6,7 %

*L'augmentation de l'électricité issue
de la biomasse solide dans l'UE entre 2014 et 2015*

BAROMÈTRE BIOMASSE SOLIDE

Une étude réalisée par EurObserv'ER



La consommation de biomasse solide, essentiellement du bois-énergie, reste encore fortement tributaire des besoins en chauffage et donc des conditions climatiques. L'hiver 2015 moins doux à l'échelle européenne que celui de 2014 explique en grande partie le rebond de la consommation d'énergie primaire biomasse solide. Indépendamment des aléas climatiques, l'utilisation de biomasse solide, que ce soit à des fins de production de chaleur ou de production d'électricité, tend à augmenter dans l'Union européenne sous l'impulsion de politiques européennes favorables. Elle affiche en 2015 un nouveau record de consommation avec 93,8 Mtep, soit une hausse de 3,8 Mtep par rapport à 2014.

93,8 Mtep

*La consommation d'énergie primaire
de biomasse solide dans l'UE en 2015*

89,5 Mtep

*La production d'énergie primaire issue de la
biomasse solide dans l'UE en 2015*



Chaudière biomasse de Cenon en Gironde.

GILLER HUGUET/EDF

La biomasse solide rassemble l'ensemble des composants solides d'origine biologique destinés à être utilisés comme combustibles. Ces combustibles regroupent le bois, les déchets de bois (copeaux, sciures...), les granulés de bois, les liqueurs noires de l'industrie papetière, la paille, la bagasse, les déchets animaux et autres matières et résidus végétaux solides. La valorisation énergétique de la biomasse solide donne lieu à la production de chaleur et d'électricité. La biomasse lignocellulosique (paille de céréales, résidus forestiers, etc.) peut également être transformée sous forme de biocarburant de 2^e génération ou préalablement transformée en gaz, comme l'hydrogène ou le méthane, mais ne fait pas l'objet d'un suivi dans ce baromètre. La combustion en chaudière est la principale technique de valorisation énergétique de la biomasse solide. Elle permet la production d'eau chaude ou de vapeur utilisées dans les procédés industriels, dans les réseaux de chauffage urbain ou de bâtiments collectifs ou tertiaires. La vapeur peut également être envoyée dans une turbine à des fins de production d'électricité ou dans une centrale de cogénération qui combine la production d'électricité et de chaleur. Une part importante de la biomasse solide est directement utilisée par les ménages et les autres consommateurs finaux (entreprises) dans des appareils de chauffage au bois comme les chaudières, les inserts ou les poêles.

REPRISE EN 2015 DE LA CONSOMMATION DE BIOMASSE SOLIDE EN EUROPE

La biomasse solide reste de loin la principale source d'énergie renouvelable consommée en Europe et même dans le monde. Dans l'Union européenne des 28, elle représente près de la moitié de la consommation d'énergie renouvelable, soit, en 2015, 93,8 Mtep sur un total légèrement supérieur à 200 Mtep (201,2 Mtep selon Eurostat en 2014). Durant la première décennie des années 2000, la consommation de biomasse solide de l'UE des 28 a progressé de manière continue. Cependant depuis les années 2010, la croissance de la consommation d'énergie primaire biomasse solide s'est heurtée à plusieurs années climatiques atypiques, en 2011 et en 2014 notamment, avec des hivers extrêmement doux qui ont diminué les besoins de chaleur et donc la consommation de bois des ménages. La tendance générale sur la durée reste néanmoins à une augmentation de la consommation de biomasse solide, que ce soit à des fins de production de chaleur ou de production d'électricité. L'année 2015, bien que faisant partie des années les plus chaudes enregistrées, a été à l'échelle de l'Union européenne moins douce que celle de 2014 (avec des exceptions locales comme en Finlande), la consommation d'énergie biomasse solide est donc logiquement repartie à la hausse (+ 4,2 % par rapport à 2014) pour

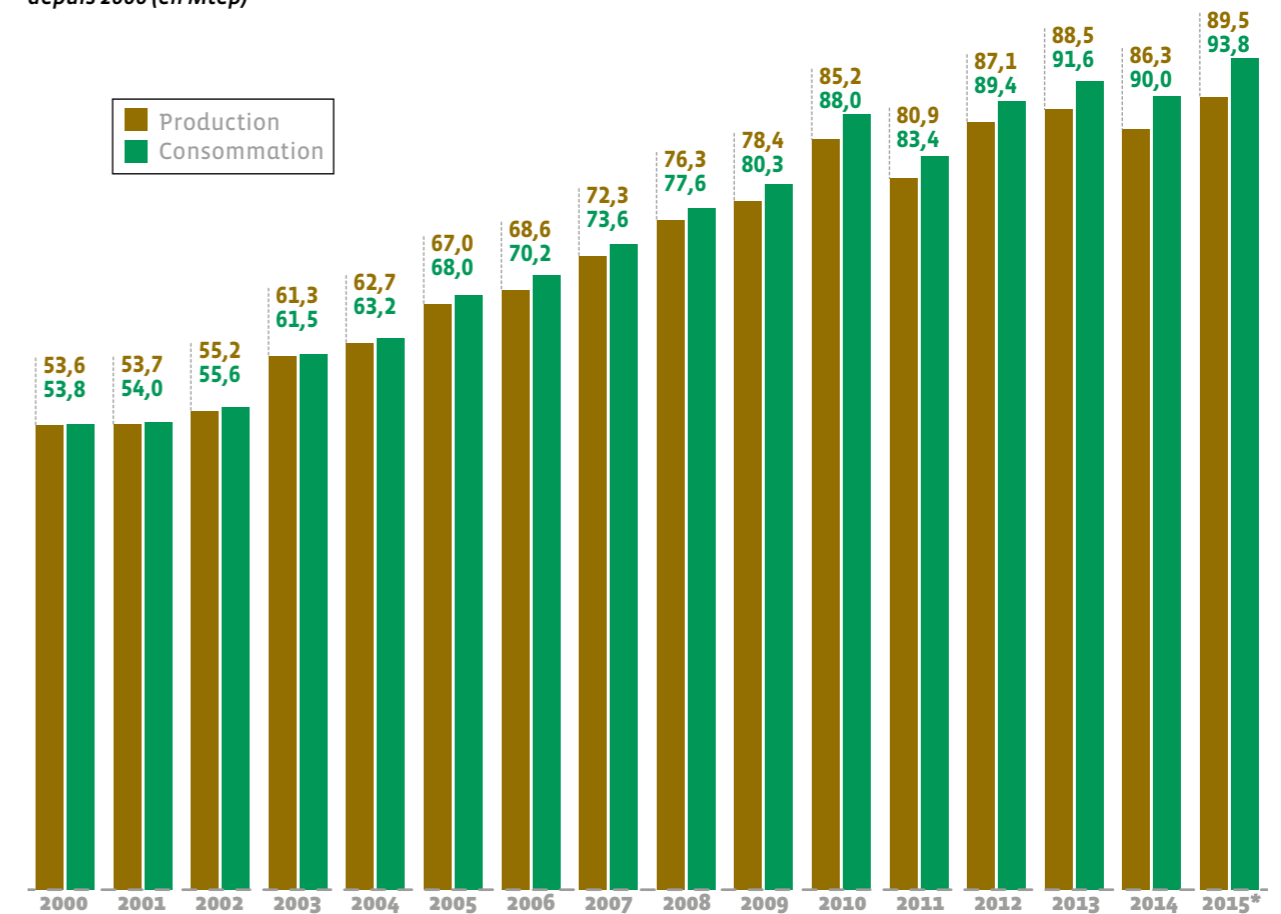
atteindre 93,8 Mtep en 2015, dépassant son précédent record de consommation de 2013 (91,6 Mtep). La production d'énergie primaire biomasse solide, qui correspond à la biomasse solide prélevée sur le sol de l'Union européenne, augmente à un rythme un peu moins rapide (+ 3,8 %) pour atteindre les 89,5 Mtep. Le différentiel, qui représente les importations nettes, tend à augmenter ces dernières années, en lien notamment avec l'accroissement des importations de granulés de bois provenant d'Amérique du Nord (voir plus loin). Il était de 2,3 Mtep en 2012 et atteint désormais 4,3 Mtep en 2015. EurObserv'ER dans les **tableaux 3 et 4** distingue l'utilisation de l'énergie finale issue de la biomasse solide, à savoir l'électricité et la chaleur. La chaleur biomasse solide est différenciée selon qu'elle est utilisée directement par le consommateur final via des appareils de chauffage (chaudières, poêles, inserts, etc.), qui représentent l'essentiel de la consommation, ou issue du secteur de la transformation et distribuée via des réseaux de chaleur (chaleur vendue). Selon EurObserv'ER, la consommation de chaleur directement utilisée par le consommateur final a augmenté de 5 % par rapport à 2014 (+ 3,1 Mtep) pour atteindre 64,9 Mtep en 2015. La production brute de chaleur biomasse solide vendue dans les réseaux de chaleur aurait elle augmenté de 3,2 % (+ 0,3 Mtep), toujours en lien avec l'augmentation des besoins en chauffage. Elle

atteint 9,3 Mtep en 2015 dont 62,5 % sont issus d'unités fonctionnant en cogénération, c'est-à-dire produisant en même temps de la chaleur et de l'électricité. En additionnant ces deux éléments, la consommation totale d'énergie finale de chaleur biomasse augmente de 4,8 % à 74,2 Mtep. La production d'électricité biomasse solide de l'Union européenne est moins sensible aux aléas climatiques. Elle dépend plus de la politique de certains pays membres en vue de développer l'électricité biomasse, soit par la conversion d'anciennes centrales charbon soit via le développement de la cogénération biomasse. Cependant, la nouvelle politique européenne en matière d'électricité biomasse dévoilée dans le paquet

"énergie propre" devrait après 2020 fortement limiter la conversion de centrales charbon en centrales biomasse ne fonctionnant pas en cogénération (voir dernière partie). Cette dernière était devenue le principal vecteur de croissance de la production d'électricité biomasse solide. À l'échelle de l'Union européenne, la production d'électricité biomasse a augmenté de 6,7 % par rapport à 2014 pour atteindre 90,4 TWh en 2015 (+ 5,7 TWh). Il convient cependant de préciser que le Royaume-Uni est depuis trois ans le principal responsable de l'augmentation de la production d'électricité biomasse solide de l'Union européenne, le pays ayant aug-

Graph. n° 1

Évolution de la production d'énergie primaire issue de la biomasse solide dans les pays de l'Union européenne depuis 2000 (en Mtep)



*Estimation. Sources : Eurostat 2000-2013, EurObserv'ER 2014-2015.

menté sa production de 5,6 TWh entre 2014 et 2015 et de 9,6 TWh entre 2013 et 2015. L'évolution en 2015 dans les autres pays est plus contrastée avec des hausses en Belgique (+ 0,9 TWh entre 2014 et 2015) et en France (+ 0,5 TWh), mais des baisses en Allemagne (- 0,8 TWh), en Finlande (- 0,4 TWh), au Danemark (- 0,2 TWh) ou aux Pays-Bas (- 0,2 TWh).

LA CONSOMMATION DE GRANULÉS DE BOIS SE PORTE BIEN DANS L'UE

Selon les données de l'EPC (European Pellet Council) publiées dans le rapport statistique 2016 de l'AEBIOM, "European Bioenergy Outlook", la consommation de granulés de bois a de nouveau nettement augmenté en 2015. Dans l'Union européenne des 28, la consommation a augmenté de 7,8 % entre 2014 et 2015 pour atteindre 20,3 millions de tonnes. La production de l'Union européenne s'établit quant à elle à 14,1 millions de tonnes (+ 4,7 % par rapport à 2014), ce qui signifie qu'un peu plus de 30 % de la consommation de granulés de bois de l'UE a été importée (des États-Unis et du Canada notamment).

En 2015, selon la même source, 63,9 % de la consommation de granulés de bois a été utilisée à des fins de chauffage, soit 8,5 millions de tonnes destinées au chauffage résidentiel, 3,2 millions de tonnes au chauffage "commercial" et 1,2 million de tonnes dans les chaufferies fonctionnant en cogénération. Les 36,1 % restants ont été consacrés à la production d'électricité, dont 6,7 millions de tonnes dans des centrales électriques et 0,6 million de tonnes dans des unités fonctionnant en cogénération.

Malgré un hiver peu rigoureux et un faible prix du pétrole, l'EPC estime que la consommation de granulés à des fins de chauffage a augmenté de 4,2 % entre 2014 et 2015 pour atteindre 12,9 millions de tonnes. L'Italie est le premier consommateur (avec 3,1 millions de tonnes), suivie par l'Allemagne (2,3 Mt), le Danemark (1,8 Mt), la Suède (1,6 Mt) et la France (1 Mt). Il est intéressant de noter que les usages varient selon les pays. Alors qu'en Italie, en Allemagne et en France, la majorité de la consommation est destinée au marché résidentiel, qui représente respectivement 92 %, 58 % et 95 %, au Dane-

mark, 56 % de la consommation sont destinés à la production de chaleur dans les unités de cogénération, et en Suède 60 % sont destinés aux chaufferies (chauffage commercial) et seulement 8 % aux unités de chaleur fonctionnant en cogénération. La consommation de granulés de bois pour la production d'électricité a augmenté plus fortement dans l'UE 28 (+ 14,9 % entre 2014 et 2015) pour atteindre 7,3 millions

de tonnes. Les principaux consommateurs sont le Royaume-Uni avec 5,7 millions de tonnes (+ 21,4 %), la Belgique avec 1 million de tonnes (+ 67 %) et le Danemark avec 0,5 million de tonnes (+ 0 %). La consommation suédoise n'a été que de 70 000 tonnes, en baisse de 25,7 %.

Tabl. n° 1

Production d'énergie primaire et consommation intérieure brute de biomasse solide dans les pays de l'Union européenne en 2014 et en 2015* (en Mtep)

Pays	2014		2015*	
	Production	Consommation	Production	Consommation
Allemagne	11,417	11,417	12,062	12,062
France**	9,074	9,074	9,559	9,559
Suède	8,923	8,923	9,129	9,129
Italie	6,539	8,066	6,712	8,357
Finlande	8,117	8,137	7,901	7,927
Pologne	6,179	6,755	6,268	6,774
Royaume-Uni	3,165	4,885	3,824	6,097
Espagne	5,161	5,276	5,260	5,260
Autriche	4,227	4,361	4,473	4,573
Roumanie	3,646	3,618	3,700	3,620
Rép. tchèque	2,842	2,763	2,954	2,874
Danemark	1,308	2,351	1,590	2,532
Portugal	2,671	2,351	2,603	2,340
Belgique	1,104	1,689	1,166	1,937
Hongrie	1,403	1,390	1,414	1,457
Lettonie	2,047	1,337	2,008	1,257
Lituanie	1,117	1,084	1,205	1,204
Croatie	1,375	1,093	1,470	1,200
Pays-Bas	1,290	1,147	1,364	1,179
Grèce	0,869	0,930	0,952	1,013
Bulgarie	1,087	0,992	1,100	1,000
Estonie	1,122	0,789	1,209	0,825
Slovaquie	0,759	0,752	0,734	0,734
Slovénie	0,533	0,533	0,590	0,590
Irlande	0,210	0,252	0,201	0,228
Luxembourg	0,060	0,059	0,050	0,059
Chypre	0,009	0,012	0,010	0,012
Malte	0,001	0,001	0,001	0,001
Union européenne	86,254	90,036	89,511	93,800

* Estimation. **DOM non inclus pour la France. Source : EurObserv'ER 2016.



Centrale biomasse à Igelsta en Suède

Tabl. n° 2

Production brute d'électricité à partir de biomasse solide de l'Union européenne en 2014 et en 2015* (en TWh)

Pays	2014			2015*		
	Centrales électriques seules	Centrales en cogénération	Électricité totale	Centrales électriques seules	Centrales en cogénération	Électricité totale
Royaume-Uni	13,852	0,000	13,852	19,418	0,000	19,418
Allemagne	5,300	6,500	11,800	4,800	6,200	11,000
Finlande	1,073	9,894	10,967	1,217	9,372	10,588
Pologne	0,000	9,161	9,161	0,000	9,027	9,027
Suède	0,000	9,007	9,007	0,000	8,977	8,977
Espagne	2,856	0,965	3,821	3,126	0,888	4,014
Italie	2,011	1,739	3,750	2,077	1,786	3,862
Belgique	1,388	1,244	2,632	2,298	1,256	3,554
Autriche	1,109	2,332	3,440	1,232	2,264	3,497
Danemark	0,000	2,959	2,959	0,000	2,803	2,803
Portugal	0,765	1,765	2,530	0,795	1,723	2,518
France**	0,095	1,543	1,637	0,098	2,042	2,140
Rép. tchèque	0,054	1,938	1,992	0,049	2,042	2,091
Pays-Bas	1,436	0,662	2,099	1,724	0,173	1,897
Hongrie	1,537	0,165	1,702	1,540	0,173	1,713
Slovaquie	0,011	0,905	0,916	0,011	0,842	0,853
Estonie	0,061	0,670	0,731	0,069	0,641	0,710
Roumanie	0,237	0,217	0,454	0,237	0,217	0,454
Lettonie	0,002	0,317	0,319	0,000	0,378	0,378
Lituanie	0,000	0,293	0,293	0,000	0,318	0,318
Irlande	0,251	0,014	0,265	0,184	0,013	0,197
Bulgarie	0,010	0,128	0,138	0,010	0,128	0,138
Slovénie	0,000	0,125	0,125	0,000	0,131	0,131
Croatie	0,000	0,050	0,050	0,000	0,050	0,050
Luxembourg	0,000	0,021	0,021	0,000	0,024	0,024
Grèce	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,002
Union européenne	32,047	52,612	84,659	38,886	51,467	90,353

* Estimation. Source : EurObserv'ER 2016.



PROPELLETS AUSTRIA

ACTUALITÉ DE QUELQUES PAYS PRODUCTEURS

LE BREXIT, UN IMPACT SIGNIFICATIF SUR LE PAYSAGE BIOÉNERGÉTIQUE EUROPÉEN

La sortie du Royaume-Uni de l'Union européenne aura des incidences non négligeables sur le panorama énergétique en matière de biomasse solide. Si sur le plan de la consommation de biomasse solide, le Royaume-Uni ne représente que 6,5 % du total de l'UE à 28 (soit 6,1 Mtep en 2015), le pays était devenu depuis 2014 le leader européen dans la production d'électricité biomasse solide. Selon le Department for Business, Energy & Industrial Strategy, la production d'électricité issue de biomasse solide est passée de 13 852 GWh en 2014 à 19 418 GWh en 2015, soit une croissance de 40,2 %. Le pays représente désormais 21,5 % de la production d'électricité biomasse solide de l'Union européenne. Sans le Royaume-Uni, la production d'électricité biomasse solide serait restée globalement stable depuis 2013 dans l'Union européenne et aurait même légèrement diminué (71,1 TWh

en 2013, 70,8 TWh en 2014 et 70,9 TWh en 2015). La politique britannique en faveur de l'électricité biomasse et plus généralement renouvelable devrait s'intensifier dans les prochaines années. Le 9 novembre 2016, le gouvernement a présenté son plan de sortie du charbon pour 2025 en marge de la conférence climatique de Marrakech. Si le plan compte s'appuyer sur le gaz et le nucléaire, il prévoit également 730 millions de livres d'aides annuelles pour les projets d'électricité renouvelable pour les quinze prochaines années (l'éolien offshore, les technologies avancées de conversion, la méthanisation (digestion anaérobie), la cogénération biomasse, les énergies marines et la géothermie). Le gouvernement a également précisé les détails de la prochaine adjudication concernant les contrats de différence (CfD) pour un montant global de 290 millions de livres. D'après le gouvernement, cette deuxième mise aux enchères des CfD permettra de produire suffisamment d'électricité pour 1 million de personnes et de réduire les émissions de carbone d'environ 2,5 millions de tonnes à partir de 2021/2022. Le prix d'exercice (Strike Price) pour la cogénération biomasse a

par exemple été fixé à 115 £/MWh pour des projets qui devraient commencer à produire de l'électricité à partir de 2021-2022 ou 2022-2023. Une consultation sur ce plan est en cours jusqu'au 1^{er} février 2017.

LÉGER REBOND DE LA CONSOMMATION FRANÇAISE DE BOIS

L'année 2015 a été la troisième année la plus chaude en France depuis 1900, derrière 2011 et 2014, ce qui a eu un impact notable sur le niveau de la consommation de biomasse solide pour le chauffage. Selon le Service de l'Observation et des Statistiques (SOEs), la consommation en France métropolitaine a atteint 9,6 Mtep en 2015 contre 9,1 Mtep en 2014, mais reste en deçà des 10,4 Mtep consommés en 2013. La chaleur représente environ 95 % de l'énergie produite par cette filière, les 5 % restants correspondant à de l'électricité. Le bois-énergie constitue la quasi-totalité de cette production, consacrée pour 73 % au chauffage des logements des ménages. Si l'année 2015 fait partie des années les plus chaudes de ces trente dernières années, elle a été en moyenne un peu moins chaude que

l'année précédente, d'où le rebond de la filière bois-énergie malgré la baisse des ventes d'appareils de chauffage au bois (voir étude Observ'ER : www.energies-renouvelables.org). À côté du chauffage domestique, l'Ademe et le ministère de l'Environnement continuent de promouvoir la chaleur biomasse à travers le Fonds chaleur via les appels à projets du BCIAT (Biomasse Chaleur Industrie Agriculture Tertiaire). En 2016, 10 nouveaux lauréats ont été désignés, ce qui porte depuis 2009 à 120 le nombre de projets ayant pu bénéficier de ce programme de soutien. À fin 2016, 66 installations

sont déjà en fonctionnement, produisant plus de 330 ktep, et l'ensemble des projets lauréats sur la période 2009-2016 produiront 680 ktep, permettant d'éviter l'émission de 2,1 millions de tonnes de CO2. Le ministère de l'Environnement a également désigné en 2016 les 19 lauréats de l'Appel à manifestation d'intérêt (AMI) "Dynamic Bois" qui vise à accélérer l'utilisation du bois dans les chaufferies. Ces projets permettront de mobiliser 1 million de tonnes de bois supplémentaires par an. Un point d'étape important pour la prise en main par les régions françaises de leur potentiel biomasse sera l'adoption

pour chacune d'entre elles, avant le 18 février 2017, des Schémas régionaux relatifs à la biomasse (SRB), et ce, conformément aux dispositions votées dans le cadre de la loi sur la transition énergétique. Ces plans devront être en adéquation avec les objectifs de la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), approuvée par le décret n° 2016-1442 du 27 octobre 2016. Pour la biomasse solide, la PPE prévoit une puissance électrique installée de 540 MW au 31 décembre 2018 et une puissance allant de 790 MW (option basse) à 1 040 MW (option haute)

Tabl. n° 3

Production brute de chaleur à partir de biomasse solide de l'Union européenne en 2014 et en 2015 (en Mtep) dans le secteur de la transformation***

Pays	2014			2015		
	Unités de chaleur seules	Unités fonctionnant en cogénération	Chaleur totale	Unités de chaleur seules	Unités fonctionnant en cogénération	Chaleur totale
Suède	0,716	1,562	2,278	0,704	1,614	2,318
Finlande	0,630	1,055	1,685	0,594	1,012	1,606
Danemark	0,398	0,592	0,990	0,420	0,602	1,022
Autriche	0,457	0,333	0,790	0,471	0,356	0,827
France***	0,256	0,359	0,616	0,326	0,395	0,721
Allemagne	0,179	0,358	0,537	0,184	0,399	0,583
Italie	0,065	0,528	0,593	0,062	0,502	0,564
Lituanie	0,261	0,095	0,355	0,346	0,100	0,445
Pologne	0,033	0,300	0,333	0,029	0,268	0,297
Estonie	0,049	0,133	0,182	0,075	0,140	0,215
Lettonie	0,095	0,090	0,185	0,095	0,106	0,201
Rép. tchèque	0,022	0,117	0,139	0,030	0,123	0,153
Slovaquie	0,041	0,073	0,113	0,040	0,071	0,111
Hongrie	0,042	0,035	0,077	0,052	0,036	0,088
Roumanie	0,029	0,035	0,064	0,029	0,035	0,064
Pays-Bas	0,009	0,017	0,025	0,018	0,014	0,032
Slovénie	0,006	0,014	0,019	0,008	0,018	0,027
Luxembourg	0,003	0,008	0,011	0,004	0,009	0,013
Bulgarie	0,004	0,003	0,007	0,004	0,003	0,007
Belgique	0,000	0,007	0,007	0,000	0,006	0,006
Croatie	0,000	0,006	0,006	0,000	0,006	0,006
Royaume-Uni	0,003	0,000	0,003	0,004	0,000	0,004
Union européenne	3,298	5,719	9,018	3,494	5,817	9,311

* Estimation. ** Chaleur vendue dans les réseaux de chaleur. *** DOM non inclus pour la France. Source : EurObserv'ER 2015.

au 31 décembre 2023. Les objectifs de développement de la production de chaleur et de froid renouvelables en France métropolitaine pour la biomasse (hors biogaz) sont de 12 Mtep au 31 décembre 2018 et une production comprise entre 13 (option basse) et 14 Mtep (option haute) au 31 décembre 2023. Le Schéma régional relatif à la biomasse

doit notamment déterminer « les orientations et les actions à mettre en œuvre à l'échelle régionale et infrarégionale pour favoriser les filières de production et de valorisation de la biomasse susceptibles d'avoir un usage énergétique, en veillant au respect de la multifonctionnalité des espaces naturels, notamment les espaces agricoles et forestiers ».

LE RETOUR DU FROID RELANCE LA CONSOMMATION DE BOIS EN ALLEMAGNE

Selon les données de l'AGEE-Stat, la consommation de biomasse solide a franchi le seuil des 12 Mtep, soit un gain de 5,6 % par rapport à 2014. Cette augmentation s'explique à la fois par des conditions météorologiques moins clé-

mentales qu'en 2014 qui ont augmenté les besoins en chaleur, mais également du fait d'une extension du parc des appareils modernes de chauffage au bois.

Dans le secteur de la chaleur, l'utilisation des énergies renouvelables est régie par la loi sur la chaleur renouvelable (EEWärmeG). Mise en place depuis le 1^{er} juillet 2009, elle prévoit de porter d'ici 2020 à 14 % la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie pour la chaleur et le refroidissement. La loi a ainsi rendu obligatoire l'utilisation partielle de chaleur renouvelable dans tous les bâtiments neufs, ainsi que dans tous les bâtiments publics existants. Les propriétaires restent libres du choix du type d'énergie renouvelable qu'ils souhaitent utiliser. Mais s'ils choisissent un système utilisant de la biomasse solide, celui-ci devra couvrir au moins 50 % de la consommation de chaleur de l'habitation.

En complément de la EEWärmeG, le gouvernement fédéral encourage l'utilisation des appareils de chauffage utilisant les énergies renouvelables au moyen du programme de stimulation du marché "Marktanreizprogramm" (MAP). Sur la période 2000-2015, le MAP a permis de financer 383 000 appareils domestiques de chauffage biomasse (essentiellement poêles à granulés) pour un volume d'aide de 701 millions d'euros. Durant la seule année 2015, 32 500 nouveaux poêles à granulés ont pu être installés.

Le rapport du ministère fédéral de l'Économie et de l'Énergie (BMWi) "Erneuerbare Energien in Zahlen Im Jahr 2015" précise que la consommation de chaleur issue d'énergie renouvelable a augmenté plus rapidement que la consommation de chaleur globale, soit une croissance de 8,5 % à 158 milliards de kWh. La part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie pour le chauffage et le refroidissement est ainsi passée de 12,5 % en 2014 à 13,2 % en 2015.

DE NOUVEAUX RECORDS DE TEMPÉRATURE LIMITENT LA CONSOMMATION DE BOIS EN FINLANDE

En Finlande, la consommation d'énergie issue de la biomasse solide a, selon Statistics Finland, une nouvelle fois diminué, passant de 8,1 Mtep en 2014 à 7,9 Mtep en 2015. Cette baisse s'explique par une

nouvelle année chaude qui a limité les besoins en chauffage, impactant directement la consommation de biomasse solide, dans un pays qui figure au premier rang de la consommation brute d'énergie biomasse solide par habitant (**graphique n° 2**)

Selon l'Institut finlandais de météorologie, le pays a connu quatre années exceptionnellement chaudes dans la première

moitié de la décennie : en 2011, 2013, 2014, ponctuée par une année record en 2015. Sur cette dernière année, la consommation de chauffage des ménages a diminué de 5 % pour atteindre 41 TWh (3,5 Mtep). Les sources de chaleur les plus communes en Finlande pour le chauffage sont l'électricité, les réseaux de chaleur et les appa-

Tabl. n° 4

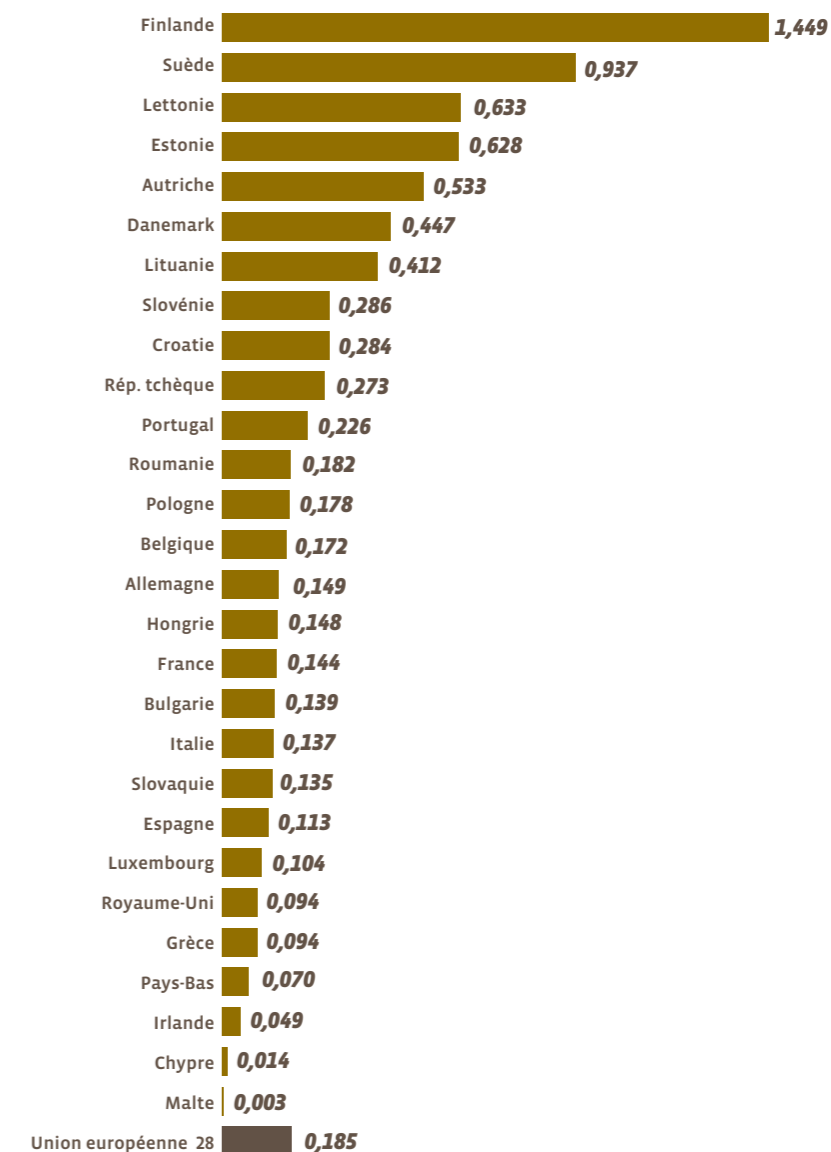
Consommation de chaleur* issue de la biomasse solide dans les pays de l'Union européenne en 2014 et 2015**

Pays	2014	Dont directement utilisée par le consommateur final	Dont réseau de chaleur	2015	Dont directement utilisée par le consommateur final	Dont réseau de chaleur
Allemagne	8,372	7,834	0,537	9,253	8,670	0,583
France***	8,314	7,698	0,616	8,836	8,115	0,721
Suède	7,464	5,186	2,278	7,689	5,371	2,318
Italie	6,594	6,001	0,593	6,856	6,292	0,564
Finlande	6,530	4,846	1,685	6,433	4,826	1,606
Pologne	4,771	4,438	0,333	4,786	4,489	0,297
Espagne	3,734	3,734	0,000	3,926	3,926	0,000
Autriche	3,580	2,790	0,790	3,728	2,902	0,827
Roumanie	3,495	3,431	0,064	3,564	3,500	0,064
Royaume-Uni	2,197	2,193	0,003	2,595	2,591	0,004
Rép. tchèque	2,335	2,196	0,139	2,404	2,251	0,153
Danemark	1,949	0,958	0,990	2,171	1,149	1,022
Portugal	1,742	1,742	0,000	1,720	1,720	0,000
Belgique	1,135	1,128	0,007	1,186	1,181	0,006
Croatie	1,058	1,052	0,006	1,106	1,100	0,006
Lettonie	1,194	1,009	0,185	1,106	0,905	0,201
Lituanie	0,990	0,635	0,355	1,065	0,620	0,445
Hongrie	0,916	0,839	0,077	1,064	0,976	0,088
Grèce	0,927	0,927	0,000	1,010	1,010	0,000
Bulgarie	0,959	0,952	0,007	1,007	1,000	0,007
Estonie	0,654	0,472	0,182	0,692	0,477	0,215
Pays-Bas	0,645	0,620	0,025	0,685	0,653	0,032
Slovénie	0,510	0,491	0,019	0,565	0,538	0,027
Slovaquie	0,481	0,367	0,113	0,478	0,367	0,111
Irlande	0,196	0,196	0,000	0,193	0,193	0,000
Luxembourg	0,054	0,043	0,011	0,053	0,040	0,013
Chypre	0,011	0,011	0,000	0,011	0,011	0,000
Malte	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,000
Union européenne 28	70,806	61,789	9,018	74,184	64,874	9,311

* Consommation de l'utilisateur final (soit sous forme de chaleur vendue par les réseaux de chaleur ou autoconsommée, soit sous forme de combustibles utilisés pour la production de chaleur et de froid). ** Estimation. *** DOM non inclus pour la France. Source : EurObserv'ER 2016.

Graph. n° 2

Consommation brute d'énergie biomasse solide en tep par habitant dans les pays de l'Union européenne en 2015*



* Estimation. Source : EurObserv'ER 2016.



Centrale biomasse Steven's Croft à Lockerbie en Écosse.

reils de chauffage au bois, sachant que la biomasse solide est très utilisée dans le pays pour la production d'électricité (10,6 TWh) et pour l'alimentation des réseaux de chaleur (1,6 Mtep). Le point positif est que la consommation de bois-énergie s'est maintenue dans le secteur de la fabrication, le bois étant la principale source d'énergie utilisée avec une part de 37 % sur un total de 12 Mtep (soit 4,4 Mtep).

UNE INDUSTRIE MULTI-FACETTE

Il n'existe pas à proprement parler de secteur de la biomasse, mais on observe plutôt une grande variété de segments de marchés. Le paysage européen de la biomasse-énergie est très diversifié, tant au niveau des fabricants, des prestataires de services, des producteurs

que des fournisseurs de composants pour les différents modes de conversion de la biomasse en énergie, dans les secteurs résidentiel, commercial, du chauffage industriel, de l'électricité ou des transports. Ces segments concernent aussi bien la production directe de bois dans le secteur de la foresterie, le transport et la logistique ou la production de granulés, que la transformation industrielle du bois en énergie, c'est-à-dire la planification, la construction et l'exploitation de centrales biomasse, pour la production d'électricité et de chaleur, l'exploitation d'installations et de réseaux de chauffage urbain, l'approvisionnement en composants pour ces installations (chaudières biomasse) ou la fabrication d'appareils de chauffage individuels.

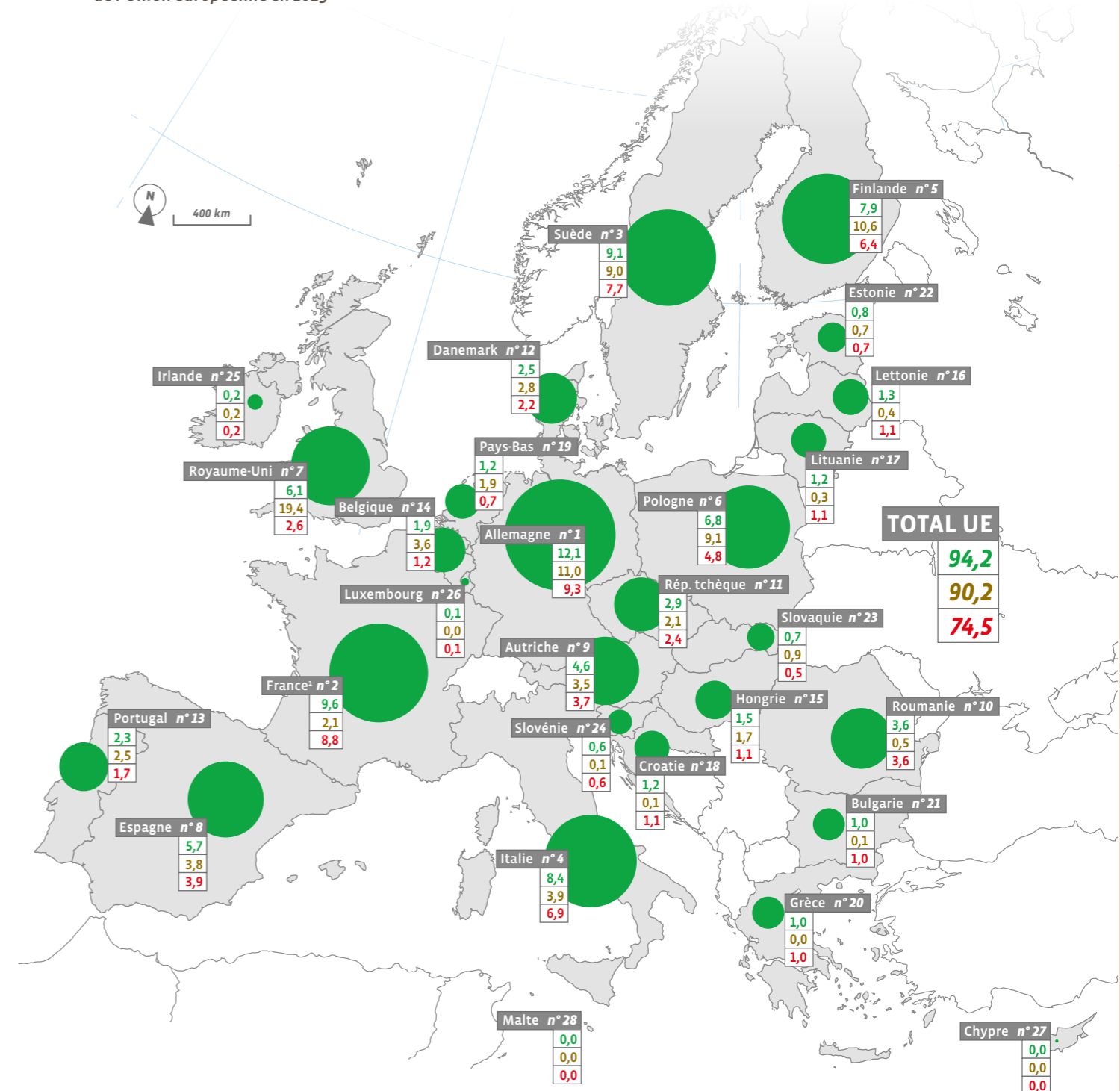
Les principaux acteurs de la filière européenne de la biomasse sont situés essen-

tiellement dans les marchés où la part de la biomasse est la plus élevée en termes de capacité de production installée. Selon les statistiques 2016 de l'IRENA concernant les biocombustibles solides, une capacité de production de plus de 23 300 MW a été installée dans l'Union européenne, avec la Suède (4 340 MW) et l'Allemagne (3 962 MW) dans le peloton de tête, suivies de l'Italie (1 446 MW), l'Autriche (1 332 MW), le Danemark (1 172 MW) et la France (908 MW). Le secteur de la foresterie est bien implanté dans les États membres scandinaves, notamment en Suède et en Finlande; le Danemark a mis en place des projets de chauffage urbain ambitieux, l'Autriche dispose de fournisseurs de technologie dynamiques, l'Allemagne s'efforce quant à elle de réunir efficacement les différents segments de marchés que sont l'électricité, la chaleur et les carburants pour le transport (un processus dénommé "couplage électricité, chaleur et transport") et le Royaume-Uni modernise de plus en plus ses infrastructures de centrales électriques (au charbon) en augmentant la part de la biomasse solide dans les centrales de cogénération.

La tendance observée l'an dernier concernant la conversion de centrales à charbon en centrales fonctionnant exclusivement à la biomasse se poursuit. Le Royaume-Uni, le Danemark et la Finlande sont particulièrement actifs dans ce domaine, malgré une petite baisse des subventions pour la biomasse en 2015 au Royaume-Uni. Dans la centrale électrique de Drax, autrefois la plus grande centrale thermique au charbon de Grande-Bretagne, la biomasse a fourni près de 70 % du combustible au premier semestre 2016, contre 37 % au cours de la même période de 2015. Drax a annoncé la modernisation d'une troisième unité alimentée en granulés de bois et projetée de nouvelles conversions. Afin d'illustrer l'énorme quantité d'électricité produite par la biomasse dans cette centrale, il faut savoir qu'elle représente environ 20 % de l'électricité renouvelable et 8 % de l'électricité totale produite par la Grande-Bretagne. La Scandinavie et l'Europe de l'Est fournissent d'autres exemples intéressants. La société fin-



Consommation d'énergie primaire, production brute d'électricité et consommation de chaleur à partir de biomasse solide de l'Union européenne en 2015*



Légende

9,2 Consommation d'énergie primaire à partir de biomasse solide de l'Union européenne en 2015* (en Mtep).

8,7 Consommation de chaleur issue de la biomasse solide dans les pays de l'Union européenne en 2015* (en Mtep).

1,5 Production brute d'électricité à partir de biomasse solide dans les pays de l'Union européenne en 2015* (en TWh).

* Estimation. † DOM non inclus. Source : Eurobserv'ER 2016.

landaise Valmet et la société danoise HOFOR Energiproduktion A/S ont annoncé l'installation d'une centrale de cogénération biomasse de 500 MW à Copenhague. Elles ont signé un contrat de 150 millions d'euros visant à remplacer une centrale à charbon de 600 MW par une centrale de cogénération à la biomasse d'ici 2019 tout en réduisant les émissions de quelque 1,2 million de tonnes par an, ce qui en ferait la dixième plus grande centrale au monde. Au Danemark, en octobre 2016, la compagnie Dong Energy a converti aux granulés de bois sa centrale de cogénération au charbon de Studstrup, située à Aarhus. Les chaudières utilisent de l'électricité pour produire du chauffage urbain lorsque les éoliennes danoises fonctionnent à plein régime et que le prix de l'électricité est bas. La Lettonie offre un autre exemple avec l'inauguration d'une nouvelle chaudière biomasse de 8 MW dans l'une des plus grandes entreprises de transformation de produits laitiers du pays. La nouvelle centrale produira environ 51 200 MWh par an, remplaçant l'équivalent de 6,4 millions Nm³ de gaz fossile et permettant ainsi d'éviter 10 500 tonnes d'émissions de CO₂. En Finlande, Pori Energia a annoncé un investissement de 50 millions d'euros pour le remplacement des chaudières de sa centrale de cogénération vieillissante d'Aittaluoto et une modernisation du traitement des gaz de combus-

tion d'ici 2020. Cette mesure permettra d'accroître la part de la biomasse utilisée comme combustible et d'améliorer l'efficacité énergétique globale de la centrale. Avec une puissance thermique de 206 MW et une puissance électrique de 55 MW, la centrale illustre le rôle croissant de la biomasse dans la fourniture de chaleur renouvelable, tendance essentielle, mais souvent négligée, de la transition énergétique. La centrale fournit de la chaleur aux réseaux de chauffage urbains de Pori et Ulvila ainsi que de la vapeur au parc industriel. Elle utilise un mélange de combustibles, notamment de la biomasse ligneuse et de la tourbe. La centrale de cogénération Värtaverket de Fortum Värme, dans la capitale suédoise Stockholm, dispose de l'un des plus importants systèmes de chauffage et de refroidissement urbains d'Europe, aujourd'hui dans sa phase de test finale. La nouvelle centrale de cogénération alimentée à la biomasse est reliée au réseau de chaleur urbain centre-sud de Stockholm. La compagnie Fortum Värme fournit la ville de Stockholm en chaleur, froid et électricité, un concept dénommé trigénération. La nouvelle centrale utilise la biomasse forestière comme combustible, augmentant ainsi sa consommation globale de biomasse qui passe d'environ 45 % à 70 % selon le magazine *Bioenergy International*. En Lettonie, Axis Technologies a remporté le marché de construction de la plus

grande unité de production d'énergie à partir de biomasse du pays. Attribué par le fournisseur d'énergie Rigas BioEnergija, le marché de 30 millions d'euros concerne une centrale de chauffage urbain de 48 MW. Le projet comporte deux centrales thermiques identiques situées à Riga, chaque unité disposant d'une chaudière biomasse à condensation de 20 MW.

SECTEUR DES GRANULÉS DE BOIS

Selon un rapport de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), la production mondiale de granulés de bois a atteint des niveaux records en 2014. Les principaux centres de production sont situés en Europe (61 % de la production) et en Amérique du Nord (33 % aux USA et Canada) et les cinq principaux consommateurs étaient, en 2014, la Grande-Bretagne, les États-Unis, le Danemark, l'Italie et la Suède, totalisant une consommation de 14 millions de tonnes, soit 55 % de la consommation mondiale. Au début de l'année 2016, l'insolvabilité du plus important producteur de granulés d'Allemagne (German Pellets) a fait la une de l'actualité. Bien que cette situation n'ait pas eu un impact réel sur l'offre et sur la consommation et qu'elle soit plutôt due à des pratiques commerciales peu professionnelles, elle nous rappelle que la transformation des systèmes énergétiques n'est pas une chose si évidente. Le marché allemand des granulés affiche également des prix assez bas selon les informations fournies par DEPV, la fédération allemande du Bois-Énergie et des Pellets. Les granulés sont compétitifs par rapport au pétrole et au gaz. Un kWh de chaleur produit par des granulés de bois coûte environ 4,79 cents contre 6,45 cents pour le gaz. Malgré une augmentation des aides, le marché des granulés a baissé de 10 % en 2015. Les ventes de chaudières à granulés et de poêles à bois ont également baissé en 2015. Néanmoins, de grands projets basés sur la combustion des granulés de bois ont été mis en exploitation en 2016. En Finlande, le fournisseur d'énergie Helen Oy a confié à Valmet la fourniture d'une installation de chauffage à granulés de 20 millions d'euros pour sa centrale électrique de Salmisaari, à Helsinki, avec une puissance de chauffage urbain de 92 MW. À pleine capacité,

elle consommera 21 tonnes de granulés de bois par heure. L'un des défis majeurs du secteur de la biomasse réside sans nul doute dans le prix bas des combustibles fossiles (pétrole et gaz) qui, aujourd'hui, ne favorise pas les investissements dans les solutions basées sur la biomasse. En outre, le faible prix des "certificats carbone" n'incite pas à progresser dans ce domaine. La France a annoncé une augmentation progressive de la taxe carbone sur les combustibles fossiles, ce qui pourrait générer une stimulation massive, ainsi qu'un programme d'investissement dans les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, dont pourraient bénéficier les entreprises actives sur le marché français de la chaleur et de l'électricité. Les enjeux actuels et les sujets qui préoccupent le secteur européen de la biomasse concernent l'approvisionnement en résidus et sous-produits agricoles et sylvicoles ou la production de biomasse ligneuse à courte rotation. Les stratégies, les politiques et les cibles en matière de biomasse pour 2030 peuvent aussi prendre en considération la contribution positive de la bioénergie dans la création d'économies sobres en carbone. Les voies d'avenir pour le secteur de la bioénergie semblent être la combinaison de la bioénergie avec d'autres sources

d'énergies renouvelables, le stockage de l'énergie sous forme de biomasse, et l'intégration des systèmes biomasse dans des systèmes d'approvisionnement plus flexibles. En raison de sa nature même, la biomasse pourrait jouer un rôle crucial dans l'équilibrage du réseau, un problème de plus en plus présent dans les pays de l'Union européenne dont le mix électrique intègre une part croissante d'énergie renouvelable.

2030 : LE "PAQUET HIVER" SOUFFLE LE FROID ET LE CHAUD

Sur le plan des objectifs, l'année 2015 est l'occasion de faire un point d'étape par rapport à la trajectoire prévue des Plans d'action nationaux énergies renouvelables (PANER). Sur le plan de la consommation de chaleur, l'Union européenne dans son ensemble reste en avance sur sa trajectoire prévue, avec 77,6 Mtep (dont 3,4 Mtep provenant de l'incinération des déchets urbains renouvelables), contre un point d'étape prévu à 66,2 Mtep en 2015 (**Graphique 3**). Cette différence importante s'explique par les efforts entrepris par les pays membres pour développer la chaleur biomasse solide, mais aussi, certainement, par une sous-évaluation à l'origine de leur

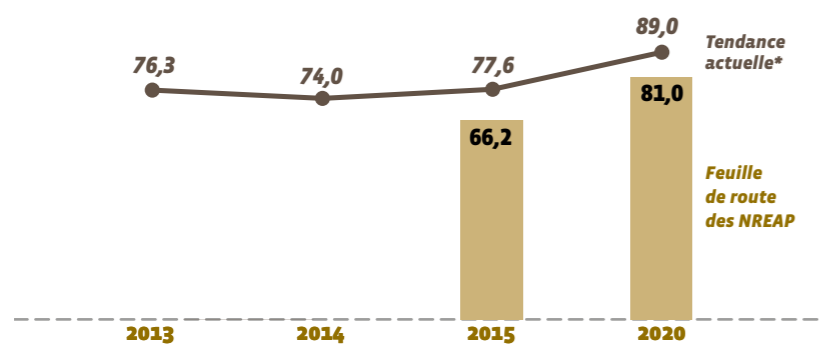
consommation. On peut remarquer que depuis la publication en 2010 des Plans d'actions nationaux, un certain nombre de pays, comme l'Allemagne, l'Espagne, l'Italie, le Royaume-Uni, la France, et, dernièrement, la République tchèque, ont réévalué à la hausse, et ce de manière rétroactive, leur consommation de chaleur biomasse, notamment suite à des enquêtes plus précises sur la consommation de bois énergie des ménages.

Malgré ces coups de pouces statistiques, la dynamique actuelle est moins positive que celle observée durant la première décennie des années 2000, en partie pour des raisons climatiques. Depuis les années 2010, la consommation de chaleur biomasse s'est en effet heurtée à une succession d'années anormalement chaudes, qui a limité le besoin de chauffage. Les années 2014 et 2015 restent dans cette lignée, et l'année 2016 s'annonce également très chaude. Une autre raison, plus positive que le réchauffement climatique, est le renouvellement permanent d'une partie du parc des appareils de chauffage bois vers des systèmes de haute efficacité énergétique, qui consomment beaucoup moins de bois. Cette tendance, qui semble devoir perdurer, a conduit EurObserv'ER à revoir une nouvelle fois à la baisse ses projections pour la consommation de chaleur biomasse, même si, compte tenu de l'avance, l'objectif commun des plans d'action devrait être dépassé.

En ce qui concerne la production d'électricité, la forte croissance de la production d'électricité biomasse solide en 2015 a permis de combler une bonne partie du retard sur la trajectoire prévue de l'objectif commun des PANER, soit 111,2 TWh (dont 20,9 TWh issues de déchets municipaux renouvelables) contre un objectif de 113,8 TWh en 2015 (**Graphique 4**). Un bémol peut cependant être apporté, car, depuis trois ans, l'essentiel de l'augmentation de la production d'électricité biomasse solide est le fait de la politique de conversion de centrales électrique au charbon, menée par le Royaume-Uni. À l'inverse, la production d'électricité biomasse solide d'autres grands pays producteurs d'électricité biomasse a tendance à diminuer. Par rapport à 2013,

Graph. n° 3

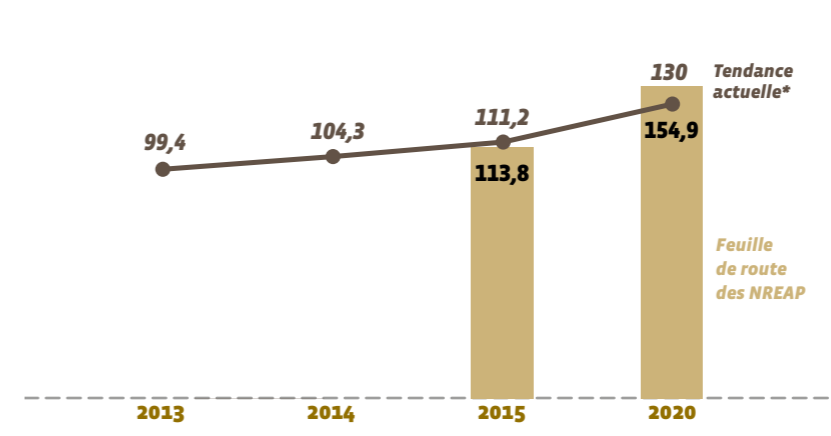
Tendance actuelle de la consommation de chaleur issue de biomasse solide par rapport à la feuille de route des plans d'action nationaux énergies renouvelables (en Mtep)



Ces données incluent une estimation de la chaleur renouvelable provenant des unités d'incinération des ordures ménagères. Source : EurObserv'ER 2016.

Graph. n° 4

Tendance actuelle de la production d'électricité issue de biomasse solide par rapport à la feuille de route des plans d'action nationaux énergies renouvelables (en TWh)



Ces données incluent une estimation de l'électricité renouvelable provenant des unités d'incinération des ordures ménagères. Source : EurObserv'ER 2016.

la production est en baisse dans les pays nordiques (Finlande, Suède et Danemark), mais également au Pays-Bas, en Allemagne, en Autriche et en Espagne. Sans le Royaume-Uni, qui devrait quitter l'Union européenne, la dynamique de la production d'électricité biomasse solide est actuellement moins favorable. Certains pays comme la France, la Belgique, l'Espagne, les Pays-Bas ou la Pologne s'éloignent nettement de la trajectoire qu'ils se sont fixés dans leur plan d'action national.

Parmi les raisons, on peut évoquer le manque de volonté politique, le bas prix de la tonne de charbon et un prix de la tonne de carbone insuffisant pour jouer son rôle de promotion de l'électricité renouvelable. Également, dans certains pays, la construction ou la conversion de centrales biomasses de grandes puissances ne fonctionnant pas en cogénération (comme la centrale de Gardanne, en France) sont également devenues un sujet polémique, lié à la durabilité de l'approvisionnement de grandes quantités de combustibles biomasse et du fait de rendement moindre par rapport à des unités fonctionnant en cogénération. Ces remarques ont d'ailleurs été prises en compte par la Commission européenne, dans son nouveau projet de directive énergie renouvelable pour les centrales construites après 2020 (voir plus bas).

À trois ans de l'échéance de 2020, La Commission européenne a présenté le 30 novembre 2016 le nouveau paquet législatif "énergie propre" (Clean Energy Package), visant à compléter le cadre d'action de l'Union européenne en matière de climat et d'énergie à l'horizon 2030. Ce paquet comporte une série de propositions de modification de directives relatives à l'efficacité énergétique, aux énergies renouvelables, à l'organisation du marché de l'électricité, à la sécurité d'approvisionnement électrique et aux règles de gouvernance pour l'Union de l'énergie, soit tout un arsenal législatif visant à façonner le futur système énergétique européen. Au niveau des objectifs, il reprend dans les grandes lignes, les termes de l'accord fixé par le Conseil européen en octobre 2014. Pour rappel, l'Union européenne s'est fixé pour objectif de parvenir collectivement à une part de 27 % des énergies renouvelables dans la consommation

d'énergie finale d'ici à 2030 et de baisser les émissions de gaz à effet de serre de 40 %. La seule différence concerne l'objectif de réduction de la consommation énergétique. La Commission propose de le porter à 30% contre 27 % et de le rendre contraignant.

Concernant le volet chaleur et refroidissement, la Commission rappelle que « trois foyers européens sur quatre sont chauffés à partir de combustibles fossiles ». Cela correspond à 68 % des importations de gaz de l'UE et atteste la lenteur des progrès de l'énergie propre dans un secteur qui représente la moitié de la consommation d'énergie de l'UE. Afin de relever ces défis, la directive sur les énergies renouvelables prévoit plusieurs options au choix des États membres pour accroître de 1 point de pourcentage par an jusqu'en 2030 leur part d'énergies renouvelables dans le secteur du chauffage et du refroidissement. La proposition de nouvelle directive ouvre également des droits d'accès aux réseaux de chauffage et de refroidissement urbain, pour les producteurs de chaleur et de froid à partir de sources renouvelables et de déchets industriels, ainsi que pour les tiers agissant pour le compte de ceux-ci. Malgré la volonté affichée par la Commission européenne, le paquet "énergie propre" a plutôt été froidement accueilli par les associations européennes promouvant la chaleur (et le refroidissement) renouvelable (AEBIOM, EGEC, EHPA, ESTIF), qui critiquent à la fois le manque d'ambition des objectifs énergétiques renouvelables et la place encore trop importante donnée aux combustibles fossiles.

Dans sa formulation actuelle, la directive sur l'efficacité énergétique ne spécifie en effet pas quelles sources et technologies sont éligibles pour atteindre les objectifs en matière d'efficacité énergétique. Cette lacune permet aux États membres de financer les technologies plus efficaces de chauffage utilisant les combustibles fossiles comme les chaudières à condensation à gaz et au fioul. Ces politiques freinent le développement et la commercialisation des systèmes de chauffage de haute efficacité utilisant les énergies renouvelables, et notamment les appareils de chauffage utilisant le bois ou les granulés de bois.

Le paquet hiver apporte également des

changements importants dans l'utilisation énergétique de la biomasse solide. La directive révisée sur les énergies renouvelables renforce les critères actuels de l'Union européenne applicables à la durabilité de la bioénergie et étend leur application à la biomasse et au biogaz utilisés pour la production de chaleur et d'électricité. Parmi les mesures proposées, un nouveau critère de durabilité est désormais applicable à la biomasse forestière utilisée à des fins énergétiques et ce afin d'atténuer le risque de surexploitation sylvicole et de garantir l'application des règles comptables sur l'utilisation des terres et le changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF). Les critères de durabilité seront étendus aux grandes installations (d'une puissance égale ou supérieure à 20 MW) de production de chaleur et d'électricité biomasse ou biogaz avec une réduction obligatoire des gaz à effet de serre de 80 % par rapport aux combustibles fossiles à partir de 2021 et de 85 % à partir de 2026. Ceci se cumule avec l'exigence que l'électricité soit produite en cogénération de haute efficacité (rendement supérieur à 80 %). Les droits acquis des installations existantes ne sont toutefois pas remis en cause.

Selon l'AEBIOM, qui a réagi par communiqué de presse, la Commission européenne a adopté une approche pragmatique en tenant compte de certaines réalités de terrain, comme le fait de ne proposer des exigences de durabilité particulières que pour les très grosses installations ou le fait d'adopter une approche fondée sur le risque pour la biomasse forestière, notamment sur la provenance de l'approvisionnement des très grandes unités. La Commission européenne a, selon l'association, également opté pour une approche rationnelle fondée sur la durabilité terrestre par type de biomasse (biomasse provenant de la foresterie, biomasse provenant de l'agriculture, etc.) et non par consommation d'énergie. « Comme le bois peut être utilisé pour produire des biocarburants ou produire de la chaleur et de l'électricité, l'approche de la Commission en matière de durabilité de la biomasse forestière, quelle que soit son utilisation finale d'énergie, a un sens », a déclaré le président de l'AEBIOM Didzis Palejs.

Toutefois, l'AEBIOM regrette que cette approche n'ait pas été suivie pour définir une seule économie d'émissions de gaz à effet de serre pour toutes les bioénergies. L'AEBIOM s'inquiète également du fait que, en donnant aux États membres la souplesse nécessaire pour définir des règles supplémentaires en matière de durabilité, la proposition de la Commission ne peut pas imposer une égalité de traitement à l'ensemble du secteur. « Je suis très préoccupé par le fait que l'absence d'une harmonisation totale au niveau de l'UE pourrait entraver le commerce de la biomasse et entraîner un traitement inégal entre les opérateurs économiques », a déclaré Éric Vial, président du European Pellet Council.

En ce qui concerne la production d'électricité biomasse solide, l'AEBIOM prend acte de la logique politique de la Commission de ne prendre en compte dans les objectifs que l'électricité produite par une technologie de cogénération efficace. Cependant, cette approche ignore le rôle que le "biopower" pourrait jouer pour soutenir des sources d'électricité renouvelables variables telles que le vent et le solaire. L'association regrette que cette disposition laisse la porte ouverte au développement des combustibles fossiles, en contradiction avec les objectifs et les engagements de la décarbonisation de l'UE. □

Le prochain baromètre traitera de l'éolien



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.

Sources : Statistics Austria, SPF Economie (Belgium), Ministry of Industry and Trade (Czech Republic), ENS (Denmark), Statistics Estonia, Statistics Finland, SOeS (France), ZSW AGEE-Stat (Germany), CRES (Greece), SEAI (Ireland Republic), Statistics Netherlands, Statistics Lithuania, STATEC (Luxembourg), CSB (Latvia), GUS (Poland), DGGE (Portugal), IDAE (Spain), Statistics Sweden, DBEIS (United Kingdom), Statistical Office RS (Slovenia), GUS (Poland), IEA, Observ'ER.