



Opération de chargement
des éoliennes du parc de DanTysk.



+ 10,1 %

La croissance du parc éolien
de l'UE en 2014

BAROMÈTRE ÉOLIEN

Une étude réalisée par EurObserv'ER.



Après avoir ralenti en 2013, le marché mondial de l'éolien est reparti à la hausse pour établir un nouveau record d'installation. Plus de 52 GW éoliens ont été installés dans le monde en 2014, contre une puissance d'un peu moins de 37 GW en 2013. Le marché a donc fait un bond de 41,4 % l'an dernier, portant la puissance mondiale cumulée à plus de 371 GW.

52,1 GW

La puissance éolienne installée
dans le monde durant l'année 2014

12,4 GW

La puissance éolienne installée
dans l'UE durant l'année 2014

L'éolien est devenu, en moins de 20 ans de recherche et d'innovation, une des technologies les plus plébiscitées pour la construction de nouvelles capacités de production d'électricité. L'éolien terrestre est considéré aujourd'hui comme une technologie mature, compétitive et fiable, capable d'assurer une part importante du mix électrique mondial. Les mêmes efforts de R&D sont actuellement portés par l'industrie éolienne sur le segment de l'offshore, avec une compétitivité attendue durant la prochaine décennie.

PLUS DE 52 GW ÉOLIENS INSTALLÉS DANS LE MONDE

1 MW ÉOLIEN SUR 2 INSTALLÉ EN ASIE

Selon les premières estimations, la puissance éolienne mondiale installée durant l'année 2014 devrait être de l'ordre de 52 129 MW (tableau 1 et graphique 1), soit une puissance cumulée de 371 191 MW. La croissance très importante du marché mondial s'explique par les bonnes performances des marchés asiatique et

européen, mais également par un rebond du marché américain. En 2013, le ralentissement de ce marché mondial avait été en grande partie occasionné par une chute brutale du marché américain, chute consécutive à une reconduction extrêmement tardive de la Production Tax Credit, le principal système d'incitation de l'éolien aux États-Unis.

Comme l'an dernier, l'Asie reste le principal marché mondial de l'éolien et représente encore 1 MW sur 2 (50,2 %) de la puissance nouvellement installée dans le monde (graphique 2A). L'Europe représente encore plus du quart du marché (25,8 %) et le marché nord-américain, 13,9 %. La montée en puissance des pays émergents sud-américains, africains et de la région pacifique s'est confirmée en 2014 pour concentrer désormais 10,1 % du marché mondial. Sur le plan de la puissance éolienne cumulée (graphique 2B), l'Asie est devenue la première région d'installation de l'énergie éolienne. Elle devance désormais l'Europe avec une part de 38,3 % du parc mondial, contre 36,5 %. L'Amérique du Nord reste la troisième région d'installation avec une part de 21 %.

LA CHINE, L'ALLEMAGNE ET LES ÉTATS-UNIS SUR LE PODIUM

Les trois premiers marchés de l'éolien sont également les trois pays leaders économiques sur leur propre continent. Selon le rapport annuel du GWEC (Global Wind Energy Council), la Chine aurait installé à elle seule 23 351 MW (chiffre provisoire), soit près de 45 % du marché mondial. L'Allemagne reste à la deuxième place. Selon les chiffres, également provisoires, de l'AGEE-Stat (le groupe de travail du ministère de l'Environnement allemand), le pays aurait installé près de 6 187 MW en 2014, soit un nouveau record d'installation pour le pays. Le marché des États-Unis, troisième, retrouve un peu de couleur en 2014, et ce malgré une extension tardive de la Production Tax Credit, votée fin 2014 avec une rétroactivité sur l'année. Selon l'AWEA (American Wind Energy Association), le pays a installé 4 854 MW en 2014, dont 3 597 MW durant le quatrième trimestre. C'est quatre fois plus qu'en 2013, mais encore loin du record de 2012, qui avait vu l'installation d'environ 13 000 MW. Un événement symbolique s'est également produit aux États-Unis.

Tabl. n° 1

Puissance éolienne installée dans le monde fin 2014* (en MW)

	2013	2014	Puissance installée en 2014	Mises hors service en 2014
Union européenne	118 409,5	130 389,4	12 442,9	463,0
Reste de l'Europe	4 188,6	5 216,8	1 028,2	0,0
Total Europe	122 598,1	135 606,2	13 471,1	463,0
États-Unis	61 110,0	65 879,0	4 854,0	85,0
Canada	7 823,0	9 694,0	1 871,0	0,0
Mexique	1 859,0	2 381,0	522,0	0,0
Total Amérique du Nord	70 792,0	77 954,0	7 247,0	85,0
Chine	91 412,0	114 763,0	23 351,0	0,0
Inde	20 150,0	22 465,0	2 315,0	0,0
Japon	2 669,0	2 789,0	130,0	10,0
Autres pays d'Asie	1 737,0	2 102,0	365,0	0,0
Total Asie	115 968,0	142 119,0	26 161,0	10,0
Afrique et Moyen-Orient	1 612,0	2 545,0	934,0	1,0
Amérique latine	4 777,0	8 526,0	3 749,0	0,0
Région Pacifique	3 874,0	4 441,0	567,0	0,0
Total monde	319 621,1	371 191,2	52 129,1	559,0

*Estimation. Sources : EurObserv'ER 2015 (chiffres UE), AWEA 2015 (chiffres États-Unis), GWEC 2015 (autres)

Pour la première fois, le pays a installé davantage de puissance électrique utilisant les énergies renouvelables que de puissance issue de centrales gaz. Selon la FERC (Federal Energy Regulatory Commission), les énergies renouvelables ont représenté 49,8 % de la puissance électrique additionnelle en 2014 (7 663 MW), contre 48,7 % pour les centrales gaz, les fermes éoliennes ayant représenté plus du quart de la puissance installée.

L'UNION EUROPÉENNE TIENT SON RANG...

... GRÂCE À L'ALLEMAGNE

Dans un secteur européen de l'électricité en crise, l'Union européenne est parvenue à établir un nouveau record d'installation de puissance éolienne, effaçant de peu son record de 2012. La tendance n'est cependant plus à une augmentation soutenue et constante de la puissance installée, qui depuis 2012 varie autour des 12 GW. Selon EurObserv'ER, la puissance installée durant l'année 2014 serait de 12 442,9 MW pour une puissance mise hors service de l'ordre de 463 MW (tableau 2). Le parc éolien de l'Union européenne franchit donc la barre des 130 GW avec 130 389,4 MW fin 2014.

Note méthodologique

Il convient de préciser que les sources (référéncées en fin d'étude) utilisées pour la réalisation des indicateurs de ce baromètre thématique sont parfois différentes de celles utilisées dans notre récente publication : *L'État des énergies renouvelables en Europe, édition 2014*. Afin de garder une cohérence statistique et de mieux mesurer l'évolution du marché, EurObserv'ER fait le choix de privilégier une unité de source pour les deux années présentées. Ce choix peut expliquer de légères différences avec les indicateurs précédemment publiés provenant d'organismes officiels et disponibles plus tard dans l'année.

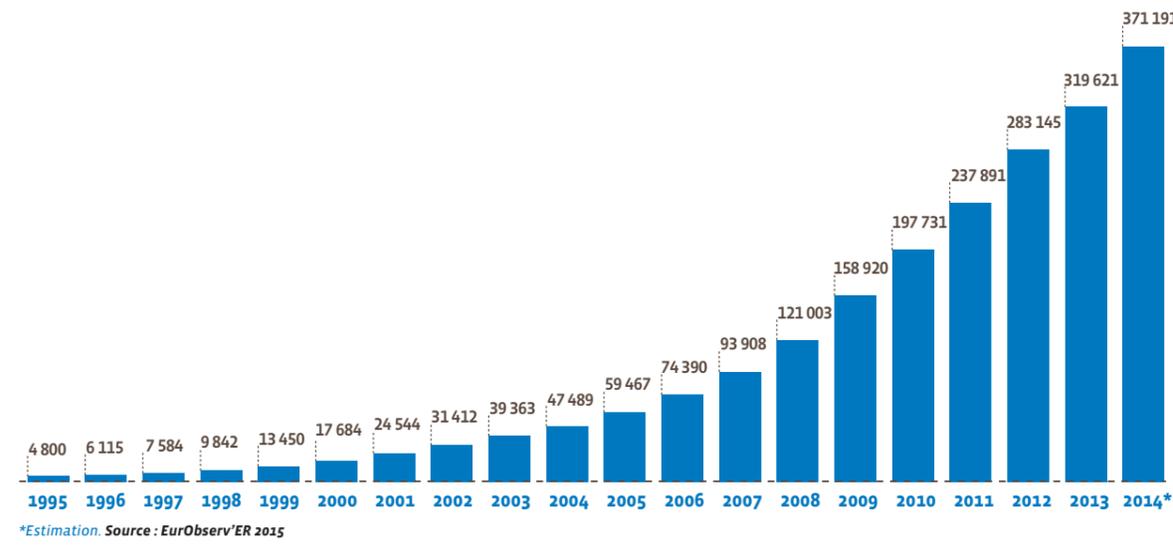
Cette apparente stabilité du marché de l'Union européenne masque des évolutions contrastées au sein des pays. La très forte croissance du marché allemand enregistrée en 2014 masque en effet la perte de vitesse de certains marchés européens. Les performances du marché britannique, toujours porté par l'éolien offshore, devraient être moindres en 2014, même si les données du DECC (Department of Energy & Climate Change) restaient encore partielles au mois de janvier (voir plus loin). Comme attendu, les marchés d'Europe centrale ont été globalement peu actifs en 2014. Les marchés polonais et roumain, proches du seuil du GW en 2013, sont en net retrait en 2014 avec environ 440 MW installés chacun. Le marché italien est quasiment à l'arrêt avec seulement un peu plus

d'une centaine de mégawatts installés, à peine mieux que le marché espagnol, qui en a installé moins d'une trentaine. En revanche, les marchés suédois et français enregistrent de bonnes performances, en parvenant à dépasser le seuil du GW. D'autres pays ont également vu leur marché croître, comme l'Autriche, l'Irlande et la Grèce.

L'indicateur de puissance éolienne par habitant, qui supprime l'effet taille du pays, est davantage représentatif du poids réel de l'éolien. Le classement 2014 a évolué par rapport à celui de 2013. Si le Danemark conserve logiquement la première place avec 862 kW pour 1 000 habitants, le pays est désormais suivi par la Suède (562 kW/1 000 hab.) et

Graph. n° 1

Puissance éolienne cumulée dans le monde depuis 1995 (en MW)





En 2014, le Royaume-Uni a entièrement connecté au réseau le parc offshore de West of Duddon Sands.

par l'Allemagne (501 kW/1 000 hab.). L'Espagne (494 kW/1 000 hab.) est reléguée à la quatrième place, talonnée de près par l'Irlande et le Portugal. Dans ce classement par habitant, la France se place au quinzième rang de l'Union européenne avec 145 kW pour 1 000 habitants.

LE CAP DES 10 GW OFFSHORE BIENTÔT FRANCHI DANS L'UNION

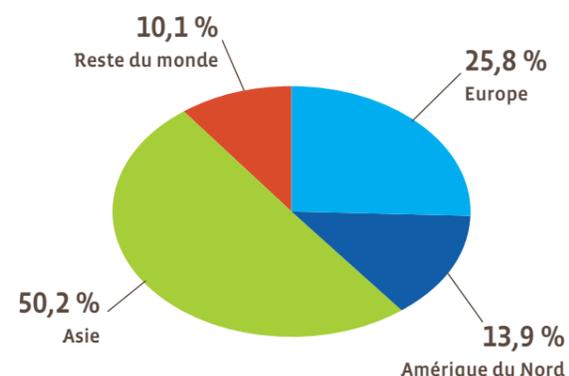
Savoir si l'éolien offshore a battu en 2014 son record d'installation est une

question d'indicateurs, car la réponse diffère selon que l'on prend en compte les éoliennes installées prêtes à fonctionner ou les éoliennes raccordées au réseau. La différence entre ces deux indicateurs, habituellement proches, est devenue sensible, car une part importante du parc éolien offshore allemand attend d'être raccordée du fait de retards dans la mise en place des infrastructures de raccordement. Afin d'être fidèle au marché, EurObserv'ER a fait le choix d'intégrer

cette puissance en attente de raccordement dans ses statistiques. La puissance éolienne offshore de l'Union européenne installée durant l'année 2014 serait donc en augmentation d'au moins 2 250 MW, contre 1 817 MW en 2013. La puissance éolienne offshore cumulée de l'Union européenne aurait ainsi atteint 9 243 MW à la fin de l'année 2014, soit 7,1 % de la puissance éolienne de l'Union. En 2014, seuls trois pays ont augmenté leur puissance éolienne offshore, l'Alle-

Graph. n° 2A

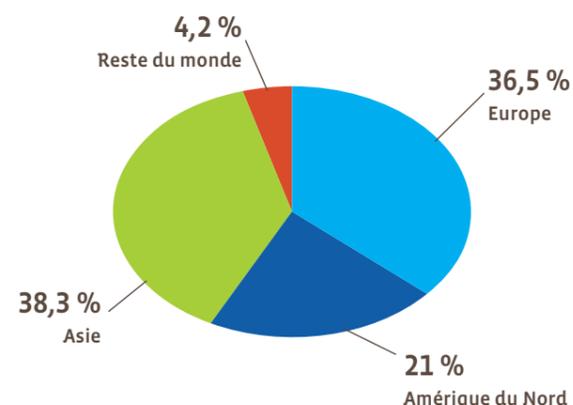
Répartition mondiale du marché éolien en 2014*



* Estimation. Source : EurObserv'ER 2015

Graph. n° 2B

Répartition mondiale de la puissance éolienne fin 2014*



* Estimation. Source : EurObserv'ER 2015.

magne, le Royaume-Uni et la Belgique. L'Allemagne est le pays qui a installé le plus de puissance éolienne offshore en 2014, tandis que le Royaume-Uni est celui qui a raccordé le plus de puissance. Selon les chiffres provisoires de l'AGEE-Stat, la puissance offshore installée en Allemagne a augmenté de 1 437 MW, portant le parc offshore allemand à 2 340 MW. Le rapport de l'EWEA, "The European Offshore Wind Industry", publié en janvier 2015, précise le nom des parcs où ont été

installées ou raccordées ces éoliennes. L'Allemagne a ainsi entièrement connecté au réseau deux parcs, celui de Meerwind Süd/Ost, ainsi qu'une partie des éoliennes des parcs de DanTysk, Global Tech 1 et Nordsee Ost. Le pays a également installé, sans les avoir encore raccordées, les éoliennes des parcs de Baltic 2, Borkum Riffgrund I, Butendiek et Trianel Windpark Borkum. Pour le Royaume-Uni, les données officielles du DECC (Department of Energy &

Climate Change) restent encore partielles et ne concernent que les trois premiers trimestres de l'année 2014. Elles font état d'une puissance offshore additionnelle de 724 MW, portant le total à 4 420 MW. De son côté, le rapport de l'EWEA estime la puissance totale raccordée au réseau durant l'année 2014 à 4 494,4 MW. Le Royaume-Uni a entièrement connecté au réseau le parc offshore de West of

Tabl. n° 2

Puissance éolienne installée dans l'Union européenne fin 2014* (en MW)

	Puissance cumulée fin 2013	Puissance cumulée fin 2014*	Puissance installée en 2014*	Mises hors service en 2014*
Allemagne	34 660,0	40 456,0	6 187,0	391,0
Espagne	22 959,0	22 986,5	55,0	27,5
Royaume-Uni**	11 209,0	12 474,5	1 265,5	0,0
France***	8 243,0	9 285,0	1 042,0	0,0
Italie	8 557,4	8 662,4	107,5	2,6
Suède	4 381,9	5 425,1	1 050,2	7,0
Portugal	4 731,0	4 914,4	183,4	0,0
Danemark	4 810,0	4 849,0	68,0	29,0
Pologne	3 389,5	3 834,0	444,5	0,0
Roumanie	2 783,0	3 221,0	438,0	0,0
Pays-Bas	2 713,0	2 852,0	139,0	0,0
Irlande	2 049,3	2 271,7	222,4	0,0
Autriche	1 684,0	2 095,0	411,0	0,0
Grèce	1 809,0	1 979,8	170,8	0,0
Belgique	1 653,0	1 959,0	306,0	0,0
Bulgarie	676,7	686,8	10,1	0,0
Finlande	449,0	627,0	184,0	6,0
Croatie	254,5	340,2	85,8	0,0
Hongrie	329,0	329,0	0,0	0,0
Estonie	248,0	302,7	54,7	0,0
Lituanie	278,8	279,3	0,5	0,0
Rép. tchèque	262,0	278,6	16,6	0,0
Chypre	146,7	146,7	0,0	0,0
Lettonie	67,0	67,0	0,0	0,0
Luxembourg	58,3	58,3	0,0	0,0
Slovaquie	5,0	5,0	0,0	0,0
Slovénie	2,4	3,4	1,0	0,0
Malte	0,0	0,0	0,0	0,0
Total UE 28	118 409,5	130 389,4	12 442,9	463,0

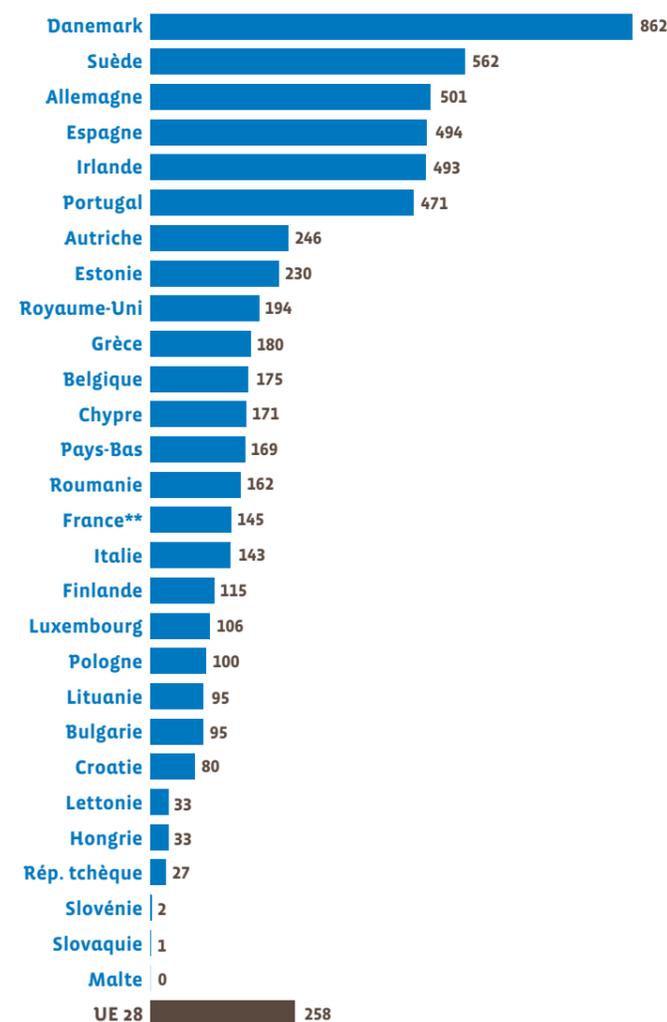
* Estimation. **Chiffres provisoires au 3^e trimestre 2014. ***Départements d'outre-mer non inclus pour la France. Source : EurObserv'ER 2015



Opération de raccordement du parc de DanTysk à la plateforme Sylwin 1.

Graph. n° 3

Puissance éolienne pour 1 000 habitants dans les pays de l'Union européenne en 2014* (kW/1 000 hab.)



*Estimation. **Départements d'outre-mer non inclus pour la France. Source : EurObserv'ER 2015

Duddon Sands et de Methil Demo, et partiellement raccordé les parcs de Gwent y Môr et de Westminster.

Troisième et dernier pays à avoir installé des éoliennes offshore en 2014, la Belgique a entièrement raccordé le parc offshore de Northwind, portant la puissance offshore totale du pays à 712 MW.

247 TWH ÉOLIENS PRODUITS DANS L'UNION EUROPÉENNE EN 2014

L'augmentation de la puissance installée de l'Union européenne s'est naturellement accompagnée d'une hausse de la production d'électricité éolienne. D'après les données collectées par EurObserv'ER, celle-ci n'aurait augmenté que de 5,3 % en 2014 pour atteindre 247 TWh. La production aurait donc cru nettement moins vite qu'en 2013, notamment en raison de conditions de vent beaucoup moins favorables que l'an dernier dans les pays du sud de l'Europe.

L'éolien voit néanmoins sa part augmenter dans le mix électrique de l'Union et devrait s'établir en 2014 à 7,5 % de la consommation d'électricité de l'Union européenne, contre 7,1 % en 2013. Les trois premiers producteurs sont l'Allemagne (56 TWh), l'Espagne (51,1 TWh) et le Royaume-Uni (31,5 TWh).

ACTUALITÉ PAYS

Nouvelle phase de l'Energiewende en Allemagne

L'expansion de l'énergie éolienne a atteint un nouveau record en Allemagne. Selon l'AGEE-Stat, le pays a installé 6 187 MW

durant l'année 2014, dont 1 437 MW offshore. Prenant en compte la puissance mise hors service (estimée à 391 MW), la puissance totale du parc allemand s'établit désormais à 40 456 MW. Cette forte montée en puissance, déjà observée en 2013, s'explique certainement par la volonté des développeurs d'installer le maximum d'éoliennes avant la mise en place de la réforme de la loi énergies renouvelables. La nouvelle loi, effective depuis le 1^{er} août 2014, supprime le tarif d'achat garanti pour les installations de plus de 500 kW et généralise le système de vente directe plus prime de marché, qui depuis 2012 n'était qu'optionnel. La nouvelle loi limite également le développement futur de la filière éolienne terrestre en mettant en place un corridor d'installation annuel compris entre 2 400 et 2 600 MW. La loi a par ailleurs revu à la baisse ses objectifs offshore à 6 500 MW d'ici à 2020 et 15 000 MW d'ici à 2030.

L'objectif du système de vente directe de la production d'électricité sur le marché est de faciliter l'intégration des énergies renouvelables sur le marché de l'électricité, tout en renforçant la compétitivité des moyens de production. Les producteurs sont incités à adopter un comportement vertueux répondant aux besoins du système, via une amélioration de la précision des prévisions et la mise en place de systèmes techniques permettant le pilotage des installations pour assurer la flexibilité de l'injection. Avec ce mécanisme, le producteur d'électricité éolienne (ou son mandataire en charge de la commercialisation de l'électricité) devient responsable de la vente de sa production. Il est tenu, en tant que responsable d'équilibre, de garantir ses prévisions de production à J-1 et de participer aux coûts liés aux actions d'ajustement de l'offre et de la demande sur le marché de l'électricité. En cas de manquement à ses obligations, le gestionnaire du réseau facture au producteur l'énergie d'ajustement requise. En plus de la vente de l'électricité sur le marché, les vendeurs d'électricité renouvelable se voient rembourser la différence entre le tarif d'achat spécifique au type de l'installation et le prix moyen mensuel de la bourse EPEX SPOT, sous forme d'une prime de marché. Par ailleurs, une prime supplémentaire de

gestion dédommage les charges induites par la vente directe (prévisions, frais de commercialisation, etc.).

Autres éléments, la nouvelle loi EEG prévoit également qu'un système d'appels d'offres soit lancé en Allemagne au plus tard en 2017, avec possibilité de mise en œuvre d'appels d'offres pilotes avant cette date. Le pays envisage aussi d'ouvrir ses mécanismes de soutien aux pays européens (via des procédures d'appels d'offres). 5 % de ses capacités annuelles pourraient ainsi être ouvertes au marché extérieur.

Rebond de l'éolien en France

Après quatre années de baisse consécutives, la puissance des installations raccordées au réseau durant l'année 2014 a nettement progressé, passant au-dessus de la barre du gigawatt. Selon France Énergie Éolienne (FEE), qui représente les intérêts de l'éolien en France, elle atteint même 1 042 MW, soit une puissance cumulée raccordée de 9 285 MW. L'association estime que cette progression a été favorisée par un volontarisme politique beaucoup plus affirmé. Plusieurs mesures clés ont été adoptées, comme la sécurisation du tarif d'achat réglementé et l'adoption de la loi Brottes (2013), qui supprime les zones de développement éolien (ZDE) et le seuil des 5 mâts pour la construction d'un parc éolien. Ces simplifications

juridiques ont rapidement porté leurs fruits.

Si la volonté politique de soutenir l'énergie éolienne est clairement affichée, la filière française s'inquiète du projet du gouvernement d'abandonner, dès le 1^{er} janvier 2016, le système de tarif d'achat garanti au profit d'un système de vente sur le marché. Selon FEE, le maintien du tarif est encore indispensable pour garantir la confiance des investisseurs et favoriser la poursuite du développement éolien. Les acteurs sont conscients qu'en raison de l'harmonisation en cours des mécanismes d'incitation aux énergies renouvelables décidée par la Commission européenne, mais également du fait des objectifs ambitieux de la France en matière d'éolien, l'architecture du marché de l'électricité et les rôles des acteurs qui le composent sont appelés à évoluer fortement. Cependant, pour que le nouveau système puisse fonctionner correctement, FEE estime que le marché de l'électricité doit préalablement être réformé, ce qui va nécessiter du temps.

Budget en hausse pour les Contrats de différence

Le Royaume-Uni, s'il parvient à maintenir son statut de deuxième marché éolien de l'Union européenne, ne devrait

Tabl. n° 3

Puissance éolienne offshore installée dans l'Union européenne fin 2014* (en MW)

	2013	2014*
Royaume-Uni**	3 696,0	4 420,0
Allemagne	903,0	2 340,0
Danemark	1 271,1	1 271,1
Belgique	625,2	712,0
Pays-Bas	228,0	228,0
Suède	211,7	211,7
Finlande	26,0	28,0
Irlande	25,2	25,2
Espagne	5,0	5,0
Portugal	2,0	2,0
Total UE 28	6 993,2	9 243,0

*Estimation. **Chiffres provisoires au troisième trimestre 2014. Source : EurObserv'ER 2015



Après quatre années de baisse consécutives en France, la puissance des installations raccordées au réseau durant l'année 2014 a nettement progressé, passant au-dessus de la barre du gigawatt.

Tabl. n° 4

Production d'électricité d'origine éolienne dans les pays de l'Union européenne en 2013 et 2014* (en TWh)

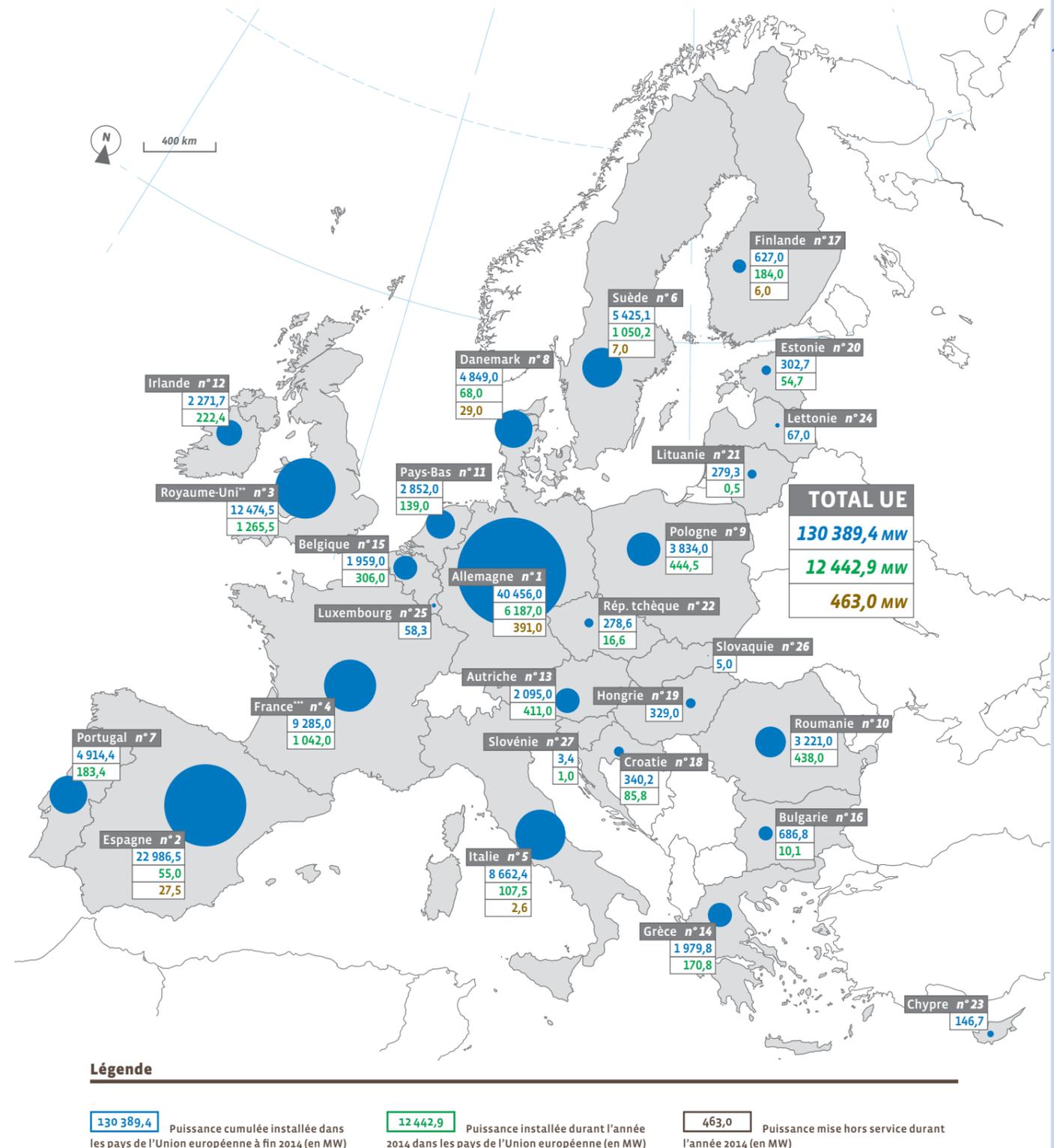
	2013	2014
Allemagne	51,700	55,969
Espagne	53,903	51,138
Royaume-Uni	28,434	31,450
France**	16,034	17,000
Italie	14,897	15,080
Portugal	12,015	12,300
Danemark	11,123	11,628
Suède	9,842	10,500
Pologne	6,077	7,200
Pays-Bas	5,603	5,806
Roumanie	4,047	5,724
Irlande	4,542	4,900
Belgique	3,635	4,800
Grèce	4,139	4,500
Autriche	3,151	3,033
Bulgarie	1,240	1,304
Finlande	0,777	1,110
Croatie	0,517	0,704
Hongrie	0,717	0,690
Estonie	0,529	0,600
Lituanie	0,600	0,600
Rép tchèque	0,481	0,498
Chypre	0,231	0,230
Lettonie	0,120	0,120
Luxembourg	0,081	0,080
Slovaquie	0,006	0,006
Slovénie	0,004	0,004
Malte	0,000	0,000
UE 28	234,444	246,974

*Estimation. **Départements d'outre-mer non inclus pour la France. Source : EurObserv'ER 2015

pas afficher les mêmes performances qu'en 2013, où 2 314 MW avaient été connectés au réseau. Selon les données partielles publiées fin janvier par le DECC (données arrêtées au troisième trimestre 2014), le pays avait déjà raccordé 1 266 MW (541 MW terrestres et 725 MW offshore). Au troisième trimestre, le pays a donc installé davantage de puissance offshore que de puissance terrestre.

Le nouveau système d'incitation des Contrats de différence (CfD) se met progressivement en place. Le premier tour d'attribution des nouveaux contrats pouvant bénéficier de ce système a été présenté fin janvier 2015. Les entreprises susceptibles de bénéficier de ce système ont été désignées et peuvent désormais prétendre à participer aux appels d'offres lancés ce mois-ci. Le budget total pour ces appels d'offres a été porté à 325 millions de livres (439 millions d'euros), le gouvernement ayant fait le choix d'augmenter l'enveloppe allouée aux technologies "moins matures", comme l'éolien offshore à 260 millions de livres, soit 25 millions de livres de plus que prévu. Les technologies matures comme l'éolien terrestre et le solaire photovoltaïque disposeront d'une enveloppe de 65 millions de livres. C'est la deuxième fois que le gouvernement fait le choix d'accroître le budget alloué aux appels d'offres liés aux Contrats de différence. Le DECC avait déjà fait passer en octobre dernier le budget de 205 millions de livres à 300 millions de livres. Pour l'éolien terrestre, le prix garanti sera de 95 €/MWh et les sites offshore recevront 155 €/

Puissance éolienne installée dans l'Union européenne fin 2014* (en MW)



MWh. Les prix garantis diminueront progressivement à 90 €/MWh et 140 €/MWh à partir de l'année fiscale 2018-2019.

Après l'Espagne, l'Italie ?

En deux ans, le marché italien s'est littéralement écroulé. D'après l'ANEV (Association italienne de l'énergie éolienne), alors que le marché était supérieur à 1 200 MW en 2012, il est tombé à 450 MW en 2013 puis à 107,5 MW en 2014. Cette chute résulte du choix politique du gouvernement italien de limiter la croissance du marché éolien. Pour ce faire, il a mis en place à la fin de l'année 2012 un système d'appels d'offres associé à un plafond d'installation de 500 MW par an pour l'éolien terrestre jusqu'en 2015, pour les projets supérieurs à 5 MW. Les résultats pour l'année 2014 sont donc très en deçà des attentes de la filière. Les professionnels sont d'autant plus inquiets que le décret qui devait fixer les quotas annuels de 2016 à 2020 n'avait toujours pas été publié mi-janvier 2015. Ce coup de frein très brutal de l'activité éolienne en Italie rappelle fortement la décision du gouvernement espagnol de suspendre en janvier 2012 les incita-

tions à la production d'électricité renouvelable.

L'OFFSHORE, CHEVAL DE BATAILLE DE L'INDUSTRIE EUROPÉENNE

L'INDUSTRIE ÉOLIENNE DANS LA GUERRE DES COÛTS

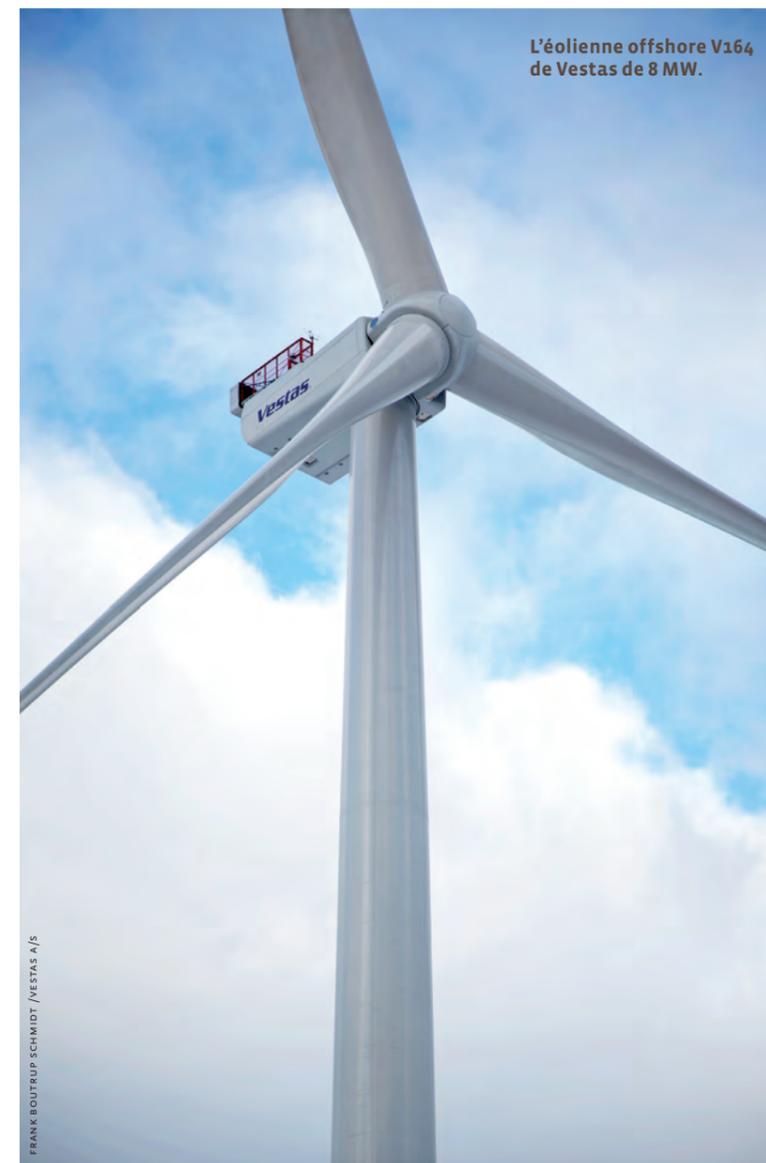
De nouvelles façons d'aborder les coûts de production du kilowattheure électrique

Dans un secteur de la production d'électricité globalement en crise, la hausse continue de la production d'électricité renouvelable, et éolienne en particulier, est de plus en plus mal perçue par certains opérateurs énergétiques confrontés à une baisse de rentabilité de leurs moyens de production conventionnels (gaz, charbon et nucléaire). Dans cette confrontation, chaque partie tente de convaincre les décideurs politiques d'orienter les décisions en sa faveur. Dans ce jeu de lobbying, les fabricants d'éoliennes ont vu leurs perspectives de croissance diminuer ces dernières

années, en particulier sur le segment de l'offshore.

L'industrie éolienne conteste la pertinence des indicateurs actuellement utilisés permettant la comparaison des coûts de production des différentes filières de production d'électricité. L'EWEA, qui prend appui sur une étude publiée en décembre 2014 par Ecofys, "Subsidies and costs of EU Energy", et réalisée à la demande de la Commission européenne, cherche à démontrer que l'électricité produite par l'éolien terrestre est de loin la plus compétitive dès lors que sont prises en compte les externalités, comme la qualité de l'air, le changement climatique, la toxicité pour l'homme, parmi d'autres critères. Suivant les analyses de ce rapport, l'EWEA conclut que l'éolien terrestre est l'énergie la plus économique pour la production d'électricité avec un coût "complet" approximatif de 105 €/MWh, beaucoup moins élevé que le gaz (164 €/MWh), le charbon (dont le coût serait compris entre 163 et 233 €/MWh) ou le nucléaire (133 €/MWh). Le coût de l'éolien offshore serait de 186 €/MWh, mais avec des perspectives de réduction encore très importantes. Le charbon, principal

combustible utilisé en Europe pour la production d'électricité, serait ironiquement le plus onéreux si l'on prend en compte l'ensemble des externalités. Ce débat sur la mise en place d'une nouvelle approche des coûts est également porté par Siemens, leader européen et mondial de l'éolien offshore. D'après Siemens, l'utilisation du Coût moyen actualisé de l'électricité (LCOE), qui a pour but de comparer les coûts de production des différentes filières, ne reflète pas le rapport coût-bénéfice des différentes filières dès lors que l'on se place d'un point de vue macroéconomique. L'entreprise juge plus pertinent d'utiliser un nouvel indicateur de comparaison, qui est celui du Coût de l'électricité pour la société (SCOPE), quand il s'agit de sélectionner les technologies de production du mix énergétique idéal. Le LCOE représente les coûts d'un système en termes d'utilisation attendue d'une centrale de production. Il correspond au coût du système (investissement actualisé + coûts opérationnels) divisé par la production électrique (le nombre de kWh) qu'il réalisera sur toute sa durée de vie. Le SCOPE, nouvel indicateur proposé par Siemens, prend en compte l'ensemble des critères macroéconomiques comme l'effet d'une technologie sur l'emploi, son impact environnemental, son niveau de subvention, les infrastructures réseaux nécessaires à son développement, l'impact géopolitique lié à la sécurisation des coûts d'approvisionnement, la variabilité des coûts dans le temps, les aspects sociaux. Prenant en exemple le Royaume-Uni, le modèle proposé par Siemens démontre que le Coût de l'électricité pour la société (SCOPE) à l'horizon 2025 de l'énergie éolienne, qu'elle soit terrestre ou offshore, est beaucoup plus faible que les coûts SCOPE de l'électricité conventionnelle ou nucléaire. Il serait de 61 €/MWh pour l'éolien offshore, 60 €/MWh pour le solaire photovoltaïque, 89 €/MWh pour le gaz, 110 €/MWh pour le charbon et 107 €/MWh pour le nucléaire. Très loin des coûts actuels du LCOE, qui seraient en 2013 au Royaume-Uni de 140 €/MWh pour l'éolien offshore, 81 €/MWh pour l'éolien terrestre, 143 €/MWh pour le solaire photovoltaïque, 60 €/MWh pour le gaz, 63 €/MWh pour le charbon et 79 €/MWh pour le nucléaire. Il convient de préciser que cette étude prend exemple sur les coûts



L'éolienne offshore V164 de Vestas de 8 MW.

FRANK BOUTRUP SCHMIDT / VESTAS A/S

Tabl. n° 5

Principaux développeurs impliqués dans le secteur éolien en 2014

Entreprises	Pays	Puissance éolienne mise en service (y compris offshore) fin 2014 (en MW)*	Chiffre d'affaires annuel 2014	Employés 2014
Iberdrola Renewables	Espagne	14 543*	1 585*	28 150**
EDP Renováveis	Portugal	8 600*	930*	905
Acciona Energy	Espagne	7 042*	1 526*	2 267
Gamesa	Espagne	6 400	1 620	n. c.
Alstom Renewable Power	France	6 366	1 830*	96 000**
EDF Énergies Nouvelles	France	6 255*	1 294	3 050
Enel Green Power	Italie	5 714*	2 084*	3 609
E.ON Climate Renewables	Allemagne	4 799	1 809*	62 000**
WPD AG	Allemagne	2 800	n. c.	960
Dong Energy	Danemark	2 500	1 300	2 080
RWE Innogy	Allemagne	2 266	403*	1 482
Vattenfall	Suède	1 806	12 425*	31 800**

Les grandes compagnies énergétiques, du fait de leur taille et de leur capacité de financement, sont bien représentées dans ce classement mais, en dehors de ce type d'acteur, il existe un grand nombre de développeurs privés spécialisés dans les énergies renouvelables avec des portefeuilles conséquents proches ou dépassant le gigawatt. Certains fabricants d'éoliennes comme Gamesa, Nordex ou Enercon ont également fait le choix de développer des projets avec leurs propres machines.

*Données les plus actualisées disponibles. Elles peuvent correspondre au troisième trimestre 2014 ou concerner des prévisions, et ne pas représenter une année financière complète. **Groupe entier. Source : EurObserv'ER 2015

de production de l'électricité spécifiques du Royaume-Uni, principal marché de l'éolien offshore.

Des éoliennes plus puissantes pour plus de rentabilité

Si les fabricants essaient de relativiser le niveau des coûts LCOE de l'éolien offshore, c'est que la pression des gouvernements et des développeurs est devenue extrêmement forte. La plupart des pays impliqués dans le développement de l'éolien offshore, comme le Royaume-Uni, l'Allemagne ou les Pays-Bas, ont en effet déjà annoncé des diminutions impor-

tantes dans les incitations à la production. La baisse rapide des coûts est donc une question de survie pour l'industrie offshore. Le principal moyen pour réussir ce pari est d'installer des éoliennes de plus en plus puissantes. Le coût de production du kilowattheure généré par des machines de très forte puissance (de classe 6, 7 ou 8 MW) est potentiellement moins élevé, car ces éoliennes n'ont besoin que d'une fondation et d'un seul câble sous-marin pour être raccordées, contrairement à deux éoliennes



Installation de l'éolienne offshore Haliade 150 de 6 MW d'Alstom (parc éolien de Belwind en Belgique).

distinctes de 3 MW ou de 3,6 MW. Répondant à la demande de baisse des coûts, les fabricants développent actuellement des machines beaucoup plus puissantes. Certaines sont déjà en phase de test et seront bientôt prêtes à être commercialisées, d'autres sont encore en cours de développement mais bénéficient déjà de commandes fermes.

La Vestas V164 8 MW, dont un premier prototype a été installé sur le centre d'essais danois d'Osterild, en janvier 2014, est actuellement l'éolienne offshore la plus puissante installée à ce jour. Cette éolienne est développée par MHI Vestas Offshore Wind, filiale commune formée par Vestas et Mitsubishi Heavy Industries Ltd qui ont choisi de regrouper une partie de leur activité offshore. Une autre éolienne de 8 MW, l'Areva 8 MW, est actuellement en cours de développement. Elle est développée par le tandem Areva-Gamesa. La production commerciale de cette machine est prévue

pour 2018. Elle équipera en 2021 les parcs éoliens au large du Tréport (500 MW) et des îles d'Yeu et de Noirmoutier (500 MW). Toujours sur le segment de l'offshore d'autres machines de classe 6 ou 7 MW sont déjà en phase de test et sont également prêtes à être commercialisées. On peut citer la Samsung S7.0 171 de 7 MW, installée en octobre dernier sur le site écossais de Fife Energy Park et qui a la particularité de disposer de la plus longue pale du monde, de l'ordre de 85 mètres. Mitsubishi Heavy Industries a aussi fait le choix de développer seul, en dehors de son association avec Vestas, une éolienne offshore de classe 7 MW, la MWT 167H/7.0, anciennement nommée Sea Angel 7 MW. L'éolienne a été installée fin décembre 2014 sur le site de test écossais d'Hunterston pour une mise en service programmée en avril 2015. Dans la classe des 6 MW, on peut citer la Repower 6 M series qui était en 2014 l'éolienne offshore la plus puissante installée en

haute mer, la Siemens SWT-6.0 150 dont la première machine a été installée en août dernier dans le parc offshore de Westermost Rough en mer du Nord, ainsi que deux autres installées fin 2014 sur terre (à des fins de tests) près du port allemand de Wilhelmshaven. Pour être complet, on peut également citer la Sinovel SL6000, actuellement l'éolienne la plus puissante testée en Chine, et l'Alstom Haliade, première éolienne de 6 MW testée en France et érigée sur le site du Carnet en Loire-Atlantique.

Dong Energy mise sur la nouveauté

Le plus grand développeur de fermes éoliennes offshore, Dong Energy, fait figure de précurseur en étant l'un des premiers à faire le pari des éoliennes de puissance égale ou supérieure à 6 MW. Son objectif est clair : le développeur danois entend ainsi diminuer le coût de production de ses parcs à 100 €/MWh d'ici

à 2020, contre 125-140 €/MWh actuellement pour les parcs les plus rentables. Pour ce faire, il a signé dès juillet 2012 un accord-cadre avec Siemens pour la livraison sur 2014-2017 de 300 éoliennes de type SWT-6.0 150, donnant ainsi une nouvelle tonalité à l'industrie éolienne offshore. Cette 6 MW équipe les parcs en construction de Westermost Rough au Royaume-Uni (35 x 6 MW) et de Gode Wind (97 x 6 MW) en Allemagne.

En août 2014, Dong Energy a franchi une nouvelle étape en signant un contrat pour la livraison de 32 éoliennes de classe 8 MW, de type V164-8 MW. Elles seront destinées à l'extension du parc de Burbo Bank, dont la construction devrait démarrer en 2016.

Enfin, en février 2015, le Danois a racheté la totalité (soit les 66 % restants) des droits de propriété du développement de la ferme offshore britannique de Hornsea Project One à son partenaire Smart Wind (filiale commune composée

de Siemens Financial Service et Mainstream Renewable Power). Ce rachat lui laisse ainsi l'opportunité d'utiliser des machines plus puissantes qu'initialement prévu. Ce parc sera le premier situé loin des côtes à dépasser la puissance du gigawatt (1 200 MW environ) et devrait fournir ses premiers kilowattheures en 2020.

Senvion, vendu 1 milliard d'euros

La restructuration de l'industrie éolienne, marquée l'an dernier par le rapprochement des activités offshore de Vestas et de Mitsubishi et de celles d'Areva et de Gamesa, s'est poursuivie en début d'année 2015. Le 22 janvier 2015, Suzlon a annoncé avoir signé un accord contraignant pour la vente de Senvion SE, dont Suzlon détenait 100 % des parts, à l'Américain Centerbridge Partners LP, une société privée d'investissement. Le montant de la transaction est de l'ordre de 1 milliard d'euros (7200 Rs Crores). Dans cet accord, il est convenu que Senvion accorde une licence d'exploitation à Suzlon pour sa technologie offshore sur le marché indien, et que Suzlon accorde une licence d'exploitation à Senvion de son éolienne de type S11-2,1 MW pour le marché américain.

La transaction doit encore être acceptée par les autorités de régulation. Suzlon justifie cette décision par sa volonté de réduire sa dette, de se concentrer sur son marché national ainsi que sur la forte croissance du marché américain et des pays émergents (Chine, Brésil, Afrique du Sud, Turquie et Mexique).

DE NOUVEAUX SCÉNARIOS POUR 2020

La crise économique qui perdure dans l'Union européenne et l'instabilité réglementaire dans plusieurs pays clés de l'éolien ont eu des conséquences négatives sur le rythme de croissance du marché européen, lesquelles ont poussé les industriels, après constats, à envisager de nouveaux scénarios de croissance.

Premier constat : la tendance actuelle de l'évolution de la consommation d'électricité est beaucoup plus faible que celle qui avait été envisagée, il y a quelques années. Cette moindre consommation a profité à la part renouvelable, qui aug-

mente plus vite, mais elle signifie aussi un besoin de puissance moindre à l'horizon 2020 pour la filière. Les scénarios concernant la puissance éolienne installée dans l'Union européenne sont en effet intimement liés aux engagements des pays de l'Union européenne exprimés en pourcentage. Une consommation moindre d'électricité attendue en 2020 signifie donc un moindre besoin de puissance éolienne pour remplir ses objectifs.

Deuxième constat : la dynamique du marché est également liée à la mise en place de conditions favorables au développement de l'éolien, que ce soit au niveau réglementaire, au niveau des conditions de marché ou encore des investissements dans les infrastructures et réseaux électriques permettant leur intégration.

Troisième et dernier constat : les changements rétroactifs sur le plan législatif remettent en question la rentabilité des investissements réalisés et minent la confiance des investisseurs.

Cette nouvelle réalité économique a conduit l'EWEA à publier, en juillet 2014, trois nouveaux scénarios pour 2020.

Le scénario "bas", le moins optimiste, anticipe une croissance du marché beaucoup plus faible qu'escompté avec une puissance éolienne de 165,6 GW d'ici à 2020. Dans ce scénario, la future croissance de l'éolien offshore est limitée à 19,5 GW, soit à peine plus du double de la puissance actuelle. La production d'électricité éolienne totale se monte à 378,9 TWh (307 TWh terrestres et 71,9 TWh offshore), soit 12,8 % de la consommation européenne d'électricité. Les hypothèses associées sont une persistance des effets de la crise économique sur la demande d'électricité, un maintien de la pression sur les dépenses publiques à travers l'Europe jusque dans les dernières années de la décennie, mais également une instabilité des cadres réglementaires nationaux à la fois dans les marchés matures et les marchés émergents. Cette instabilité rend difficile le financement des projets et en particulier les projets offshore. Dernier élément, les ambitions européennes et internationales sur le climat et la politique énergétique sont faibles et sans envergure.

Le scénario "central" évalue la puissance éolienne cumulée de l'Union européenne





à 192,5 GW en 2020, dont 23,5 GW offshore. La production d'électricité associée est de l'ordre de 441,7 TWh (355,2 TWh terrestres et 86,4 TWh offshore), permettant de couvrir 14,9 % de la demande européenne d'électricité sur une consommation totale attendue de 2956 TWh. Dans ce scénario, la stabilité réglementaire n'est

pas complètement achevée en Europe, mais les réformes politiques dans les marchés clés de l'éolien terrestre que sont l'Allemagne, la France, le Royaume-Uni et la Pologne sont terminées et le nouveau cadre réglementaire permet au marché de croître dans de bonnes conditions. L'éolien offshore se développe un peu

plus rapidement, poussé par la confiance et le soutien du Royaume-Uni et un développement plus rapide en France et aux Pays-Bas. Le scénario "haut" évalue quant à lui la puissance éolienne de l'Union européenne à 217 GW, dont 28 GW offshore. La production associée est de 500 TWh

(397,8 TWh terrestres et 102,2 TWh offshore), représentant 17 % de la demande européenne d'électricité. Ce scénario, que l'on pourrait qualifier de responsable, implique un retour à un cadre réglementaire stable dans la plupart des marchés européens. Il s'appuie également sur l'adoption par l'Union européenne d'un paquet climat énergie ambitieux avec un objectif de réduction de gaz à effet de serre de 40 % en 2030 par rapport au niveau de 1990 et une part d'énergie renouvelable de 30 %. Ces objectifs ont pour effet de booster les marchés clés de l'éolien que sont l'Allemagne, la France, l'Italie et le Royaume-Uni. Autre hypothèse, les effets de la crise économique s'estompent, et les pays où le marché éolien est à l'arrêt, comme l'Espagne, commencent à montrer des signes de croissance. Ce scénario implique aussi une croissance de l'offshore un peu plus forte qu'anticipé en Belgique, Irlande, au Royaume-Uni et en Allemagne. Six mois après la publication de ces scénarios, il faut reconnaître que les décisions prises tant au niveau des institutions européennes qu'au niveau de certains pays membres n'incitent pas à l'optimisme. Le scénario "haut", qui est pourtant le plus proche des engagements des Plans nationaux énergies renouvelables, est aujourd'hui beaucoup moins probable. La dynamique de croissance de cette fin de décennie qui aurait pu être portée par un nouveau paquet climat énergie incisif et ambitieux n'a finalement pas eu lieu. Le Conseil européen, qui rassemble les chefs d'État et de gouvernement, a adopté le 24 octobre 2014 le nouveau paquet climat énergie.

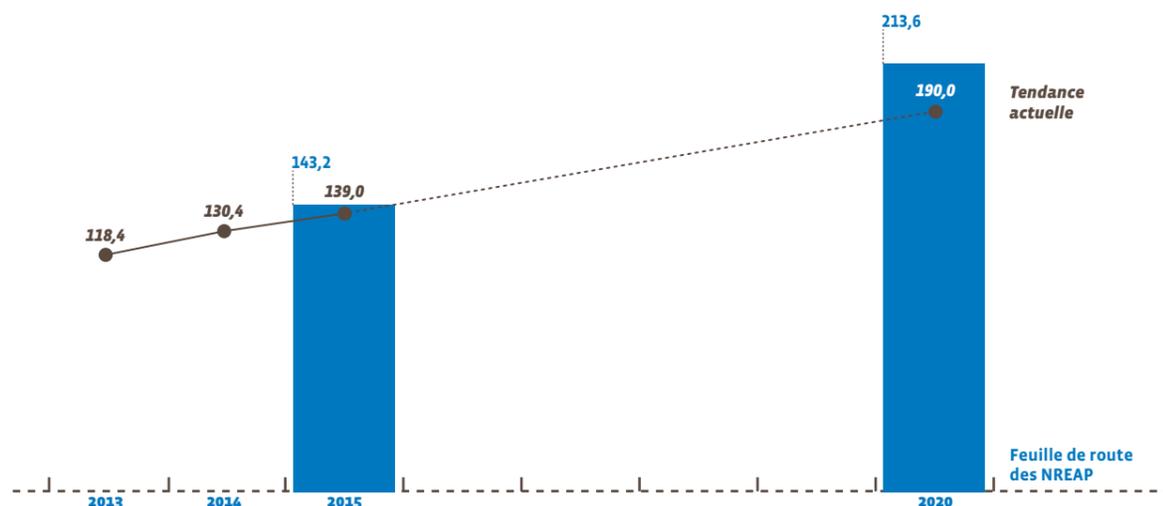
Dans les objectifs fixés pour 2030, seul l'objectif de réduction de 40 % des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 est contraignant, l'objectif énergie renouvelable de 27 % n'étant finalement contraignant qu'à l'échelle de l'Union européenne. Il sera réalisé grâce à des contributions des États membres, guidés par la nécessité d'atteindre collectivement l'objectif de l'Union européenne. Ce compromis trouvé par le Conseil européen ne sera pas simple à mettre en place, car beaucoup de pays sont aujourd'hui dans une optique de réduction de leurs incitations aux énergies renouvelables. Selon EurObserv'ER, le scénario "bas" est celui qui est actuellement engagé. Si l'on tient compte des politiques d'austérité actuellement menées en Europe, de la baisse sensible des incitations et de l'empressement chez les responsables politiques de voir les énergies renouvelables se confronter aux mécanismes de marché sans avoir suffisamment préparé les conditions de leur entrée, le marché européen pourrait être durablement freiné. Un scénario plus optimiste est encore envisageable, mais il devra être porté par une volonté politique beaucoup plus affirmée. Une partie des incertitudes sur la croissance future du marché de l'éolien pourrait être levée suite aux décisions politiques qui seront prises lors de la Conférence climat de Paris qui se tiendra du 30 novembre au 11 décembre 2015. Cette échéance est cruciale : elle doit aboutir à l'adoption d'un premier accord universel et contraignant sur le climat pour maintenir la hausse des températures en dessous des 2°C. Si des décisions

responsables sont prises à l'échelle de la planète, cela pourrait conduire à une politique européenne plus incisive, donner de nouvelles perspectives au marché éolien et accélérer la mise en place de la transition énergétique en Europe. En attendant, EurObserv'ER fait le choix de revoir à la baisse ses projections pour 2020 (graphique 4). □

Sources : IG Windkraft (Autriche), Apere (Belgique), APEE (Bulgarie), FER (Croatie), Cera (Chypre), ministère de l'Industrie et du Commerce (République tchèque), ENS (Danemark), Tuuleenergia (Estonie), VTT (Finlande), FEE (France), AGEE-Stat (Allemagne), HWEA (Grèce), Université de Miskolc (Hongrie), IWEA (Irlande), ANEV (Italie), CSB (Lettonie), STATEC (Luxembourg), CBS (Pays-Bas), Econet Romania, ECB (Slovaquie), IJS (Slovénie), IEO (Pologne), REE (Espagne), Svensk Vindenergi (Suède), DECC (Royaume-Uni), EWEA.

Graph. n° 4

Tendance actuelle par rapport à la feuille de route des Plans d'action nationaux énergies renouvelables (en GW)



Source : EurObserv'ER 2015

Le prochain baromètre traitera du photovoltaïque

Télécharger

EurObserv'ER met à disposition sur www.energies-renouvelables.org (langue française) et www.euroobserver.org (langue anglaise) une base de données interactive des indicateurs du baromètre. Disponible en cliquant sur le bandeau "Interactive EurObserv'ER Database", cet outil vous permet de télécharger les données du baromètre sous format Excel.

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

Caisse des Dépôts

Ce baromètre a été réalisé par Observ'ER dans le cadre du projet "EurObserv'ER" regroupant Observ'ER (FR), ECN (NL), Institute for Renewable Energy (EC BREC I.E.O, PL), Jozef Stefan Institute (SI), Renac (DE) et Frankfurt School of Finance & Management (DE). Le contenu de cette publication n'engage que la responsabilité de son auteur et ne représente ni l'opinion de la Communauté européenne, ni celle de l'Ademe ou de la Caisse des dépôts. Ni la Commission européenne, 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, du programme Énergie Intelligente - Europe et de la Caisse des dépôts.