

LE JOURNAL

ÉOLIEN

ONSHORE & OFFSHORE

ÉDITION SPÉCIALE – OCTOBRE 2019



**Spécial
colloque
national
éolien**

BAROMÈTRE ÉOLIEN
CE QUI A CHANGÉ AU NIVEAU
MONDIAL EN 2018

En débat

**L'ARMÉE DE L'AIR
N'IRA PAS PLUS LOIN
(POUR L'INSTANT)**

Enquête

**LE CODÉVELOPPEMENT
DES PROJETS ÉOLIENS**

VOTRE PARTENAIRE LOCAL ET
100 % INDÉPENDANT



Nous avons construit à ce jour 180 éoliennes en France,
totalisant 400 MW de capacité installée

- Nous menons des projets à haute qualité environnementale et avons déjà investi 10 millions € en mesures favorables à la préservation de la biodiversité
- Nos parcs éoliens sont sources de retombées fiscales : plus de 4 millions € par an, répartis sur l'ensemble du territoire et essentiellement au profit du bloc communal



Venez nous
rencontrer **stand 47**

PARC FLORAL DE PARIS

16 ET 17 OCTOBRE 2019

Contactez-nous : 01 41 31 09 02



www.wpd.fr

DANS LE VENT

Vincent Jacques le Seigneur
Directeur de la publication



Illustration de couverture :
Moulin à vent
Crédit :
Observ'ER

journal-eolien.org

**Abonnement de 1 an (5 n° dont un hors-série),
au Journal de l'Éolien (en € TTC) :**
France 89 €, Europe 99 €, Monde 109 €

Administration : Nathalie Bouhours
(tél. : 01 44 18 00 80)

Publicité : Diewo Kane (tél. : 01 44 18 73 49)

Directeur de la publication :
Vincent Jacques le Seigneur

Conseiller éditorial : Vincent Boulanger

Rédacteur en chef :
Timothée Bongrain (tél. : 01 44 18 73 44)

Responsable des produits éditoriaux :
Romain David (tél. : 01 44 18 73 42)

Rédacteurs : Timothée Bongrain, Vincent Boulanger,
Patrick Piro, Arthur Chamboderon.

Secrétaire de rédaction : Rachel Laskar, Christel Mattei

Maquette – réalisation : Marie Agnès Guichard

Dépôt légal : 4^e trimestre 2019

ISSN : 2115-8207

Commission paritaire : 0423 G 93032

Éditeur :  Observ'ER

Observatoire des énergies renouvelables
(Association régie par la loi de 1901)
Président : Vincent Jacques le Seigneur
146 rue de l'Université – 75007 Paris
Tél. : + 33 (0)1 44 18 00 80
www.energies-renouvelables.org



IMPRIM'Vert®

Imprimerie de Champagne
ZI Les Franchises – 52200 Langres
Certifiée Iso 14001

Ce numéro est imprimé sur du papier
100 % PEFC (issu de forêts gérées
durablement et de sources contrôlées).



Le baromètre éolien EurObserv'ER, réalisé chaque année pour le compte de la Commission européenne et diffusé en France grâce au soutien de l'Ademe, est comme toujours riche d'enseignements. Parmi les données analysées, le baromètre annonçait qu'à fin 2018, l'éolien représentait une puissance totale installée dans le monde de 591 GW. C'est beaucoup et peu à la fois, car cela ne représente que 4,7 % de la production mondiale d'électricité. Certes, l'Europe est bien au-dessus de cette moyenne puisque 11,4 % de la production électrique du vieux continent est désormais d'origine éolienne.

Un examen approfondi des données recueillies par Observ'ER et ses partenaires européens montre des résultats contrastés. En premier lieu, force est de constater qu'il n'y a pas, à proprement parler, de politique européenne dans l'éolien puisque plus de la moitié de la puissance installée en 2018 a été le fait de seulement trois pays – l'Allemagne, le Royaume-Uni et la France. Le reste de l'Europe semble à la traîne et on ne comprend pas pourquoi la puissance installée dans des pays de taille comparable – l'Italie ou l'Espagne par exemple – est cinq fois moindre qu'en France. En Pologne, elle est même cent fois inférieure. Bien souvent, les politiques en sont à l'origine avec des phénomènes de stop-ang-go dévastateurs sur la structuration des filières nationales.

Deuxième observation, les trois grands marchés européens de l'éolien accusent un fort recul de 20 à 60 % selon les pays. Les causes de ce tassement sont très diverses. Elles peuvent être conjoncturelles, comme en Allemagne, où ce recul s'explique par l'importance des projets citoyens qui bénéficient de délais supplémentaires pour leur réalisation, ce qui entraîne automatiquement un décalage annuel dans les mises en service. Mais il y a plus grave. Ce tassement semble être partout la conséquence de la difficulté à faire accepter les projets. En Allemagne toujours, le délai d'obtention des permis est désormais de deux ans, contre dix mois auparavant. Sans compter qu'une fois le permis obtenu, les projets sont de plus en plus contestés.

Troisième constat, et ce n'est pas sans lien, l'éolien en mer reste le parent pauvre du secteur, avec seulement 27,5 % de la puissance éolienne installée en 2018. Ce résultat est le résultat d'une excessive prudence, voire, en France, d'un aveuglement des décideurs publics qui ne semble pas avoir cessé. La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) prévoit en effet le doublement du nombre de mâts sur le territoire dans la décennie à venir, au risque de provoquer une levée de boucliers générale, mais *a contrario* fixe un objectif très modeste pour l'offshore, trois fois inférieur au potentiel selon les professionnels. Cet attermoisement est d'autant moins compréhensible que les enchères des derniers parcs néerlandais et allemands ont été remportés à prix nul, montrant par là même que la filière est d'ores et déjà compétitive. Et ce manque d'ambition est contraire aux scénarios de l'Union européenne qui prévoient que l'éolien offshore assurera avec le photovoltaïque plus de 50 % de la production totale d'électricité en 2050.

Enfin, dernier constat, le secteur est en pleine mutation industrielle. Tout d'abord parce que les technologies évoluent avec du matériel encore plus performant, et donc plus rentable, ce qui se traduit par du repowering et les premières mises hors service comme en Allemagne. Parce qu'on assiste à une concentration industrielle très rapide qui se traduit par une contraction du nombre d'entreprises, qui est passé de 200 à 37 en quelques années. Mais aussi parce que le secteur envisage désormais de standardiser une partie des processus industriels et des composants, voire des données, afin d'être plus compétitif. L'histoire de l'éolien reste donc à écrire.

PARC FLORAL DE PARIS

16 ET 17 OCTOBRE 2019

10^e COLLOQUE NATIONAL ÉOLIEN

- + DE **95** STANDS
- + DE **2 000** PARTICIPANTS
- + DE **150** DÉCIDEURS PRÉSENTS

LES GRANDES CONFÉRENCES DU COLLOQUE

- Nos élus : premier maillon de la transition énergétique
- La jeunesse : moteur de la transition énergétique

LES ATELIERS TECHNIQUES

- Financement participatif
- Extension de la durée de vie d'un parc éolien
- Formation
- Biodiversité



fee.asso.fr



colloque-national-eolien.fr

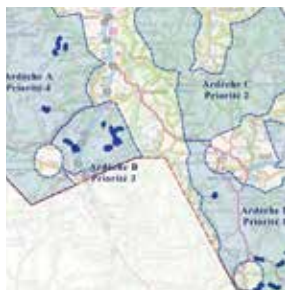
Depuis près de 25 ans, la filière éolienne œuvre à la transition énergétique de notre pays et nous en sommes fiers. Acteurs de la filière, venez partager vos expériences et solutions innovantes.

Plusieurs espaces vous sont proposés pour exposer, faire la démonstration de vos produits et rencontrer les porteurs de projets.

CONTACT COMMERCIAL

Un seul site pour toutes vos démarches :
www.colloque-national-eolien.fr

Contactez Bouchra Ouhammi pour obtenir vos identifiants :
bouchra.ouhammi@fee.asso.fr



EN DÉBAT

L'ARMÉE DE L'AIR N'IRA PAS PLUS LOIN (POUR L'INSTANT)

p. 4

Après examen détaillé par les professionnels de l'éolien, seule une fraction limitée des 9 000 km² de zones d'entraînement aérien désormais ouvertes à des projets de parcs s'avère favorable à des implantations.



ENQUÊTE

CODÉVELOPPER DES PROJETS ÉOLIENS

p. 6

De plus en plus de communes veulent s'impliquer dans les projets éoliens et détenir des parts des sociétés de projets. Un caillou dans la chaussure des développeurs ou une vraie collaboration privée-publicue ?



DOSSIER

BAROMÈTRE ÉOLIEN

p. 10

Selon les données du GWEC, la puissance installée dans le monde au cours de l'année 2018 était en légère diminution (- 3,6 %) par rapport à l'année précédente, avec 51,3 GW installés en 2018 contre 53,2 GW en 2017. Cette puissance supplémentaire porterait la puissance éolienne à 591 GW fin 2018, dont 23 GW situés en mer.

EN DÉBAT

L'Armée de l'air n'ira pas plus loin
(pour l'instant) 4

ENQUÊTE

Le codéveloppement
des projets éoliens 6

BAROMÈTRE ÉOLIEN

379,3 TWh de production d'électricité
éolienne estimée dans l'Union
européenne en 2018 10

Près de 600 GW installés
dans le monde 12

Une vitesse d'intégration
soumise aux choix politiques 26

ÉTUDES

La Chine investit
dans l'éolien européen 30

AGENDA 32

L'ARMÉE DE L'AIR N'IRA (POUR L'INSTANT)

Après examen détaillé par les professionnels de l'éolien, seule une fraction limitée des 9 000 km² de zones d'entraînement aérien désormais ouvertes à des projets de parcs s'avère favorable à des implantations. Les développeurs devront s'en contenter dans l'immédiat. PAR PATRICK PIRO

Le chiffre n'avait pas manqué de faire miroiter de belles promesses, dans les bureaux de développeurs éoliens : fin janvier dernier, le ministère des armées "libérait" plus de 9 000 kilomètres carrés de parcelles jusqu'alors très peu accessibles aux projets éoliens. Elles faisaient partie de zones de l'Hexagone dédiées à des entraînements aériens militaires, où les évolutions des aéronefs s'accommodent mal d'obstacles tels que des mâts et des pales pouvant culminer à plus de 150 mètres du sol : secteurs dits "d'entraînement à très basse altitude" (Setba) pour les avions de l'Armée de l'air, et secteurs dits "de vol tactique" (Voltac) pour les hélicoptères de l'Armée de terre.

Cette ouverture fait suite aux conclusions, en janvier 2018, du groupe de travail sur l'accélération du développement de l'éolien terrestre en France, piloté par le secrétaire d'État Sébastien Lecornu : pour contribuer à l'atteinte des objectifs de la loi sur la transition énergétique, le ministère des Armées consentait à étudier une redéfinition de ses besoins de zones d'entraînement.

Car l'accélération du développement de l'éolien terrestre en France, à partir des années 2010, a suscité une certaine crispation du côté des militaires. Tout projet de parc envisagé dans des zones Setba et Voltac doit se soumettre, avant développement concret, à une préconsultation de la part de l'Armée. Ses services, qui ont pu donner leur feu vert par

Les évolutions des aéronefs s'accommodent mal d'obstacles tels que des mâts et des pales pouvant culminer à plus de 150 mètres du sol.

le passé, ont nettement durci leurs critères à partir de 2012. Un recensement de France énergie éolienne (FEE) engagé auprès de ses adhérents en 2016 chiffrait à près de 4 000 MW le volume des projets bloqués dans ces zones d'entraînement au vol en basse altitude.

DU MONOLOGUE À LA DISCUSSION

Le ministère des Armées a certes revu ses besoins en 2014, libérant unilatéralement 14 % des superficies Setba et Voltac. En 2018, le réexamen a fait l'objet d'un groupe de travail plus collaboratif, investi notamment par France énergie éolienne. Le syndicat, qui représente la majeure partie des professionnels de ce secteur d'activité, a planché lui aussi, en amont, sur la carte hexagonale de ces zones à restriction. « *La libération étant destinée à ouvrir de nouvelles opportunités pour des parcs éoliens, nous voulions nous assurer que les parcelles correspondraient au mieux au cahier des charges des développeurs* », indique Pierre Muller, vice-président de FEE, qui a suivi ce dossier. Le syndicat a ainsi superposé, sur toutes les zones Setba et Voltac, le découpage territorial de ses aires préférentielles pour une libération. « *Car il ne suffit pas, bien sûr, que les entraînements aériens ne soient plus gênés par la présence d'un parc éolien pour qu'il soit opportun et même possible de l'implanter.* »

Il faut tenir compte d'autres contraintes officielles : la distance réglementaire aux radars militaires et météorologiques, la présence d'aérodromes et de balises de l'aviation civile, les restrictions environnementales, l'éloignement des habitations, etc. « *Mais aussi des empêchements d'ordre subjectif, s'ajoute Pierre Muller. Nous n'irons pas proposer un parc éolien dans la chaîne des Puys auvergnats ni en vue de la cathédrale de Chartres...* » Et le premier critère, bien sûr, reste l'existence d'un gisement éolien économiquement valorisable (voir tableau).

CRITÈRES (RÈGLEMENTAIRES ET TECHNIQUES)

considérés par FEE pour déterminer ses parcelles préférentielles en vue de la libération de zones Setba et Voltac

Type de contrainte	Valeurs
Vitesse moyenne de vent	> 5,5 m/s à 100 m d'altitude
Radars militaires	> 20 km de distance
Aide à la navigation aérienne (VOR)	> 10 km de distance
Radars civils	> 16 à 30 km de distance selon type
Radars météorologiques	> 4 à 10 km de distance selon type
Aérodromes	> 5 km de distance

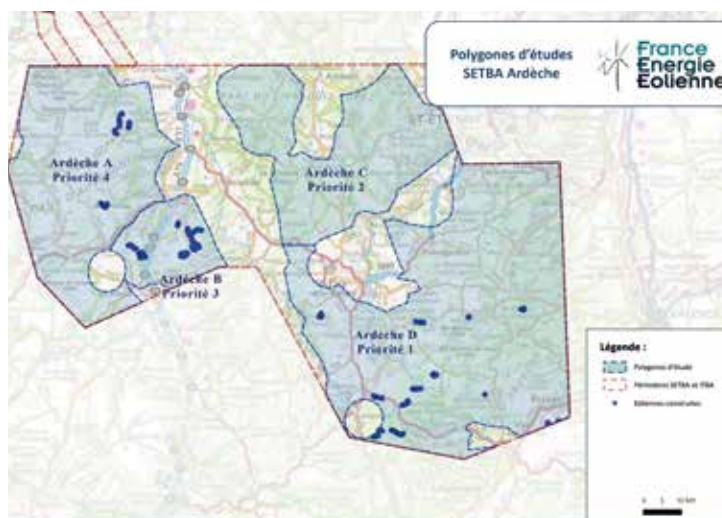
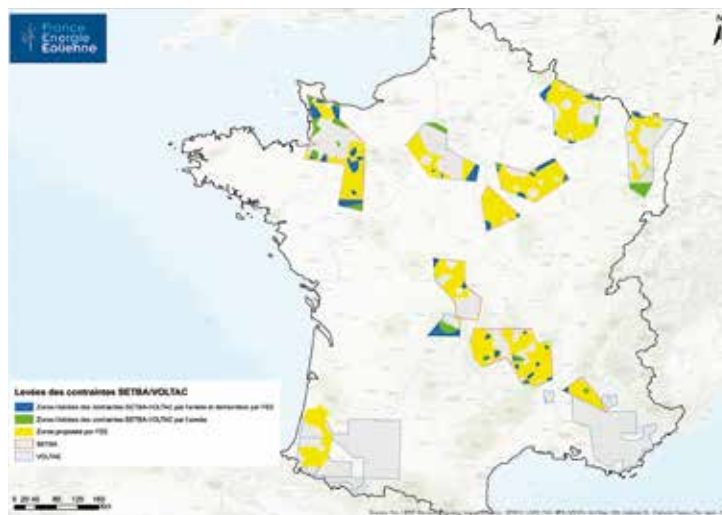
PAS PLUS LOIN

Le résultat de la confrontation des études produites par l'armée et la profession éolienne traduit l'ambition du groupe de travail. Une collaboration ? Plutôt une « *information réciproque...* », ajuste Pierre Muller. Selon les termes de la Direction de la sécurité aéronautique d'État (DSAE), qui a répondu par écrit à nos questions, la réévaluation par le ministère des Armées « *au strict besoin opérationnel* » a permis la libération de territoires « *à fort potentiel éolien* ». Cependant, ces quelque 9 000 km² ne correspondent qu'à 13,3 %⁽¹⁾ de la superficie totale des zones Setba et Voltac. Et surtout, ils ne recoupent qu'à hauteur de 9 % la carte des aires préférentielles « *demandées* » par FEE, où l'on s'est dit « *un peu déçu* » bien sûr, calculant qu'il reste ainsi près de 40 000 km² de surfaces favorables sous contraintes Setba et Voltac. « *C'est un premier petit pas, positive Maxime Hoorens, directeur du développement chez l'industriel WPD. Cependant il faudra aller plus loin si l'on veut atteindre les objectifs éoliens.* »

DÉJÀ 80 DOSSIERS

Les professionnels tentent d'argumenter : les forces armées françaises n'auraient-elles pas avantage à s'entraîner sur des terrains comportant des éoliennes, situation de plus en plus plausible sur des théâtres d'opération à l'étranger ? Réponse de la DSAE : « *Le dipylique "libérer-protéger" a été poussé au bout de sa logique et il convient désormais de mettre à profit le potentiel ainsi offert dans les zones optimisées.* » En clair : on a fait le maximum, commencez déjà par exploiter les aires libérées. Ce qui n'a pas tardé, bien sûr. La direction nous communique avoir reçu environ 80 dossiers de demande pour des parcs éoliens dans les zones « libérées » depuis janvier 2019, « *dont environ 75 à l'étude en préconsultation, 3 en cours d'instruction et 2 qui ont fait l'objet d'un avis favorable.* »

Seulement ? Il est trop tôt pour juger de la « bonne volonté » de l'armée face à l'appétit des développeurs. WPD, détenteur de l'un des deux avis favorables en date⁽²⁾, fait pour sa part état d'une expérience de collaboration plutôt positive avec l'armée. Le développeur a été



En haut : superposition des demandes de FEE et des zones libérées.

En bas : exemple de cartographie réalisée par FEE pour définir ses desiderata (Ardèche).

retenu pour la tranche éolienne du projet Tiper lancé par la communauté de communes du Thouarsais (Deux-Sèvres), qui ambitionne de transformer un ancien terrain de stockage de munitions en parc à énergies renouvelables. Ainsi que pour la construction d'un parc éolien sur un ancien terrain d'entraînement des forces terrestres à Hardanges (Mayenne). Dans les deux cas, WPD a pu « tester » positivement la relation de travail avec les militaires, qui avaient souhaité s'impliquer dans la définition du nouvel usage des terrains rétrocédés, voire participer au comité de sélection des projets. ■

1) 13,4 %, selon le calcul de France énergie éolienne.

2) Pour l'extension d'un parc existant dans la Creuse.

LE CODÉVELOPPEMENT



De plus en plus de communes veulent s'impliquer dans les projets éoliens et détenir des parts des sociétés de projets. Un caillou dans la chaussure des développeurs ou une vraie collaboration privée-publique ?

PAR VINCENT BOULANGER

« **L**a question du codéveloppement est très présente dans la tête des élus locaux depuis environ deux ans, surtout depuis que la loi de transition énergétique leur a permis d'investir aux côtés des capitaux privés, témoigne Claudio Rumolino, chargé de missions Financement participatif et Tepos de Valorem. Ils comprennent bien l'intérêt financier de participer au développement d'un parc éolien. » Par codéveloppement, on entend ici participation de la collectivité au capital d'un projet et à sa gouvernance. Mais

sur quelle base cette participation peut-elle se justifier ? « Les autorisations de projet de parcs éoliens ne relèvent pas de la compétence communale », rappelle Pierre Bourdier, chargé de missions à la commission Lois et réglementations & Environnement de France énergie éolienne (FEE). « Au cours de l'enquête publique, la commune sera consultée, mais elle

DES PROJETS ÉOLIENS

ne pourra émettre qu'un simple avis. » Sur le terrain, il est cependant rare qu'un projet se développe contre l'avis des élus municipaux et de leurs concitoyens. « Notre charte éthique incite au contraire les développeurs à aller à la rencontre des élus pour présenter leur projet », complète Pierre Bourdier. La question de la prise de participation peut se poser quand le foncier est détenu par la collectivité. Mais sinon, rien n'oblige *a priori* les développeurs à consentir à ouvrir le capital de la société de projet. « Une collectivité peut de plein droit revendiquer à participer au capital du projet, conteste Charlène Suire, chargée de projets Énergies citoyennes de l'association Cirena (Citoyens en réseau pour des Enr en Nouvelle-Aquitaine). Un parc éolien se développe sur son territoire et va venir l'impacter. » Selon Énergie partagée⁽¹⁾, une collectivité peut valoriser plusieurs apports : maîtrise du foncier, connaissance des enjeux environnementaux, travail de proximité et de concertation avec la population et le soutien au projet auprès des administrations.

Comment une collectivité, qui n'a aucune expérience en la matière, peut participer à un projet, en lui apportant quoi ?

en plus fréquemment réclamée par les élus. FEE vient d'ailleurs de monter un groupe de travail sur les projets participatifs pour connaître les positions de ses membres sur le sujet, mais aussi les difficultés auxquelles ils font face.

Une des questions qui se pose est en effet : comment une collectivité, qui n'a aucune expérience en la matière, peut participer à un projet, en lui apportant quoi ? « Souvent, les collectivités proposent au développeur d'organiser elles-mêmes la concertation, ce qui représente certes un investissement humain et financier mais somme toute modeste, constate Pierre Bourdier. Le développeur en revanche assume toute la pro-

céduire de développement qui va des études au traitement des recours. Il porte tous les risques et une fois que le projet est autorisé et purgé de tout recours, on lui demande d'ouvrir son capital et d'accorder des parts à la collectivité. »

De leur côté, les collectivités n'ont pas nécessairement les compétences ou le personnel nécessaire pour s'impliquer davantage. En outre, elles ne peuvent engager l'argent du contribuable dans des projets risquant de ne jamais voir le jour. En réalité, il manquait jusqu'à une date récente un étage à la fusée permettant à une collectivité de s'engager sans porter elle-même le risque. Mais de nouveaux acteurs voient le jour pour épauler les collectivités dans leur désir de codéveloppement.

LE CHAÎNON MANQUANT

En région Occitanie, l'Agence régionale Énergie Climat (Arec Occitanie) a lancé une activité codéveloppement de projet en janvier dernier, tant à destination des collectivités que des projets citoyens. Véritable chaînon manquant, l'Arec dispose dans ses équipes d'anciens développeurs de projets renouvelables capables de mener un dossier de A à Z. Néanmoins, le positionnement de l'agence consiste à s'adapter aux besoins des



Office National des Forêts

APPEL À PROJETS
DE PARC ÉOLIEN EN FORÊT DOMANIALE

(Domaine privé de l'État)

Pour répondre à la volonté de l'État d'augmenter la production d'électricité d'origine éolienne (loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte et programmation pluriannuelle de l'énergie approuvée par décret du 27 octobre 2016), l'Office National des Forêts souhaite valoriser le patrimoine foncier domanial, en proposant un site en forêt domaniale susceptible d'accueillir un projet éolien.

Un site potentiel a été identifié en Forêt Domaniale des Soulanes de Nore (11).

Les dossiers de candidatures sont disponibles via le site : www.marches-publics.gouv.fr

Des demandes de renseignements peuvent être formulées à l'adresse suivante : appel-projet.eolienDTMM@onf.fr

La date limite de réception des candidatures est fixée au : 6 janvier 2020 à 9 heures.



collectivités, en proposant audit, conseil, expertise technique et investissement par subsidiarité. En clair, l'Arec investit dès le début à proportion de 10 % à 49 % de la société de projet aux côtés du développeur privé et cofinance ainsi tout le développement, en assumant également les risques à hauteur des parts prises.

Une fois le projet sécurisé et purgé de tout recours, l'agence peut céder ses parts à la collectivité à prix coûtant assorti d'une marge de 2 % à 5 %, bien loin des prix de marché. Deux projets de parc sont déjà en cours, dont l'un avec RES sur la commune de Saint-Gervais (Gard). Ce projet, baptisé Coste-Longue-Saint-Gervais, devrait compter environ 20 MW. « Les collectivités locales avaient envie de s'impliquer dans le projet, mais étant donné leur faible capacité technique, nous avons souhaité créer un montage avec l'acteur local compétent, l'Arec », explique Christophe Soulier, responsable du repowering et des nouveaux projets de RES. Dans la répartition des rôles, RES se charge des aspects techniques du projet tandis que l'AREC endosse tout ce qui a trait au territoire, concertation et communication notamment. « Nous jouons le rôle de tiers de confiance, précise Clément Delisle, directeur développement, innovation et participations de l'Arec Occitanie. L'expérience a prouvé que quand nous portons la communication sur le projet, en le restituant dans le contexte de transition énergétique en région, nous apaisons les débats et les réunions sont plus efficaces. » Selon Clément Delisle, qui est aussi président de l'association Fonds régionaux pour la transition énergétique (FRTE), seuls l'Arec et le fonds Oser (Auvergne-Rhône-Alpes) s'impliquent pour l'instant de la sorte dans le codéveloppement.

Le fait d'avoir plusieurs actionnaires au capital d'un parc ne risque-t-il pas d'en compliquer la gestion, en cas de vente par exemple ? « Oui, cela crée une contrainte, mais elle n'est pas insurmontable, estime Christophe Soulier. Aujourd'hui, les parcs vendus ont un actionnaire unique, mais nous

nous projetons dans le monde de demain, où les investisseurs trouveront acceptable d'acheter un parc pour devenir actionnaire majoritaire et non unique. »

PROJET COMMUNAL

Dans les Pyrénées-Orientales, les maires de Banyuls-dels-Aspres et de Brouilla ont marqué en 2015 leur volonté d'avoir un projet éolien sur leurs communes, en posant comme condition à l'opérateur retenu, Engie Green, que le futur parc éolien soit citoyen et participatif. « Au départ, le projet comportait huit éoliennes de 150 m de haut, se souvient Laurent Bernardy, maire de Banyuls-dels-Aspres. Nous avons d'abord voulu les éloigner à 700 m du village et non 500 m, et réduire la taille des machines et leur nombre. Depuis mars 2015, nous leur avons fait revoir trois ou quatre fois la copie, mais sans animosité. » Le projet comporte désormais six éoliennes, réparties à égalité sur les deux communes. La mairie de Banyuls fait tout ce qu'elle peut pour faciliter le projet... et maximiser les retombées. Elle a ainsi acquis les terrains sur lesquels deux des trois éoliennes devraient être installées. Pour l'appuyer dans le développement, les élus ont fait appel à la société coopérative CatEnR, qui avait l'expérience de projets solaires. Pour cette première dans l'éolien, CatEnR a confié l'assistance à maîtrise d'ouvrage à Enercoop Languedoc-Roussillon. Pour financer leur participation, CatEnR compte recourir au fonds d'investissements dédiés aux projets citoyens EnerCIT, mais aussi à l'Arec avec qui le lien est établi. « Nous appliquerons la charte d'Énergie partagée pour les parcs éoliens citoyens, détaille Bertrand Rodriguez, directeur de CatEnR. Ainsi, nous souhaitons recourir aux entreprises de l'économie sociale et solidaire. Nous ne retiendrons pas les moins-disants sur le prix des prestations, mais les mieux-disants concernant le développement de l'activité locale. » Les communes ne seront pas directement détentrices des parts du parc, mais deviendront sociétaires de CatEnR pour investir dans le projet via la coopérative, qui lancera une campagne de financement participatif dès que le projet sera purgé de tout recours. Un premier sondage de la population mené par la mairie a révélé que 85 % des réponses renvoyées étaient défavorables au projet. Le sort du projet sera entre les mains du prochain conseil municipal, après les élections de mars 2020. « Il est possible que les éoliennes aient raison de moi, car c'est un sujet clivant dans la commune, reconnaît Laurent

Bernardy. *Mais je préfère perdre l'élection avec les éoliennes que gagner sans ! »*

COLLECTIVITÉS, FACILITATRICES DE PROJET

En Nouvelle-Aquitaine, Valorem s'est engagé depuis 2018 dans le codéveloppement d'un parc citoyen à Andilly-les-Marais, en Charente-Maritime. Là aussi, le développeur travaille avec un tiers, l'association À nous l'énergie renouvelable et solidaire. Celle-ci doit fonder une société citoyenne pour investir dans le projet, en impliquant la commune d'Andilly, voire la communauté de communes. L'association s'appuiera ici aussi pour l'assistance à maîtrise d'ouvrage sur Enercoop Languedoc-Roussillon. Le fonds d'investissement de la Région Nouvelle Aquitaine Terra Energies prendra des parts au capital de la société de projet et devrait appuyer l'association pour financer le co-développement. Valorem restera l'actionnaire majoritaire du capital, mais aura un contrôle minoritaire sur la gouvernance du parc, chacun des

Il est envisagé de mutualiser les revenus du foncier entre tous les propriétaires de la Zone d'implantation potentielle (ZIP) du projet.

l'obtention des autorisations, ajoute Thomas Senant, chef de projets Nouvelle-Aquitaine de Valorem. *Si tout se passe bien, nous pourrions reproduire ce schéma de codéveloppement à l'avenir, car il y a des territoires où l'acceptation des projets est très compliquée. Nous espérons que cela pourra nous faire gagner du temps sur l'instruction des dossiers, voire nous éviter des recours, ce qui représenterait un gain de temps considérable pouvant aller de trois à six ans. » ■*

cinq partenaires détenant une voix. Comme souvent, les acteurs locaux sont chargés de la concertation, de la communication et du suivi avec les autorités. Dès le début du projet, À nous l'énergie a proposé une nouvelle clé de répartition des revenus du foncier. Ainsi, il est envisagé de mutualiser ces revenus entre tous les propriétaires situés dans la Zone d'implantation potentielle (ZIP) du projet. « *La mairie a participé à la réunion de précadrage avec la Dreal* [direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement] *pour faciliter*

1) Guide pratique " Les collectivités territoriales, parties prenantes des projets participatifs et citoyens d'énergie renouvelable", Énergie partagée, septembre 2017.

**LPA-CGR avocats,
de nouvelles
synergies
pour bâtir
ensemble
le droit
de demain**



RECONNU DEPUIS
PLUS DE 20 ANS
DANS LE SECTEUR
DE L'ÉNERGIE
ET DES ÉNERGIES
RENOUVELABLES

LPA-CGR avocats est un cabinet d'affaires pluridisciplinaire et international, né de la fusion de Lefèvre Pelletier & associés et CGR Legal.

136, avenue des Champs-Élysées, 75008 Paris - France

T : +33 (0)1 53 93 30 00 - paris@lpalaw.com - www.lpalaw.com



@lpalaw



LPA-CGR avocats



LPA-CGR avocats

Installation de fondations
éoliennes offshore au large
de Belfast en Irlande.





379,3 TWh

*La production d'électricité éolienne
estimée dans l'Union européenne en 2018*

BAROMÈTRE ÉOLIEN

Une étude réalisée par EurObserv'ER.



Selon les données du GWEC, la puissance installée dans le monde au cours de l'année 2018 était en légère diminution (- 3,6 %) par rapport à 2017, avec 51,3 GW en 2018, comparés aux 53,2 GW en 2017. Cette puissance supplémentaire porterait la puissance éolienne à 591 GW fin 2018, dont 23 GW situés en mer. Cette nouvelle baisse du niveau d'installation mondial, la troisième consécutive, s'explique cette année par une contraction importante des marchés européens et indiens qui n'a pas été entièrement contrebalancée par le retour à la croissance des marchés chinois et états-unis.

591 GW

*La puissance éolienne installée
dans le monde à la fin de l'année 2018*

10,1 GW

*La puissance éolienne installée
dans l'Union européenne durant l'année 2018*



Parc éolien Dali
Zhemoshan en Chine.

PRÈS DE 600 GW INSTALLÉS DANS LE MONDE

Selon un premier communiqué publié le 26 février par le Global Wind Energy Council (GWEC), l'industrie mondiale aurait installé 51,3 GW de capacité éolienne supplémentaire, terrestre et maritime, sur les cinq continents, soit une légère décroissance de 3,6 % comparée à 2017 (53,2 GW). Cette puissance additionnelle porterait, selon le GWEC, la puissance éolienne installée dans le monde à la fin de l'année 2018 à 591 GW. Potentiellement, cette puissance correspond à une production mondiale de l'ordre de 1 182 TWh (hypothèse conservatrice d'un facteur de charge moyen de 23 %), soit environ 4,7 % de la production mondiale d'électricité (calculée sur une base de 25 000 TWh). Cette diminution, selon le GWEC, s'explique essentiellement par une perte de vitesse des marchés européens (4,6 GW de moins, soit 11,7 GW installés en Europe) et indien (- 1,9 GW à 2,2 GW), en partie contrebalancée par le retour à la croissance du marché chinois (+ 2,7 GW à 23 GW) et de celui des États-Unis (+ 0,6 GW à 7,6 GW), et par une montée en puissance progressive des marchés mexicains, africains et d'autre pays du Sud-Est asiatique. Dans son communiqué, le GWEC projette une élévation du marché mondial qui pourrait atteindre 55 GW ou plus chaque année au moins jusqu'en 2023. L'association s'attend en effet à des volumes d'installation stables en Europe et aux États-Unis, avec des niveaux de croissance significatifs dans les marchés du Sud-Est asiatique et au niveau du marché de l'éolien offshore. Sur ce marché de l'offshore, le GWEC estime le niveau d'installation en 2018 à 4,49 GW, en augmentation de 0,5 %, soit un total mondial de 23 GW offshore installés. L'association précise que la Chine

est désormais le premier marché de l'éolien offshore avec 1,8 GW, devant le Royaume-Uni et l'Allemagne. Le GWEC considère que l'Asie est destinée à devenir prochainement la principale zone d'installation offshore avec un volume de marché annuel attendu de 5 GW.

L'ÉOLIEN REPRÉSENTAIT 5,2 % DE L'ÉLECTRICITÉ CHINOISE EN 2018

Les données du GWEC sont représentatives du marché et de la puissance installée et sont donc en léger décalage avec les chiffres de raccordements publiés par les agences officielles. En Chine, selon l'Administration nationale de l'énergie (NEA), le pays aurait en fait connecté 20,59 GW de capacités supplémentaires éoliennes à son réseau en 2018, portant la puissance cumulée du parc à 184 GW. Selon cette même source, l'éolien représente désormais 9,7 % de la puissance électrique du pays. La production d'électricité éolienne est estimée par la NEA à 366 TWh, soit 5,2 % de la production du pays (0,4 point de pourcentage de plus qu'en 2017). Ce niveau d'installation est en forte augmentation par rapport à 2017 (15,03 GW) et même supérieur à son niveau de 2016 (19,3 GW). Il reste cependant en deçà du niveau record de 2015 (32,97 GW).

En Chine, l'objectif premier du gouvernement est d'optimiser le niveau des nouvelles installations en fonction des capacités d'intégration des infrastructures réseaux. Cette politique s'est traduite par une restriction des puissances installées dans les régions du nord-est et du nord-ouest, où les pertes de production étaient particulièrement importantes. Cette démarche commence à produire ses effets. Selon Li Chuangjun, le directeur adjoint de la section énergie renouvelable de la NEA, le pourcentage de l'électricité éolienne n'ayant pas trouvé de débouché est tombé à 7 % en 2018 (soit une perte 27,7 TWh). Ce chiffre représente une baisse de 5 points de pourcentage par rapport à 2017 où la perte de production éolienne était de 41,9 TWh, soit 12,1 % de l'électricité éolienne produite.

Le pays a également annoncé la mise en œuvre des premiers projets pilotes éoliens et solaires ne recevant aucune subvention. Selon la Commission nationale de développement et de la réforme, les prix de l'électricité de ces installations seront identiques ou inférieurs à ceux des centrales au charbon. Ces centrales pilotes sans subventions bénéficieront de contrat d'achat de long terme à des tarifs fixes, et l'électricité

Tabl. n° 1

Puissance éolienne installée dans l'Union européenne fin 2018 (en MW)

	2017	2018	Puissance installée	Mise hors service
Allemagne	55 719	58 908	3 374	185
Espagne	23 100	23 494	394	
Royaume-Uni	19 835	21 243	1 407	
France*	13 550	15 108	1 558	
Italie	9 766	10 300	549	15
Suède	6 611	7 407	809	13
Pologne	5 848	5 864	16	
Danemark	5 486	6 131	657	13
Portugal	5 313	5 380	67	
Pays-Bas	4 202	4 292	162	72
Irlande	3 318	3 564	246	
Roumanie	3 030	3 030	0	
Autriche	2 887	3 045	187	29
Belgique	2 806	3 191	385	
Grèce	2 624	2 844	235	15
Finlande	2 044	2 041	0	3
Bulgarie	698	698	0	
Croatie	576	576	0	
Lituanie	518	521	3	
Hongrie	329	329	0	
Estonie	312	312	0	
Rép. tchèque	308	310	1	
Chypre	158	158	0	
Luxembourg	120	120	0	
Lettonie	77	77	0	
Slovénie	5	5	0	
Slovaquie	4	4	0	
Malte	0	0	0	
Total UE 28	169 244	178 950	10 051	345

*France métropolitaine. Sources : EurObserv'ER 2019.

produite pourra être dispensée de faire l'objet de transactions sur le marché de l'électricité. La NEA précise que le développement de ces centrales pilotes ne signifie pas pour autant que les subventions nationales de tous les nouveaux projets d'énergie éolienne et solaire seront annulées. Au cours de la phase actuelle, les projets pilotes concerneront les régions disposant de ressources supérieures et d'une consommation d'énergie garantie, tandis que d'autres régions continueront à utiliser le système d'enchères pour réduire les prix et les coûts en subvention.

LES ÉTATS-UNIS AUX PORTES DES 100 GW

Aux États-Unis, la filière éolienne est de nouveau entrée dans une phase de croissance. Selon les données de l'American Wind Energy Association (AWEA), le pays a installé une puissance éolienne de 7 588 MW en 2018 (7 016 MW en 2017), soit une croissance de 8,2 % par rapport à 2017. Ceci porte la puissance cumulée du pays à 96 488 MW. L'avenir de la filière semble assuré dans les prochaines années, selon cette même source, puisque le pays comptait à la fin du quatrième trimestre 2018 pas moins de 16 521 MW de projets en construction et 18 574 MW en développement avancé, soit un total de 35 095 MW qui seront prochainement installés. Une autre tendance qui se confirme est la montée en puissance des contrats d'achat d'électricité (PPA : Power Purchase Agreement). Ce type de contrat est passé entre un

fournisseur d'électricité et un producteur indépendant d'électricité, permettant à ce dernier de garantir la rentabilité de sa centrale en assurant l'écoulement de sa production à un prix fixé à l'avance. Selon l'AWEA, les développeurs de projets ont annoncé avoir finalisé en 2018 pour près de 8 507 MW de contrat d'achat d'électricité.

Autre point important, le marché du renouvellement dit "repowering" est également en pleine expansion avec 1 344 MW concernés (1 237 MW de renouvellement partiel et 107 MW de remplacement d'éolienne). Le marché du renouvellement consiste à remplacer tout ou partie d'une éolienne (par exemple, le remplacement du rotor) afin d'en accroître la puissance et de disposer d'un meilleur rendement. Cette opération permet d'augmenter la production électrique d'un site, de réduire ses coûts mais également de continuer à exploiter l'énergie éolienne dans les zones disposant des meilleures ressources de vent.

BAISSE SENSIBLE DES INSTALLATIONS DANS L'UE

Les indicateurs publiés par EurObserv'ER sont également en léger décalage avec les publications du GWEC ou de WindEurope, du fait d'un choix méthodologique de privilégier les données de puissance raccordée obtenues auprès de ministères, offices statistiques, agences nationales de l'énergie ou de gestionnaire de réseau, et seulement en l'absence d'autres canaux d'information, et de les compléter à partir de données produites par les associations ou syndicats nationaux de l'éolien (voir la liste des sources à la fin de ce Baromètre).

Selon EurObserv'ER, la puissance éolienne nouvellement installée dans l'Union européenne, après avoir connu un niveau record en 2017, a nettement baissé en 2018. Elle était mesurée à 9 706 MW en 2018 (soit une puissance nouvellement installée de 10 051 MW moins 345 MW d'anciennes machines mises hors service), comparée à une augmentation de puissance de 14 783 MW en 2017. Le parc européen s'établit désormais à 178 950 MW (**tableau 1**), pour une production électrique de 379,3 TWh (**tableau 3**).

Le décompte pour l'année 2018 n'est pas encore totalement définitif, et devrait légèrement s'améliorer. On attend notamment les chiffres du

Royaume-Uni pour le quatrième trimestre : le Department for Business, Energy & Industrial Strategy (DBEIS) n'avait pas encore communiqué ses estimations fin février. Selon EurObserv'ER, le seuil de 10 GW de puissance supplémentaire devrait ainsi être dépassé, avec un niveau supplémentaire d'installation qui resterait cependant inférieur à celui de 2013 (10 969,3 MW).

Cette tendance générale s'explique en grande partie par une orientation à la baisse des trois principaux marchés de l'Union européenne, à savoir l'Allemagne (3 189 MW, en baisse de 48 % par rapport à 2017), le Royaume-Uni (1 407 MW, - 61,6 %, décompte provisoire au troisième trimestre) et la France (1 558 MW, - 23,6 %). Cette orientation à la baisse n'est cependant pas généralisée à l'ensemble des pays membres. En effet, un nombre significatif de pays d'Europe de l'Ouest et du Nord ont nettement relancé leur niveau d'installation avec, pour certains, des taux de croissance à trois chiffres.

C'est notamment le cas de la Suède (796 MW de puissance supplémentaire, + 349,7 %), du Danemark (+ 645 MW, + 168 %), ou de l'Espagne (+ 336 MW, + 258,2 %). L'Italie fait également bonne figure avec un taux de croissance à deux chiffres (+ 534 MW, + 39,8 %). Ces évolutions positives contrastent cependant avec la morosité du marché de nombreux pays dont l'activité est au point mort ou presque depuis plusieurs années. Dans l'Union européenne, la moitié des pays membres n'ont pas ou pratiquement pas fait évoluer leur parc éolien. Cette situation peut s'expliquer par le fait que certains d'entre eux ont déjà atteint (ou sont très proches de) leurs objectifs européens en énergie renouvelable pour 2020.

MOINS DE PUISSANCE OFFSHORE RACCORDÉE

Le développement de l'éolien offshore a également subi une décroissance en 2018. Selon le décompte d'EurObserv'ER qui s'appuie sur les premières données officielles disponibles (DBEIS, AGEE-Stat, ENS, CBS...), la puissance éolienne offshore nette de l'Union européenne a augmenté de 2 667,7 MW en 2018, soit une part de 27,5 % de l'ensemble des nouvelles puissances raccordées dans l'Union européenne (onshore et offshore).

En 2017, la puissance supplémentaire en mer avait été de 3 200,6 MW en 2017, soit une part de 21,6 % (**tableau 2**). Le chiffre de 2018 reste toutefois une estimation qui sera consolidée au cours des prochaines semaines, notamment avec les

Tabl. n° 2

Puissance éolienne offshore installée dans l'Union européenne fin 2018 (en MW)

	2017	2018
Royaume-Uni	6 987,9	7 940,0
Allemagne	5 427,0	6 405,0
Danemark	1 263,8	1 700,8
Belgique	877,2	1 178,0
Pays-Bas	957,0	957,0
Suède	203,0	195,8
Finlande	72,7	72,7
Espagne	5,0	10,0
France	0,0	2,0
Total UE 28	15 793,6	18 461,3
<i>Source : EurObserv'ER 2019.</i>		



ENERCON – Votre partenaire pour la transition énergétique

Avec la nouvelle génération d'éoliennes EP3 et EP5, ENERCON définit de nouveaux standards dans le secteur de l'éolien terrestre : alliant technologie de pointe et coûts optimisés pour répondre aux exigences les plus strictes du marché et conçues selon les normes de qualité les plus élevées, les nouveaux types d'éoliennes EP3 et EP5 constituent la technologie éolienne optimale pour les projets éoliens terrestres du monde entier. En tant que fournisseur de systèmes pour les énergies renouvelables, ENERCON propose en outre des solutions concrètes pour le couplage sectoriel, ainsi que des services adaptés aux clients dans le secteur de la logistique énergétique. **Pour en savoir plus, venez nous rencontrer sur notre stand lors du Colloque national éolien !**



enercon.de

10^e
COLLOQUE
NATIONAL
EOLIEN

17. - 18.10.2019
Paris
Stand 22

 **ENERCON**
ENERGIE POUR LE MONDE

Tabl. n° 3

Production d'électricité d'origine éolienne dans les pays de l'Union européenne en 2017 et 2018 (en TWh)

	2017	Dont offshore	2018	Dont offshore
Allemagne	105,693	17,675	111,590	19,341
Royaume-Uni	50,004	20,916	55,802	25,503
Espagne	49,127		50,787	
France	24,711		27,900	
Italie	17,742		17,492	
Suède	17,609	0,670	16,716	0,636
Pologne	14,909		15,000	
Danemark	14,772	5,180	13,892	4,630
Portugal	12,248		12,657	
Pays-Bas	10,569	3,700	10,549	3,630
Irlande	7,445		7,500	
Roumanie	7,407		7,410	
Autriche	6,574		6,700	
Belgique	6,511	2,645	6,418	3,311
Finlande	4,795	0,109	5,857	0,244
Grèce	5,537		5,800	
Bulgarie	1,504		1,600	
Lituanie	1,364		1,400	
Croatie	1,204		1,334	
Hongrie	0,758		0,800	
Estonie	0,723		0,800	
Rép. tchèque	0,591		0,615	
Luxembourg	0,235		0,268	
Chypre	0,211		0,220	
Lettonie	0,150		0,150	
Slovaquie	0,006		0,006	
Slovénie	0,006		0,006	
Malte	0,000		0,000	
Total UE 28	362,404	50,894	379,270	57,295

Source : EurObserv'ER 2019.

données du quatrième trimestre du département des Affaires, de l'Énergie et des Stratégies industrielles (DBEIS). Ce niveau d'installation amènerait la puissance cumulée du parc offshore européen au minimum à 18 461,3 MW, répartie selon le **tableau 2** (inclus les sites pilotes français et espagnols), et à un niveau en croissance de 16,9 % par rapport à 2017. Le Royaume-Uni et l'Allemagne ont une nouvelle fois été les pays les plus actifs sur le plan des installations maritimes.

Selon WindEurope, au Royaume-Uni, six parcs ont été intégralement connectés au réseau et un septième partiellement. Les parcs intégralement connectés comptent les extensions du parc Walney 3 phase est (329 MW) et phase ouest (66 MW), Galloper (277,2 MW), Rampion (220,8 MW), Race Bank (50,4 MW), EOWDC (93,2 MW), auxquels il faut ajouter la connexion partielle du parc Beatrice 2 (273 MW). Le pays a également connecté un pilote d'éo-

lienne flottante "Kincardine" au large des côtes écossaises.

L'Allemagne a été le deuxième pays le plus actif, avec, selon les données provisoires de l'AGEE-Stat, le groupe de travail des statistiques énergies renouvelables du ministère fédéral de l'Économie et de l'Énergie, 978 MW connectés en 2018. Cela porte la puissance du parc offshore allemand à 6 405 MW. Cette puissance supplémentaire correspond à la mise en service complète ou partielle des parcs de Borkum Riffgrund 2 (450 MW) et de Merkur (396 MW), en mer du Nord et de Wikinger (350 MW) et d'Arkona (384 MW), en mer Baltique.

Parc éolien offshore Lillgrund
au sud de la Suède.



VATTENFALL

Les puissances précisées correspondent à la puissance totale des parcs et non pas à la puissance supplémentaire raccordée.

Le Danemark a été le troisième pays sur le plan des installations avec, selon l'Agence danoise de l'énergie, 437 MW connectés en 2018. Le pays aurait désormais un parc offshore de 1 700,8 MW, grâce notamment à la mise en service du parc Horns Rev 3 (407 MW). La Belgique s'est illustrée avec la connexion du parc de Rentel (309 MW). Il convient également d'ajouter la connexion d'une seconde ferme éolienne pilote en Espagne au large des côtes des Canaries (Projet Elican, 5 MW)

et la connexion en France d'une ferme éolienne flottante (projet Floatgen, 2 MW) et d'un prototype de 200 kW, soit 1/10 du projet Eolink.

La Suède n'a pas connecté de nouvelles éoliennes offshore, mais a augmenté la capacité de son parc de Bockstigen de 3,3 MW, grâce à l'installation sur cinq machines de rotors et de pales plus puissantes (soit une puissance additionnelle par machine comprise entre 500 kW et 650 kW). Le pays a également définitivement mis hors service sept turbines sur le parc de Utgrunden I pour une puissance de 10,5 MW.

Sur le plan des futures réalisations, WindEurope a dénombré douze nouveaux projets ayant atteint une décision finale d'investissement pour environ 10,3 milliards d'euros, en augmentation par rapport à 2017 (7,5 milliards euros). Ces projets représentent un volume d'installation de l'ordre de 4,2 GW qui seront connectés dans les prochaines années. 95 % d'entre eux seront

L'éolien offshore remporte la bataille des coûts

Les coûts de production de l'éolien offshore sont spécifiques à chaque projet et dépendent d'une multiplicité de facteurs : la profondeur et la nature des fonds marins, le gisement éolien, les conditions réglementaires et la fiscalité propre à chaque pays. Ils sont également liés à la maturité de la filière industrielle des pays, aux investissements déjà réalisés en matière d'infrastructures (portuaires, flotte de bateaux, usines de production des fondations et des turbines), mais aussi à la courbe d'apprentissage et du niveau de rationalisation des projets. Les développeurs, en regroupant sur une même zone leurs parcs offshore ou en faisant des offres sur des parcs contigus, mutualisent les coûts de maintenance, d'installation et profitent d'investissements communs. Dans le même temps, le coût des équipements par MW a également diminué grâce à une augmentation de la puissance unitaire des machines, qui, à puissance donnée, nécessitent moins de fondations. Des pales de plus en plus longues permettent également d'optimiser le temps d'utilisation des machines, les facteurs de charges annuels de certains parcs étant déjà supérieurs à 50 % et plus durant la période hivernale. D'importants progrès ont également été réalisés pour limiter au maximum les coûts de maintenance, avec des nouvelles générations de machines devenues extrêmement fiables.

Dans les pays disposant déjà de plusieurs GW, les coûts d'entrée sur le marché de l'offshore ont déjà été payés, justifiant lors des premiers appels d'offres des enchères à un prix relativement élevé. Mais au fur et à mesure des investissements, les nouveaux parcs s'installent à un coût marginal de plus en plus faible. Les prix, hors raccordement, sont aujourd'hui généralement compris entre 50 et 80 €/MWh, le raccordement ajoutant entre 10 et 20 €/MWh selon les sites. Ce dernier peut être soit à la charge du développeur, c'est le cas au Royaume-Uni, soit à la charge du gestionnaire de réseau, comme en Allemagne, au Danemark et aux Pays-Bas. Le parc danois de Kriegers Flak (600 MW) a ainsi été attribué en 2017 à un prix de 49,90 €/MWh. Autre exemple, le projet éolien offshore néerlandais de Borssele III et IV (680 MW) en mer du Nord a été remporté à une enchère de 54,5 €/MWh. Lors des derniers appels d'offres allemand et néerlandais, plusieurs parcs ont même remporté des enchères à un prix nul (0 €/MWh), ce qui signifie que les investisseurs se rémunéreront uniquement en vendant leur électricité au prix du marché. C'est par exemple le cas aux Pays-Bas pour le projet Hollandse Kust Zuid (700 MW) dont la mise en service est prévue en 2022. En Allemagne, on peut citer OWP West (240 MW), Borkum Riffgrund West 1 (420 MW), Borkum Riffgrund West 2 (240 MW), EnBW He Dreiht (900 MW) prévu en 2024 et 2025, qui ont également remporté des enchères à 0 €/MWh. Certains sites, plus difficiles d'accès et dans des zones encore peu exploitées, nécessitent encore des prix minimum garantis plus élevés (voir le paragraphe sur l'Allemagne).

concentrés dans quatre pays : le Royaume-Uni, la Belgique, le Danemark et les Pays-Bas. Parmi les projets financés figurent Triton Knoll et Moray East au Royaume-Uni (totalisant 1,8 GW à eux deux), ainsi que Kriegers Flak (606 MW) au Danemark et SeaMade (487 MW) en Belgique.

UNE PRODUCTION ÉOLIENNE DE 379,3 TWH DANS L'UE

Bien que quelques pays, essentiellement situés en Europe du Nord, n'aient pas bénéficié de conditions météorologiques aussi avantageuses qu'en 2017, à l'échelle de l'Union européenne la production éolienne reste en hausse.

Selon EurObserv'ER, le productible éolien devrait s'établir à 379,3 TWh, en augmentation de 16,9 TWh par rapport à 2017 (+ 4,7 %). Cette croissance a plus particulièrement été tirée par l'éolien offshore, qui, selon les premières estimations disponibles, devrait s'établir à 57,3 TWh (+ 12,6 % par rapport à 2017). La part de l'éolien offshore dans le total de la production d'électricité éolienne gagne en importance et passe de 14 % en 2017 à 15,1 % en 2018. Les trois pays qui ont le plus contribué à l'augmentation de la production sont l'Allemagne avec 5,9 TWh supplémentaires (soit un total de 111,6 TWh en 2018), le Royaume-Uni (+ 5,8 TWh, soit un total de 55,8 TWh) et la France (+ 3,1 TWh, soit un total de 27,8 TWh). La production éolienne du Royaume-Uni est spécifique car elle repose à 45,7 % sur ces installations maritimes. La part de l'éolien commence à devenir substantielle au sein du mix électrique européen car elle représente à elle seule 11,4 % du total de la production de l'Union européenne à 28.

L'ALLEMAGNE DIVISE PAR DEUX SON VOLUME D'INSTALLATION EN 2018

Selon les premières estimations de l'AGEE-Stat, l'Allemagne a installé 3 374 MW en 2018 et, dans le même temps, a démantelé une puissance terrestre de 185 MW. Les ajouts nets (3 189 MW) ont donc diminué de près de moitié (- 48 %) par rapport à 2017, où la puissance supplémentaire enregistrée était de 6 127 MW. Fin 2018, la puissance cumulée du parc allemand atteignait ainsi 58 908 MW répartie entre 52 503 MW (augmentation nette de 3 189 MW) et 6 405 MW offshore (augmentation nette de 978 MW). L'objectif de 6,5 GW offshore installés en 2020, inscrit dans la loi sur les énergies renouvelables, est donc quasiment atteint. Selon l'Agence fédérale des réseaux, la puissance offshore connectée devrait être à ce même horizon de l'ordre de 7 700 MW. Le ralentissement de la croissance de l'éolien en Allemagne s'explique en partie par le fait qu'une part importante des volumes attribués avait été remportée par des "projets citoyens". Ces derniers bénéficiant de délais supplémentaires pour leur réalisation, cela a créé un décalage dans le flux annuel des mises en service.

ÉOLIENNES

EN 52 QUESTIONS/RÉPONSES

En France et dans de nombreux pays, les éoliennes constituent une part importante de notre appareil de production énergétique.

Les parcs éoliens se développent à la fois sur terre et en mer et nous accompagnent sur le chemin de la transition écologique, vers un avenir solidaire et durable. **Cette technologie aujourd'hui mature recueille une très large adhésion, mais suscite encore de nombreuses questions auxquelles répond ce petit ouvrage.**

64 pages – format 150 x 210 mm – **17 euros**

Édité par :



Éoliennes en 52 questions/réponses

7^e édition
revue et actualisée



Commandez en ligne : librairie-energies-renouvelables.org

Parc éolien La Motte
dans le Pas-de-Calais en France.

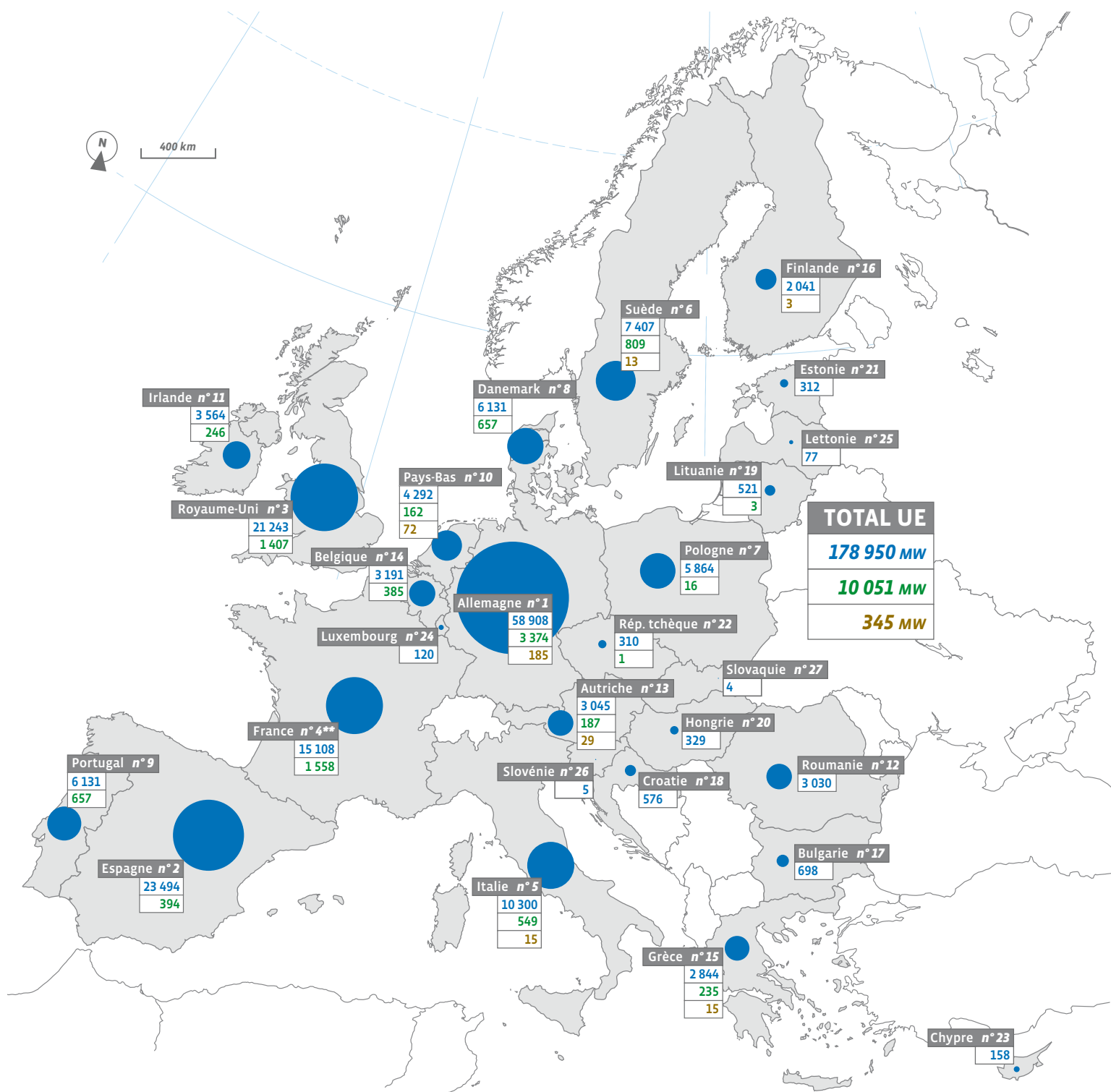


Plus préoccupants pour la filière, les résultats des deux derniers appels d'offres terrestres ont montré que les volumes cibles ne parvenaient plus à être atteints. Ainsi concernant celui du 1^{er} octobre, seulement 57 projets pour 363,2 MW ont été retenus pour un volume cible de 670,2 MW, et dans celui du 1^{er} février 2019, 67 projets pour un total de 476 MW ont été retenus pour un volume cible de 700 MW. Selon WindEurope, la non-atteinte des valeurs cibles s'explique par des difficultés croissantes pour obtenir les permis de construire. Le processus d'obtention des permis en Allemagne requis pour les nouveaux parcs éoliens à terre « *peut maintenant prendre plus de deux ans contre dix mois il y a seulement deux ans* ». WindEurope pointe également qu'une fois obtenus les permis de construire sont de plus en plus contestés, avec déjà « *au moins 750 MW* » de projets bloqués dans des procédures judiciaires. Cette difficulté se traduit parallèlement depuis fin 2017 par un prix moyen des appels d'offres terrestres qui tend à augmenter. Il a atteint son prix moyen le plus faible à 4,02 c€/kWh, lors de l'appel d'offres du 1^{er} novembre 2017 (pour un volume d'offres retenu de 1 000,4 MW). Depuis, il est progressivement remonté à un prix moyen supérieur à 6 c€/kWh, soit 6,17 c€/kWh, lors de l'appel d'offres du 1^{er} octobre 2018 (offre la plus basse à 5 c€/kWh et la plus haute à 6,3 c€/kWh, soit la valeur la plus haute permise par l'enchère)

et à 6,11 c€/kWh pour celui du 1^{er} février 2019 (offre la plus basse à 5,24 c€/kWh et la plus haute à 6,2 c€/kWh, soit la valeur maximale permise par l'enchère).

Cette remontée des prix a également été observée lors du second appel d'offres éolien offshore du 1^{er} avril 2018. Même si ce dernier a une nouvelle fois révélé des projets remportés avec des enchères à un prix nul, comme le projet de Borkum Riffgrund West 1 (420 MW) situé en mer du Nord. Le prix moyen des enchères a décuplé par rapport à celui du 1^{er} avril 2017, soit 4,66 c€/kWh contre 0,44 c€/kWh. Ce prix moyen plus élevé s'explique par une enchère remportée par Iberdrola à 6,44 c€/kWh pour le projet Baltic Eagle (476 MW) situé, comme son nom l'indique, en mer Baltique, et surtout par l'enchère la plus élevée de cet appel d'offres (9,83 c€/kWh) remporté par Orsted pour le projet Gode Wind 4 (131,75 MW) situé en mer du

Puissance éolienne installée dans l'Union européenne fin 2018* (MW)



Légende

178 950 Puissance cumulée installée à ce jour dans les pays de l'Union européenne fin 2018 (MW)
 10 051 Puissance installée durant l'année 2018 (MW)
 345 Puissance mise hors service durant l'année 2018 (MW)

*Estimation. ** France métropolitaine. Source : Eurobserv'ER 2019.

Nord. Lors de cette dernière attribution, les offres déposées ont été moins nombreuses (1 610 MW), car seuls les projets autorisés ou très avancés ayant échoué lors des procédures de 2017 ont été autorisés à participer.

UN MARCHÉ ÉOLIEN FRANÇAIS Tourné vers la terre

Alors que la France prépare son quatrième appel d'offres éolien maritime qui sera situé dans la zone d'Oléron, dans le golfe de Gascogne (Charente-Maritime), le pays ne devrait voir les premières mises en service de ces deux premiers appels d'offres (le premier ayant été lancé le 11 juillet 2011), au mieux qu'à partir de 2021. Jusqu'à cette date, le marché français de l'éolien devrait rester terrestre. Selon le panorama de l'électricité renouvelable 2018, réalisé entre autres par RTE, Enedis et le Syndicat des énergies renouvelables, la France a dépassé fin 2018 sa cible de 15 GW installés, avec une puissance cumulée de 15 108 MW. 2018 serait la seconde meilleure année pour la filière avec 1 558 MW raccordés, en baisse cependant par rapport à son niveau de 2017. Le dernier trimestre a été témoin de la plus forte progression du parc jamais enregistrée sur trois mois avec le raccordement de 780 MW. Trois régions ont particulièrement été actives en 2018, regroupant les deux tiers de la puissance installée en 2018, à savoir les Hauts-de-France, l'Occitanie et la région Grand-Est. Les projets en développement représentent un volume de 11 593 MW, un niveau quasi stable par rapport à celui de fin 2017 (11 516 MW). La production d'électricité éolienne en métropole est en forte hausse et devrait atteindre au moins 27,8 TWh (27,9 TWh avec les départements d'outre-mer), soit une croissance de près de 13 % par rapport à 2017. Cette hausse de la production est très largement due aux nouvelles éoliennes raccordées, le facteur de charge global du pays étant du même ordre que celui de 2017.

Après quelques retards, le gouvernement a rendu public, le 25 janvier 2019, son projet de programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), qui fait désormais l'objet de consultations de différentes instances, comme le Conseil supérieur de l'énergie, le Conseil national de la transition énergétique, les Comités d'experts de la transition énergétique, la Commission européenne ou les pays dont le système électrique est interconnecté avec le système français. Cette PPE précise le chemin que le gouvernement compte emprunter au cours des dix prochaines années afin d'atteindre les objectifs fixés par la loi, avec notamment un objectif de 32 % de la consommation d'énergie renouvelable d'ici 2020 décliné par vecteur énergétique (40 % de la production électricité ; 38 % de la consommation finale de chaleur ; 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation finale de gaz doivent être d'origine renouvelable). Le projet de PPE dans sa mouture actuelle prévoit en 2023 un parc éolien terrestre de 24,6 GW et envisage pour 2028 deux scénarios, un à 34,1 GW et un autre à 35,6 GW. Ces objectifs correspondraient en 2028 à un parc de 14 200 à 15 500 éoliennes (contre environ 8 000 fin 2018). Pour l'éolien en mer, la programmation prévoit une puissance de 2,4 GW d'ici 2020 et une fourchette comprise entre 4,7 et 5,2 GW d'ici 2028. Sur le volet de l'éolien en mer, la programmation française est jugée par les professionnels du secteur très en deçà du potentiel du pays qui escomptaient un objectif au moins... trois fois plus important.

LE PHÉNOMÈNE DE CONCENTRATION AU NIVEAU DES FABRICANTS N'EST PAS TERMINÉ

La vague de fusions-acquisitions parmi les fabricants d'éoliennes qui a marqué les dernières années (General Electric et Alstom en 2014, Nordex et Acciona en 2016, Siemens et Gamesa en 2017, Enercon et Lagerrey en 2018...) va

Illustration 3D représentant la visualisation et le flux de données dans un parc éolien terrestre.



se poursuivre. Dans un rapport intitulé "Global Wind Energy Innovation", Intelsor, un cabinet d'études en intelligence économique dédié aux énergies renouvelables, explique que le nombre de fabricants est passé de 200 il y a quelques années à 37 en 2018. Ce rapport montre que très peu de modèles d'éoliennes ont permis d'obtenir un retour sur capital (ROIC) satisfaisant : sur 1 200 modèles d'éoliennes développés, seuls 11,6 % ont eu un ROIC positif. Intelsor va plus loin puisqu'il révèle que sur les 37 entreprises fabricantes mondiales restantes, seules 18 ont commercialisé au moins un produit ayant un ROIC positif. Aussi, le rapport anticipe une nouvelle période de consolidation d'ici à 2023. Selon lui, cette consolidation sera le fait d'une pression sur les prix toujours plus importante et la compétition exacerbée par les procédures d'appels d'offres – d'autant que les capitaux initiaux pour développer de nouveaux produits sont en augmentation, afin d'accompagner l'amélioration continue des éoliennes commercialisées. Ainsi début 2019, Vestas a lancé un nouveau sys-



GE

tème de turbine appelé Eventus qui permettra à l'entreprise de fabriquer des turbines terrestres pour des machines de 5,6 MW. Deux modèles sont prévus, avec des diamètres de rotor de 150 et de 162 mètres. Le premier modèle est une V150-5.6 MW pour les vents moyens et forts, et le deuxième une V162-5.6 MW pour les gisements d'une puissance plus faible. Cette évolution demande une adaptation technologique de l'ensemble du motopropulseur des éoliennes. Ce changement d'échelle permettra une augmentation de 26 % de la production annuelle d'énergie comparée aux résultats d'un précédent modèle de 4,2 MW. Le pari technologique de Vestas devra rapidement trouver sa place sur le marché pour être rentable.

Dans ce contexte, pour réduire les coûts, certaines entreprises cherchent des solutions telles que la standardisation. Ainsi, les entreprises SGRE, Vestas et MHI Vestas ont développé des projets de recherche en commun dans l'éolien offshore, pour standardiser des composants et des process industriels. Cela peut inclure la

fabrication des fondations, un même sourcing, établir des périmètres communs pour les mâts ou standardiser des pièces internes. En revanche, il y a certains équipements sur lesquels ce trio ne souhaitait pas de standardisation. Cela concerne les pales, le hub, la nacelle ou les logiciels de contrôle.

LA DIGITALISATION, UN LEVIER QUI GAGNE EN IMPORTANCE

Plus en aval de la chaîne de valeur, de grands sujets industriels apparaissent également, telle la digitalisation. Ce terme, qui a agité l'industrie en 2018, peut être défini comme la transposition du partage et du traitement de données dans un univers virtuel. Cela permet d'augmenter la quantité de données échangées et surtout de le faire de manière immédiate. Les efforts de digitalisation de l'industrie éolienne permettent de fluidifier la production des machines et de piloter son intégration dans les réseaux électriques. Les professionnels de la filière voient la digitalisation comme un moyen de réduire le coût de production de la technologie, notamment en s'assurant que chaque MWh produit puisse être vendu au meilleur prix possible. Cela est facilité par le fait que la digitalisation est un sujet qui se développe en parallèle de la question du stockage de l'électricité. En effet, la digitalisation couplée à une batterie permet de définir à quel moment un électron éolien a le plus intérêt à être injecté dans le réseau, ce qui permet à la fois d'attendre le moment où cet électron est le plus nécessaire au marché global de l'électricité mais également celui où son prix est le plus intéressant pour son producteur.

À cet égard, la batterie appelée Batwind, venue compléter le parc de Hywind Scotland en Écosse, est emblématique. Le parc éolien est un projet offshore flottant de 30 MW développé par Equinor et terminé en septembre 2017. En juin 2018, l'entreprise y a rajouté une batterie 1 MW/1,3 MWh fabriquée par l'entreprise Younicos. Cette batterie est dite intelligente car elle a pour but de s'autonomiser, c'est-à-dire de choisir elle-même quand retenir l'électricité ou au contraire quand l'envoyer dans le réseau. Pour cela, elle doit être régulièrement abreuvée en données. Cela permettrait d'augmenter encore le facteur de charge du projet, qui atteignait déjà une fourchette de 48 à 60 %. Autre exemple, le parc espagnol de Barasoain, exploité par Acciona, où les cinq éoliennes de 3 MW chacune sont complétées par deux batteries lithium-ion de 1 MW/0,39 MWh et de 0,7 MW/0,7 MWh. En complément, une blockchain permet de certifier que l'électricité produite vient bien de ce parc éolien.

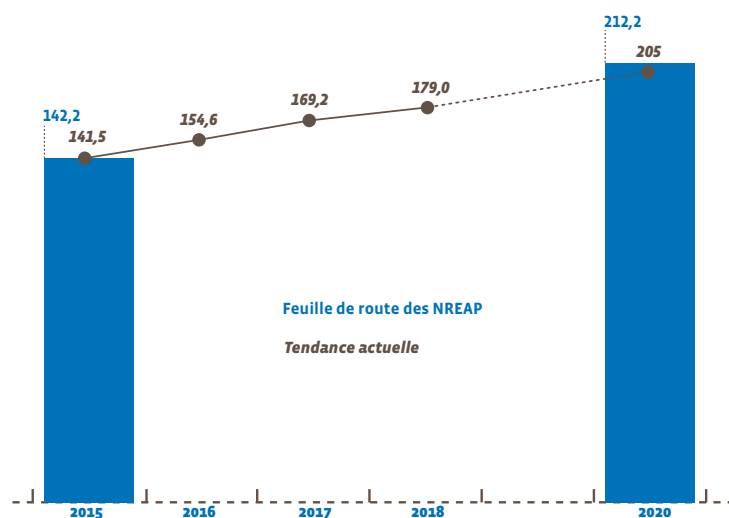
LES POWER PURCHASE AGREEMENT EN CROISSANCE

Le fait que l'année 2018 soit décevante en termes d'installation a pu accélérer la réflexion sur le besoin de compléter les débouchés de l'électricité éolienne par les contrats de vente de gré à gré, appelés Power Purchase Agreement (PPA).

Dans l'Union européenne, 4,7 GW d'éolien sont destinés à des PPA dont 1,5 GW installé durant l'année 2018 (1,3 GW en 2017). Par ailleurs, ce modèle est soutenu par la Commission européenne, qui demande aux États de mettre en place un cadre réglementaire pouvant favoriser ces PPA dans leurs prochains plans d'action nationaux. En Pologne, le cadre réglementaire a évolué en 2018, permettant aux producteurs d'échanger et de vendre leur électricité librement sur le réseau. Suite à cette évolution, l'entreprise Mercedes Benz va acheter, pour son usine polonaise située à Jawor, de l'électricité à la ferme éolienne de Taczalin (45 MW) exploitée par VSB Energie depuis 2013.

Graph. n° 1

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



Source : EurObserv'ER 2019.

En Allemagne, le nombre de PPA devrait augmenter pour la commercialisation de l'électricité des parcs qui, après vingt ans, sont arrivés à la fin de leur contrat de vente, bien qu'étant encore techniquement exploitables. Ainsi, dans le pays, d'ici à 2020, 4,4 GW d'éolien onshore seront sortis de leurs contrats de vingt ans. Les deux premiers PPA concernant de l'électricité venant d'anciens parcs arrivés au bout de leur contrat ont été signés. Dans le premier, l'entreprise Greenpeace Energy achètera de l'électricité venant d'une ferme de la ville d'Ellhöft dans le Land Schleswig-Holstein, de 9 MW au total. Il s'agira d'un PPA sur cinq ans commençant en 2021. Le deuxième PPA a été signé par Statkraft qui achètera de l'électricité produite par six parcs citoyens d'un total de 41 MW et dont les contrats arriveront à échéance entre 2021 et 2023. Cette électricité sera agrégée et revendue à un industriel dont Statkraft n'a pas souhaité donner le nom. Pour les anciens parcs, les PPA offrent l'avantage d'offrir des prix qui ne fluctuent pas forcément en fonction des prix du marché.

L'enjeu de la prochaine génération de PPA sera d'allonger la durée des contrats, qui seront signés lorsque les projets sortent de terre plutôt que lorsque les parcs arrivent en fin de contrat. Dans cette optique, Statkraft va acheter, pendant cinq ans, l'électricité produite par Valeco, issue de trois parcs français, d'une capacité cumulée de 40,5 MW, qui seront opérationnels en mai et septembre 2019. Les PPA ayant le plus d'envergure ont été signés au Danemark, en juillet 2018, l'entreprise pharmaceutique Novo Nordisk et l'entreprise de biotechnologie Novozymes ont mis en place un accord pour s'assurer qu'une partie de leur électricité proviendrait de Kriegers Flak, la plus importante ferme éolienne offshore. Ces deux entreprises vont donc acheter 20 % de l'électricité produite par un parc de 600 MW. Ce genre de contrat, souhaité par les industriels, devrait croître dans les années à venir, et redessiner les modèles d'échange de l'électricité éolienne et renouvelable.

UNE VITESSE D'INTÉGRATION SOUMISE AUX CHOIX POLITIQUES

Si les énergies renouvelables, comme l'éolien terrestre, l'éolien offshore et le photovoltaïque, ont gagné la bataille de la compétitivité prix, et sont assurées d'un avenir radieux, se pose encore la question de la vitesse de leur intégration dans le mix électrique de l'UE. Elle dépendra,



énergies renouvelables - environnement

ELATOS, spécialiste depuis plus de 15 ans
du recrutement de dirigeants et de cadres

ELATOS - Lyon & Paris - 04 81 91 53 90 - contact@elatos.fr

www.elatos.fr

durant la prochaine décennie, de la solidité de l'engagement commun, et donc de la solidarité entre les États membres, qui vise une part de 32 % d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale d'ici 2030, objectif adopté officiellement lors de la publication en décembre de la nouvelle directive énergie renouvelable. Quant à la baisse du marché de l'éolien enregistré en 2018, elle était attendue. Elle est le reflet du changement de réglementation que les États membres ont pris avec la révision du guide européen des aides d'État décidé en 2014, le solde des projets bénéficiant d'anciens régimes de soutien ayant été épuisé. Cet encadrement communautaire avait été mis en place afin de favoriser une plus grande intégration des énergies renouvelables au marché électrique, tout en limitant les distorsions de concurrence sur le marché de l'électricité causées par les aides d'État de type tarif d'achat.

Ce système a conduit les pays membres à introduire de manière systématique des procédures d'incitation basées sur les prix de marché (complément de rémunération) adossées à des systèmes d'enchères, tout cela créant un nouvel environnement pour le développement des projets et l'octroi de permis. La puissance installée chaque année est désormais presque entièrement tributaire des volumes d'appels d'offres annuels consentis par les États membres, avec ainsi un contrôle strict du rythme d'évolution de la filière. La seule part échappant à ce mécanisme est celle des projets de

type PPA (1,5 GW en 2018 et 4,7 GW au total), dont la part devrait être appelée à se développer à l'avenir. Selon EurObserv'ER, le rythme d'installation devrait néanmoins se redresser dès 2019 avec une augmentation encore plus soutenue en 2020, en lien notamment avec la mise en service programmée de nombreux parcs offshore de grande taille. La baisse plus importante qu'anticipée du volume d'installations en 2018 conduit cependant à revoir notre projection à 205 GW d'ici 2020 (**graphique 1**).

Au-delà de la gestion opérationnelle de chaque pays membre pour optimiser l'intégration des énergies renouvelables dans son mix électrique, la Commission européenne a donné le 28 novembre dernier sa vision stratégique à long terme pour une planète viable visant la neutralité carbone d'ici à 2050. À l'appui de cette vision, une analyse en profondeur "In-depth analysis in Support of the Commission Communication COM (2018) 73" met en avant huit scénarios qui

Tabl. n° 4

Principaux développeurs impliqués dans le secteur éolien en 2018

Entreprise	Pays	Puissance éolienne mise en service (offshore inclus) fin 2018 (en MW) ⁽¹⁾	Chiffre d'affaires annuel 2018 (en m€)	Employés 2018
Iberdrola Renovables	Espagne	16 215	4 045 ⁽²⁾	n. a.
EDP Renewables ⁽³⁾	Portugal	11 228	1 239	1 364
EDF Énergies Nouvelles	France	10 309	1 675	3 853
Enel Green Power	Espagne	9 900	n. a.	n. a.
E.ON Climate Renewables	Allemagne	8 611	n. a.	n. a.
Acciona Energy	Italie	7 634	1 737 (2017)	2 000
Vattenfall	Suède	5 989	1 185	894
Orsted	Danemark	3 831 ⁽⁴⁾	4 107	6 080
RWE Innogy	Allemagne	3 811	n. a.	n. a.
WPD AG	Allemagne	3 588	n. a.	n. a.

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.

1) Chiffres mondiaux. 2) CA pour toutes les branches renouvelables du groupe. 3) Chiffres arrêtés au 3^e trimestre 2018. 4) Correspond à ce que le groupe appelle "Capacité de génération". Source : EurObserv'ER 2019.

prévoient des réductions d'émissions plus ou moins fortes dans les différents secteurs économiques pour aboutir à des niveaux d'ambition différents. Ces niveaux vont de la diminution des émissions de gaz à effet de serre de 80 % en 2050 par rapport à 1990 (stratégie facteur 4) jusqu'à la neutralité carbone en 2050. Le point commun à tous les scénarios est la place principale qu'occupe l'énergie éolienne, qui représenterait en 2050 entre 51 et 56 % de la production totale d'électricité, passant par une étape à 26 % en 2030. Ces scénarios sont en phase avec le scénario haut de WindEurope qui prévoit une contribution de l'éolien offshore qui passerait de 12 % de la production éolienne en 2017 à 36 % en 2030, ce qui signifierait une puissance éolienne offshore représentant 20 % de la puissance totale installée de la filière à cette échéance. Cette progression se ferait de concert avec l'énergie solaire. Offshore et solaire atteindraient à eux deux 37 % de la production d'électricité en 2030

et plus de 70 % en 2050. Sur le plan des puissances installées, la puissance éolienne pourrait ainsi atteindre un niveau compris entre 700 GW (scénario EE "Energy Efficiency") à 1 200 GW (scénario P2X "Power to X"), passant par un niveau intermédiaire de 350 GW en 2030. En 2050, l'éolien terrestre représenterait alors environ les deux tiers de la puissance éolienne installée (de 460 GW dans le scénario EE à 760 GW dans le scénario 1,5 °C Technical"). □

Sources : AGEE-Stat (Allemagne), AEE (Espagne), APERE (Belgique), CBS (Pays-Bas), CERA (Chypre), DBEIS (Royaume-Uni), DGEG (Portugal), ENS (Danemark), Finnish Energy (Finlande), FWPA (Finlande), HWEA (Grèce), HOPS (Croatie), Litgrid (Lituanie), ministère de l'Industrie et du Commerce (République tchèque), RTE (France), SER (France), SCB (Suède), STATEC (Luxembourg), Terna (Italie), URE (Pologne), WindEurope.



Ce projet est financé
par la Commission européenne sous le
contrat n° ENER/C2/2016-487/SI2.742173



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

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

LA CHINE INVESTIT DANS L'ÉOLIEN EUROPÉEN

Un rapport de l'IEEFA (Institute for Energy Economics and Financial Analysis), publié en août 2018, mettait en avant les investissements de plus en plus importants de la Chine dans le secteur éolien en Europe. Un an plus tard, cette prospective est toujours d'actualité, explique l'auteur du rapport, Simon Nicholas, et pourrait poser problème aux turbineurs européens, qui pour certains sont déjà dans une situation précaire. La Chine « possède [...] d'importants turbineurs, bien que ceux-ci soient à la traîne comparés aux gros turbineurs occidentaux, notamment dans l'offshore. Cependant, la situation risque de changer, et il est probable que les compagnies chinoises rattrapent leur retard rapidement », prévoit-il ainsi.

La Chine a récemment développé massivement ses investissements à l'étranger dans le domaine de l'énergie, dont une majorité dans le charbon et l'hydroélectricité, dans le cadre de son programme des nouvelles routes de la soie (BRI). Le secteur des énergies renouvelables intermittentes est aussi représenté. Particularité : une majorité des investissements dans ce secteur (70 % entre 2010 et 2017) est à destination de pays hors-BRI, notamment en Europe.

L'éolien européen est en effet un nouveau secteur attrayant pour les compagnies chinoises. Dans l'onshore, la pénétration des turbineurs chinois sur le marché est encore faible, mais il est « probable que ce soit un objectif sur le long terme », souligne Simon Nicholas, en prenant pour exemple Goldwind,



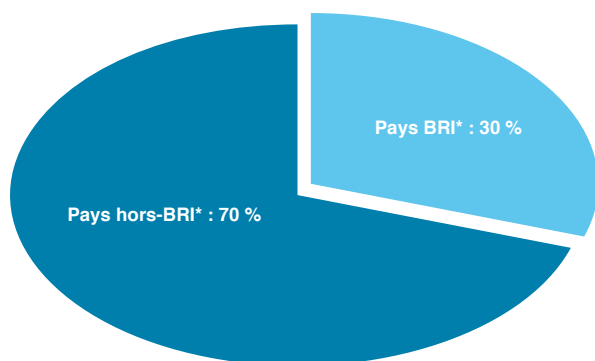
le plus gros turbineur de Chine, qui a récemment étendu sa présence au Danemark en y ouvrant un centre de R&D, après avoir équipé des parcs en Australie, aux États-Unis et au Canada.

Dans l'offshore, le but est « en partie, pour des compagnies comme China General Nuclear et China Three Gorges, de diversifier leurs activités en s'éloignant du nucléaire et de l'hydroélectricité, respectivement, et en partie d'acquiescer de l'expérience [...] pour pouvoir ensuite l'appliquer au marché offshore chinois en expansion »,

poursuit l'auteur de l'étude. Le marché offshore en Asie (Chine, mais aussi Taïwan, Japon, Corée du Sud, Inde et Vietnam) est destiné à dépasser le marché européen, et les turbineurs chinois s'y préparent. Le retard accumulé dans la course à la taille des éoliennes est également en train d'être rattrapé, Shanghai Electric ayant dévoilé en août la première éolienne offshore de 8 MW du pays.

Une concurrence qui pourrait poser problème aux turbineurs occidentaux, en particulier européens, dont certains sont déjà en difficulté (Senvion et Francéole entre autres). La solution pour ceux-ci serait d'enrichir leurs offres de prestation et d'exploitation, pour attirer les développeurs du monde de la finance, ou encore de faire du repowering, expliquait Philippe Vié, directeur du secteur énergie, utilities et chimie de Capgemini, à nos confrères de GreenUnivers en juillet. Selon lui, « le marché éolien terrestre mondial est devenu plus concurrentiel, avec [...] des fournisseurs ayant du mal à se différencier. [...] Quelques pourcents sur le prix des turbines peuvent ici faire la différence, même si l'équipement d'un parc éolien ne représente que 30 à 40 % de l'investissement total. Dans un marché aussi disputé, les fournisseurs asiatiques proposent des machines moins onéreuses et de qualité croissante. » Ce qui les amènerait à être plus présents sur le marché d'ici un à deux ans. ■

INVESTISSEMENT CHINOIS À L'ÉTRANGER DANS LES ÉNERGIES RENOUVELABLES (hors hydraulique, entre 2010 et 2017)



SOURCE : AMERICAN ENTERPRISE INSTITUTE/
HERITAGE FOUNDATION (2018)

* BRI = Belt and Road Initiative ; en français, les nouvelles routes de la soie (programme chinois d'investissement massif à l'étranger dans des projets d'infrastructure et d'énergie).

ieefa.org

LE JOURNAL DE L'ÉOLIEN



numéros par an, dont 1 hors-série
avec chacun sa newsletter hebdomadaire dédiée



Disponible sur : librairie-energies-renouvelables.org

12 NOVEMBRE
2019à Paris/
La Défense
(France)**LE FINANCEMENT
DE PROJETS EN FRANCE
ET EN ALLEMAGNE**

Dans le contexte actuel, la question du financement optimal des projets éoliens se posera de manière accrue pour les exploitants ces prochaines années. Les questions suivantes seront au cœur de cette conférence organisée par l'Office franco-allemand pour la transition énergétique (Ofate) : comment se développe le cadre juridique pour le financement des projets éoliens en France et en Allemagne ? Quels sont les principaux facteurs de risque à prendre en compte lors du financement de projets éoliens ? Quels sont les futurs modèles de financement de projets éoliens ? Quels sont les modèles de participation citoyenne les plus pertinents ? Quel rôle joue le marché des certificats d'origine ? La manifestation se déroulera en français et en allemand avec traduction simultanée.

Renseignements :
energie-fr-de.eu



Office franco-allemand pour la transition énergétique
Deutsch-französisches Büro für die Energiewende

SUSTAINABLE OCEAN SUMMIT 2019

L'édition 2019 du Sustainable Ocean Summit (SOS) aura pour thème : "Investir dans les océans : financement et innovation pour l'économie bleue". Organisé par le World Ocean Council (WOC), le SOS rassemble, depuis 2010, la communauté mondiale des entreprises du secteur des océans qui se consacrent à faire progresser l'action du secteur privé en matière d'utilisation responsable des mers, soit les dirigeants du secteur des affaires diverses de l'océan – transport maritime, pêche, pétrole et gaz, aquaculture, énergies renouvelables en mer, tourisme, exploitation des fonds marins, technologie marine, droit, assurances, finances, etc. – ainsi que les parties prenantes du monde gouvernemental, intergouvernemental, scientifique et environnemental.

DU 20 AU 22
NOVEMBRE
à Paris (France)

Renseignements :
sustainableoceansummit.org

**STAGE GRAND ÉOLIEN**

Organisé et animé par Métrol pour l'Ademe, ce stage forme à la connaissance méthodologique et pratique du montage de projets éoliens (pour des machines de puissance supérieure à 1 MW). Il fait le point sur « l'état de l'art, la stratégie des acteurs, l'évolution des procédures et les perspectives de développement en France ». Les enseignements apportent un panel varié de connaissances : acteurs du secteur, contexte environnemental/électrique, réglementation en vigueur, faisabilité technique/économique, tarif de vente de l'électricité produite, coût/rentabilité globale du projet, modes de financement, fiabilité et pathologie des systèmes, mise en œuvre de la concertation auprès des acteurs (élus locaux, agents des collectivités, population, etc.). Le stage se déroule sur quatre jours consécutifs, soit 30 heures de formation, complétées par trois dîners-débats.

DU 26 AU 29
NOVEMBRE
Bonneval
(France)

Renseignements :
• Tél. : 01 40 45 33 40
• metrol.fr/grand-eolien – info@metrol.fr

DU 4 AU 6
FÉVRIER 2020
à Marseille
(France)**SALON EUROMARITIME**

Ce salon professionnel regroupe l'ensemble des acteurs français et européens de la croissance bleue, dont les énergies marines renouvelables (EMR). Carrefour de rencontres et d'échanges, Euromaritime réunira pendant trois jours à Marseille l'ensemble des acteurs du monde maritime. Véritable plateforme d'affaires, le salon s'articule autour des intérêts spécifiques des décideurs internationaux, acheteurs ou vendeurs, maîtres d'œuvre et sous-traitants de la profession. 5 000 visiteurs de plus de 50 pays et 250 exposants y sont attendus.

Renseignements :
euromaritime.fr
contact@euromaritime.fr



Le logiciel de référence pour l'étude des projets éoliens



PASSEZ À WINDPRO 3.3

Modulaire et doté d'un système de licences très flexible, windPRO est le logiciel de référence pour tous les acteurs impliqués dans le développement de projets éoliens, porteurs de projets ou experts. Continuellement amélioré par la société danoise EMD depuis plus de 30 ans, windPRO est actuellement utilisé par plus de 2000 organismes et sociétés dans le monde.

Parmi ses principales fonctionnalités :

- **PRODUCTIBLE**

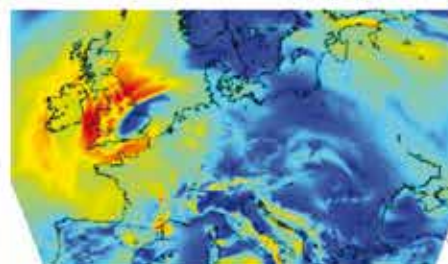
Données de mesure, corrélation à long terme, calculs de P50, P90 et pertes d'exploitation, optimisation des implantations,

- **ENVIRONNEMENT**

Calculs d'impact acoustique à partir des mesures sur site, simulation des effets stroboscopiques....

- **INTEGRATION PAYSAGERE**

Photomontages, détermination des zones d'influence visuelles, animations 2D & 3D



- **ET BIEN D'AUTRES SERVICES**

Calculs CFD, accès aux données de Réanalyse ERA 5.1, productible sur la base de séries temporelles

ACTUALITES

**NOUVEAU !
WINDPRO 3.3**

Parmi les nombreuses évolutions de windPRO 3.3 :

Nouveau module PV : aide à l'implantation de centrales PV et photomontages de centrales solaires.

Calcul des pertes de production intégré au module PARK : les pertes de sillage prennent en compte les arrêts induits par les plans de gestion (acoustique, WSM, chiroptères, ...)

Evolution du module PERFORMANCE CHECK : import et analyse des codes statuts et des performances de parcs éoliens

Module SITE COMPLIANCE : les calculs selon IEC 61400-1 ed. 4 (2019) sont désormais disponibles

Contactez votre agence EMD France pour obtenir une licence d'essai de **windPRO 3.3** !

Pour tout contact, une seule adresse : france@emd.dk

FORMATIONS 2019

Notre offre de formation s'étoffe !

Paris 3-5 déc. : windPRO "Initiale Vent"

Paris 5-6 déc. : windPRO "Initiale Enviro"

EMD France propose également des formations sur mesure en entreprise.

Retrouvez le programme de nos formations sur

www.emd.dk/windpro/courses
et www.eol-c.fr/formation



EMD International A/S
www.emd.dk

EMD France | Crealead | 55, rue Saint-Cléophas | 34070 Montpellier | France
tél: +33 (0) 1 44 64 13 81 | email: france@emd.dk



Trois bonnes raisons de choisir EEF

➤ La Pérennité

Depuis 2001, **Energie Eolienne France** développe, construit et exploite des parcs éoliens terrestres. Filiale, depuis 2008, du groupe **eno energy**, constructeur allemand d'éoliennes de forte puissance, notre équipe dispose de l'ensemble des savoir-faire indispensables à la réalisation et au bon fonctionnement d'un parc éolien.

➤ Le Développement

Energie Eolienne France maîtrise toutes les phases de développement d'un projet nécessaires à la livraison d'un parc clés en main. Soucieux de participer au mieux à la Transition Energétique, la concertation avec les acteurs locaux est une de nos priorités. L'acceptabilité sociale et l'accompagnement de politiques locales innovantes animent notre approche des territoires qui accueillent nos projets.

➤ Du clés en main véritable

Energie Eolienne France assure la construction, l'assistance à la maîtrise d'ouvrage, participe aux financements sur-mesure et gère l'exploitation de votre parc terrestre. En outre, Energie Eolienne France, avec le soutien d'**eno energy**, collabore au fonctionnement et à la maintenance des éoliennes tout au long de la durée de l'exploitation du parc.

EEF SAS

Capturons l'énergie du vent

EEF SAS est une entreprise du Groupe eno energy GmbH