

L'EXTENSION DE LA GAMME DE PRODUITS

ENERCON rejoint la classe des
3 MW

Page 6

FORUM

Viana do Castelo : ENERCON
persuade les partenaires
financiers et les clients

Page 8



TECHNOLOGIE

La technologie ENERCON fait
ses preuves dans l'énergie
hydraulique

Page 12

PRATIQUE

Parc éolien de Bear Mountain,
Colombie Britannique : Une
nouvelle étape pour la
construction éolienne

Page 14

PROFILS

Technicien de montage du
Service : Placer les grands
composants

Page 16

BUREAUX DE VENTE INTERNATIONAUX**ENERCON GMBH, SERVICE COMMERCIAL**

ENERCON Sales (siège) · Dreekamp 5 · 26605 Aurich · ALLEMAGNE ·
Tél +49 4941 927-0 · Fax +49 4941 927 669 ·
sales.international@enercon.de

AMERIQUE LATINE / AUSTRALIE / NOUVELLE ZELANDE

ENERCON GmbH · Andrea von Lindeiner · PO Box 26135 · Christchurch
8148 · NOUVELLE ZELANDE · Tél +64 3 3811350 · Fax +49 4941 976 959
25144 · Cel +64 21 858 871 · andrea.vonlindeiner@enercon.de

ARGENTINE

ENERCON Soporte Area Argentina · Blanco Encalada 1204-4/B · C1428DCJ
Ciudad de Buenos Aires · ARGENTINE · Tél + 54 11 47 886 114 · Fax + 54
11 47 886 114 · windpower@ciudad.com.ar

AUTRICHE

ENERCON Service Austria Ges.m.b.H. · Hauptstrasse 19 · 2120 Wolkersdorf ·
AUTRICHE · Tél +43 2245 82828 · Fax +43 2245 82838 · office@enercon.at

BELGIQUE

ENERCON Services Belgium BVBA · Sales Belgium · Bernhard Fink ·
Stationsstraat 97 · B-2440 Geel · BELGIQUE · Tél +32 14 591 611 · Fax +32
14 591 612 · bernhard.fink@enercon.de

BRESIL

Wobben Windpower Ltda. · Av. Fernando Stecca nº 100 · Distrito Industrial
CEP 18087-149 · Sorocaba · São Paulo · BRESIL · Tél +55 15 2101 1700 ·
Fax +55 15 2101 1701 · wwp@wobben.com.br

CANADA

ENERCON Canada Inc. · 1000, rue de La Gauchetière ouest · Bureau 2310 ·
Montreal, Québec · H3B 4W5 · CANADA · Tél +1 514 ENERCON (514 363
7266), +1 877 70 82 101 (toll free) · sales.canada@enercon.de

ESPAGNE

ENERCON GmbH Sucursal en España · Ronda de Auguste y Louis Lumière
23 · Edificio 21 A · Parque Tecnológico · 46980 Paterna (Valence) ·
ESPAGNE · Tél +34 961824 556 · Fax +34 961 828 143 ·
enercon.spain@enercon.de

ETATS BALTES / ASIE DE L'EST

ENERCON Denmark · Bredkær Parkvej 62 · 8250 Egaa · DANEMARK ·
Tél +45 87 430 388 · Fax +45 87 430 344 · joern.kristensen@enercon.de

EUROPE CENTRALE ET ORIENTALE

ENERCON GmbH · Sales Magdeburg · August-Bebel-Damm 24-30 · 39126
Magdeburg · ALLEMAGNE · Tél +49 391 24460 236 · Fax +49 391 24460
231 · frank.ihme@enercon.de

FRANCE

ENERCON GmbH · 1, rue des Longues Rayes · ZAC des Longues Rayes ·
F-60610 La Croix Saint Ouen · FRANCE · Tél +33 3 44 83 67 20 · Fax + 33
3 44 83 67 29 · info-france@enercon.de

GRANDE-BRETAGNE / IRLANDE

ENERCON GmbH · Dreekamp 5 · 26605 Aurich · ALLEMAGNE · Tél +49 4941
927 672 (GB) · Tél +49 4941 927 673 (IRE) · Fax +49 4941 927 669 ·
henri.joppien@enercon.de (GB) · robin.borgert@enercon.de (IRE)

GRECE

ENERCON GmbH · Greek Branch · 20, Pentelis Avenue · 15235
Vrilissia, Athènes · GRECE · Tél +30 210 6838 490 · Fax +30 210 6838
489 · sales.hellas@enercon.de

ITALIE

ENERCON GmbH Sede Secondaria in Italia · Via Luciano Manara, 5 · 00044
Frascati (Rome) · ITALIE · Tél + 39 06 94 01 69 1 · Fax + 39 06 94 01 69
299 · info@enerconitalia.it

LUXEMBOURG & PAYS-BAS

ENERCON Benelux BV · Paxtonstraat 1 a · 8013 RP Zwolle · PAYS-BAS ·
Tél +31 38 4228 282 · Fax +31 38 4228 010 · sales.benelux@enercon.de

NORVEGE

ENERCON GmbH · Dreekamp 5 · 26605 Aurich · ALLEMAGNE · Eike Gentsch ·
Tél +49 4941 927 846 · Fax +49 4941 927 669 · eike.gentsch@enercon.de

PORTUGAL

ENERCON GmbH Sales Portugal · Parque Empresarial de Lanheses · Lugar
de Segadas · 4925 424 Lanheses · Viana do Castelo · PORTUGAL · Tél +351
258 803 500 · Fax +351 258 803 509 · sales.portugal@enercon.de

SUEDE

ENERCON Energy Converter AB · Stenåldersgatan 19 · 21376 Malmö · SUEDE ·
Tél +46 40 143 580 · Fax +46 40 222 420 · scandinavia@enercon.de

TURQUIE

ENERCON Rüzgar Enerji Santrali Kurulum Hizmetleri Ltd. Şti · Sales Turkey ·
Arif Günyar · Atilla İlhan Caddesi No: 22 Kat: B2 · 34726 Ataşehir · İstanbul ·
TURQUIE · Tél +90 530 93 94 193 · arif.guenyar@enercon.de

Page 3

Editorial

Page 4

Actualités

Actualités du monde ENERCON

Page 6

La UneL'extension de la gamme de produits :
ENERCON rejoint la classe des 3 MW

Page 8

Histoire de l'entrepriseLes 25 ans d'ENERCON : La réussite
grâce à l'avance technologique

Page 10

ForumViana do Castelo : ENERCON persuade les
partenaires financiers et les clients

Page 12

TechnologieCentrale hydroélectrique à Raguhn :
ENERCON fait ses preuves dans l'énergie
hydraulique

Page 14

PratiqueLe parc de Bear Mountain, Colombie
Britannique : Une nouvelle étape pour la
construction éolienne

Page 16

Profils professionnelsTechnicien de montage du Service :
Placer les grands composants

Page 18

Monteur pour mât en béton préfabriqué :
Travail d'équipe sur mesure pour mât en
béton préfabriqué

Page 20

Faits diversNouvelles technologies
énergétiques illustrées pour enfants

Trois E-48 sur la Manche

Page 2

RubriquesBureaux de Vente internationaux
ENERCON**Mentions légales**

Éditeur : ENERCON GmbH · Dreekamp 5 · D-26605 Aurich · Allemagne · Tél. +49 4941
927-0 · Fax +49 4941 927-109 · www.enercon.de/fr/_home.htm

Rédaction : Volker Uphoff, Ruth Brand

Imprimé par : Steinbacher Druck GmbH, Osnabrück, Allemagne

Tous droits réservés : Les photos, illustrations, textes, images, représentations
graphiques, sauf stipulation expresse contraire, sont la propriété d'ENERCON GmbH et ne
peuvent pas être reproduits, modifiés, transmis ou utilisés par des tiers sans autorisation
écrite préalable de la part d'ENERCON GmbH.

Fréquence : La brochure WINDBLATT est publiée tous les trimestres et fait réguliè-
rement partie du magazine « new energy », le magazine pour les énergies renouvelables de
l'association allemande pour l'énergie éolienne.

Abonnement : Par téléphone : +49 4941 976-667 ou www.enercon.de/fr/_home.htm.

Photo en couverture : E-82 à Martigny/Suisse.

Editorial



Sur le chemin vers moins de CO₂ à des prix abordables

Günther Oettinger, commissaire européen à l'énergie, a également reconnu le besoin de changement et s'est fait l'avocat pour restructurer le système de l'énergie afin de réduire les émissions en CO₂. Il a toutefois besoin de notre soutien. Nous devons unir nos forces pour s'assurer que les décideurs européens réalisent combien les énergies renouvelables sont importantes pour fournir un approvisionnement durable en énergie, sans déchets radioactifs ou systèmes de stockage de CO₂ peu sûrs. Lorsque l'on regarde le bilan décevant de la conférence sur le climat à Copenhague, il est essentiel de comprendre ceci et de réaliser que l'énergie éolienne doit être considérée comme étant une donnée vitale dans la solution aux problèmes de changement climatique dans le monde entier. Selon les estimations fournies par le Conseil Mondial de l'Energie Eolienne GWEC, l'énergie éolienne sera en mesure, d'ici l'année 2020, de couvrir 12% de la consommation énergétique et de réduire jusqu'à 1,5 milliard de tonnes de CO₂ chaque année. Par conséquent, le rôle clé de l'énergie éolienne en matière de protection du climat doit être davantage intégré dans les accords conclus consécutivement au Protocole de Kyoto. Et cet été, lors de la prochaine conférence sur le climat à Bonn, les chefs politiques auront l'opportunité de préparer la voie pour un accord exécutoire.

Les gouvernements de certains pays européens caressent l'idée d'utiliser l'énergie nucléaire le plus longtemps possible – voire de la développer encore davantage. Ce serait bien si les décideurs ne se laissaient pas in-

suffler la conviction comme quoi c'est uniquement de cette façon que l'on arrivera à garantir à long terme un approvisionnement en électricité à prix avantageux et en toute indépendance – car ce n'est tout simplement pas vrai ! Même sans nouvelles centrales au charbon, et autres centrales nucléaires que l'on continue de faire fonctionner, les énergies renouvelables sont tout à fait en mesure à garantir un approvisionnement électrique sûr et viable dans le temps à des prix abordables. Ceci est possible parce que l'énergie éolienne peut fournir la part du lion en électricité verte, ce, en raison de son fort potentiel et de ses faibles coûts de production. Elle peut même le faire relativement sans problèmes, car à l'intérieur des terres, ses possibilités sont loin d'être exploitées. Dans le sud de l'Allemagne tout comme dans les vastes régions de France, sans parler des étendues canadiennes, il existe encore de grandes zones possédant d'excellents gisements de vent dont on n'a que très peu tiré profit. Venez donc découvrir cette année sur les salons – l'EWEC à Varsovie (du 20 au 23 avril) ou le CanWEA à Québec (du 1er au 3 novembre) – la toute dernière technologie ENERCON qui permet d'atteindre, également sur des sites situés à l'intérieur des terres, un nombre très important d'heures à pleine charge

A plus longue échéance, il n'y aura pas d'autre alternative pour garantir l'approvisionnement en électricité que les énergies renouvelables, car avec une population mondiale qui atteindra les 12 milliards d'individus, les ressources fossiles finiront par se raréfier.

Sincèrement vôtre

Aloys Wobben
Directeur général ENERCON GmbH

Etude : Chauves-souris et éoliennes

Des chercheurs des universités d'Hanovre et d'Erlangen ont mené une étude sur le comportement de vol des chauves-souris à proximité de 70 éoliennes en Allemagne. Selon les variétés des espèces présentes dans les régions, il y avait de fortes différences dans la probabilité de collisions avec des éoliennes. Dans certaines parties de l'Allemagne du Sud-Ouest, la pipistrelle commune vole par exemple souvent très près des rotors ; en Allemagne du Nord-Ouest, en revanche, on voit assez souvent la noctule commune.

Mais les études ont également révélé que certaines parmi les 25 espèces visibles en Allemagne, ne recherchent pas leur proie à hauteur du rotor : les grands murins (de la famille des Myotis), p. ex., ne déploient aucune activité à hauteur de nacelle. Ils chassent plus largement en forêt et ne volent que très rarement au-dessus des cimes des arbres. Selon Boris de Wolf du bureau des Ventes ENERCON France, ENERCON fut partenaire technique dans cette étude conduite en 2008, durant la période d'activité allant d'avril à novembre. Moyennant le système SCADA, les

vitesses de vent à hauteur de nacelle étaient relevées simultanément avec des enregistrements acoustiques. Au fur et à mesure que les vitesses de vent augmentaient, de moins en moins de plus petites espèces comme la pipistrelle commune volaient à hauteur de nacelle. Peut-être sont-elles trop légères pour maintenir leur direction lorsque les vents sont forts.

Selon les chercheurs, les données permettent d'arriver à certaines conclusions d'ordre général. Une d'entre elle est la suivante : Plus le vent est fort, plus le risque de collisions diminue. Jusqu'à présent, les chercheurs n'ont pas trouvé de preuves concluantes selon lesquelles les sites éoliens en zones forestières représenteraient un risque élevé pour les chauves-souris. Mais des recherches en la matière continuent et les analyses ne sont pas encore terminées. Quant à la méthodologie, les systèmes de détection acoustique installés dans les nacelles ont fait leurs preuves. Leurs résultats concordent bien avec les images haute résolution prises par des appareils photo thermographiques. Les auteurs présentent aussi une approche possible qui prendrait en



L'oreillard roux chasse près de la végétation.

compte la présence des chauves-souris durant le processus d'autorisation pour la construction d'éoliennes. Avec cette approche, on déterminerait quelles espèces apparaissent à proximité des éoliennes, pour que les risques de collision puissent être analysés par rapport à la période du jour et à la saison ainsi qu'à la vitesse du vent. Cette information peut ensuite servir de base lors de la décision.

Dr. Robert Brinkmann et ses collègues ont présenté leurs résultats préliminaires durant une conférence à l'université d'Hanovre. Une première publication est attendue pour l'été 2010. Un résumé des présentations avec les résultats les plus marquants de l'étude sont disponibles sur le site internet de l'université d'Hanovre.

Nouvelle réglementation pour le balisage d'obstacle des éoliennes



Installation d'un balisage d'obstacle.

Dans certaines situations, les éoliennes peuvent présenter des obstacles pour le trafic aérien ou maritime. C'est la raison pour laquelle elles sont signalées par des feux de balisage. En décembre 2009, le gouvernement français a mis en place une nouvelle réglementation pour les feux de balisage: confor-

mément à cet arrêté, le balisage de jour doit être clignotant et de couleur blanche d'une intensité moyenne du type A. L'intensité lumineuse exigée est de 20 000 candelas (cd). A titre de comparaison : une ampoule de 100 W a une intensité lumineuse d'env. 110 cd. La nuit, un feu de balisage clignotant de couleur rouge d'intensité moyenne (type B de 2000 cd) est nécessaire. Pour des éoliennes d'une hauteur totale dépassant les 150 m, il faut par ailleurs installer sur le mât une lumière continue rouge de faible intensité (type B de 32 cd) à une hauteur de 45 m. Les feux de balisage doivent être visibles dans toutes les directions.

Cette réglementation est en vigueur depuis mars 2010. Pour les parcs éoliens, tous les feux de balisage des éoliennes doivent être

synchronisés. Durant la phase de construction, les autorités de l'aviation civile doivent être informées. L'obligation au balisage débute lors de la mise en service de l'éolienne. La réglementation s'applique avec effet rétroactif : les éoliennes déjà installées et non conformes à l'arrêté doivent être adaptées dans les 5 prochaines années. Pour une meilleure acceptation des parcs éoliens, il avait été question à un moment donné, de baliser uniquement les éoliennes situées aux extrémités du parc.

« Cette simplification a toutefois été refusée par les militaires », rapporte le bureau de coordination franco-allemand pour l'énergie éolienne situé à Berlin et Paris. La nuance RAL7038 utilisée par ENERCON a été explicitement déclarée autorisable par les autorités françaises.

La première E-33 pour la France

Le lycée agricole «Les Sicaudières» de Bressuire (79) a accueilli au début de cette année la première E-33 à être installée en France. Dans le cadre des Initiatives Climat en Poitou-Charentes, le Conseil Régional s'est fixé pour objectif d'appliquer le Protocole de Kyoto à l'échelle de la région.

Fin 2008, le Poitou-Charentes a donc lancé un appel d'offres portant sur l'implantation et la mise en service (réalisation des génies civil et électrique) d'une éolienne dimensionnée de façon à couvrir approximativement la consommation électrique annuelle du lycée agricole de Bressuire.

En réponse à l'appel d'offres, ENERCON a proposé une E-33 d'une puissance nomina-

le de 330 kW, 50 m de hauteur au moyeu et 33 m de diamètre de rotor, avec raccordement sur le poste source électrique déjà existant du lycée. Les travaux de génie civil ont débuté en septembre de l'année 2009 et la mise en service de l'éolienne a eu lieu au premier trimestre 2010. Pari tenu : c'est ainsi qu'ENERCON a installé sa première E-33 sur le sol français.

L'électricité est injectée dans le réseau local et la production de l'éolienne devrait atteindre les 500 000 kWh annuels, ce qui représente la consommation en électricité de plus de 300 foyers (hors chauffage).



L'E-33/330 kW à Bressuire.

En plus de fournir le lycée en électricité et de couvrir une grande partie de la consommation d'énergie des bâtiments, cette éolienne permettra de sensibiliser 270 élèves et autant d'apprentis chaque année à l'énergie éolienne.

WEC Tours : Une nouvelle usine produisant 200 mâts par an



La nouvelle usine en construction à Matane / Canada.

La construction d'une usine de production de mâts béton à Matane, au Québec est déjà bien avancée, et les équipements installés sur plus de 15 000 m² doivent être opérationnels d'ici la fin juillet. Outre la production de mâts, ce nouveau site comportera également l'assemblage d'E-modules, un entrepôt pour l'approvisionnement de la région du Québec et des bureaux administratifs.

Au printemps, en raison des conditions météorologiques, certains sites sont souvent difficiles d'accès pendant environ quatre semaines, ils doivent donc posséder de grandes

superficies pour le stockage des sections. Toutefois, une manière de contourner ce problème d'accès aux livraisons et de garantir que les équipes de montage puissent malgré tout installer les éoliennes, est de transporter les sections de mât sur les sites déjà durant les mois d'hiver pendant que le sol est encore gelé.

Une autre zone de stockage est nécessaire pour les composants arrivant de toutes les autres provinces.

« Depuis des années, nous construisons nos mâts en béton selon quasiment les mêmes principes. Cette méthode est parfaite pour notre climat, » dit Norbert Hölscher, Directeur Général de WEC Tours. « Mais pour les climats plus froids du Canada, nous devons procéder à certaines modifications pour que les mâts puissent être également assemblés à des températures inférieures à zéro (C°). Nous évitons ainsi de perdre trop de temps lors des installations. »

« Nous prévoyons d'employer plus de 130 personnes à Matane », explique Norbert Hölscher.

Le processus de recrutement a déjà commencé. « Nous recherchons encore du personnel administratif et des ouvriers spécialisés en béton armé. » A l'exception des cols bleus, les futurs salariés, par ex. acheteurs, contremaîtres et équipes de service et de maintenance ainsi que les responsables paie passeront 4 à 10 semaines en Allemagne en formation.

Il est prévu d'installer l'équipement technique en mai et de lancer la production d'ici le mois d'août. « Nos spécialistes à Emden ont déjà effectués des tests préliminaires sur des matières premières et étaient satisfaits des résultats ce qui signifie que nous devrions être capables d'acheter presque tous les matériaux localement. » Une raison du choix d'implanter l'usine à Matane était la proximité du port.

Et Norbert Hölscher d'ajouter : « D'ici, les sections de mât peuvent être transportées loin vers l'Ouest, le long du fleuve St-Laurent et à travers les Grands Lacs. De plus, le réseau ferroviaire canadien offre de nombreux aménagements et diverses possibilités de transport de composants à travers ce vaste pays. »

L'extension de la gamme de produits

ENERCON rejoint la classe des 3 MW

ENERCON enrichit sa gamme avec les éoliennes E-82/2,3 MW et E-82/3 MW – évolutions de l'E-82/2,0 MW – et avec la toute dernière éolienne, l'E-101, une autre machine de 3 MW. L'E-82/3 MW convient à des sites de classe de vent IA et IIA. L'éolienne E-101 a été spécialement créée pour des sites avec des classes de vent allant jusqu'à IEC IIA. Le prototype de la machine E-82 en version 2,3 MW tourne depuis février 2009 à Fiebing en Basse-Saxe/Allemagne nord-ouest, l'installation des autres prototypes aura lieu cette année.



L'E-82/2,3 MW est en fonctionnement depuis février 2009 en Basse-Saxe.

Avec ces nouvelles machines de la classe des 2,3 et 3 MW, ENERCON souhaite répondre à un besoin grandissant de machines de cette catégorie de puissance. Des études de marché permettent de conclure que dans la seule Europe il y a un potentiel suffisant pour installer environ 80 autres GW de puissance éolienne d'ici à 2013. « Ce potentiel pourra être couvert en très grande partie grâce aux machines de la classe des 3 MW », déclare Stefan Lütkemeyer, Responsable des ventes ENERCON.

Parmi les nouveaux types d'éoliennes, la technologie de l'E-82/2,3 MW repose largement sur celle de l'E-82/2,0 MW. Pour un diamètre de rotor et une hauteur de mât identiques (entre 78 et 138 m), elle permet, pour un même site, un rendement de 3 à 6% plus élevé – en fonction de la force du vent. « Nous avons amélioré le dessin des composants en fonte dans la nacelle, et optimisé le système de refroidissement par air », explique Arno Hildebrand, Responsable de l'ingénierie chez Wobben Research & Development (WRD).

E-82/3 MW : rendements au top en classe de vent IA

L'étoile du stator du générateur jusqu'à présent utilisée a été remplacée par un recouvrement du générateur qui a été dessiné de telle façon à protéger le générateur et à permettre la mise en place directe d'autres composants. Contrairement à l'E-82/2,3 MW, l'éolienne E-82/3 MW se prête également à des sites avec une moyenne de vent supérieure à 8,5 m/s (à hauteur de moyeu). Le générateur est par ailleurs plus gros que pour l'E-82/2,3 MW. Pour le montage de cette éolienne sur des sites en classe de vent IEC IA, on a recours à un mât acier de 85 mètres. Sur des sites en classe de vent IIA, on se sert des traditionnels mâts en béton ENERCON (de 78 à 138 m de hauteur).

Le prototype de l'E-82/3 MW est installé depuis janvier, et le début de la production en série est prévu pour la fin de cette année. En comparaison à l'E-82/2,0 MW, les calculs de la courbe de puissance de



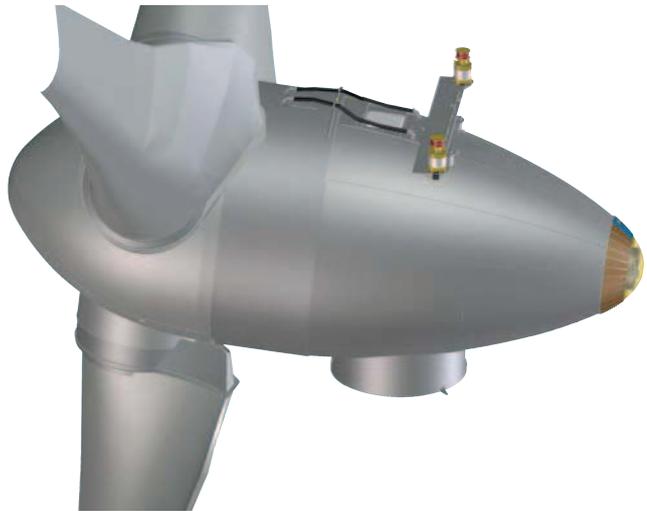
Le prototype de l'E-101 sera installé vers la mi-2010.

l'E-82/3 MW permettent de compter sur un plus de productible de 15 à 20 % – pour des vitesses de vent à partir de 8,5 m/s. Ce pourcentage augmente au fur et à mesure de l'augmentation de la vitesse du vent.

Système de refroidissement par eau

Les E-82/3 MW et E-101/3 MW sont équipées d'un système de refroidissement par eau. « Ce n'est pas un terrain inconnu pour nous », explique Arno Hildebrand. ENERCON a déjà utilisé ce système de refroidissement dans plus de 150 éoliennes du type E-82, avec, pour résultat, une augmentation de la puissance nominale. « C'est une expérience positive, le système fonctionne très bien ». Contrairement à l'E-82/2,0 MW, les ailettes de refroidissement ne sont plus disposées et très visibles sur le toit de la nacelle, mais directement intégrées dans l'habillage.

Depuis longtemps, les systèmes de refroidissement par eau sont utilisés dans d'autres domaines du génie mécanique et y ont fait leurs preuves depuis des décennies. Par exemple, des locomotives à vapeur au début du 20^e siècle possédaient des systèmes de refroidissement très semblables à ceux équipant désormais les plus récentes éoliennes ENERCON. La mise en œuvre d'aciers inoxydables assure que les conduits d'eau ne perdent rien de leurs propriétés de refroidissement, même après 20 ans d'utilisation. Des instruments



Dessin de l'E-82/3 MW.

Classes de vent IEC

Les noms des classes de vent utilisés dans cet article correspondent aux standards établis et créés par la Commission électrotechnique internationale (CEI). Les noms utilisent des chiffres romains, allant de I à IV qui se réfèrent à la vitesse de vent moyenne (I < 10 m/s, II < 8,5 m/s, III < 7,5 m/s, IV < 6 m/s) ainsi qu'aux valeurs extrêmes des 50 dernières années. Les lettres A à C désignent les classes de turbulence. « A » indique une turbulence élevée (< 18 % à une vitesse de vent de 15 m/s), « B » turbulence moyenne, et « C » turbulence faible.

de surveillance spéciaux contrôlent constamment le refroidissement. « Le système d'exploitation détecte immédiatement n'importe quel changement, et réagit en conséquence », explique l'ingénieur de WRD.

Confiance à la technologie de l'E-82

« Lors de la conception de l'E-101, nous nous sommes basés principalement, sur la technologie de l'E-82. » dit Arno Hildebrand. L'E-82 est actuellement le modèle le plus produit par ENERCON. Les caractéristiques les plus marquantes, telles que les dimensions des composants, les cotes de fabrication et de transport sont identiques à celles de l'E-82. Le diamètre du générateur est resté le même, ce qui permet de conserver les standards établis pour le transport et la production. Les composants exposés à des charges ont en revanche été renforcés, car la surface balayée par le rotor de l'E-101 est 1,5 fois plus grande que celle de l'E-82. Les forces s'exerçant sur la machine augmentent en conséquence. L'E-101 n'est proposée qu'avec des mâts béton de 99 ou 135 mètres. Elle est conçue pour des classes de vent IIA, mais convient également à des sites avec des vents moins forts. Sur un site comparable, elle atteint une fois et demie le rendement d'une éolienne de 2 MW. 



Les débuts d'ENERCON – le premier prototype, installation de deux E-16 sur Norderney, une E-40...

Les 25 ans d'ENERCON

La réussite grâce à l'avance technologique

ENERCON a fêté son 25ème anniversaire en été 2009. Depuis l'établissement de la société en 1984, une petite entreprise avec des idées novatrices pour un « produit niche » est devenue leader du marché éolien allemand. Jusqu'à aujourd'hui, ENERCON est resté fidèle à son modèle « Energy for the world » et a entre-temps installé plus de 15 900 éoliennes à travers le monde d'une puissance nominale qui approche les 20 GW (fin 2009). Cela correspond à la puissance d'environ 20 centrales nucléaires. La force d'innovation de l'entreprise a toujours été son gage de succès.

ENERCON est né de l'idée de son fondateur Aloys Wobben : dans les éoliennes de l'époque, le rotor et le générateur tournaient à vitesse fixe, car elles devaient adapter leur production au réseau public de 50 Hz alternatif. C'était donc le réseau qui dictait le tempo à la vitesse de rotation. Mais les éoliennes fournissent plus d'énergie, lorsqu'elles peuvent adapter leur vitesse de rotation à la vitesse du vent. L'idée d'Aloys Wobben consistait donc de transformer à l'aide d'un convertisseur, la fréquence variable du générateur pour le réseau. Par conséquent, l'éolienne et le réseau peuvent être découplés – et l'éolienne peut adapter sa vitesse de rotation.

Le convertisseur de fréquence nécessaire au contrôle d'orientation (yaw control) était fabriqué en 1984 par Aloys Wobben et une poignée d'employés dans un ancien entrepôt de tapis à Aurich. Comme les fabricants d'éoliennes ne se montraient réticents à adopter le concept du découplage du réseau, il s'est décidé à développer sa propre éolienne. Une année plus tard s'érigait à proximité du domicile

d'Aloys Wobben, la première E-15 avec une puissance nominale de 55 kW, qui tourne encore aujourd'hui après quelques ajustements. A l'exception du convertisseur, elle a été construite à partir de pièces achetées dans le commerce.

« Les premiers clients de la région étaient la maison d'ameublement Flüger à Norddeich, les services techniques de la ville de Norderney et de Norden. Durant la première année de production, cinq éoliennes ont été construites, durant la deuxième année, vingt machines », rapporte Klaus Peters, employé de la première heure et aujourd'hui directeur général de la production chez ENERCON. Depuis les débuts, le fondateur de l'entreprise était sûr de construire un jour 1000 machines par an. Ses éoliennes expérimentales ont été un précieux laboratoire d'essai pour ENERCON – il s'est avéré que les plus grands problèmes provenaient de la boîte de vitesse, de là venaient les fuites d'huile et les ruptures de pignons. D'où la décision de renoncer totalement à ce composant. Après des années de développement



... le hall de SKET à Magdebourg – jusqu'à l'E-126.

intensif, la première éolienne sans boîte de vitesse a vu le jour en 1992 : une E-36 qui est devenue l'E-40 devrait être commercialisée en très grand nombre. Simultanément, on recherchait des possibilités de réduire les charges s'exerçant sur le rotor. Le résultat était des pales ajustables qui le cas échéant, tournent autour de leur propre axe, hors du vent.

Evolution vers l'entraînement direct

En parallèle à cela, la production fut fortement développée. Fabriquer soi-même les composants pour lesquels le marché n'offrait pas de solution satisfaisante, se révéla être une recette à succès. Par exemple, lorsqu'il n'existait pas, au début des années 1990, de générateurs annulaires dans la taille nécessaire, ENERCON a commencé à bobiner elle-même ses générateurs. Et parce que le rendement des pales usuelles laissait à désirer, on les a dessinées différemment et démarré une production en série.

ENERCON a lancé dans les années 90, l'industrialisation de sa production d'éoliennes : Le début de la fabrication en série de l'E-40 à Aurich (1993), les premiers sites de production à l'étranger, en Inde (1995) et au Brésil (1996) ainsi que le rachat de la société de construction mécanique de Magdebourg, SKET (1998) en étaient des jalons. Cette dernière a permis d'ouvrir la brèche définitive vers la grande série : Le développement était entre temps arrivé à l'E-66/1,8 MW.

Avec SKET, ENERCON avait acquis une grande entreprise de l'ex-RDA. Après une brève période d'exploration mutuelle – SKET avait fait des expériences malheureuses lors de reprises antérieures – une symbiose est née qui a uni les forces des deux cultures d'entreprise : SKET a apporté une grande expérience dans les grands projets industriels, ENERCON, son potentiel innovant et sa flexibilité. En l'espace d'un an, la capacité de fabrication a doublé. On était ainsi paré à faire face au boom sur le marché éolien intervenu après la fin du millénaire, entre autre aussi grâce à la loi allemande sur les énergies renouvelables.

Même durant les années de croissance, pendant lesquelles beaucoup d'énergie a été dépensée pour développer la production, ENERCON n'a jamais perdu de vue l'évolution technologique de ses produits. On trouvait au cœur de ce développement : l'introduction de la nouvelle conception de pale, l'évolution de l'électronique de puissance, la diversification de la gamme et l'élargissement de l'éventail d'utilisation de la technologie sans boîte de vitesse.

Ce qui a conduit depuis fin 2007, à l'éolienne la plus puissante de la gamme ENERCON : l'E-126 avec 6 MW de puissance nominale. La firme a par ailleurs développé son propre bateau à faible consommation de carburant pour le transport d'éoliennes, avec un entraînement innovant à rotors véliques et en optimisant la géométrie de la coque et de l'hélice. On compte parmi d'autres activités, les centrales hydroélectriques, les systèmes de désalinisation de l'eau de mer et l'installation de systèmes combinant diesel et éolien qui permettent une alimentation électrique efficace et écologique pour les systèmes insulaires.

Culture de l'innovation

Le succès d'ENERCON repose sur un esprit innovant qui traverse tous les domaines : du département Recherche & Développement jusque dans la production où les salariés recherchent sans cesse des améliorations et solutions à mettre en œuvre. ENERCON a par ailleurs trouvé le bon équilibre entre spécialistes externes qualifiés et ceux de son propre cru, même dans les postes de management. De plus, les connaissances de la fabrication suivant les plus hauts critères de la technologie éolienne doivent être transmises aux nouvelles générations de salariés. Depuis le début, ENERCON a érigé des standards dans la formation. Actuellement, les formateurs enseignent 20 métiers différents. Pour finir, ENERCON doit ses possibilités d'évolution également à la haute satisfaction de ses clients qui provient une nouvelle fois de la disponibilité technique élevée et de la technologie éprouvée de ses machines. ENERCON devra à l'avenir tout faire pour continuer de justifier la confiance qui lui est accordée. 



Visite du département de mécatronique ; Tiago Santos, Diogo Monteiro (les deux BANIF) et Rita Cayolla Ribeiro (Barclays) sur le parc éolien Bustavade (partie de Alto Minho).

Viana do Castelo

ENERCON persuade les partenaires financiers et les clients

Début novembre 2009, ENERCON a invité des clients et des partenaires financiers au fort Castelo Santiago da Barra à Viana do Castelo, au Portugal. « Le forum sert de plateforme d'information pour nos partenaires financiers et clients internationaux. Nous souhaitons leur donner un aperçu des derniers développements technologiques, la solidité financière et les futurs marchés de notre entreprise », a déclaré Hans-Dieter Kettwig, Directeur général d'ENERCON. Plus de 150 participantes et participants du monde entier, ont pris part à la première présentation publique de la nouvelle éolienne de classe 3 MW d'ENERCON.

ENERCON est pour vous LE partenaire dans l'industrie éolienne – cela a été vrai aussi bien ces 25 dernières années et le sera à l'avenir », a affirmé Hans-Dieter Kettwig au forum. Il a étayé sa thèse par les chiffres de la société qui prouvent la performance et la fiabilité du constructeur d'éoliennes. « Ainsi, sur les 3,2 GW de puissance installée prévue en 2009, 2,5 GW avaient déjà été installés à la fin septembre. Cette année encore, nous atteindrons à nouveau nos objectifs », a annoncé Hans-Dieter Kettwig.

Après la forte augmentation de l'année précédente (+27 %), la production de l'entreprise a accéléré en 2009 de manière plus modérée. Dans son analyse des marchés, Hans-Dieter Kettwig a indiqué qu'ENERCON, malgré la crise financière que connaissent de nombreux pays européens, avait maintenu le niveau d'installation des années passées, voire dépassé – comme en Allemagne, au Canada, en Belgique, en Italie, en Suède et en Turquie. Il a toutefois porté un regard

critique sur le développement actuel en Espagne où le blocage du taux de rémunération de l'électricité éolienne des machines installées ainsi que le débat autour d'une prolongation de cette restriction inquiètent massivement les investisseurs et les fabricants. « L'Espagne doit donc créer des règles claires, ce n'est qu'à partir de ce moment que l'énergie éolienne pourra continuer à se développer. » Selon Hans-Dieter Kettwig, un des facteurs essentiels de la solidité d'ENERCON, est l'importance de ses fonds propres permettant à l'entreprise de continuer à grandir de manière sûre et stable, en toute indépendance. « Cela profite naturellement aussi à nos clients et à leurs financements. » D'autres garanties de sécurité sont les provisions élevées qui couvrent les prestations du contrat ENERCON Partner Konzept (EPK).

Lors de ses investissements, ENERCON se laisse guider par ses objectifs que sont l'indépendance, la fiabilité et l'innovation. « Nos investissements annuels se situent désormais dans les centaines de millions



Conférence au Forum ; D.G. ENERCONPOR F. Laranjeira, Responsable général de la production ENERCON K. Peters ainsi que les D.G. ENERCON H.-D. Kettwig et A. Wobben.

d'Euros. », a rapporté Hans-Dieter Kettwig. « Dans les prochaines années également, ENERCON continuera à investir dans l'intégration verticale bien connue, la fabrication industrielle des composants de l'éolienne et dans la logistique. » Hans-Dieter Kettwig a remercié les représentants des banques présents qui accompagnent les projets ENERCON – parmi lesquelles les banques allemandes (HSH Nordbank, Nord LB, Landesbank Saar, Bayerische Landesbank) en passant par BNP Paribas, La Caixa et la Commerzbank jusqu'à Fortis, Co-operative Bank, Rabobank et Triodos – de leur confiance et de leur coopération.

Les participants ont pu se rendre compte par eux-mêmes, du succès des investissements d'ENERCON au Portugal : ils ont visité en groupes restreints, les usines de mâts et de fabrication des pales dans le port de Viana do Castelo ainsi que le département mécatronique, les usines de fabrication des générateurs et des E-modules situées à Lanheses, tout proche. Les réactions des participants étaient positives : « ENERCON réussit à transposer à l'identique le savoir-faire et la qualité de ses usines allemandes », a déclaré Rudolf Klumpp, responsable du financement des projets liés à l'énergie à HSH Nordbank. « Que ce soit l'usine de production d'ENERCON à Magdebourg ou Viana do Castelo, vous voyez partout le même degré de motivation élevée des employés et des structures efficaces. »

Durant le forum, Stefan Lütkemeyer, Responsable des ventes ENERCON, a désigné la crise financière et la concurrence grandissante comme étant les plus grands défis actuels à relever pour le marché éolien. « D'un marché de vendeurs, l'énergie éolienne est passée à un marché « normal ». » A cela, la réponse d'ENERCON est de continuer à développer sa technologie sans boîte de vitesse en créant des machines avec peu de pièces tournantes, ce qui réduit les coûts de maintenance et garantit une disponibilité élevée. Les dernières prouesses techniques concernent l'évolution de l'E-82/2,0 MW à l'E-82/2,3 MW (prototype près du siège principal ENERCON) et l'E-82/3 MW.

Cette dernière équipée d'un générateur modifié, sera installée pour la première fois, dans le courant de cette année. La fabrication en série débutera au quatrième trimestre. Par ailleurs, Stefan Lütkemeyer a présenté l'E-101 / 3 MW dont un prototype sera installé cet été. « Nos calculs types pour l'éolienne d'un diamètre de 100 m ont indiqué que l'E-101 – à une vitesse de vent de 6,5 m/s à une hauteur de 100 m – atteint un productible significativement plus élevé que les machines similaires d'autres constructeurs. » Avec cette gamme élargie de machines, ENERCON s'estime très bien armé pour affronter l'avenir. Stefan Lütkemeyer a fait référence à une étude de BTM Consult qui donne un potentiel de 220 GW en nouvelles installations éoliennes dans le monde à l'horizon 2013. « Nous voulons augmenter notre part de marché. » Et d'ajouter : « La satisfaction des clients restera déterminant – aucune compromission ne sera jamais faite sur la qualité. »



Visite de l'usine de fabrication de pales à Viana do Castelo.

Certains des participants étaient venus de très loin, p. ex. du Canada et du Japon. L'un d'entre eux, Joachim Uecker, Directeur général de la société Energiequelle, qui configure et exploite les installations d'énergie renouvelable, a déclaré : « J'ai été particulièrement impressionné par le parc éolien Alto Minho. Le site situé à une altitude de 800 mètres prouve qu'il est possible de réussir des projets intéressants et rentables même dans des conditions géographiques difficiles. »



La première centrale hydroélectrique ENERCON : Bâtiment turbine à gauche, passage des poissons et canal de rinçage à droite.

Centrale hydroélectrique à Raguhn, Saxe-Anhalt /Allemagne de l'Est

La technologie ENERCON fait ses preuves dans l'énergie hydraulique

Depuis l'achèvement réussi des tests de fonctionnement en janvier de l'année passée, la première centrale hydraulique ENERCON a été complètement raccordée au réseau en juin 2009, à Raguhn, dans le Land de Saxe-Anhalt. L'exploitant de cette installation est Wasserenergie Raguhn GmbH & Co. KG, une filiale d'ENERCON GmbH.

ENERCON a développé et implanté sur la Mulde, un affluent de l'Elbe, deux turbines à bulbe en « S ». « Le concept pour le développement de la turbine hydraulique, a été fortement influencé par des aspects d'une meilleure rentabilité par rapport aux concepts habituels de turbines, des caractéristiques écologiquement plus saines, un design simple et robuste avec des possibilités de maintenance optimales ainsi que par la possible utilisation de composants en série ENERCON éprouvés depuis de longues années et issus de la technologie éolienne pour la gestion automatique de l'exploitation et l'équipement électrotechnique », déclare Rolf Rohden, responsable du département Recherche & Développement/ Nouvelles technologies chez Wobben Research & Development (WRD) à Aurich. Les points essentiels du concept ENERCON sont l'absence d'un système d'engrenages, le fonctionnement complet à vitesses variables – permettant d'exploiter de manière rentable notamment les sites avec de faibles hauteurs de chute ou des sites dépendant de la marée – et

l'exécution de turbine comme un rotor face au vent avec des mesures d'entrefer extrêmement faibles : cela s'applique aussi bien sur le moyeu que sur l'enveloppe (technologie du Minimum Gap perfectionnée). Le flux direct du courant d'eau vers le rotor sans déviation préalable entraîne une augmentation du rendement énergétique tout en réduisant considérablement les risques de pertes poissonneuses.

La turbine ENERCON peut être alors décrite comme un type de construction extrêmement ichtyophile. En fonction de la circulation des poissons, la construction offre les avantages suivants :

- l'E-turbine tourne à vitesse variable sur toute la plage de puissance.
- En raison de la faible vitesse de rotation, le régime du rotor est diminué et par conséquent le risque de blessures des poissons est considérablement réduit.
- En raison du faible nombre de pales, les zones de choc et de cisaillement pour les poissons sont minimisées.

La conception du moyeu de l'E-turbine est totalement sphérique, similaire aux turbines version Minimum Gap. Outre une amélioration du degré de rentabilité en raison de faibles pertes de flux dans l'entrefer, il en résulte également un plus faible risque de blessures chez les poissons entraînés éventuellement à l'intérieur de la turbine.

Un logiciel pédagogique commande les pales

Les turbines sont commandées par un logiciel « pédagogique ». Outre le système de sécurité, il commande les moteurs à courant continu des pales : Si l'apport en eau du fleuve diminue et que, par conséquent, la hauteur de chute augmente, le système de commande oriente les pales dans le courant. Dans le cas contraire, la commande oriente la pale hors du courant. « Le logiciel enregistre les paramètres survenus pendant le processus, comme la hauteur de chute et la quantité d'eau, le rapproche à la production d'énergie et l'adapte aux futurs processus de commande », explique Rolf Rohden. Grâce à ce système qui « apprend », les turbines fonctionnent toujours au rendement maximum lorsque l'apport en eau est suffisant.

A l'époque de la RDA, la Mulde comptait parmi les fleuves les plus fortement pollués. Depuis la réunification, la situation s'est améliorée, l'eau est à nouveau pure. Le projet doit satisfaire à de nombreuses exigences en matière de protection des eaux et des poissons : En Europe, p. ex., les cours d'eau ne doivent présenter d'obstacles, notamment pour les poissons qui se dirigent vers leurs frayères. A Raguhn, une échelle à poissons ouverte permet le passage en aval et en amont, un peu en retrait passe un minuscule cours d'eau pour les très petits organismes vivants.

Les expériences d'Arne Gluch travaillant au service de protection contre les risques d'inondation et la gestion de l'eau du Land de Saxe-Anhalt ont largement alimenté la conception de la partie qui permet la descente des poissons et qui est en même temps un canal de rinçage pour la grille de retenue. L'escalier compte 20 marches de 20 cm de haut chacune. 1 m³ d'eau les parcourt chaque seconde. Pour que les amphibiens et les petits poissons réussissent aussi



Mise en place de l'arbre d'entraînement.



Centrale hydroélectrique de Raguhn : Aperçu technique

Turbines : 2 turbines à bulbe en « S » munies de 3 pales

Puissance totale : 2100 kW

Production annuelle d'électricité : 9,3 millions kWh

Débit volumétrique nominal : 25 m³/s

Diamètre du rotor : 2.5 m

à remonter contre le courant, des zones de repos sont aménagées entre les différents compartiments permettant aux poissons et autres animaux de reprendre leurs forces avant d'entamer le saut suivant.

Pour déterminer les effets de la centrale hydroélectrique sur la faune, le projet s'est associé un système complet de surveillance des poissons. « Jusqu'à présent, l'impression est très positive, la faune accepte la centrale comme faisant partie de son habitat », déclare Karl Ihmels, responsable chez ENERCON pour les centrales hydroélectriques et la technique des bâtiments. La construction de la centrale a par ailleurs eu un effet secondaire positif en matière de protection contre les crues, « en étroite collaboration entre les services anti-inondation des communes, du Land et d'ENERCON, le système de protection des crues pour Raguhn a été entièrement revu, et ce, parallèlement à la construction de la centrale », affirme Karl Ihmels. A l'endroit où la rive se dessinait autrefois par une zone de déblai avec des décombres d'anciennes maisons, se dresse désormais un mur de protection composé de matériaux naturels durables qui protège la ville des crues de la Mulde. 



Le générateur ENERCON.



Une grue mobile télescopique de 250 t aide au montage pale par pale (en avant plan), pendant qu'une grue sur chenilles traditionnelle soulève la nacelle.

Le parc éolien de Bear Mountain, Colombie Britannique

Une nouvelle étape pour la construction éolienne

A l'automne dernier, ENERCON a terminé la construction du parc éolien de Bear Mountain dans la province canadienne de Colombie Britannique. Ce parc éolien d'une puissance nominale totale de 102 MW est le premier parc de la province à injecter la totalité de sa production dans le réseau. Le vent venant constamment du sud-ouest a permis l'installation de 34 éoliennes très proches les unes des autres, configuration très inhabituelle. Parallèlement à cela, la ligne de crêtes étroites et étendues a demandé quelques tours de passe-passe inhabituels lors du montage.

J'ai rarement vu un projet se monter aussi rapidement que Bear Mountain », affirme Nils Wingert, ingénieur en génie civil ENERCON dont le bureau est basé à Lethbridge, en Alberta. Le parc est situé à 15 km au sud-ouest de la ville de Dawson Creek dans l'Ouest canadien. En raison de l'étroitesse du sommet de la chaîne montagneuse et des vents forts et constants, les pales des 34 éoliennes ont été installées une par une, en cela grandement aidé par une grue sur

chenilles à voie étroite, de 4 mètres, moitié moins qu'une deuxième grue traditionnelle. « A l'issue de l'installation sur une éolienne, cette grue pouvait dépasser l'autre grue et être mise en place en une demi-journée, auprès du mât suivant », explique Nils Wingert. En revanche, pour le montage et démontage de la grue sur chenilles traditionnelle, les équipes avaient besoin de deux jours sur certains sites. La grue traditionnelle et la grue sur chenilles à voie étroite ont réalisé en par-

allèle les travaux de montage du mât jusqu'au montage pale par pale. Sur la zone de stockage temporaire, de petites grues mobiles ont aidé les équipes de pré-montage à monter entre autres les sections de bord de fuite sur les pales. « Nous avons livré les pales en temps et en heure sur les différents sites », déclare Nils Wingert. Son collègue, site manager, Jens Trappmann d'ENERCON Support, avait pour la première fois en 2008 expérimenté une telle surface de pré-montage centralisée lors de l'installation du parc éolien néerlandais à Eemshaven, et l'avait donc adaptée aux conditions sur Bear Mountain Ridge. « En dépit du montage pale par pale, le vent nous a donné du fil à retordre, et se situait souvent au-dessus de la limite maximale admissible », rapporte Nils Wingert. La grue sur chenilles à voie étroite a par conséquent été utilisée en dehors de la réalisation des autres travaux de montage, pour le montage des pales, car elle permettait de continuer les travaux d'installation également par vent très fort.

Bear Mountain comptait une équipe de pré-montage, deux équipes d'installation et deux équipes d'installation des pales. Chaque équipe était composée de deux spécialistes du département ENERCON Support à Aurich et de 6 à 8 monteurs canadiens. « ENERCON est tout juste en train de constituer au Canada des équipes de montage fixes. Les personnes qui ont fait leurs preuves ici à Bear Mountain, pourraient également bien aider le Service canadien pour une collaboration à long terme. » Par ailleurs, plusieurs fournisseurs canadiens locaux se sont distingués à l'instar de la société de grutage Eagle West Wind Energy ainsi que Salco Energy Services pour les transports.

A l'origine, le projet fut initié par Peace Energy Cooperative de Dawson Creek, une initiative locale en faveur des énergies renouvelables comptant 400 membres. Cette dernière détenait les droits exclusifs pour développer un parc éolien commercial, au milieu du parc de loisirs et de détente local Bear Mountain (proposant des activités de ski, randonnée et quad). La coopérative a collaboré avec la société Aeolis Wind Power Corporation, originaire de Sydney sur l'île de Vancouver qui poursuivait le développement du parc éolien. En 2006, British Columbia Hydro, fournisseur et exploitant du réseau de la province, a accordé trois licences pour l'alimentation en électricité à des projets éoliens dans la région : l'une d'entre elle est revenue au projet Bear Mountain.

Dans le cadre du développement d'autres parcs éoliens en Colombie Britannique, Aeolis avait déjà coopéré avec AltaGas Income Trust, spécialisé dans le développement et l'exploitation de systèmes de production d'énergie de tout type. « Nous avons racheté en 2007 l'ensemble du projet Aeolis et Peace Energy Cooperative », déclare Adrienne Lovric, porte-parole de l'entreprise AltaGas. « En tant que partenaires de la première heure, Aeolis et Peace Energy Cooperati-



Le parc de Bear Mountain après sa mise en service en octobre 2009.

ve perçoivent des tantièmes annuels sur le résultat à compter de la mise en service sur parc ». Bear Mountain est le premier parc éolien d'AltaGas. « Notre engagement pour les énergies renouvelables est motivé par la demande du marché pour les énergies vertes », explique Adrienne Lovric. Avec des vitesses de vent élevées, en moyenne de 7,6 à 8,2 m/sec à hauteur de moyeu (78 mètres) et situé à proximité des infrastructures réseau existantes, Bear Mountain est, selon AltaGas, un site idéal pour un parc éolien.



Déplacement de la grue sur chenilles à voie étroite.

La construction et les premières années d'exploitation des 34 éoliennes E-82 sur Bear Mountain Range sont accompagnées d'un système complet de surveillance de l'environnement. Les aspects liés à la géologie, l'hydrologie et la qualité de l'eau ainsi que le développement de la faune (notamment l'influence sur les chauves-souris) et de la flore sont examinés par des experts scientifiques, souligne AltaGas. Les programmes de surveillance doivent prendre fin environ trois ans après la mise en service. Pendant les travaux de construction, un vaste périmètre de sécurité avait été

bouclé autour du site. « Peu après la mise en service du parc, des promeneurs, randonneurs et skieurs sont retournés sur les pentes de Bear Mountain Range », rapporte Nils Wingert. L'ensemble du périmètre, excepté une surface clôturée autour de chaque éolienne, est désormais de nouveau accessible au public.

Dans le parc éolien lui-même, AltaGas prévoit de présenter le projet sur des panneaux d'information. Et la ville de Dawson Creek, en partenariat avec un centre d'information local, donnera également des informations sur le parc éolien. 



Daniel Sebbel guide le moyeu dans sa position finale.



Serrer les vis au couple de serrage prévu.



Kevin Alfs (à gauche) et un autre technicien préparent la levée du moyeu.

Technicien de montage du Service

Placer les grands composants

Plus de 50 équipes de techniciens de montage installent à travers le monde des éoliennes pour ENERCON et ses clients. Leurs missions s'étendent de la préparation de la dernière section en acier à être placée en haut du mât, en passant par l'installation de la nacelle, du générateur et du moyeu jusqu'à supporter l'équipe de raccordement au réseau, en passant par exemple les câbles dans le mât. Le Service recherche actuellement des techniciens pour rejoindre ses équipes de montage en Suède, France, Turquie, au Canada, en Grande-Bretagne et en Irlande. Le Service en Allemagne a également besoin de techniciens, de chefs d'équipe et de chefs de chantier.

En janvier de cette année, l'équipe de montage 23 travaille dans le village de Sögel en Basse-Saxe/Allemagne. Depuis novembre, huit hommes sous la direction de Kevin Alfs, 21 ans, installent des éoliennes de type E-82 tout autour de cette localité de près de 6000 habitants pour le compte de l'exploitant Norderland. Aujourd'hui, le moyeu du rotor est installé sur la cinquième des 7 nouvelles machines que compte le parc éolien. Au sol, quatre techniciens s'affairent à préparer le moyeu : ils placent le capuchon du spinner sur le moyeu du rotor déjà suspendu au crochet de la grue et étanchéifient les joints. « Nous réalisons autant d'étapes que possibles au sol. Car en haut, les mêmes travaux demandent souvent de plus gros efforts », explique Kevin Alfs. Les températures sont à peine au-dessus de zéro. Le faible vent est favorable à la levée du moyeu. Le brouillard matinal s'est levé de sorte que le grutier peut maintenant bien voir la nacelle à une hauteur de près de 100 mètres.

Dans la nacelle, l'autre partie de l'équipe prépare la mise en place du moyeu. Daniel Sebbel, 27 ans, est chargé du contact radio avec son chef d'équipe et le grutier. Les hommes utilisent le « temps d'attente » jusqu'à la levée du moyeu pour nettoyer la nacelle, installer les carénages et finir les derniers préparatifs : ils préparent les vis et les outils



La levée du moyeu du rotor a commencé.

et ajustent la clé hydraulique au couple prescrit. Juste avant que le moyeu arrive à hauteur de nacelle, un homme se glisse dans la partie avant du générateur, pour coordonner le guidage de l'arbre de moyeu et du moyeu dans la bonne position. Pendant ce temps, Daniel Sebbel et les techniciens Patrick Widuck (23 ans) et Benjamin Braun (27 ans) se mettent en position devant le générateur. Daniel Sebbel indique au grutier par radio à quelle distance il doit basculer la flèche et faire descendre le câble de la grue. « Le montage du moyeu est un moment tendu : Il faut être très concentré et précis », indique Daniel Sebbel. Une fois les derniers millimètres négociés, et le moyeu en contact, les écrous sont placés sur les tiges filetées et serrés au couple prescrit.

Concentration et précision requises

« L'équipe là-haut a encore quelques heures de travail », dit Kevin Alfs qui a coordonné le levage du moyeu depuis le sol. « Après un pré-montage complet, la mise en place de la section supérieure du mât et des composants de la nacelle de l'E-82 prend environ deux jours de plus. Mais en raison des conditions météo actuelles, l'équipe a besoin davantage de temps ». Depuis février 2009, ce mécanicien qualifié en machines industrielles originaire de Coesfeld, dans la région du Münsterland fait partie de l'équipe 23, appartenant à Service Centre. Après ses formations de base, des techniciens expérimentés du Service Nord-Ouest à Aurich lui ont prodigué le métier pratique, jusqu'à ce qu'il fût prêt à prendre lui-même le rôle de chef d'équipe en août. « Les collègues d'Aurich ont petit à petit rejoint leurs équipes d'origine. Une nouvelle et jeune équipe super motivée et originaire de notre région a ainsi vu le jour », ajoute Kevin Alfs.

Le jeune chef d'équipe a reçu sa formation auprès d'un constructeur de machines textiles à Coesfeld. Après avoir terminé son apprentissage, il s'est rendu compte que travailler toujours au même endroit, n'était pas fait pour lui. « Je voulais voir du pays. » A l'agence pour l'emploi, on lui a proposé un emploi qui sortait de l'ordinaire. « C'est là que j'ai entendu parler d'ENERCON pour la première fois. » Il a donc fait un essai de deux jours auprès du Service Centre, dans l'équipe de maintenance mécanique. « C'est là que j'ai réalisé combien j'aimais travailler à l'extérieur et en hauteur. »

« Aucun chantier ne se ressemble ! »

Le montage d'éolienne est un travail moins peaufiné que le génie mécanique, explique Kevin Alfs. Mais il se passe toujours quelque chose de nouveau. Les influences des conditions météo, les différentes configurations du sol et des accès, chaque chantier est unique. « Nous soulevons des composants lourds à des hauteurs impressionnantes. Cela demande un parfait travail d'équipe pour élever chaque composant sans l'endommager. C'est toujours un moment fantastique, lorsque cela fonctionne. » Si le temps est au beau fixe, les journées de travail peuvent tout à fait compter 10 à 12 heures. Par ailleurs, on vit sur la route : 95 % des chantiers se trouvent à plus d'une heure de route de l'entrepôt central de l'équipe à Dülmen. « Cela signifie des nuits d'hôtel entre les jours de travail. » Parmi les facteurs importants, on compte la bonne ambiance et la cohésion de groupe avec les collègues, pour rester concentré lorsqu'on travaille sous pression pendant les longs travaux d'installation. « Ça marche mieux quand on s'y met tous. » L'équipe 23 doit encore installer deux E-82 à Sögel. Dans quelques semaines, les prochaines opérations se dérouleront sur un site proche de Münster. Kevin Alfs se réjouit déjà des soirées libres passées ensemble dans cette ville toute proche. 🏠

Profil : Technicien de montage du Service

Les différents Services ENERCON recherchent actuellement des techniciens de montage pour les éoliennes en Suède, France, au Canada, en Grande-Bretagne et en Irlande. Les équipes sont composées de 8 à 10 collaborateurs. Ils sont responsables de toutes les étapes du levage des dernières sections en acier pour des mâts en béton préfabriqué jusqu'au montage du générateur et du moyeu du rotor. Les équipes suivent les projets de montage dans leur propre pays.

Profils requis :

- ~ Titulaire d'une formation professionnelle de mécanicien
- ~ Enthousiasme pour l'énergie éolienne ; bonne condition physique ; pas sujet au vertige

Missions:

- ~ Installation des composants supérieurs de l'éolienne

Avantages:

- ➔ Missions diversifiées lors de l'installation des éoliennes
- ➔ Formation pratique dans tous les domaines d'activité
- ➔ Standards de sécurité très élevés
- ➔ Possibilités d'évolution au sein d'ENERCON Service

Monteur pour mât en béton préfabriqué

Travail d'équipe sur mesure pour mât en béton préfabriqué

Environ 50 équipes installent actuellement des mâts en béton préfabriqué pour les éoliennes ENERCON en Allemagne, dans les autres pays européens et d'outre mer. Ces équipes comprennent 7 à 12 monteurs : à partir des sections en béton préfabriquées, ils installent les mâts à des hauteurs comprises entre 63 et 138 mètres. Ils préparent les fondations et les pièces préfabriquées en béton pour le montage, collent les sections, et équipent les mâts d'échelles et de plateformes de repos en acier. ENERCON met actuellement sur pied d'autres équipes qui sont prévues de travailler sur les sites des différentes antennes de service régionales en Allemagne et à l'étranger.

L'automne dernier sur le site de l'aciérie Arcelor-Mittal à Brême : le parc éolien s'est agrandi, comptant deux nouvelles E-82. L'équipe de montage de « mât béton » autour du chef Andreas Pollmann, 27 ans, soulève le premier mât, pendant qu'à côté, un deuxième groupe coule déjà les fondations pour le deuxième mât en béton. Eugen Waragasch, 24 ans, se trouve avec trois collègues à 80 mètres de hauteur sur la plateforme de travail. Il commande par radio la mise en place de la dernière section du mât. A son commandement, le grutier déplace la flèche et le câble de la grue.

« C'est une section particulière car elle est en acier et termine la partie en béton du mât », ajoute Eugen Waragasch. Lentement et

au millimètre près, est déposée la section en acier sur le mât. Les monteurs s'arcbutent contre la partie extérieure, lorsqu'ils veulent en corriger la position. A l'aide d'une truelle à lisser, ils prennent les mesures au niveau de la jonction entre les deux sections et transmettent à Eugen Waragasch en criant les chiffres qui donnent l'espace entre le mât et la section en acier. Après avoir déposé la section, les monteurs grattent l'excédent de colle du joint. Puis ils montent la plateforme jusqu'au bord supérieur de la section en acier, et descendent les câbles en acier à l'intérieur de la paroi pour la mise sous tension mécanique du mât. Puis ils regagnent le sol.

Coopération avec les autres équipes de montage

Profil : Technicien pour mât en béton préfabriqué

Le Service ENERCON recherche des techniciens pour le montage de mât en béton préfabriqué pour installer les éoliennes pour ses centres de Service en Allemagne, en France, en Suède, au Canada et en Turquie. Les candidats doivent posséder une formation professionnelle réussie dans un domaine technique ainsi qu'une expérience pratique sur des chantiers. Il est également indispensable d'être apte à travailler en hauteur. Il faut être prêt à voyager et, éventuellement, à travailler à l'étranger.

Profils requis :

- ~ Diplômé(e) d'une formation technique / bonne compréhension technique
- ~ Enthousiasme pour l'énergie éolienne
- ~ Bonne condition phys. ; pas sujet au vertige
- ~ Flexible, mobile, esprit d'équipe

Missions:

- ~ Montage de mâts béton composés de sections préfabriquées, préparation des fondations et des sections du mât pour le montage, équipement du mât avec des pièces en acier

Avantages:

- ➔ Missions diversifiées autour du montage des mâts en béton préfabriqué
- ➔ Formation pratique dans tous les domaines d'activité
- ➔ Travail dans des normes de sécurité les plus élevées, les connaissances sont actualisées lors de formations annuelles
- ➔ Travaux de montage (en partie à l'international), possibilités d'évolution au sein du montage d'éoliennes / du Service

« Notre travail sur le mât est alors terminé », déclare le chef d'équipe Andreas Pollmann. Pour les travaux d'installation suivants, d'autres équipes du Service passent à l'action : une équipe spéciale pour la mise sous tension mécanique et l'injection sous pression des câbles en acier, puis viennent les équipes pour l'installation et le raccordement au réseau de la nacelle. « Ce n'est que tout à la fin qu'on fait à nouveau appel aux spécialistes en construction de mât béton », ajoute Andreas Pollmann. « Depuis un certain temps, les éoliennes ENERCON installées en Allemagne ont principalement des mâts béton », explique Michael Honczek, un des trois coordinateurs d'équipe chez ENERCON Service Allemagne. Aussi à l'international, le mât béton est de plus en plus utilisé, entraînant par conséquent une augmentation du nombre d'équipes de

montage durant les dernières années. « Nous employons une cinquantaine d'équipes à travers le monde », déclare Michael Honczek. Dix équipes constituées travaillent au Portugal, deux en Italie, six en Suède, deux autres respectivement en France et en Turquie.

Réorganisation chez Service

Si les équipes de montage nationales ont été jusqu'à présent coordonnées par le Service Allemagne à Aurich, elles le seront à l'avenir exclusivement par les Services régionaux ENERCON. Ces derniers ont leur siège à Pewsum près d'Emden/Basse-Saxe (Nord-Ouest), à Scherfede/Rhénanie du Nord Westphalie (Centre), à Würzburg/Bavière (Sud), à Schönberg/Mecklenburg-Vorpommern (Côte) et à Magdeburg/Saxe-Anhalt (Est). La coordination du support international demeure à Aurich. « Nous recherchons actuellement des personnes spécialisées dans la construction de mâts en béton préfabriqué », déclare Michael Honczek. Parmi les pré-requis que les postulants doivent posséder, on compte une formation technique/ artisanale réussie et une première expérience sur des chantiers. Comme les équipes interviennent sur les différents sites en Allemagne et parfois aussi à l'étranger, il faut être prêt à voyager, faire preuve d'une grande flexibilité et avoir son permis de conduire.

Des mécaniciens, des serruriers en bâtiment acier, des maçons, des bétonneurs et des installateurs de chauffage et de sanitaires travaillent dans le montage du mât béton ENERCON. Après l'entretien d'embauche, l'étape la plus importante est l'examen médical d'aptitude à l'altitude et de bon état physique. S'il est concluant, la formation chez ENERCON à Aurich peut commencer : les salariés se familiarisent avec les équipements de sécurité. Lors des exercices de sauvetage en hauteur et de rappel, ils apprennent à utiliser ces équipements. Et Michael Honczek d'ajouter : « Ils apprennent par ailleurs à rédiger des rapports de travail, à indiquer des temps de trajet, à remplir des bons de commande et à renseigner leurs frais de déplacement. » Puis vient le temps de la formation pratique sur le terrain. « Cela prend 3 à 4 semaines, jusqu'à ce que nous ayons formé un salarié sans expérience préalable dans la construction de mât », rapporte Michael Honczek.

Un mât béton se construit étape après étape : Les équipes spécialisées en pré-montage raccordent les demi-coques en béton des sections inférieures du mât à l'aide d'un mortier fin pour qu'ils forment des anneaux complets, posent la première section sur les fondations et positionnent l'E-module. Puis vient l'équipe de montage qui installe le mât jusqu'à la dernière grande section en acier. Le point final est donné par les équipes de Finishing (traitement final) qui mettent en place les échelles du mât, les équerres de fixation, les plateformes de



Parc éolien aciérie de Brême : Une équipe place la petite section acier pour le mât de 108 mètres.

repos, les filets de sécurité et prennent en charge la « touche finale de beauté ».

Distribution claire des rôles dans l'équipe

Dans l'équipe sur l'aciérie de Brême, les rôles sont clairement définis et distribués : trois collègues organisent la logistique des sections au sol et les préparent pour l'installation. Le chef d'équipe, Andreas Pollmann, s'occupe de plannings de travail, réception de matériels et de logistique. Sur la plateforme, un monteur est en charge du contact radio avec la grue. Un monteur accroche les échelles à l'intérieur des sections, un autre prépare la colle, place les tubes creux et accroche les entretoises, un quatrième termine ce qu'il reste à faire. « Nous changeons nos rôles de sorte que chacun d'entre nous dans l'équipe connaisse les missions des autres », déclare Andreas Pollmann.

Le cas échéant, ENERCON constitue aussi des équipes d'installation de mât béton dans ses marchés à l'étranger. « Au Portugal, nous sommes déjà bien pourvus, nous recherchons actuellement des techniciens au Canada, en Suède, en France et en Turquie », ajoute Stefan Hinz, responsable du département d'installation à l'ENERCON Service Center à Aurich. Au Canada, dix équipes ont vu le jour dans la province du Québec, où ENERCON installe pendant les seules années 2010/2011, près de 180 mâts d'éoliennes pour le compte du distributeur d'électricité Hydro Québec. Pour ce faire, l'entreprise construit sa propre usine de mâts béton à Matane, à l'embouchure du St-Laurent. En France, cinq équipes sont en cours de constitution, elles seront basées dans les différentes antennes de Service existantes. « Nous recherchons deux autres équipes, respectivement en Turquie et en Suède. » Stefan Hinz d'ajouter : « Izmir et Malmö serviront tout d'abord de station de base. Nous planterons toutefois dans ces pays, nos centres fixes le plus près possible des grands projets d'installation. » 

Nouvelles technologies énergétiques illustrées pour enfants

A quoi ressemble l'intérieur d'une éolienne ? Comment faire de l'électricité à partir du vent ? Est-ce vrai que le carburant pousse dans les champs ? Comment fonctionne un capteur solaire, une centrale hydroélectrique ou une installation de production de biogaz ?



« Qu'est-ce qui tourne là dans le vent et l'eau » de G. Strottdrees et G. Cavellius, 40 p., peut être commandé auprès d'Enercon GmbH.

L'énergie provient de la nature – soit grâce aux barrages, soit à l'aide d'éoliennes ou de capteurs solaires installés sur les toits. Cependant, les enfants et adolescents n'ont que rarement la possibilité de regarder l'intérieur de ces installations. Pour des raisons de sécurité, il est uniquement possible d'accéder aux éoliennes de la société ENERCON qui sont spécialement conçues pour les visiteurs. Le livre « Qu'est-ce qui tourne là dans le vent et l'eau ? » aborde ce sujet pour les enfants. A l'aide d'illustrations de couleur et fidèles à la réalité ainsi que

de courts textes faciles à comprendre, ce livre explique comment l'énergie vient de la nature. Il comble un manque dans la littérature relative aux énergies renouvelables. C'est très bizarre : Partout, on peut voir des installations de production de biogaz ou des barrages, ainsi que des nouveaux et anciens moulins à vent et à eau, que l'on peut parfois également visiter, mais leur fonctionnement et les relations entre eux n'ont jusqu'à présent pas encore été expliqués dans les livres pour enfants ou dans la littérature pour la jeunesse.

Sur 40 pages en couleur en format DIN A4, le livre relié « Qu'est-ce qui tourne là dans le vent et l'eau » présente d'abord le soleil comme source énergétique. Puis, il parle chapitre par chapitre du vent (éolienne et moulin à vent), de l'eau (moulin à eau, centrale hydroélectrique, barrage, centrale électrique marémotrice et houlomotrice) et des bioénergies (compost, installation de production de biogaz, combustion du bois, huile de colza et biodiesel). Le livre termine sur le thème de l'énergie solaire abordant à la fois les capteurs solaires et les cellules solaires. Le livre a été illustré par Gabi Cavellius à l'aide d'images fidèles à la réalité. Les éoliennes, mâts et nacelles de conception ENERCON, les installations de production de biogaz et les

barrages sont présentés sous forme de dépliants, grand format. Les jeunes lecteurs peuvent ainsi regarder à l'intérieur des installations. Des flèches indiquent les composants les plus importants, décrits de manière claire et explicite dans le texte. Le livre s'adresse particulièrement aux filles et garçons de 9 à 14 ans. 

Trois E-48 sur la Manche

Le projet de Coquelles a été mené par deux sociétés : Innovent et Ventis en partenariat. En effet, il y a près de dix ans ces deux sociétés ont pris tout d'abord contact avec l'administration d'Eurotunnel.

Après diverses modifications, les deux sociétés sont finalement parvenues à obtenir un permis de construire en septembre 2008 pour trois éoliennes E-48, d'une hauteur de moyeu de 50 m. Le contrat a été signé avec la société Innovent en décembre 2008. ENERCON fut en charge de la construction des fondations, celles-ci ont été réalisées à la fin de l'été 2009. Le montage des éoliennes a débuté en octobre et les trois éoliennes sont désormais en service. Comme vous le constatez sur la photo ci-dessous, les éoliennes sont situées à proximité de l'entrée du tunnel, ainsi tous les touristes peuvent remarquer l'engouement pour l'éolien dans le Pas de Calais.

A noter qu'à la sortie anglaise du tunnel sous la Manche, ENERCON avait déjà créé un autre lien virtuel entre les deux pays avec la construction de deux E-66 sur le site industriel Ford de Dagenham. 



Les trois E-48 à l'entrée du tunnel sous la Manche.