

L'éolien,

**une énergie
redécouverte**



Québec 

Cette brochure a été produite
par la Direction de la planification
et des communications du ministère
des Ressources naturelles.

Recherche et rédaction :

Diane Barry

Coordination :

Diane Barry

Collaboration :

Donald Maltais

PRODUCTION

Conception graphique :

Boum! Communication graphique inc.

Coordination :

Anne-Marie Barthe

Illustrations :

N E G Micon; Axor

Photos :

Diane Barry, N E G Micon, Donald Maltais,
Norman Ouellet

CONTENU

Sites Internet consultés :

<http://www.eole.org>

<http://espace-eolien.fr>

<http://www.construnet.com/action/axor>

Autres documents consultés :

L'énergie au Québec, édition 2001

L'énergie au service du Québec :

Une perspective de développement durable,
édition 1997

Avis de la Régie de l'énergie au ministre d'État
des Ressources naturelles, septembre 1998

Plan d'action québécois 2000-2002 sur les
changements climatiques

Gouvernement du Québec

Dépôt légal- 2^e trimestre 2002

Bibliothèque nationale du Québec

Numéro de publication : 2002-4009

Numéro ISBN : 2-550-39149-7

**Direction des politiques
et des technologies de l'énergie**

5700, 4^e Avenue Ouest, local A 405

Charlesbourg (Québec) G1H 6R1

Téléphone : (418) 627-6380

Télécopieur : (418) 643-8337

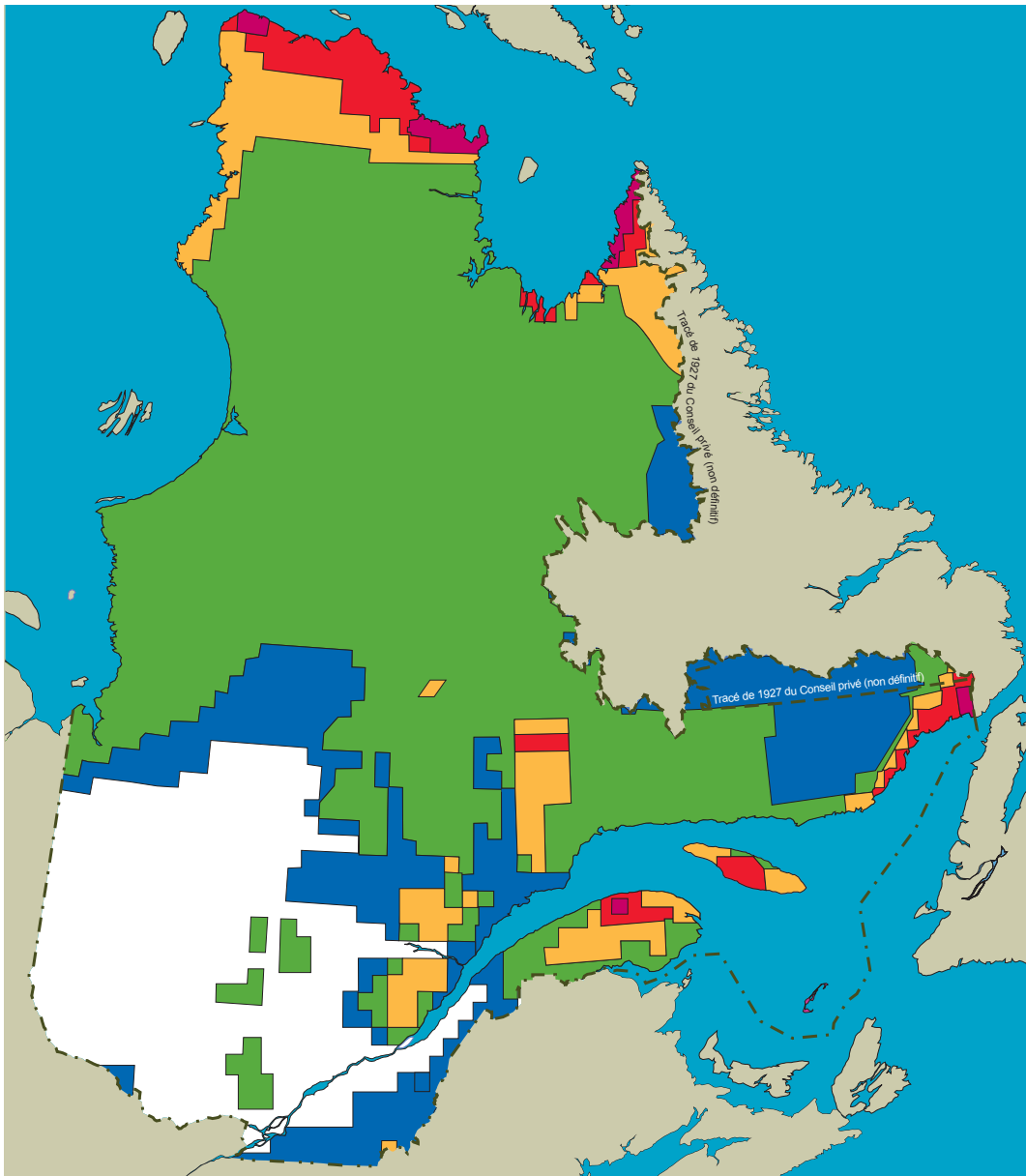
www.mrn.gouv.qc.ca



Le Québec est reconnu comme étant un grand producteur d'énergie hydroélectrique. Avec plus de 40 000 mégawatts de puissance installée, il est le troisième plus important producteur d'hydroélectricité au monde. Toutefois, à cette énergie propre et renouvelable s'ajoute une énergie « nouvelle », née du vent : l'énergie éolienne. Respectueuse de l'environnement dans son développement et son exploitation, l'énergie éolienne a su éveiller un intérêt grandissant et amène de plus en plus de regards à se tourner vers le Québec.

La mise en valeur de l'énergie éolienne est favorisée par son intégration aux réseaux hydroélectriques, lesquels permettent de compenser l'intermittence du vent. Le développement de la filière éolienne peut donc s'appuyer sur l'existence de ces réseaux, ce qui fait de l'éolien une source d'énergie complémentaire de l'hydroélectricité. Déjà, plus de 133 éoliennes sont installées sur le territoire québécois, faisant de ce dernier le pôle éolien le plus important au Canada.

L'éolien, une énergie redécouverte



Potentiel éolien du Québec

Classe de puissance de vent (30 m)

Classe	W/m ²	Vitesse de vent (km/h <)
1	0 < 180	18
2	180 < 240	22
3	240 < 320	23
4	320 < 400	25
5	400 < 480	27
6	480 < 640	30
7	640 < 1600	40

Le Québec : un fort potentiel éolien

Le Québec présente des sites où l'on trouve un potentiel fort intéressant pour la production d'énergie éolienne. Grâce à l'appui financier du ministère des Ressources naturelles, une étude menée par le groupe éolien de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) a permis de dresser une carte préliminaire des vents afin de définir les meilleurs sites éoliens au Québec et de caractériser visuellement les secteurs possédant des potentiels.

Les zones à fort potentiel éolien sont principalement situées dans le corridor des Appalaches et dans le corridor du Saint-Laurent, plus particulièrement aux îles de la Madeleine, à l'île d'Anticosti, sur la Moyenne et la Basse-Côte-Nord, en Gaspésie et dans le nord du Québec. Ces sites ont pu être définis grâce à une méthode de classification utilisée dans plusieurs pays d'Europe et aux États-Unis. Les résultats sont exprimés en watts par mètre carré (W/m²).

Dans ce système, les sites sont classés selon une échelle allant de 1 à 7. Ainsi, on constate que les sites qui présentent un potentiel éolien se situent à l'échelon 3. Ceux qui présentent un bon potentiel se situent à l'échelon 4, et les sites considérés comme ayant un potentiel exceptionnel pour l'éolien atteignent les échelons 5, 6 et 7.

Comparativement à la Californie, dont les sites se classent aux échelons 3 et 4 et où l'on retrouve la plus grande concentration d'éoliennes, les îles de la Madeleine présentent des sites exceptionnels puisque la majeure partie d'entre eux se situe, sur une base annuelle, à l'échelon 6, et parfois à l'échelon 7 en hiver. Les régions du golfe du Saint-Laurent, de l'île d'Anticosti et de la Moyenne et de la Basse-Côte-Nord, aux échelons 4, 5 et 6, sont considérées comme ayant un fort potentiel, surtout dans le secteur de Lourdes-de-Blanc-Sablon. Quant au Nord du Québec, le

potentiel éolien augmente au nord du 60^e parallèle pour atteindre l'échelon 5 en région montagneuse, et 6 en zone côtière.

En Gaspésie, le potentiel le plus intéressant se situe sur la côte nord de la péninsule gaspésienne avec un échelon 5 et parfois 6. Pour les sommets avoisinant le mont Jacques-Cartier, les mesures ont permis de situer ces zones à l'échelon 6. Enfin, les secteurs en altitude situés entre la région de Québec et le Saguenay offrent un bon potentiel éolien avec des échelons de 4 et de 5.

Des études permettant d'accroître les connaissances sur le potentiel éolien au Québec sont en cours et portent notamment sur la détermination de ce potentiel. Ces études visent, entre autres, à recueillir; à analyser et à traiter, grâce à un logiciel spécialisé, des données relatives au potentiel éolien afin de compléter la carte éolienne du Québec. Elles visent également à mesurer le cisaillement (écart entre les forces exercées par le vent sur un anémomètre en fonction de la hauteur), paramètre important sur le plan de l'éolien. Enfin, ces études tendent à évaluer la performance d'éoliennes en période hivernale et à recenser des données précises durant la saison froide. Ces travaux de recherche sont effectués sous la responsabilité du ministère des Ressources naturelles avec la collaboration de partenaires régionaux. Depuis 1995, plus de 2,5 millions de dollars ont été consentis par le Ministère et par ses partenaires pour la réalisation de ces études.



NORMAN OUELLET

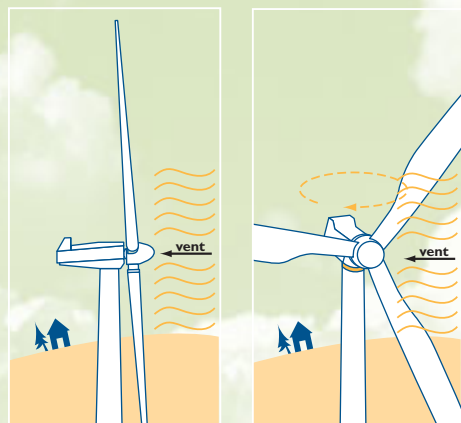
Une éolienne dans le vent

Le choix du site est déterminant quant à l'efficacité de l'éolienne. Un site intéressant doit afficher une moyenne de vent supérieure à 15 km/h et présenter une grande régularité. En effet, pour produire de l'électricité, des vents initiaux de 10 ou 14 km/h sont nécessaires afin d'amener le rotor de l'éolienne à effectuer en moyenne de 18 à 28 tours à la minute.

La moyenne des vents constitue une bonne indication pour le choix d'un site. Cependant, la mesure de la régularité des vents présents ainsi que de la dispersion de ces vents sont des données indispensables dont il faut absolument tenir compte. La détermination du potentiel éolien d'un site ne constitue toutefois pas l'unique facteur à considérer lorsqu'il est question du choix et du développement d'un site. D'autres aspects tels l'occupation et la vocation du territoire, l'accès au réseau d'électricité, les contraintes physiques liées à l'aménagement des éoliennes et la protection de l'environnement sont autant d'éléments qui influencent la sélection du site.

La mise en drapeau

Par grands vents, c'est-à-dire au-delà de 80 km/h, il faut procéder à la mise en drapeau de l'éolienne pour des raisons de sécurité. Cette mise en drapeau consiste à faire pivoter de 90° l'axe des pales, offrant ainsi au vent une plus petite surface de contact. Certaines éoliennes sont dotées d'un mécanisme à pales variables (l'angle de la pale varie) d'autres, d'un système de freins aérodynamiques (seul le bout de la pale pivote). Ces mécanismes de « pré-freinage » visent à ralentir le mouvement du rotor afin d'éviter un déséquilibre de la structure de l'éolienne lors de grands vents.



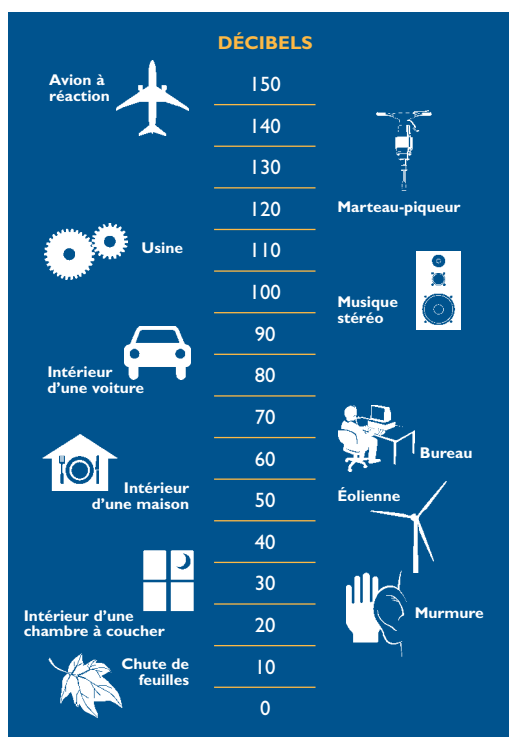
Les éoliennes et l'environnement

De manière générale, l'installation d'éoliennes présente peu d'impact sur le plan environnemental et n'engendre pas de perturbation irréversible. Néanmoins, il importe de s'assurer que le lieu choisi ne soit pas situé dans un corridor migratoire d'oiseaux ou à proximité des aires de reproduction ou de nidification afin de minimiser les impacts sur la faune aviaire. En effet, certains oiseaux de proie, lorsqu'ils chassent, perçoivent moins bien les hélices et il peut arriver qu'ils soient frappés en plein vol. Des études ont toutefois démontré que la plupart des oiseaux repèrent facilement les pales d'une éolienne lorsqu'elles sont en mouvement et réussissent à les éviter.

Sur le plan spatial, l'éolienne, une fois installée, occupe peu de terrain et n'en modifie pas la vocation. De plus, elle est généralement compatible avec les usages agricoles ou forestiers déjà présents. En outre, à la suite du démantèlement de l'éolienne au terme de son existence, le retour à l'état initial des lieux est immédiat.

L'impact visuel est cependant un inconvénient souvent mentionné. En effet, une tour d'une hauteur de plus de 55 mètres peut difficilement passer inaperçue. De plus, l'effet stroboscopique observé en saison hivernale, lorsque le soleil est bas et que les pales projettent des ombres sur la neige, peut constituer à la longue un élément agaçant. Toutefois, beaucoup d'efforts ont été investis, notamment pour donner aux éoliennes des lignes harmonieuses afin d'en réduire l'impact visuel.

Quant au bruit qui est principalement généré par le glissement de l'air sur les pales par l'éolienne, il est minime. Les perfectionnements technologiques apportés aux composantes de l'éolienne, l'amélioration de l'aérodynamisme dans son ensemble de même que l'insonorisation de la nacelle ont permis de réduire considérablement le bruit généré par l'éolienne. En effet, sur une échelle allant de 0 à 150 décibels, où 0 correspond au bruit d'une feuille d'arbre qui tombe et 150 à celui d'un avion à réaction, le bruit produit par une éolienne à une distance de 300 mètres se situe aux environs de 50 décibels. De plus, puisque l'oreille humaine est moins sensible aux sons graves, le bruit que produira une éolienne située à une distance de 300 mètres sera comparable à celui d'un vent de 35 km/h qui souffle dans les feuilles d'un arbre.



Comparaison entre le bruit d'une éolienne et d'autres sources de bruit

Le vent tourne

Au Québec, c'est à partir des années 70 que l'on commence à s'intéresser sérieusement à l'énergie éolienne comme source de production d'électricité. En effet, au cours de ces années, la société d'État Hydro-Québec s'est intéressée au développement de cette filière énergétique en réalisant des projets de recherche. Plus récemment, Hydro-Québec signait en 1993 deux contrats d'achat d'électricité avec des groupes privés actifs dans la filière de l'éolienne. Ces contrats avaient pour but la construction et l'exploitation de deux sites éoliens d'une puissance installée combinée de 100 MW. Le parc éolien Le Nordais était à nos portes.

Le Nordais

Le parc éolien Le Nordais regroupe deux des meilleurs sites éoliens au Canada. Érigé au coût de 160 millions de dollars, il s'agit du plus important parc éolien jamais construit au Canada et l'un des plus imposants au monde. Il a permis au Québec de se positionner au premier rang au Canada dans la production d'énergie éolienne. La construction de ce parc a nécessité la participation de plus de 250 travailleurs durant 9 mois.

Le Nordais compte plus de 133 éoliennes réparties entre Cap-Chat (76) et Matane (57). La puissance nominale de chacune de ces 133 éoliennes est de 750 kW.



DIANE BARRY

Un million de huard

Le prix d'une éolienne produisant 600 kW est d'environ 1 million de dollars canadiens. Cet investissement se répartit de la manière suivante : 75 % du million est utilisé en capital d'installation ; 5 % est utilisé pour couvrir les frais d'assurance et les frais d'administration et 20 % du total est investi dans les frais d'entretien et d'exploitation.

Une seule de ces éoliennes de 750 kW pourrait produire une énergie de 6,5 millions de kilowattheure (kWh) en supposant qu'elle fonctionne à plein régime dans des conditions idéales de vent, 24 heures sur 24 et ce, 365 jours par année.

Toutefois, dans des conditions réelles, une grande éolienne d'une puissance de 750 kW produira annuellement environ 1,6 million de kWh compte tenu du caractère intermittent et variable du vent. Ainsi, si l'on considère que la consommation moyenne annuelle d'une maison type au Québec est de 20 000 kWh, chaque éolienne du parc Le Nordais pourrait fournir de l'énergie à près de 80 foyers.



DONALD MALTAIS

Sous le régime français, la construction d'un moulin constituait l'une des premières obligations du seigneur envers ses censitaires. Ainsi, à cette époque, on compte plus d'une centaine de moulins dans la vallée du Saint-Laurent, dont plus d'une quinzaine subsistent encore de nos jours.

Aux temps en emporte le vent...

Depuis fort longtemps, l'homme a voulu exploiter le vent. C'est vers le 12^e siècle que sont apparus les premiers moulins à vent afin de remplacer les animaux pour les travaux durs, dont moudre le grain et pomper l'eau. Plus tard, vers le 15^e siècle, l'usage des moulins à vent s'est étendu à d'autres applications tel le sciage du bois. Au 19^e siècle, la fabrication du papier et de l'huile ainsi que le meulage de certains matériaux s'ajoutent aux usages des moulins et ce n'est qu'à la fin du 19^e siècle, au Danemark, que l'éolien a commencé à être utilisé dans la production de l'électricité. Tout au long du 20^e siècle, plusieurs centaines d'éoliennes destinées à la production d'électricité furent mises en opération en Europe et aux États-Unis. La crise du pétrole survenue en 1970 a ravivé l'intérêt pour ces systèmes de production d'électricité, lesquels avaient connu une baisse de popularité au début des années 1960.

L'industrie de l'éolienne

Il existe deux types d'éoliennes, soit les éoliennes à axe vertical et celles dites à axe horizontal. Les premières tiennent leur nom du fait que leur axe de transmission est perpendiculaire au sol, donc vertical. Quant aux éoliennes horizontales, qui sont davantage utilisées de nos jours, leur axe de transmission est parallèle au sol et suit donc la ligne d'horizon.

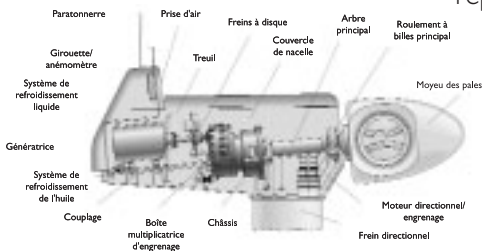


DIANE BARRY

Les éoliennes peuvent également se subdiviser selon qu'elles sont à vitesse fixe, soit le modèle le plus courant, ou à vitesse variable. En effet, sur certains modèles, la régulation de la vitesse de rotation du rotor (l'ensemble des pales) s'effectue par un simple décrochage aérodynamique. Pour d'autres modèles, un mécanisme de pas variable permet de régulariser cette vitesse en fonction des vents.

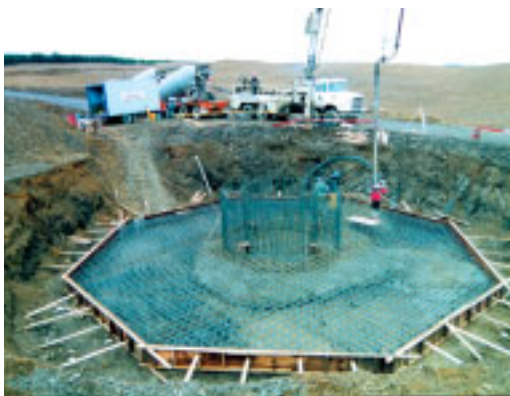
En variant l'angle d'inclinaison des pales, la portance du vent sur ces dernières se trouve réduite. Ce système permet d'éviter que les hélices ne tournent trop vite, sans toutefois les arrêter complètement, pour éviter une usure prématurée du rotor.

De plus, les éoliennes peuvent être de petite ou de grande taille, selon les usages que l'on en fait. Pour la production d'électricité destinée à un réseau de distribution d'électricité, il est plus économique de recourir aux éoliennes de grande taille afin de bénéficier d'économies d'échelle. Dans ces cas, l'éolienne type qui, à ce jour, est le plus souvent installée, est constituée d'une structure en acier, le mât, pesant près de 64 tonnes, sur laquelle repose une nacelle.



Caractéristiques techniques de la nacelle

Les pales, qui aujourd'hui sont en fibre de verre et en fibre de carbone, viennent compléter l'ensemble. Ces pales mesurent entre 20 et 30 mètres de long et pèsent environ 20 tonnes. Enfin, le mât, ou la tour, d'une hauteur de près de 50 mètres, est ancré sur une base en béton. Cette fondation, faite de 400 tonnes de ciment et de fer d'armature, est un élément important car c'est elle qui maintiendra bien en place l'éolienne et qui en assurera la solidité.



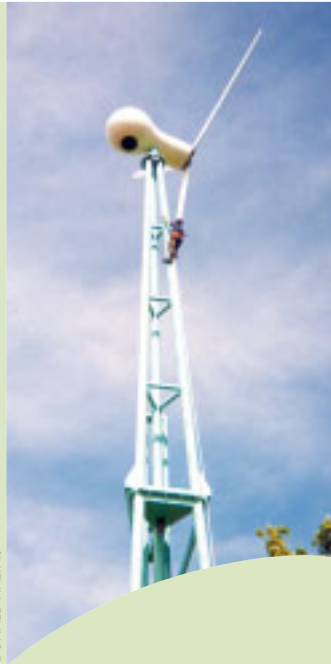
N.E.G. MICON

Les petites éoliennes

Grâce aux petites éoliennes, les fermes ou résidences éloignées des réseaux d'électricité peuvent s'offrir une certaine autonomie énergétique. En effet, pour combler une partie des besoins en chauffage ou pour alimenter certains appareils électriques de faible capacité, l'énergie produite par les petites éoliennes peut s'avérer utile comme source d'appoint à d'autres formes d'énergie telles l'énergie solaire ou la génératrice diesel.

Conçue au Québec, l'éolienne de Plastiques Gagnon Ltée est le résultat d'une collaboration entre les propriétaires de cette entreprise régionale du Bas-Saint-Laurent et le groupe éolien de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR). Active dans le domaine du moulage de plastique, l'entreprise Plastiques Gagnon Ltée s'est intéressée à la production d'éoliennes de petit calibre, à prix modique et sans entretien particulier afin de répondre à des besoins domestiques. L'éolienne de Plastiques Gagnon Ltée vise prioritairement le marché des résidences ou des sites isolés nécessitant une autonomie énergétique.

DONALD MALTAIS



Les éoliennes domestiques, généralement d'une hauteur de 8 à 12 mètres, sont construites différemment des grandes éoliennes. Le nombre de pales de la petite éolienne varie entre deux et cinq, et parfois même davantage. Les hélices de ces éoliennes peuvent être fixées soit à l'avant soit à l'arrière de la nacelle. Ces dernières sont dites « sous le vent ». Elles n'ont pas de dérive. Elles sont dirigées dans le sens du vent par la traînée générée par le mouvement des pales.

La plupart des petites éoliennes ne comportent pas de boîte de vitesses. L'hélice est directement branchée sur un alternateur, lequel produit un courant continu de 24 volts qui permet d'alimenter des lampes ou de petits appareils électriques fonctionnant à faibles voltages.

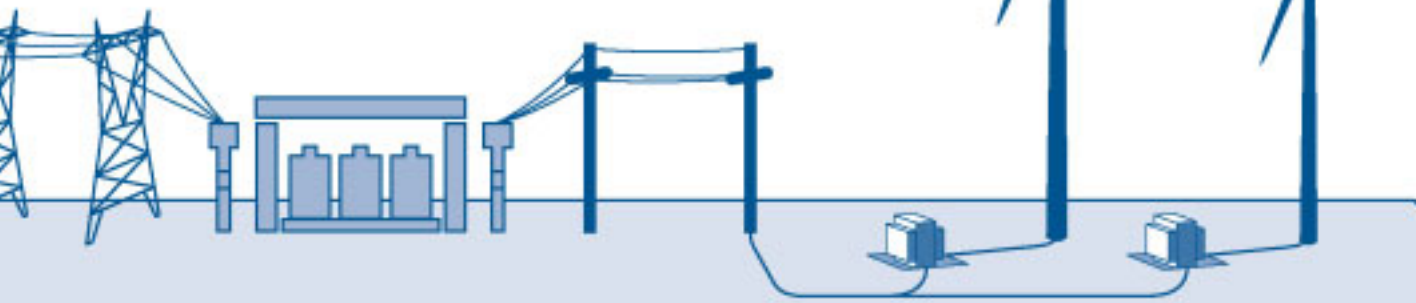
On estime qu'un site exploitable par une petite éolienne doit présenter un vent de 15 km/h et plus pour être efficace. De plus, comme les conditions des vents varient beaucoup en cours d'année, il est indispensable d'avoir recours à un mode d'emmagasinage d'énergie telles des batteries semblables à celles utilisées dans les voitures ou les camions.

Et du vent naquit l'énergie électrique

En réchauffant l'atmosphère de façon inégale, le soleil amène la création de masses d'air chaud et d'air froid. Le déplacement de ces masses d'air, provoqué par la différence de pression barométrique entre deux régions de l'atmosphère, fait naître les vents. Ces vents exercent une force qui, à son tour, actionne les surfaces mobiles de l'éolienne directement exposées aux vents. Ces surfaces sont généralement des pales, ou des hélices.

Aussi, lorsque le vent se met à souffler, la force exercée par ce déplacement de l'air sur l'ensemble des pales génère un mouvement de rotation. Cette rotation est transformée en énergie mécanique qui, lorsque couplée à une génératrice, produit l'électricité. De plus, grâce à des engrenages situés à l'intérieur de la nacelle, cette énergie mécanique est décuplée et acheminée à un générateur par l'intermédiaire d'un multiplicateur. Enfin, des câbles électriques situés à l'intérieur de la structure acheminent l'énergie produite vers un transformateur.

Configuration du système électrique



Éole, dieu des Vents

Le mot « éolienne » veut dire qui est relatif au vent. En d'autres termes, une éolienne est une machine qui capte l'énergie du vent. On pourrait aussi définir l'éolienne comme étant un ensemble de composantes qui transforment l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique ou électrique. Cette énergie peut donc avoir différentes applications comme actionner des moulins ou des stations de pompage d'eau ou, encore, produire de l'électricité.

Afin de maximiser l'efficacité d'une éolienne, celle-ci doit être à bonne hauteur, soit 30 mètres et plus dans le cas d'une grande éolienne, et doit être placée face au vent. Pour maintenir la nacelle dans l'axe du vent, une vanne en détermine le sens et un instrument appelé anémomètre mesure la vitesse des déplacements d'air. Ces deux appareils sont fixés sur la nacelle et permettent de contrôler électroniquement la nacelle en l'orientant, au bon moment, dans le sens où souffle le vent.

Les principales utilisations de l'énergie éolienne

Dans certains pays comme ceux du Tiers-Monde, l'éolienne est principalement utilisée pour le pompage mécanique de l'eau. Il s'agit là d'un moyen économique et encore très utilisé, que ce soit à des fins agricoles ou pour combler des besoins de consommation domestique. Au Québec, l'énergie éolienne produite par le parc Le Nordais est, quant à elle, intégrée à la production et au réseau d'Hydro-Québec. Cette intégration au réseau électrique permet d'optimiser la production des centrales hydroélectriques par l'économie de l'eau des barrages.

L'énergie éolienne peut aussi fournir de l'électricité aux endroits non desservis par les réseaux de transport d'électricité traditionnels. Ainsi, grâce à la production électrique autonome, l'éolienne répond notamment aux besoins en électricité des plates-formes de forage en mer, des stations météorologiques, des relais micro-ondes, des chalets ou des résidences éloignées.

Saviez-vous que...

Sur le plan technique, la filière éolienne comporte un avantage considérable. En effet, grâce à ses caractéristiques modulaires, l'éolienne peut être érigée rapidement, ce qui lui permet de répondre aux besoins et de s'adapter au contexte énergétique qui prévaut.



DIANE BARRY

Dans les régions éloignées des grands centres et non reliées au réseau, l'énergie éolienne permet de limiter l'usage d'autres sources, tels les combustibles (diesel), dans la production d'électricité. Ces régions sont, en effet, principalement alimentées en électricité par des systèmes fonctionnant au diesel. Dans ces cas, l'éolien permet de réaliser des économies d'énergies non renouvelables. Il est toutefois nécessaire de disposer d'une capacité de production d'électricité équivalente afin de garantir une source permanente d'énergie électrique. Ainsi, cette combinaison des deux systèmes, que l'on nomme « couplage », permet une prise en charge par relais des besoins en électricité.

Un vent d'air frais

L'avantage principal de l'énergie éolienne repose sur le fait qu'il s'agit, comme l'hydroélectricité, d'une énergie propre et renouvelable. Lorsqu'elle remplace la production des centrales électriques qui fonctionnent au mazout, l'énergie éolienne permet de réduire la pollution de l'air en évitant l'émission de dioxyde de carbone, de dioxyde de soufre et d'oxydes d'azote ainsi que la libération de particules de suie. En effet, l'installation de 1 MW d'éolien (1 MW représente l'énergie consommée par environ une centaine de maisons) permettrait d'éviter annuellement l'émanation de plusieurs milliers de tonnes de ces produits¹ et, par conséquent, de réduire l'émission de gaz à effet de serre. Une éolienne de taille moyenne (750 kW) permet de prévenir l'émission de plus de 15 000 à 30 000 tonnes de CO₂ normalement produites par des sources conventionnelles (gaz ou charbon) durant une vie utile de 20 ans.

Diverses préoccupations écologiques ont motivé certains pays à considérer l'énergie éolienne comme une solution possible de remplacement d'une partie des combustibles fossiles tel le pétrole. L'intérêt croissant pour cette énergie, de même que les programmes incitatifs pour son développement, témoignent d'une plus grande sensibilisation à l'environnement et, plus particulièrement, à la qualité de l'air. Le protocole de Kyoto sur l'émission de gaz à effet de serre en est un exemple. En effet, ce protocole favorise l'utilisation d'énergies renouvelables en amenant les pays signataires à réduire leur consommation d'énergie fossile tels le pétrole, le gaz naturel et le charbon. Ainsi, la production d'électricité par des éoliennes peut être considérée comme un moyen très efficace pour lutter contre la pollution de l'air et contre le réchauffement de la planète.



DIANE BARRY

De Kyoto à Bonn, en passant par Québec

À la suite de la Conférence de Kyoto visant l'amélioration de la qualité de l'air, le Canada s'est engagé à réduire d'environ 6 % ses émissions de gaz à effet de serre d'ici à l'an 2012, engagement qu'il a réitéré lors de la rencontre qui s'est déroulée à Bonn à l'été 2001.

Dans ce même ordre d'idées, le gouvernement du Québec, dans son « Plan d'action québécois 2000-2002 sur les changements climatiques » entend notamment favoriser les énergies renouvelables pour lutter contre les émissions de gaz à effet de serre. Ainsi, en plus de la ressource hydroélectrique, le développement d'autres formes d'énergie renouvelable, dont l'éolien figure parmi les priorités du gouvernement pour les prochaines années.

¹ 2000 tonnes de CO₂, 13 tonnes de SO₂, 10 tonnes de NO_x et 1,3 tonne de particules de suie.



DIANE BARRY

L'éolienne, du haut de son mât, regarde vers l'avenir

Certains rapports d'experts, dont celui de BTM Consult (firme danoise de consultants indépendants spécialisés en énergie renouvelable), révèlent que la filière éolienne est celle qui progresse le plus rapidement et ce, à l'échelle mondiale. En effet, alors que l'on prédisait, au début des années 1990, que le kilowattage disponible à l'approche de l'an 2000 serait d'environ 4 000 MW, c'est plus de 18 000 MW éoliens qui étaient installés au début de l'an 2001 dans plus de 50 pays, soit une croissance de plus de 30 % par année.

L'industrie de l'éolienne a donc largement dépassé le stade artisanal. En effet, les deux plus grands fabricants d'éoliennes ont atteint, à ce jour, un chiffre d'affaires de près de 400 millions de dollars. Le Danemark, premier exportateur mondial, comptait, en 1999, plus de 15 000 emplois directs et indirects liés à la fabrication d'éoliennes. Ce nombre d'emplois devrait doubler d'ici 2003.

De son côté, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) considère la filière éolienne comme étant celle qui connaîtra le plus fort taux de croissance au cours des prochaines années avec une moyenne de 14 %, comparativement à 0,6 % pour l'hydraulique. En effet, depuis les trois dernières années, la demande en énergie éolienne sur le marché international croît annuellement à un rythme de plus de 30 %.

Toutefois, en raison de son coût plus élevé du kilowattheure, le développement du marché éolien au Québec demeurera encore, pour quelque temps, en partie dépendant du soutien qui lui sera accordé. C'est ainsi que le gouvernement du Québec entend poursuivre ses efforts pour encourager le développement de cette filière énergétique grâce à la mise en place d'une stratégie fiscale avantageuse.

Un soutien à l'éolien

Depuis 1996, le ministère des Ressources naturelles a investi plus de 2 millions de dollars dans la mesure du potentiel éolien au Québec. Les trois premières phases de mesure réalisées dans la péninsule gaspésienne et sur une partie de la Moyenne-Côte-Nord ont permis de préciser davantage le potentiel éolien présent dans ces secteurs. Plus de 30 tours ont été érigées, permettant de préciser la vitesse ainsi que la direction des vents et ainsi déterminer la densité de puissance du vent sur les sites mesurés. Ces tours de 40 mètres ont également permis de préciser le potentiel éolien réel présent à la hauteur des rotors éoliens actuels. Ainsi, grâce à des mesures prises à des hauteurs de 20 et de 40 mètres, il a été possible de mesurer le cisaillement, une valeur qui permet d'établir le profil vertical du vent ainsi que l'intensité de la turbulence sur le site, deux paramètres essentiels lorsqu'il est question d'implanter des parcs éoliens.

De plus, grâce à son programme d'aide au développement des technologies de l'énergie (PADTE), le ministère des Ressources naturelles a fourni, depuis 1992, 1,9 million de dollars en aide financière pour plus de 30 projets, notamment ceux relatifs aux infrastructures d'éoliennes, au développement de contrôles électroniques ainsi qu'à l'évaluation du comportement des éoliennes par climat froid.

Grâce à une aide financière gouvernementale de plus de 5,4 millions de dollars, le ministère des Ressources naturelles a contribué à l'implantation du parc Le Nordais.



*Ressources
naturelles*

Québec 