



GESTION



EXPLOITATION



ENVIRONNEMENT



EMPLOIS



USINE



CONCERTATION



ÉCONOMIE



DÉVELOPPEMENT



ENCADREMENT



ENGAGEMENT



INDUSTRIE



# L'éolien

Une énergie qui a le vent dans les voiles

COHABITATION



# V'là l'bon vent !

Celui qui produit une énergie verte, propre, renouvelable. L'éolien, c'est l'énergie d'appoint par excellence, un bon complément pour un parc de production hydroélectrique déjà fort efficace.

Comment transformer le vent en électricité ? Le principe est simple, mais il exige des infrastructures à la fine pointe de la technologie.

## Le développement éolien, un choix concerté et mûrement réfléchi

Ce n'est pas d'hier que le Québec s'intéresse à l'éolien. Déjà en 1995, le développement de cette filière s'inscrivait parmi les enjeux importants du développement énergétique du Québec.

C'est pourquoi le gouvernement a demandé à la Régie de l'énergie de tenir des audiences sur la place de l'éolien dans le portefeuille énergétique. En 1998, la Régie a recommandé que le développement de l'éolien se fasse dans le cadre d'appels d'offres compétitifs, ouverts et rigoureux, afin de garantir le meilleur prix d'achat et de générer des retombées avantageuses pour le Québec.

En 2002, Hydro-Québec a clairement manifesté son intention d'appuyer le développement de l'éolien comme pôle d'excellence au Québec en s'engageant à acheter la production des futurs exploitants d'éoliennes.

Depuis, des contrats ont été conclus, des usines ont été construites, des projets sont en voie de se concrétiser... Bref, l'aventure éolienne a vraiment pris son envol !

## Qu'est-ce qu'une éolienne ?

Une éolienne, c'est d'abord une tour pouvant atteindre 100 m, soit la hauteur d'un édifice de 20 étages. La tour est surmontée d'une nacelle qui contient les équipements servant à transformer l'énergie du vent en énergie électrique. Au bout de la nacelle se trouvent les pales qui tournent au rythme du vent, à raison de 10 à 20 tours par minute. Les pales font tourner l'arbre principal situé dans la nacelle. La vitesse de rotation est accrue par un système d'engrenages appelé « multiplicateur ».

En couverture :  
Sylvie Bouffard, agricultrice  
de la région de Baie-des-Sables  
dans le Bas-Saint-Laurent



Vincent Trudel  
devant l'extrémité  
d'une tour  
d'éolienne





Martin Couture



### « L'énergie éolienne est devenue notre fer de lance. »

« Marmen est une entreprise familiale de Trois-Rivières qui se spécialise dans la fabrication et l'assemblage de pièces, explique Vincent Trudel, vice-président à l'exploitation. L'essor actuel de l'industrie éolienne représente près de 40 % de notre production. Nous construisons les tours dans notre usine de Matane et nous assemblons les nacelles comme sous-traitant de GE, qui fournit les pièces mécaniques. »

Marmen a établi deux usines à Matane, soit un investissement de 25 millions de dollars qui a créé 150 emplois. « Le développement de l'éolien est un choix de société. Avec le prix du pétrole qui augmente, je suis convaincu que l'énergie éolienne est une voie d'avenir. Et, de notre côté, nous ne demandons qu'à pouvoir répondre à la demande. »

#### Vincent Trudel

Vice-président, Exploitation Marmen

### « La fabrication de pales d'éoliennes, c'est 200 emplois dans la région. »

« En plus des emplois directs, il faut compter une bonne cinquantaine de camionneurs et d'accompagnateurs pour le transport des pales, de mai à octobre. Et tout ça pourrait doubler, voire quadrupler d'ici quelques années. »

Les 200 emplois à temps plein constituent une véritable richesse pour la région. « Ce sont des emplois de haute technologie, explique Martin Couture, et LM Glasfiber offre toute la formation nécessaire aux futurs employés. Certains de nos travailleurs ont été formés au Danemark et d'autres, à notre usine du Dakota du Nord. Nous offrons de très bonnes conditions de travail, ce qui a rapidement rassuré le public qui se méfiait de l'arrivée d'une grande entreprise internationale dans la région. »

Et l'avenir de l'éolien ? « On ne parle plus de croissance, mais presque d'explosion. Notre carnet de commandes est rempli à bloc. Et nous ne demandons pas mieux que de suivre la cadence ! »

#### Martin Couture

Directeur général  
LM Glasfiber Canada inc.

Cette force motrice est transformée en électricité par un alternateur. L'électricité ainsi produite est acheminée vers le réseau d'Hydro-Québec afin de répondre à la demande de ses clients.

Voilà pour l'essentiel. En réalité, les éoliennes sont plus complexes qu'elles n'en ont l'air. Elles intègrent, par exemple, plusieurs systèmes hautement perfectionnés qui permettent de les orienter face au vent et de modifier l'angle d'attaque de chacune des pales. Ces systèmes assurent un rendement maximal.

### Le vent, une ressource naturelle

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, ce ne sont pas que les grandes rafales qui peuvent actionner les pales des éoliennes. Un vent de 12 à 14 km/h permet de les faire démarrer et de produire un peu d'électricité. Avec des vents de 50 à 60 km/h, les éoliennes fonctionnent à pleine capacité. Lorsque la vitesse du vent dépasse 90 km/h, par contre, il faut interrompre la production pour éviter les bris d'équipement.

Mais du vent, il n'y en a pas toujours. C'est pourquoi l'éolien demeure une filière d'appoint et ne peut être utilisé comme principale source d'énergie. Heureusement, le Québec peut compter sur une autre source d'approvisionnement qui a l'avantage d'être plus constante : l'hydroélectricité.

La variabilité du vent fait en sorte que dans une année, une éolienne produit environ 30 % de ce qu'elle produirait si elle fonctionnait sans arrêt à pleine capacité. Mais avec un parc hydroélectrique aussi performant que celui du Québec, on peut tirer profit de l'énergie renouvelable qu'offre le vent et compenser cette variabilité au moyen de l'hydroélectricité, qui présente une plus grande souplesse d'utilisation.



1



2

# Une énergie

## Une énergie nécessaire

Le Québec a besoin de l'énergie produite par les éoliennes. Ces mégawatts sont prévus dans le Plan d'approvisionnement d'Hydro-Québec Distribution, approuvé par la Régie de l'énergie du Québec.

## Un développement éolien planifié jusqu'en 2013

À l'heure actuelle, le Québec produit 212 MW d'énergie éolienne dans six parcs situés à Saint-Ulric, à Cap-Chat, à Murdochville et à Rivière-au-Renard.

D'ici 2012, 990 MW s'ajouteront par suite du premier appel d'offres éolien d'Hydro-Québec. Huit projets ont alors été retenus. Leur réalisation s'échelonnent entre 2006 et 2012 afin de répondre aux besoins en énergie du Québec. Cela permettra aussi une répartition dans le temps des retombées économiques découlant de la fabrication et de l'installation des éoliennes.

### « Les parcs éoliens doivent être implantés dans le respect des communautés. »

L'aventure éolienne de la MRC de Rimouski-Neigette a débuté en 2001, avec des études des vents et les premières négociations concernant un partenariat public-privé qui pourrait porter ses fruits. « Dès le début, nous avons participé au développement de l'énergie éolienne, non seulement pour garder un certain contrôle sur l'implantation des parcs, mais aussi pour profiter des retombées directes des projets, explique Gilbert Pigeon, préfet de cette MRC. Nos citoyens nous ont fait confiance et nous nous sommes engagés à faire respecter leurs volontés. Le développement durable doit se faire dans un contexte harmonieux.

« L'important pour nous, c'est d'être de la partie. Et nous en serons ! »

#### **Gilbert Pigeon**

Préfet  
MRC de Rimouski-Neigette

### « En encadrant adéquatement le développement éolien, on permettra à cette énergie propre de prendre son envol. »

Après la Gaspésie et le Bas-Saint-Laurent, la région de Chaudière-Appalaches pourrait bien être un grand territoire producteur d'énergie éolienne.

« On entend parfois un discours qui porte à croire que le développement éolien se fait dans l'improvisation et l'anarchie. Rien n'est plus faux ! Certaines MRC adoptent des règlements visant à encadrer le développement éolien, notamment

en ce qui concerne la protection des paysages. Les projets de parcs éoliens sont soumis au processus d'évaluation environnementale et à des audiences publiques du BAPE.

« Bien entendu, il faut être vigilant et veiller à ce que le développement de l'énergie éolienne se fasse de façon intelligente. Les promoteurs doivent agir de manière responsable et proposer des projets qui tiennent compte non seulement des contraintes physiques, mais aussi des préoccupations du milieu. »

#### **Guy Lessard**

Président  
Conseil régional en environnement de Chaudière-Appalaches

### « Le développement éolien en Gaspésie est une initiative de la région. »

Cartier énergie éolienne a été parmi les premières entreprises à s'associer au développement éolien en Gaspésie. « Le potentiel éolien de la région constitue une richesse naturelle exceptionnelle et nous sommes heureux de participer à son développement, dans le respect des citoyens.

« Tous les projets sont encadrés par les règlements des MRC et des municipalités, et, évidemment, Cartier énergie éolienne y souscrit. Pour nous, il est essentiel que les projets soient acceptés par les communautés. Et nous travaillons constamment dans ce sens. »

#### **Guy Dufort**

Vice-président, Affaires publiques  
Cartier énergie éolienne

« Il est essentiel que les projets soient acceptés par les communautés. »

Guy Dufort



1. Gilbert Pigeon
2. Guy Lessard
3. Marjolaine Castonguay
4. Linda Cormier



# naturelle

## « Une énergie respectueuse de l'environnement. »

PESCA Environnement, fondée par Marjolaine Castonguay, a été un acteur de premier plan dans la concrétisation des projets d'éoliennes de la Gaspésie. « Nous avons coordonné les études qui visaient à évaluer les impacts de ces installations et à proposer des mesures correctives au besoin. »

À ce chapitre, elle a été appelée à évaluer les principales sources de préoccupations environnementales, notamment les risques pour les oiseaux et les cervidés. « En ce qui a trait aux oiseaux, explique-t-elle, leurs corridors migratoires suivent le littoral, alors que les éoliennes sont plus loin dans les terres. Leur emplacement est choisi de manière à éviter les haltes des oiseaux. Et la configuration des parcs tient compte du paysage. Tout doit être fait dans le respect de l'environnement. »

Les impacts environnementaux continueront de faire l'objet d'analyses pendant cinq ans, peut-être plus, afin d'assurer le respect des règles et des ententes.

### **Marjolaine Castonguay**

Biologiste  
Présidente et directrice générale  
PESCA Environnement

## « L'énergie éolienne, c'est la diversification économique de la région. »

Pour les gens de Matane, l'industrie éolienne, c'est l'avenir. Et leur mairesse est l'une des principales partisanes de ce nouveau fleuron gaspésien. « Nous devenons un leader de l'industrie éolienne et cela entraîne une riche diversification économique dans la région. Depuis que nous avons pris ce virage, nous voyons naître de nouveaux commerces, arriver de nouveaux résidents. Et cela a des retombées directes sur le pouvoir d'achat de nos citoyens. »

L'arrivée à Matane de grands joueurs comme Marmen, fabricant de tours, et Composites VCI, fabricant d'enveloppes de nacelle, a également contribué à la prospérité de la région. « L'éolien est un secteur en plein essor. Nous profitons maintenant des années investies dans le développement de la filière éolienne. Cette industrie est là pour rester, pour le plus grand bien de tous les citoyens. »

**Linda Cormier**  
Mairesse de Matane

En octobre 2005, Hydro-Québec a lancé un deuxième appel d'offres pour l'achat de 2 000 MW additionnels d'ici 2013. Les soumissions doivent être déposées au plus tard le 15 mai 2007. Plusieurs groupes s'activent en vue de présenter des offres.

## Une énergie verte

L'énergie éolienne est une énergie renouvelable et non polluante. Toutefois, certaines préoccupations environnementales doivent être prises en considération lorsqu'on décide de développer cette filière.

Dans le cadre des projets en cours, l'aménagement des parcs éoliens tient compte de l'impact visuel et des répercussions sur les résidents et autres utilisateurs de la zone d'implantation. Beaucoup d'efforts sont aussi consentis pour réduire les impacts sur la flore et la faune, y compris les corridors migratoires des oiseaux.

## Une énergie durable

Tout comme l'hydroélectricité, l'énergie éolienne peut offrir un coût prévisible à long terme.

Par ailleurs, le domaine de l'éolien connaît actuellement un boom technologique. La puissance des éoliennes a quadruplé en quelques années seulement.

Les prix d'achat obtenus dans le cadre du premier appel d'offres, conclu en octobre 2004, s'avèrent compétitifs par rapport à ceux des autres formes d'énergie.



# Un avenir

## Hydro-Québec, partenaire du développement éolien

Au Québec, l'énergie éolienne est produite presque exclusivement par des entreprises qui ont une expertise dans le domaine. À titre d'acheteur de cette énergie, Hydro-Québec est au cœur du développement en cours. Elle lance les appels d'offres et s'assure du respect des conditions qui y sont énoncées, notamment en ce qui concerne la protection de l'environnement, l'implication des communautés locales et les retombées économiques régionales. Tous les contrats signés par suite d'un appel d'offres doivent recevoir l'approbation de la Régie de l'énergie.

Tant les communautés locales que les promoteurs privés peuvent répondre aux appels d'offres d'Hydro-Québec Distribution. Chaque proposition est analysée en fonction d'une série de critères qui permettent de choisir, parmi les meilleurs projets, ceux qui offrent l'électricité au moindre coût.

Parmi les exigences qui doivent être respectées, chaque parc éolien doit avoir un contenu québécois d'au moins 60 %. De plus, un minimum de 30 % du coût de fabrication des éoliennes doit être engagé dans la région administrative de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine et la MRC de Matane. Le premier appel d'offres, conclu en octobre 2004, a conduit à l'implantation de trois nouvelles usines en Gaspésie qui emploient plus de 300 salariés à temps plein.

Dans cette perspective, l'industrie éolienne québécoise amène de l'eau au moulin... ou plutôt du vent aux turbines!

L'éolien est un domaine où le Québec est en voie de devenir un chef de file nord-américain. Hydro-Québec et ses partenaires sont heureux d'être associés à ce développement.

### « Le développement éolien est important pour la région. »

Cartier énergie éolienne et Northland Power ont confié à GE le mandat de fournir 660 éoliennes de 1,5 MW chacune dans le cadre de huit projets retenus par Hydro-Québec Distribution. GE est un chef de file mondial en matière de fabrication d'éoliennes.

« L'énergie éolienne contribue de façon importante à la satisfaction des besoins actuels en énergie renouvelable, explique Simon Olivier.

« Pour les collectivités concernées, le développement éolien, ce n'est pas seulement de l'énergie renouvelable, ce sont aussi des retombées économiques importantes. En effet, les ententes que GE a conclues avec des sous-traitants locaux ont créé de nouveaux emplois au Québec. Une part notable des investissements se fait dans la communauté. »

#### Simon Olivier

Directeur général – Canada et nord-est des États-Unis  
GE Énergie –  
Génération de puissance

### « L'énergie éolienne m'a permis de revenir chez moi. »

Frédéric Savage est heureux d'être de retour chez lui après plusieurs années à Sherbrooke. « La vigueur de l'économie va permettre de garder le potentiel humain dans la région. C'est une retombée qui n'est pas négligeable. »

L'effervescence de l'industrie éolienne attire également d'autres entrepreneurs en Gaspésie. « Une entreprise de transport, par exemple. Et il y a aussi un bon potentiel touristique avec l'industrie éolienne. En effet, une visite au Centre d'interprétation du cuivre de Murdochville est maintenant bonifiée par une visite touristique du parc éolien. Nous sommes convaincus

que les éoliennes pourraient bien attirer les touristes et ramener chez eux des Gaspésiens en exil. »

En plus d'assurer la gestion et l'exploitation du parc du Mont-Copper et d'avoir participé à la construction du parc du Mont-Miller, 3Ci pourrait lancer d'autres projets éoliens dans la région. « La construction d'un parc éolien, ce sont 150 emplois directs pendant la construction, puis des emplois permanents pour l'exploitation et l'entretien. »

**Frédéric Savage**, ing., MBA  
Directeur de projet  
3Ci

### « Nous nous engageons à protéger à la fois l'environnement et les intérêts sociaux. »

Northland Power est un producteur d'énergie qui a fait ses preuves dans le domaine relativement nouveau de l'éolien.

Northland Power a terminé la construction du parc du Mont-Miller en 2005 et poursuit les projets de Saint-Ulric-Saint-Léandre et de Mont-Louis. Ces projets se réalisent en harmonie avec le milieu et dans le respect des règlements municipaux. « Nous avons été à l'écoute des préoccupations des gens. Le dialogue a été et est toujours notre meilleur outil de concertation. Les Gaspésiens veulent raviver leur économie. Ils veulent voir la valeur de leurs maisons croître, comme cela se produit déjà. Ils veulent garder leurs jeunes et encourager l'arrivée de Gaspésiens d'adoption. Nous comprenons cela. »

#### Victor Pergat

Vice-président  
Développement et nouveaux projets  
Northland Power



1. Simon Olivier
2. Frédéric Savage
3. Transport de deux pales d'éolienne
4. Victor Pergat
5. Équipements de nacelle
6. Sylvie Bouffard



# prometteur

« Nous constatons avec intérêt que d'autres promoteurs s'engagent dans le développement de l'éolien. Ils discutent depuis plusieurs mois avec les propriétaires fonciers et les communautés locales. L'accueil favorable du milieu est un élément essentiel de la réussite d'un projet éolien, et nous tenons compte de ce facteur dans le choix des offres. »

Éric Chainé  
d'Hydro-Québec  
Distribution



## Pas dans ma cour ?

Une énergie verte, propre, renouvelable... Difficile d'être contre ! Pourtant, certains s'inquiètent de l'arrivée de ces grandes tours blanches dans leur paysage. Bon nombre de ces craintes s'estompent toutefois lorsqu'on sait que les plans d'aménagement des parcs éoliens sont très rigoureux et que les promoteurs sont tenus de respecter des exigences environnementales strictes. De plus, en vertu de leur pouvoir de réglementation, les municipalités et les MRC fixent des normes pour l'implantation d'éoliennes. Par exemple, celles-ci ne peuvent être érigées trop près des résidences, des principaux lieux d'intérêt touristique ou des routes panoramiques.

Les prochaines années seront donc enlevantes pour le développement éolien au Québec. Hydro-Québec et ses partenaires souhaitent mener à bien ce vaste chantier collectif.

**On le sent,  
le vent se lève  
et il est bon !**

## « Pour bien se comprendre, il faut se parler. »

Sylvie Bouffard est agricultrice dans la région de Baie-des-Sables, où un parc éolien sera mis en service d'ici la fin de l'année. Plusieurs éoliennes seront érigées sur ses terres. « Depuis les projets de Cap-Chat et de Saint-Ulric, on en entendait parler, on s'attendait à être sollicité, dit-elle. Nous avions évidemment des craintes au départ, des questions auxquelles nous devions obtenir des réponses. Au terme de négociations avec le promoteur, nous sommes parvenus à une entente. »

Le promoteur s'est engagé à ne pas nuire à l'agriculture et à améliorer les terres là où son projet était susceptible de les endommager. « Nous avons un bon lien de communication avec le promoteur, Cartier énergie éolienne, et avec le constructeur, la compagnie EBC. Il y a plusieurs avantages à permettre l'installation d'éoliennes, en plus des redevances. Par exemple, la construction de chemins ainsi que la mise en culture après l'enlèvement des schistes constituent des avantages non négligeables. »

Avant d'affirmer qu'elle est pleinement satisfaite de l'opération, Sylvie Bouffard attend la mise en service des éoliennes, prévue pour décembre prochain. « Tout est question de respect, ajoute-t-elle. Et jusqu'à présent, tout le monde se respecte. »

**Sylvie Bouffard**  
Agricultrice

CARTIER  
ENERGIE ÉOLIENNE

INNERGEX

MARMEN

NORTHLAND POWER

PESCA  
ENVIRONNEMENT

# ARTISANS DU VENT NOUVEAU



Canadian Wind Energy Association / Association Canadienne de l'Énergie Éolienne

Association de l'industrie électrique du Québec

AQPER  
Association québécoise de la production

PARTENAIRES  
du développement de l'énergie éolienne

Hydro Québec