

Classement CCEK

Titre Éolienne de Kuujjuaq

Type Dossiers Environnementaux

Date D'ouverture 1988

Notes

1988: Projet de démonstration de la faisabilité technique d'installer une éolienne

1 novembre 1996: Demande de publication des études portant sur le coût et l'efficacité de l'unité éolienne de Kuujjuaq

20 février 1997: Demande de donner les données quant aux performances et les coûts de fonctionnement de l'éolienne

14 avril 1997: Accusé de réception d'Hydro Québec

7 août 1997: Demande d'information sur l'éolienne

14 août 1997: Statistiques, rendement de l'éolienne par Hydro Québec

3 février 1998: Remerciement du CCEK à Hydro Québec

11 septembre 1998: Empêchement de diffusion d'information à cause du verglas

13 avril 1999: L'énergie éolienne dans les réseaux autonomes (VA, VF)

22 juin 1999: Commentaires du CCEK à propos de l'énergie éolienne dans les réseaux autonomes

novembre 1999: Article dans Voir: "L'énergie éolienne, autant en emporte le vent", par Carle Bernier-Genest
Article dans le Devoir: "L'éolien, aussi rentable que l'hydro-électricité..." par Louis-Gilles Francoeur

22 juin 1999: L'énergie éolienne dans un système de réseau (VA)

25 mai 2000: L'énergie éolienne dans les réseaux autonomes: l'éolienne de Kuujjuaq

ᑲᑎᐱᑦ ᓄᓇᐱᑦ ᐃᑦᐱᑦ ᑲᑎᐱᑦ ᑲᑎᐱᑦ
COMITÉ CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT KATIVIK
KATIVIK ENVIRONMENTAL ADVISORY COMMITTEE

Le 25 mai 2000

2 pages

Par télécopieur

Monsieur Michel Desrochers
Chef Plans et commercialisation
Direction régionale Réseaux autonomes - Hydro-Québec
284, York Sud
Gaspé (Québec) G4X 2T9

OBJET : L'énergie éolienne dans les réseaux autonomes : l'éolienne de Kuujjuaq.

Monsieur Desrochers,

Je viens de prendre connaissance du contenu de votre message téléphonique de mercredi, le 24 mai 2000. Je regrette sincèrement de n'avoir pu m'entretenir avec vous au moment de votre appel. Aussi, si j'ai de nouveau recours au message écrit expédié par télécopieur, ne soyez pas surpris : je serai en réunion à l'extérieur durant toute la journée, aujourd'hui, le 25 mai.

Pour bien comprendre la pertinence des commentaires transmis le 22 juin dernier à Monsieur Yves Lanoix par le président du CCEK, Monsieur Yves Désilets, il faut d'abord consulter la lettre qu'il avait adressée le 17 mars 1999 à Monsieur Gilbert Paquette, prédécesseur de Monsieur Lanoix à titre de Directeur régional — je cite les cinq dernières lignes du second paragraphe :

(...) la CCEK souhaite obtenir d'Hydro-Québec un rapport d'évaluation du projet de démonstration de l'éolienne située à Kuujjuaq et dans lequel serait entre autres pris en compte les perspectives d'avenir de cette forme d'énergie renouvelable pour le Nunavik, l'intérêt d'Hydro de poursuivre l'actuelle expérience de Kuujjuaq et l'implication possible du secteur privé dans ce type de projet.

Y. Desilets, CCEK, à G. Paquette, H.-Q., 17 mars 1999

Le CCEK a considéré la réponse de Monsieur Lanoix datée du 13 avril 1999 comme un rapport d'évaluation du projet de démonstration de l'éolienne située à Kuujjuaq. C'est donc à titre de rapport d'évaluation que le contenu de cette réponse fait l'objet de commentaires et de questions de la part des membres du CCEK. La principale raison de ces commentaires et questions est que le contenu de la lettre de Monsieur Lanoix et le rapport sommaire annexé à celle-ci ne permettent pas de tirer une « conclusion claire sur le rendement de l'éolienne à Kuujjuaq ni sur le comportement mécanique des composantes de l'éolienne à des températures extrêmes ».



En vue de faciliter la tâche des membres de la Direction régionale Réseaux autonomes de compléter cette évaluation, les commentaires réfèrent donc directement au contenu de la lettre de Monsieur Lanoix et du document annexé à celle-ci. Nous comprenons, en conséquence, que votre disponibilité manifestée le 28 juin 1999 visait expressément à répondre à la lettre du 22 juin du CCEK. Je cite l'avant-dernier paragraphe de cette lettre pour vous convaincre de notre bonne foi :

La production d'énergie hydroélectrique pour alimenter le territoire du Nunavik est une question majeure dont les impacts environnementaux, sociaux et économiques sont de première importance. Vous comprendrez donc la préoccupation du CCEK d'obtenir un portrait complet de cette problématique. À cet effet, votre offre de rencontrer le CCEK tombe à point et pourrait être l'occasion pour Hydro-Québec d'apporter des compléments d'information à l'égard des éléments identifiés précédemment.

Y. Desilets, CCEK, à Y. Lanoix, H.-Q., 22 juin 1999

Si vous le désirez, je peux vous transmettre copie de la correspondance qui compose ce dossier jusqu'ici. Notez bien que la lettre de Monsieur Lanoix, datée du 13 avril 1999, et celle de Monsieur Désilets, datée du 22 juin 1999, sont également disponibles en anglais — une traduction réalisée pour le bénéfice des organismes régionaux et membres du CCEK résidant au Nunavik. Je compte donc vous contacter aujourd'hui, en fin d'avant-midi, pour connaître votre réaction, répondre à d'autres questions que la présente pourrait soulever et, si le tout vous convient, confirmer votre présence à notre 84^e réunion du 31 mai prochain.

Je vous prie d'agréer, Monsieur Desrochers, l'expression de mes salutations les meilleures.



Robert Comtois

Secrétaire exécutif par intérim

Téléphone : (418) 656-2131 poste 4730

Télécopieur : (418) 656-3023

c.c. : Mme France Veilleux, H.-Q., Gaspé;
Mme Diane Dussault, CCEK.

ᑲᑎᐱᑦ ᓄᓇᐱᑦ ᐃᓯᐱᑦ ᓴᓕᐅᓂᓯᑦ ᑲᑎᐱᓯᑦ
COMITÉ CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT KATIVIK
KATIVIK ENVIRONMENTAL ADVISORY COMMITTEE

Le 24 mai 2000

Par télécopieur

Monsieur Michel Desrochers
Chef Plans et commercialisation
Direction régionale Réseaux autonomes - Hydro-Québec
284, York Sud
Gaspé (Québec) G4X 2T9

OBJET : L'énergie éolienne dans les réseaux autonomes.

Monsieur Desrochers,

À la suite d'une lettre ayant l'objet en titre datée du 22 juin 1999 adressée à Monsieur Yves Lanoix, Directeur régional, par Monsieur Yves Désilets, président du Comité consultatif de l'environnement Kativik (CCEK), le Secrétaire en poste a reçu votre appel du 28 juin 1999 nous informant de votre disponibilité pour faire une présentation qui prendrait en compte les préoccupations du Comité. Après des échanges d'informations avec Madame Monzerolle-Roy, Secrétaire de direction, le 17 mai, et Madame Veilleux, Conseillère Relations avec le Milieu, le 19 mai, je confirme votre présentation à la réunion du Comité prévue le 31 mai 2000, à Québec.

Les membres du CCEK souhaitent que vous répondiez aux préoccupations soulevées dans la lettre du Comité datée du 22 juin 1999. Compte tenu de l'ordre du jour de cette journée, nous vous demandons de limiter votre présentation à trente minutes, laquelle sera suivie d'une période de questions. Nous vous invitons à vous présenter en compagnie de vos collègues à 10h 45 à Madame Diane Dussault, au Secrétariat du CCEK, à l'Édifice Marie-Guyart, 675, boulevard René-Lévesque, 6^e étage. Pour information supplémentaire sur le lieu de rendez-vous ou atteindre le CCEK par téléphone le jour de la réunion, je vous prie de contacter Madame Dussault à (418) 521-3933 poste 7253. D'ici là, n'hésitez pas à me rejoindre pour toute information additionnelle.

Je vous prie d'agréer, Monsieur Desrochers, l'expression de mes salutations les meilleures.



Robert Comtois

Secrétaire exécutif par intérim

Téléphone : (418) 656-2131 poste 4730

c.c. : Mme Diane Dussault, CCEK.



ბიძა ღაღა ატლ ღაღა ბიძა
 COMITÉ CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT KATIVIK
 KATIVIK ENVIRONMENTAL ADVISORY COMMITTEE

DATE: 24/05/00

NBRE DE PAGES (incluant celles-ci): 3 8 1/2 x 11
 8 1/2 x 14

AUX MEMBRES DU CCEK:

<input checked="" type="checkbox"/>	Gervand DUTAIMI	TELECOPIEUR: (418) 656-3023 (9)
<input checked="" type="checkbox"/>	Helene LEBLOND	TELECOPIEUR: (418) 842-0425 (9)
<input checked="" type="checkbox"/>	Pauline HALLEY	TELECOPIEUR: (418) 656-7330 (9)
<input checked="" type="checkbox"/>	Claude ABEL	TELECOPIEUR: (418) 649-6674 (9)
<input checked="" type="checkbox"/>	Yves DESILETS	TELECOPIEUR: (819) 997-5495 (1)
<input checked="" type="checkbox"/>	Robert FIBRE H.	TELECOPIEUR: (418) 962-1044 (1)
<input checked="" type="checkbox"/>	Mancy NOVALINGA	TELECOPIEUR: (819) 988-2751 (1)
<input type="checkbox"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Melanie BARRETT	TELECOPIEUR: (819) 964-0694 (1)

DE: Robert Lemire, TEL: (418) 656-2131 poste 4730

COMMENTAIRES

Document important pour l'environnement
 de Kuujuaq.

Merci!

Important document for the
 wind energy in off-grid systems.
 Thank you!

Document communiqué en vertu de l'accès à l'information

Document communiqué en vertu de l'accès à l'information
 2000-05-24 10:00:00
 2000-05-24 10:00:00

TEL: (418) 596-4444 521-8433 ext 47253
 FAX: (418) 646 0266

June 22, 1999

Mr Yves Lanoix
Regional Director
Hydro-Québec
Direction régionale Réseaux autonomes
284, York Sud
Gaspé (Québec) G4X 2T9

SUBJECT Wind energy in off-grid systems

Dear Mr Lanoix:

I am writing to share the Karivik Environmental Advisory Committee's comments with regard to the summary report you sent us on April 13 concerning the performance of Hydro-Québec's wind turbine at Kuujuaq.

First off, we do not feel that this report enables us to draw a clear conclusion with regard to either the turbine's performance or its engineering behaviour under extreme temperature conditions. Second, the data contained in the report do not enable an accurate comparison of wind energy production costs. Instead of a table showing the total energy output at Kuujuaq in kilowatthours, hours of wind-powered generation, fuel savings, and maintenance and research costs, we feel it would have been better to produce a comparative table presenting the following information for the turbine and the thermal power station: capital costs, annual energy production and annual production costs.

Citing the brief submitted to the Régie de l'énergie in April 1998, you say "the required capital expenditure for wind turbine generators and interface devices exceeds the savings in fuel consumption and engine wear".

In our opinion, the fact that the required capital expenditure exceeds fuel savings is not sufficient to rule on the pertinence of using wind energy. Indeed, it does not enable us to say whether or not wind-powered electricity generation could, in the long term, be an economical solution while providing environmental benefits. It does not take into account either economic reliance (more or less alleviated in relation to fuel imports) or the environmental benefits of a wind turbine (less air and noise pollution).

Furthermore, we find the conclusion drawn in the summary report erroneous: "The advantages of wind-thermal generator combination systems are fuel savings and lower maintenance costs."

PLACER CE BOND EN PREMIER DANS LA MACHINE

À télécopier	
À <u>Mme Diane Desautels</u>	
Service <u>Direction aval env.</u>	
N° du télécopieur: <u>646-0266</u>	
Nbre de pages: <u>2</u>	
De <u>KATHRYN LANSON</u>	
Date: <u>05/05/99</u>	
Compagnie: _____	
N° de télécopieur: <u>867-1430</u>	
Message: <u>Tel que convenu</u>	
FORMULAIRE 100 (REV. 1997) 100-100	

However, if the cost of installing and operating a wind turbine outweighs the savings, then the best solution would be to either continue with the current system or seek alternatives." Not only is such a conclusion founded on insufficient premises and virtually incomparable data, but also it fails to take into account crucial parameters such as those mentioned above (alleviation of economic dependence, pollution reduction). Similarly, while the statement "... wind energy in off-grid systems remains very expensive" is perhaps true of Hydro-Québec's other wind energy operations, the data contained in the summary report do not enable such a statement to be made for the Kuujuaq wind turbine. The report says the turbine was built at a cost of \$675 000, but does not give the cost of diesel-fired power stations, which would have enabled a proper comparison.

Finally, we find it odd that the conclusions contained in the documents you sent relate solely to the Kuujuaq turbine's failure to produce savings, when, according to both your letter and the enclosed report by M. Desrochers, the aim of the project was to study the engineering behaviour of the turbine's components under extreme temperature conditions, not to verify its ability to produce savings. Neither your letter nor the summary report offers any conclusion with regard to the former.

Yet, if the system proved to be efficient and behaved adequately from an engineering perspective, and if it proved to be reliable in the long term, then it is very likely, at least theoretically, that depreciation alone would result in savings.

Hydroelectric power generation is a major issue whose environmental, social and economic impacts are of critical importance in the territory of Nunavik. You will therefore understand the KEAC's desire to obtain a comprehensive picture of the issue. Your offer to meet with the Committee could not come at a better time. It would be the perfect opportunity for Hydro-Québec to provide us with more information on the points mentioned above.

We would be grateful if you could come to our next meeting, which is on July 9, in Montreal. If you are able to attend, please call Michael O'Neill, KEAC Executive Secretary, at (418) 528-7353.

Sincerely,

Yves Desilets
Chairperson

evolution/chaud/00/0003/0003/0003/0003

June 22, 1999

Mr. Yves Lanoix
Regional Director
Hydro-Québec
Direction régionale Réseaux autonomes
284, York Sud
Gaspé (Québec) G4X 2T9

SUBJECT: Wind energy in off-grid systems

Dear Mr. Lanoix:

I am writing to share the Kativik Environmental Advisory Committee's comments with regard to the summary report you sent us on April 13 concerning the performance of Hydro-Québec's wind turbine at Kuujjuaq.

First off, we do not feel that this report enables us to draw a clear conclusion with regard to either the turbine's performance or its engineering behaviour under extreme temperature conditions. Second, the data contained in the report do not enable an accurate comparison of wind energy production costs. Instead of a table showing the total energy output at Kuujjuaq in kilowatthours, hours of wind-powered generation, fuel savings, and maintenance and research costs, we feel it would have been better to produce a comparative table presenting the following information for the turbine and the thermal power station: capital costs, annual energy production and annual production costs.

Citing the brief submitted to the Régie de l'énergie in April 1998, you say: "...the required capital expenditure for wind turbine generators and interface devices exceeds the savings in fuel consumption and engine wear."

In our opinion, the fact that the required capital expenditure exceeds fuel savings is not sufficient to rule on the pertinence of using wind energy. Indeed, it does not enable us to say whether or not wind-powered electricity generation could, in the long term, be an economical solution while providing environmental benefits. It does not take into account either economic reliance (more or less alleviated in relation to fuel imports) or the environmental benefits of a wind turbine (less air and noise pollution).

Furthermore, we find the conclusion drawn in the summary report erroneous: "The advantages of wind-thermal generator combination systems are fuel savings and lower maintenance costs. However, if the cost of installing and operating a wind turbine outweighs the savings, then the best solution would be to either continue with the current system or seek alternatives." Not only is such a conclusion founded on insufficient premises and virtually incomparable data, but also it fails to take into account crucial parameters such as those mentioned above (alleviation of economic dependence, pollution reduction). Similarly, while the statement "...wind energy in off-grid systems remains very expensive" is perhaps true of Hydro-Québec's other wind energy operations, the data contained in the summary report do not enable such a statement to be made for the Kuujuaq wind turbine. The report says the turbine was built at a cost of \$675 000, but does not give the cost of diesel-fired power stations, which would have enabled a proper comparison.

Finally, we find it odd that the conclusions contained in the documents you sent relate solely to the Kuujuaq turbine's failure to produce savings, when, according to both your letter and the enclosed report by M. Desrochers, the aim of the project was to study the engineering behaviour of the turbine's components under extreme temperature conditions, not to verify its ability to produce savings! Neither your letter nor the summary report offers any conclusion with regard to the former.

Yet, if the system proved to be efficient and behaved adequately from an engineering perspective, and if it proved to be reliable in the long term, then it is very likely, at least theoretically, that depreciation alone would result in savings.

Hydroelectric power generation is a major issue whose environmental, social and economic impacts are of critical importance in the territory of Nunavik. You will therefore understand the KEAC's desire to obtain a comprehensive picture of the issue. Your offer to meet with the Committee could not come at a better time. It would be the perfect opportunity for Hydro-Québec to provide us with more information on the points mentioned above.

We would be grateful if you could come to our next meeting, which is on July 9, in Montréal. If you are able to attend, please call Michael O'Neill, KEAC Executive Secretary, at (418) 528-7353.

Sincerely,

Yves Désilets
Chairperson

ᑕᑕᑕᑕ ᑕᑕᑕᑕ ᑕᑕᑕᑕ ᑕᑕᑕᑕ ᑕᑕᑕᑕ ᑕᑕᑕᑕ ᑕᑕᑕᑕ
COMITÉ CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT KATIVIK
KATIVIK ENVIRONMENTAL ADVISORY COMMITTEE

Le 18 mai 2000

Par télécopieur

Monsieur Yves Lanoix
Directeur régional
Hydro-Québec
Région régionale Réseaux autonomes
284, York Sud
Gaspé (Québec) G4X 2T9

OBJET : L'énergie éolienne dans les réseaux autonomes

Monsieur,

Le 28 juin 1999, à la suite d'une lettre adressée à votre nom, avec l'objet en titre et datée du 22 juin 1999 de Monsieur Yves Désilets, président du Comité consultatif de l'environnement Kativik (CCEK), le Secrétaire a reçu un appel de Monsieur Michel Desrochers, d'Hydro-Québec. Monsieur Desrochers nous informait de sa disponibilité pour effectuer une présentation qui prendrait en compte les préoccupations des membres du Comité soulignées dans sa lettre du 22 juin 1999.

La présente a pour but unique de s'assurer que la disponibilité de Monsieur Desrochers, et des autres employés d'Hydro-Québec qui l'accompagneraient à la réunion du CCEK le 31 mai prochain, est associée, toujours, aux préoccupations soulevées dans la lettre du Comité datée du 22 juin 1999. À ce sujet, nous souhaitons avoir votre confirmation dès que possible.

Merci de votre attention et de votre collaboration.



Robert Comtois
Secrétaire par interim

c.c. : Mme Diane Dussault, CCEK;
Mme France Veilleux, Hydro-Québec, Gaspé.





Télécopie

Nombre de page (s) : 1 incluant cette page Date : 17 mai 2000
 Destinataire : Monsieur Robert Contois
 Secrétaire exécutif - Comité consultatif de l'environnement
 de Kativik
 Téléphone : (418) 656-2131 poste 4730
 Télécopieur : (418) 656-3023
 Expéditeur : Jasmina Monzerolla Roy
 Secrétaire de direction
 Téléphone : 490-4401 ou 418-368-4401
 Direction régionale, Réseaux autonomes
 Télécopieur : 490-4488 ou 418-368-4488
 Gaspé G4X 2T9
 Courriel : monzerolla-roy.jasmin@hydro.qc.ca
 Direction régionale - Réseaux autonomes

Un pro de de el tal pr N qu er Q hy xy 3 2 C C	Un réseau de de distribution son de son très élevés de elle au réseau se de première visionnement en autres atchages tion thermique du jumelage de l'énergie, nous faire unique soucieux de la nt et conscient de ources naturelles des programmes le maximum de ours à l'effet de gic et de la pro eter, nous nous marchés ou se neure la gestion Intégrée de la production, du transport, de la distributeur et de la commercialisation de l'énergie. Nous nous préoccupons de répondre aux besoins énergétiques de notre clientèle locale. Cependant dans un contexte de grande concurrence et compte tenu de la démocratisation des marchés, nous visons également à satisfaire les clients internationaux de façon à faire rayonner notre expertise et à créer des retombées sociales et économiques substantielles.
Feuillets de transmission par télécopieur Post-it™ Fax Note	7671B
To / À	FRANCE VEILLEUX
Co. / Dept. / Cie / Service	HYDRO-QUÉBEC
Phone # / N° de tél.	
Fax # / N° de télécopieur	418-926-7211
Date	18/05
# of pages N° de pages	1
From / De	R. CONTOIS
Co. / Cie	CEEK
Phone # / N° de tél.	418-656-2131
Fax # / N° de télécopieur	418-656-3023

MESSAGE

Tel que demandé, je vous transmets les coordonnées des personnes qui assisteront à la rencontre du 31 mai prochain, à Québec.

Michel Dextrors
 Chef Plans et commercialisation
 Dir. régionale Réseaux autonomes
 (418) 368-4443

Georges Fournier
 Ingénieur Planification
 Dir. Régionale Réseaux autonomes
 (418) 368-4455

France Veilleux
 Conseillère Relations avec le milieu
 Dir. Régionale Réseaux autonomes
 (418) 368-4433

J'espère le tout à votre entière satisfaction et n'hésitez pas à me contacter si des informations supplémentaires vous sont nécessaires.

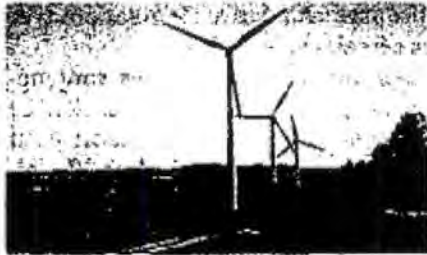
Note : si vous n'avez pas reçu toutes les pages, veuillez nous en informer le plus tôt possible.

sionnel des scientifiques de l'IREQ, l'Institut de recherche d'Hydro-Québec, est formel. «L'éolien serait très rentable pour le Québec, particulièrement aux îles-de-la-Madeleine et dans le Nord québécois, alimentés en électricité par des centrales au diesel qui coûtent de 25 à 30 sous le Kw/h, comparé à 5 ou 6 sous pour l'éolien. Et on ne parle même pas du coût du transport du diesel, des effets sur l'environnement, etc. Visiblement, ni le gouvernement ni Hydro ne sont intéressés par ces nouvelles technologies. Il y a quinze ans, nous étions vingt chercheurs en énergie éolienne, aujourd'hui, il en reste deux...»

À Hydro-Québec, on se fait plus prudent sur les avantages de cette énergie. Thierry Vandal, vice-président au développement des affaires et à la planification stratégique, explique: «L'éolien est une énergie d'appoint, ce qui nous oblige à maintenir les infrastructures thermiques en place dans ces régions.» Et à Hydro, tout comme dans l'industrie, on attend la politique du gouvernement avant de faire quoi que ce soit.

À moins que l'impulsion du mouvement nous vienne du sud. Le gouvernement américain est sur le point de déposer sa propre stratégie sur les énergies renouvelables, qui pourrait obliger les exportateurs à fournir la preuve que 5 % de leur énergie provient de sources «vertes». Le vent de changement pourrait aussi émaner du prochain budget fédéral. Plusieurs intervenants croient que Paul Martin profitera du budget du millénaire pour dévoiler un vaste programme de développement environnemental. Dans un cas comme dans l'autre, le Québec pourra alors définitivement dire «bye bye» à son titre de leader dans le domaine éolien.

Saint-Ulric et Cap-Chat : 133 éoliennes



ÉNERGIE DU VENT

Alexandre D'Astous

Le plus grand parc éolien du Canada, Le Nordais, a été inauguré devant plus de 200 personnes fin septembre à Saint-Ulric-de-Matane. Construites au coût de 160 M\$, les 133 éoliennes installées à Saint-Ulric et à Cap-Chat quintuplent la puissance éolienne du pays.

Le président d'Axor, Yvan Dupont, précise que toutes les éoliennes du parc tourneront à plein régime d'ici quelques semaines et fourniront alors 40 mégawatts (MG) de puissance continue à Hydro-Québec. «Avec Le Nordais, la production éolienne au Canada passe de 24 à 124 MG, ce qui est suffisant pour alimenter 10 000 résidences unifamiliales. Personne ne peut aujourd'hui nier la crédibilité de l'éolien qui connaît une croissance mondiale comparable aux industries du téléphone cellulaire et de l'Internet. Avec son coût qui ne cesse de chuter et sa contribution extraordinaire à la réduction de la pollution de l'air, l'éolien est là pour rester», déclarait M. Dupont lors de l'inauguration. Selon lui, Le Nordais permet l'élimination de plus de 250 000 tonnes de gaz carbonique par année et contribue ainsi à l'atteinte des objectifs de réduction de gaz à effet de serre fixés à la Conférence de Kyoto.

1 M\$ par éolienne

Chacune des éoliennes du parc Le Nordais coûte 1 M\$. Ces structures de 55 mètres sont contrôlées par une boî-

te de vitesse (gearbox) de 5 tonnes. Chacune des éoliennes est reliée au réseau d'Hydro-Québec et elles s'orientent, se mettent en marche ou s'arrêtent automatiquement. Pour empêcher les éoliennes de renverser pendant les tempêtes, les fondations enfouies représentent plus de 100 mètres cubes de béton. Pour réaliser Le Nordais, axors' est associée au consortium M&M Wind Power. L'énergie produite est vendue à Hydro-Québec selon les termes d'un contrat d'une durée de 25 ans.

Développement freiné

L'industrie éolienne est maintenant bien implantée au Québec et les kilowattheures se vendent au prix record

*La Régie québécoise de
l'énergie recommande
l'érection de parcs éoliens
totalisant 5000MW d'ici
2012*

de 5,8 cents. Mais, pour poursuivre le développement de cette énergie, il faudra davantage d'appui gouvernemental. Le président d'Axor a profité de la présence du ministre des Ressources naturelles, Jacques Brassard, à Saint-Ulric pour l'informer de l'urgence d'agir. «Pour continuer, il faut l'appui des gouvernements au même titre que celui offert aux autres sources d'énergie, comme le gaz naturel, le pétrole, l'hydroélectricité et le nucléaire», signale M. Dupont, qui confirme que son groupe a d'autres projets sur la table de travail, dont l'ajout d'une vingtaine d'uni-

tés au Nordais.

Le ministre Brassard est favorable à l'expansion de l'énergie éolienne «fait partie du développement». Il précise que Le Nordais sente une excellente vitrine et que le ministre Paul Martin intente des incitatifs fiscaux. Il faut compter sur Ottawa pour une implication comparable à celle du secteur minier, me le ministre Brassard, qui que la Régie québécoise de l'énergie commande l'érection de parcs totalisant 500 MW d'ici 2012.

«Les recherches entreprises au Québec depuis 1992 confirment l'existence d'un potentiel éolien et amènent le gouvernement du Québec à s'intéresser à l'éolien et à jouer un rôle dans l'émergence de cette nouvelle industrie», souligne le ministre Brassard. Il confirme la volonté de son gouvernement de poursuivre dans le développement de cette source d'énergie, dont l'exploitation ne produit pas de gaz à effet de serre. «Des travaux poursuivent dans différentes régions du Québec pour mieux cerner le potentiel existant», confirme M. Brassard.

Dans le fleuve

Un spécialiste français présent au congrès international de l'Association canadienne de l'énergie éolienne à Rimouski du 27 au 29 septembre évoque la possibilité d'ériger un parc éolien au large des côtes du Saint-Laurent où le gain en profit des vents est de 50% supérieur aux sites énergétiques terrestres. Sur un parc éolien installé dans un carré de 10 km carrés au large des côtes québécoises générerait une puissance de 800 MW. Les côtes de l'île d'Anticosti à l'extrême-nord du Québec sont aussi des endroits propices. À ce sujet, le ministre Brassard précise que l'installation n'est exclue pour le moment.

*LE DEVOIR, 27 septembre 1999, A1+R

Le Nordais prend son envol

Inauguration, près de Matane, du plus important parc d'énergie éolienne au Canada

Au printemps 1992, les ébauches du plan de développement d'Hydro-Québec ne contenaient pas un seul mégawatt d'énergie éolienne, sauf pour approvisionner de petites localités isolées, dont on voulait diminuer la dépendance au coûteux diesel. Hydro-Québec avait même alors taxé d'irréalisme une série du Devoir sur le potentiel technologique de cette filière au Québec. Pourtant, demain, ministres et industriels inaugureront le parc Le Nordais, le plus important au Canada avec une puissance installée de 100 MW. Une histoire où le vent a poussé dans le même sens que bien du monde...

LOUIS-GILLES FRANCOEUR
LE DEVOIR

Le programme de production privée d'électricité bat son plein au début de 1992 lorsque quelques consultants et industriels se sont rendu compte que les conditions de l'appel d'offres d'Hydro-Québec permettaient de lancer dans la course un premier parc éolien.

Le nombre et la taille des obstacles n'auront finalement pas eu raison de ce projet, piloté par un noyau de croyants, regroupés derrière une proposition avancée par le géant américain Kenetech.

Jusqu'à la, la domination des «castors» au sein d'Hydro-Québec avait empêché tout projet de production éolienne de démarrer. Cette domination, qui atteignait le niveau du syndrome culturel, était si forte qu'elle devait empêcher d'équiper les îles de la Madeleine d'éoliennes en tandem avec des diesels

renovés. On devait opter plutôt pour une batterie de ceux diesels tout neufs, qui vont polluer la région et contribuer à l'effet de serre pendant une autre génération.

C'est dans ce contexte où l'hydroélectricité avait presque le statut de dogme qu'a été présenté le projet Le Nordais, finalement inscrit de justesse dans le programme hydro-québécois d'achat d'électricité auprès des produc-

teurs privés.

C'est finalement la proposition de Kenetech, à laquelle a travaillé d'arrache-pied un pionnier, comme Richard Legault, qui a été retenue. Pour respecter les critères de contenu québécois, Kenetech s'allie à la société d'ingénierie québécoise Axor, qui achète alors 50 % du portefeuille d'actions. Axor, une entreprise de construction qui s'est lancée par la suite dans la conception de projets et dans la livraison des en main, devait intéresser le consortium M&N Wind Power au projet lorsque Kenetech est sortie du portrait en 1996 en raison de son effondrement financier aux États-Unis.

M&N Wind Power est constitué de deux forces: l'une de nature économique, la firme de négociants japonais Nichimen Corporation, et l'autre, la danoise NEG Micon, un des principaux producteurs mondial des «mou-lins à vent» contemporains.

Le projet, qui sera inauguré en grande pompe demain dans la région de Matane, en sera à sa deuxième cérémonie du genre, du bonbon pour les politiciens... C'est que le parc Le Nordais est en réalité formé de deux sections, réalisées l'une l'autre, et l'autre, est été, qui auront exigé un investissement total de 160 millions.

La première section a été inaugurée l'an dernier à Cap-Chat où elle regroupe 70 éoliennes d'une capacité de 9,75 MW, d'une puissance installée de 57 MW. La deuxième section, qui sera inaugurée demain en présence du ministre de l'Industrie nationale canadienne, réunie en congrès annuel à Rimouki, ajoutera 57 autres «vire-vent», blancs et hyperprofilés, d'une puissance installée de 43 MW. Avec ces 100 MW totaux, qui en font le plus important parc éolien du Canada et un des plus importants à l'échelle mondiale, le Québec, qui a trainé la patte dans le dossier, fait maintenant une entrée remarquée dans cette filière.

À pleine puissance, Le Nordais alimentera 10 000 résidences. Sur une base annuelle, son énergie pourra remplacer une quantité de combustible pétrolier dont la contribution à l'effet de serre atteindra 250 000 tonnes de CO₂ par an.

Yvan Dupont, le président d'est lui-même un peu surpris de la ne de complicité surprenante dor projet a finalement bénéficié pour ver le mur d'indifférence, voire d' sition, en moins de sept ans. Et dit-il, autant au sein d'Hydro-Qu où il a eu des alliés indéfectibles, me au gouvernement, qui a con une subvention de 5,6 millions pa trenise de la SDI pour la mise e ce d'une usine de montage à Bou ville. M. Dupont en donne le cré ministe des Finances, Bernard dry, qui, dit-il, a appuyé le projet d but à la fin. La réalisation de cette mière québécoise a constitué la aventure unique sur les plans le nancier que technologique et soci

Les puissantes machines dan sont équipées de chauffage, ce qu timise leur rendement en hiver que la puissance du parc se déplo même moment que la demand énergie. Mais cet avantage si gique vaut dans la mesure où les chimes ne sont pas congelées pa vents glaciaux de l'estuaire flu Oui, il y a eu des problèmes, recoi Yvan Dupont, mais les ingénieu les techniciens ont su les résoudre

Aujourd'hui, assure-t-il, «le proj rentables», même s'il convient que les fits réalisés sont inférieurs aux ma classiques dans l'industrie de l'enc Les bailleurs de fonds n'ont cepen pas hésité à consentir des conditio

À pleine
puissance,
Le Nordais
alimentera
10 000
résidences.

ceptionnelles, dont un amortissement sur 21 ans, parce que Le Nordais bénéficiait d'un contrat de 25 ans avec Hydro-Québec. Et aussi parce qu'ils estiment que le projet place ses artisans dans une «position stratégique» sur un marché mondial en pleine expansion.

En 1998, la filière éolienne a fait un bond de 35 %, passant de 7500 à 9600 MW. On prévoit que sa production quintuplera d'ici huit ans, ce qui n'a d'équivalent que sur les marchés de la téléphonie cellulaire et d'Internet!

Le Nordais serait, affirment ses promoteurs, le parc éolien actuellement le plus rentable d'Amérique, sinon au monde. Hydro-Québec lui paie son électricité 5,8 ¢ du kWh, ce qui équivaut à 3,8 ¢ US, un taux presque comparable aux autres formes d'énergie.

Plusieurs facteurs expliquent ce succès, précise M. Dupont, dont l'importance de la taille du projet, qui a justifié la création d'une usine d'assemblage à Boucherville, où on vient d'effectuer des mises à pied faute de nouveaux projets...

C'est pourquoi le président d'Axor espère que Québec donnera enfin suite à l'avis de la Régie de l'énergie, qui recommandait en septembre 1998 de réserver une quote-part de 450 à 1050 MW en éolien, répartie sur neuf ans, à un prix minimal de 5,8 ¢ du kWh. Tous s'attendent à ce que le gouvernement annonce sa politique à la cérémonie d'inauguration demain.

La mise en place d'une telle quote-part, sans être le Pérou pour l'industrie, selon Yvan Dupont, justifierait la mise en place au Québec non pas d'une usine d'assemblage mais bien d'une unité de production autonome, avec des budgets de recherche susceptibles d'achever les transferts technologiques en cours. Canam-Matnac, qui a réalisé les tours effilées des éoliennes du Nordais, a commencé à transformer cette expérience nouvelles en livraisons aux États-Unis!

Axor regarde avec intérêt l'idée de s'installer sur le marché américain en raison de l'obligation prochaine des distributeurs de ce pays de se doter d'un portefeuille d'énergie verte équivalent à au moins 7,5 % de leurs ventes, ce qui confèrera une valeur ajoutée à la production éolienne québécoise.

Le Québec, explique Yvan Dupont, doit s'inspirer de l'exemple du Danemark, un petit pays qui fournit pourtant 65 % du marché mondial de l'éolien en raison d'investissements stratégiques consentis à temps par son gouvernement. Le Québec, dit-il, sera dans la même situation s'il s'aligne sur l'avis de sa Régie de l'énergie et s'il sait par ailleurs mettre à profit son énorme potentiel éolien, qui correspond à 70 % des 4500 MW économiquement exploitable des maintenant au Canada.

Axor a investi dans trois minicentrales hydroélectriques. C'est, à ce titre, le seul propriétaire ayant un pied dans les deux filières. Quand on demande à son président de comparer les deux filières, il répond: «L'éolien a un avantage incontestable: c'est extraordinaire de voir tout ça se réaliser!»

Dans la région de Cap-Chat, où les interventions publiques avaient donné lieu à l'expression de certaines appréhensions, le rodage des 70 premières éoliennes a cadencé les esprits, voire suscité un réel enthousiasme. Pas de problème de bruit ni d'oiseaux morts, et les machines fonctionnent sous les pales de 48 mètres de diamètre. Les propriétaires terriens, qui louent leurs terres en échange d'un pourcentage mensuel des profits réalisés par les machines installées chez eux, font des jaloux.

Et cela, sans compter que les parcs de Cap-Chat et de Matane sont en voie de devenir une attraction touristique majeure et une carte de visite en haute technologie.

*LE DEVOIR, 25 octobre 1999, 45 + 48

L'éolien aussi rentable que l'hydro- électricité...

LOUIS-GILLES
FRANCOEUR
LE DEVOIR

Une étude «confidentielle» réalisée pour le compte du ministère des Ressources naturelles indique qu'il serait possible de produire «*dès maintenant*» de l'électricité à partir d'éoliennes au Québec à trois cents du kilowatt-heure (kWh), soit au prix de référence des projets hydro-électriques d'Hydro-Québec, impacts environnementaux et crises sociales en moins.

Cette étude, que le ministre des Ressources naturelles du Québec, Jacques Brassard, a en main depuis le mois de mars dernier, contredit les thèses officielles de son ministère et d'Hydro-Québec.

Les deux ont soutenu, directement et indirectement devant la Régie de

l'énergie l'an dernier, qu'il faudrait établir une quote-part privilégiée d'achats par Hydro-Québec pour permettre l'émergence d'une industrie éolienne viable dans la province. Et Québec a invité la Régie à préciser qui devrait payer pour le déficit des achats d'énergie éolienne, le prix de cette énergie étant officiellement cotée autour de 5,7 cents du kWh et Hydro refusant d'absorber tout ce qui dépasse trois cents du kWh,

L'étude que
Jacques Brassard
a en main depuis
mars dernier
contredit les thèses
officielles
de son ministère
et d'Hydro-Québec

soit son coût de production avec les projets de dérivations de rivières.

En réalité, l'étude commandée par le MRN à Richard Legault, un consultant de Hélimax Énergie inc., montre que l'énergie éolienne n'est pas rentable

au Québec parce qu'elle ne bénéficie pas d'un régime fiscal adapté à ses besoins de financement et à ses caracté-

ristiques de rendement financier, ce que d'autres secteurs industriels comme les mines ont obtenu de l'État.

Mais, conclut le rapport obtenu par *Le Devoir*, avec un éventail de mesures fiscales appropriées, il est possible d'obtenir «une réduction sensible du prix (de l'électricité éolienne), allant jusqu'à 0,03 \$/kWh par rapport au prix calculé selon les mesures fiscales actuelles, soit de 0,05 \$/kWh».

Si Ottawa et Québec adaptaient leur fiscalité aux besoins des investisseurs dans le domaine de l'éolien, affirme l'étude, les gouvernements non seulement ne perdraient pas d'argent mais les taxes retirées dépasseraient les concessions fiscales consenties durant les premières années des projets.

En plus, ajoute le rapport, une telle politique fiscale jetterait les fondements d'une nouvelle industrie au Québec, que la Régie de l'énergie a demandé au gouvernement d'appuyer prioritairement en raison de son potentiel en forçant Hydro-Québec à acheter 50 MW d'éolien pendant trois ans, des achats suivis de quote-parts subséquentes allant de 50 à 150 MW par année, pour un total de plus de 1100 MW en neuf ans.

Dans l'état actuel de la fiscalité, au lieu de miser sur cette énergie «considérée par la plupart des experts comme étant la source d'énergie renouvelable la plus propre présentement disponible», les promoteurs s'engagent plutôt dans des projets controversés de barrages dans toutes les régions du Québec. Les Affaires révélaient même cette semaine que Québec négocie la cession pour huit millions des droits hydrauliques de la rivière La Lièvre, dans le nord de l'Outaouais, un des plus beaux parcours canotables du Québec qui baigne des pourvoies et des forêts renouvelables de grande valeur économique en échange d'investissements ponctuels de 300 millions dans le béton soit à peu près le coût des barrages...

L'éolien, en comparaison, précise l'étude commandée par le MRN, est plus de susciter la création d'une nouvelle industrie de pointe au Québec permettrait de réduire les émissions de gaz à effet de serre et d'exporter des biens et services commerciaux, renouvelerait le leadership du Québec en matière de ressources renouvelables stimulerait le développement régional diversifierait le portefeuille énergétique du Québec et inciterait fortement les petits épargnants Québécois à investir dans leur parc énergétique.

Il y a quatorze mois que la Régie de l'énergie a recommandé à Québec de passer à l'action dans le dossier de l'éolien si la province veut se tailler une place de choix dans un marché international qui prend 20 % d'expansion par année. Non seulement Québec n'a pas bougé d'un iota dans ce dossier mais le ministre Brassard a annoncé qu'il négociait une parité fiscale avec Ottawa, ce qui l'installe à la remorque du fédéral dans un dossier où le Québec a toujours défendu son autonomie avec férocité...

Le rapport de la firme Hélimax précise qu'il suffirait «d'une certaine bonification des mesures fiscales actuelles» pour permettre à la filière éolienne d'être «compétitive dès maintenant» c'est-à-dire d'ici à ce que les prix arrivent à concurrencer la filière hydro-électrique sans soutien fiscal.

Les propositions du rapport tournent autour de différents scénarios qui permettraient d'intensifier la «mobilité des capitaux» pour le lancement de parc d'éoliennes comme ce lui du Nordais, du Bas Saint-Laurent.

«D'un point de vue fiscal, lit-on dans le rapport, il importe que les investissements consacrés aux énergies renouvelables en général et à l'énergie éolienne en particulier puissent être sur li

même pied que les autres investissements énergétiques en faisant l'objet d'un régime fiscal approprié.

Certes, reconnaît le rapport, les gouvernements ont autorisé jusqu'ici l'amortissement accéléré du «matériel économisant l'énergie» à raison de 30 % par année. En clair, cette disposition fiscale, présente autant dans la législation fédérale que provinciale, existe aussi pour d'autres catégories comme les biens et équipements voués à la dépollution, ce qui permet aux entreprises générant des profits substantiels de se faire rembourser en trois ans environ la moitié des investissements nécessaires tout en affirmant n'avoir pas eu besoin de subventions...

Le cas de l'éolien est différent car les équipements en question sont des biens de production qui vont générer des revenus pendant des décennies, de sorte que les avantages fiscaux consentis ne sont en réalité que des «reports» d'impôt.

Le rapport Legault préconise l'utilisation d'un avantage fiscal bien connu des financiers, les actions «accréditatives», qui permettent de transférer les dépenses d'une compagnie à ses actionnaires, qui réduisent ainsi leurs impôts. Cela incite les actionnaires à investir dans des entreprises qui font peu de profits durant les premières années d'existence. Le gouvernement en contrepartie bénéficiera des revenus accrus de ces compagnies plus tard, puisqu'elles ne pourront réduire les profits éventuels avec les dépenses déjà transférées aux actionnaires.

«Les projets éoliens, explique le rapport, nécessitent des investissements massifs en capitaux, résultant en des amortissements fiscaux très significatifs. Cet important besoin en capitalisation se traduit toutefois par des frais financiers très élevés, dégageant un faible bénéfice imposable contre lequel (on ne peut) appliquer les importantes sommes d'amortissement disponibles les premières an-

nées.» Certains promoteurs d'éoliens ont même tenté, mais sans grand succès, d'amener des compagnies minières à investir dans les «gisements» d'énergie éolienne parce qu'elles profitent déjà, de leur côté, de la possibilité d'émettre des actions dites «accréditatives», qui autorisent le transfert des dépenses aux actionnaires.

Un changement de stratégie fiscale de la part de Québec et Ottawa serait d'autant plus névralgique que le principal fabricant d'éoliennes d'Europe, Neg Micon, songe actuellement à déménager aux États-Unis les équipements de son usine de Boucherville, qui ont servi à assembler les éoliennes du parc Le Nordais. La compagnie se retrouve présentement sans le moindre carnet de commandes. La Régie de l'énergie avait souligné dans son rapport de l'an dernier que seule une série de projets bien étalés dans le temps, sans temps mort, permettrait à une usine québécoise de passer du stade de l'assemblage de pièces provenant de l'étranger à celui d'une usine dotée de ses propres services de recherche et de développement, capable de développer ses propres marchés.

Le potentiel éolien du Québec est d'autant plus intéressant qu'Hydro peut stocker en quelque sorte l'énergie des éoliennes dans ses grands réservoirs hydrauliques, qui cessent de se vider quand le vent alimente son réseau de distribution. L'énergie ainsi mise en banque — et qui ne coûterait pas plus cher, selon le rapport que les détournements de rivières envisagés par Hydro-Québec — peut ensuite être revendue sur le marché américain avec la même marge de profit. Quant au gouvernement, il gagnera, selon le rapport, plus d'argent puisque chaque dollar investi avec une fiscalité favorable au lancement des projets, lui en rapportera plusieurs en revenus supplémentaires.

• LE SOLEIL, 25 octobre 1999, A 7

L'éolien rentable

Une étude « confidentielle » réalisée pour le compte du ministère des Ressources naturelles indique qu'il serait possible de produire, dès maintenant, de l'électricité à partir d'éoliennes au Québec à trois cents du kilowatt-heure, soit au prix de référence des projets hydro-électriques d'Hydro-Québec, impacts environnementaux et crises sociales en moins. Cette étude, que le ministre des Ressources naturelles, Jacques Brassard, a en mains depuis le mois de mars, contredit les thèses officielles de son ministère et d'Hydro-Québec, affirme Le Devoir. En réalité, l'étude commandée par le MRN à Richard Legault, un consultant de Helimax Énergie Inc., montre que l'énergie éolienne n'est pas rentable au Québec parce qu'elle ne bénéficie pas d'un régime fiscal adapté à ses besoins de financement et à ses caractéristiques de rendement financier, ce que d'autres secteurs industriels comme les mines ont obtenu de l'État. Mais, conclut le rapport obtenu par Le Devoir, avec un éventail de mesures fiscales appropriées, il est possible d'obtenir une réduction sensible des prix. (PC)

Le 22 juin 1999

Monsieur Yves Lanoix
Directeur régional
Hydro-Québec
Direction régionale Réseaux autonomes
284, York Sud
Gaspé (Québec) G4X 2T9

OBJET : L'énergie éolienne dans les réseaux autonomes

Monsieur,

La présente a pour but de vous faire part des commentaires du Comité consultatif de l'environnement Kativik à l'égard du document que vous nous avez transmis le 13 avril dernier et qui portait sur l'objet cité en titre et, plus particulièrement, sur le rendement de l'éolienne de la Société Hydro-Québec à Kuujjuaq.

D'entrée de jeu, nous tenons à signaler que votre missive ne nous permet pas d'en arriver à une conclusion claire sur le rendement de l'éolienne de Kuujjuaq ni sur le comportement mécanique de ses composantes à des températures extrêmes. D'autre part, les données fournies ne permettent pas de dresser une comparaison claire des coûts de production de l'énergie éolienne. En effet, plutôt que de produire, comme vous l'avez fait, un tableau qui illustre la production totale de l'installation de Kuujjuaq en kilowatts/heure, les heures de production, l'économie en carburant et les coûts d'entretien et de recherche, il faudrait, à notre avis pour réaliser une comparaison adéquate, préparer un tableau qui rassemble les informations suivantes pour les opérations de l'éolienne et les opérations de la centrale thermique : les coûts de l'investissement, l'énergie produite annuellement et les coûts de production annuels.

Vous avez écrit, citant un mémoire déposé à la Régie de l'énergie en avril 1998, « Les investissements nécessaires quant à l'éolienne même et aux interfaces sont plus élevés que ce qui est économisé en consommation de carburant et non-usure des moteurs ».

Or, que l'investissement nécessaire soit plus élevé que l'économie en consommation de carburant ne constitue pas une mesure permettant de poser un jugement adéquat sur la pertinence d'utiliser l'énergie éolienne. En effet, une mesure semblable ne permet pas de conclure si à long terme l'utilisation d'une éolienne représente une solution envisageable et avantageuse d'un point de vue

Yves Désilets

\\evalenv\idusdi02\ceek\let\lanoixy.doc

CONSULTATION SUR LA GESTION DE L'EAU AU NUNAVIK : ESTIMÉ DES COÛTS

1) Planification et organisation d'une consultation sur l'eau pour le territoire du Nunavik

Le 29 octobre 1998, le ministre de l'Environnement du Québec a confié au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) un mandat sur la gestion de l'eau au Québec. On sait que la gestion de l'eau touche directement une grande partie de la population et soulève des choix à privilégier quant au partage de l'eau entre les usagers. La démarche lancée par le ministre de l'Environnement doit mener le gouvernement au développement d'une politique québécoise sur la gestion de l'eau.

Lorsqu'on connaît l'importance de l'eau au Nunavik, il est facile d'imaginer que ce dossier revêt une importance capitale pour les populations qui y vivent. À l'instar de la consultation publique tenue au Nunavik en 1996 par la Commission d'enquête sur la gestion des matières résiduelles au Québec, en collaboration avec le Comité consultatif de l'environnement Kativik (CCEK), le CCEK doit s'impliquer activement dans cette consultation publique et travailler étroitement avec le BAPE sur le territoire couvert par la CBJNQ.

Afin de planifier et d'organiser cette vaste consultation sur le territoire du Nunavik, le CCEK requiert des services professionnels pour l'appuyer dans sa démarche. Les services professionnels ad hoc sont de nature différente : experts en consultations publiques, conseillers juridiques, spécialistes de l'eau, spécialiste des relations publiques.

Le CCEK et le BAPE doivent annoncer les audiences et en faire connaître les modalités pour les communautés du Nunavik. Ils doivent de plus établir des relations avec la presse afin de faire connaître la progression de ses travaux et le rapport de consultation du CCEK doit être rendu public.

BUDGET :	40 000 \$
DÉBUT DU PROJET :	À déterminer

2) Consultation dans deux communautés nordiques

Dans le but de mener à bien cette consultation, le CCEK doit s'impliquer dans l'organisation des audiences publiques dans deux communautés du Nunavik, qui sont :

- Kuujjuaq (capitale régionale du Nunavik, siège social de l'Administration régionale Kativik et de la Société Makivik), non accessible par route;
- Puvirnituk (communauté non accessible par route, deuxième ville d'importance du Nunavik).

Les coûts engendrés par cette consultation le sont par les déplacements et l'hébergement des membres, l'organisation des audiences (salle, documentation, traduction dans les communautés et rédaction du rapport de consultation).

BUDGET :	25 000 \$
DÉBUT DU PROJET :	À déterminer
TOTAL	<u>65 000 \$</u>

7/10/99 b

COMMENTAIRES SUR L'ÉNERGIE ÉOLIENNE DANS LES RÉSEAUX AUTONOMES

1. À la suite de nombreuses demandes adressées à Hydro-Québec par le CCEK, M. Yves Lacroix, direction régionale des réseaux autonomes, adressait le 13 avril 1999 une lettre au président Yves Désilets concernant le rendement de l'éolienne à Kuujjuaq. (Lettre du 13 avril 1999 de Yves Lacroix à Yves Désilets; rapport sommaire de rendement de l'éolienne de Kuujjuaq datée d'avril 1999 et signé M. Desrochers).
2. La lettre de M. Lacroix et le rapport sommaire qui l'accompagnent ne permettent pas de conclusion claire sur le rendement de l'éolienne à Kuujjuaq ni sur le comportement mécanique des composantes de l'éolienne à des températures extrêmes.
3. Les données produites ne permettent pas de dresser une comparaison claire des coûts de production de l'énergie éolienne. En effet, plutôt que de produire, comme c'est ici le cas, un tableau où l'on mettrait en colonne la production totale à Kuujjuaq en kilowatts/heure, les heures de production de l'éolienne, l'économie en carburant et les coûts d'entretien et de recherche, il faudrait, pour pouvoir réaliser une comparaison adéquate, avoir un tableau où l'on trouverait les informations suivantes pour les opérations de l'éolienne et les opérations de la centrale thermique : les coûts de l'investissement; l'énergie produite annuellement; les coûts de production annuels.
4. M. Lacroix écrit, citant un mémoire déposé à la Régie de l'énergie en avril 1998 «Les investissements nécessaires quant à l'éolienne même et aux interfaces sont plus élevés que ce qui est économisé en consommation de carburant et non-usure des moteurs».

Or, que l'investissement nécessaire soit plus élevé que l'économie en consommation de carburant ne constitue pas une mesure permettant de poser un jugement adéquat sur la pertinence d'utiliser l'énergie éolienne. En effet, une mesure semblable ne permet pas de conclure si à long terme l'utilisation d'une éolienne représente une solution envisageable et avantageuse d'un point de vue économique et environnementale. Elle ne tient pas compte de la dépendance (attribut plus ou moins atténué par rapport au carburant importé) ni des bénéfices environnementaux de l'utilisation d'une éolienne (atténuation de la pollution atmosphérique et de la pollution sonore).

5. Ainsi, la conclusion figurant dans le rapport sommaire nous semble erronée : « L'avantage d'installer des éoliennes jumelées aux centrales thermiques est l'économie réalisée sur le carburant et sur les frais d'entretien. Si ces économies sont inférieures aux coûts d'installation et d'exploitation d'éoliennes, il vaut mieux s'en tenir à la solution actuelle ou se tourner vers d'autres solutions.» Non seulement cette conclusion est-elle fondée sur des prémisses incomplètes et sur des données difficilement comparables, mais encore elle ne tient aucun compte de paramètres fondamentaux comme ceux que nous venons de mentionner (atténuation de la dépendance économique, atténuation de la pollution). De la même manière, l'affirmation «... l'énergie éolienne dans les réseaux autonomes est encore très chère» vaut peut-être pour les autres opérations d'éoliennes d'Hydro-Québec. Cependant, les données présentées concernant l'éolienne de Kuujjuaq ne permettent pas de faire une affirmation semblable. Le rapport mentionne un coût d'équipement (675 000\$). Toutefois, on ne connaît pas le coût de l'équipement diesel qui devrait nous permettre une comparaison adéquate.
6. Enfin, il est curieux de constater que la documentation fournie propose des conclusions exclusivement sur l'incapacité de l'éolienne de Kuujjuaq à produire des économies alors que dans la lettre de M. Lacroix et dans le rapport joint de M. Desrochers, l'objectif de l'installation de l'éolienne de Kuujjuaq n'était pas de vérifier la capacité à produire des économies mais le comportement mécanique des composantes de l'éolienne à des températures extrêmes. Là-dessus, les deux documents n'offrent aucune conclusion.

7. Or, s'il s'avérait que l'équipement soit efficace et se comporte adéquatement, que l'équipement soit fiable à long terme, il est fort possible, du moins d'un point de vue théorique, que l'amortissement lui-même finisse par produire des économies.
8. Pour toutes ces raisons et parce que la production d'énergie hydroélectrique pour alimenter le territoire du Nunavik est une question majeure dont les impacts environnementaux, sociaux et économiques sont de première importance, il nous semble que la réponse d'Hydro-Québec est insatisfaisante.
9. Considérant enfin l'offre faite par M. Lacroix dans sa lettre de rencontrer le comité consultatif pour faire le point sur toute la question de l'énergie au Nunavik, considérant les questions qui demeurent en suspens, il est par conséquent proposé qu'une invitation soit faite pour que M. Lacroix viennent rencontrer le Comité consultatif de l'environnement Kativik afin de répondre aux questions du comité.

Gérard Duhaime
juin 1999



Le 13 avril 1999

Par télécopieur

Hydro-Québec
Direction régionale Réseaux autonomes
284, York sud
Gaspé (Québec) G4X 2T9

téléphone (418) 368-4400
télécopieur (418) 368-4488

Monsieur Yves Désilets, président
Comité consultatif de l'environnement KATTVIK
150, boul. René-Lévesque Est
8^{ème} étage, bte 97
Québec (Québec) G1R 4Y1

Objet: L'énergie éolienne dans les réseaux autonomes

Monsieur,

À la suite de la lettre du 17 mars 1999 que vous adressiez à M. Gilbert Paquette, concernant l'éolienne de Kuujuaq, je profite de l'occasion comme nouveau titulaire de la direction régionale pour vous faire part de mes commentaires en ce qui concerne l'énergie éolienne dans les territoires où la fourniture d'électricité est faite en réseau autonome.

Je tiens, d'entrée de jeu, à vous signaler que le service d'électricité dans les réseaux autonomes accumule au fil des ans un déficit qui atteint plus de 100\$M annuellement, et que nous sommes donc constamment à la recherche d'alternatives à la production thermique qui nous permettraient de réduire ce déficit. Je remercie donc l'organisme que vous présidez de l'intérêt qu'il porte à cette question et soyez assuré de ma pleine collaboration pour rechercher au NUNAVIK toute solution propre à satisfaire aux préoccupations des communautés et des organismes.

Jumelage éolien/diesel

Concernant l'éolienne de Kuujuaq, je joins en annexe un rapport sommaire de son exploitation depuis 1987. Comptant pour à peine 1,6% de la puissance installée sur place, ce projet expérimental vise davantage à vérifier le comportement mécanique des composantes de l'éolienne à des températures extrêmes qu'à développer une expertise en jumelage éolien/diesel. L'éolienne de Kuujuaq est en effet de trop faible puissance pour permettre, par exemple, l'arrêt d'un moteur. Il s'agit d'une éolienne de faible pénétration dont la production est marginale et ne perturbe pas le réseau de production.

Dans le mémoire qu'elle a déposé à la Régie de l'énergie en avril 1998 sur le développement de l'énergie éolienne au Québec, Hydro-Québec souligne qu'en réseau autonome "la recherche sur la technologie de jumelage éolien/diesel à haute pénétration se poursuit afin de rendre cette technologie plus rentable. À l'heure actuelle, peut-on encore y lire, les investissements nécessaires quant à l'éolienne même et aux interfaces sont plus élevés que ce qui est économisé en consommation de carburant et non-usure des moteurs. De plus, la quantité de production

éolienne destinée à un réseau autonome au Québec serait trop petite pour avoir une influence sur le développement de la filière."

Étant donné que la production d'électricité par éolienne est intermittente, elle doit être jumelée à d'autres installations pour combler la production manquante. Sur le réseau principal de transport, la filière éolienne, comme c'est le cas avec le développement du parc éolien de Cap-Chat, permet de stocker l'équivalent en eau de l'énergie éolienne produite. En réseau autonome, le jumelage avec la production au mazout n'est pas rentable présentement. Mais des espoirs sont permis à mesure que se poursuivent les recherches sur des moyens efficaces d'emmagasiner d'importantes quantités d'énergie, comme ce pourrait être le cas avec la pile à combustible.

Le transfert d'énergie à un réservoir d'eau que permet la production éolienne rend encore plus attrayantes les études menées présentement dans quelques communautés nordiques en vue d'aménager des micro-turbines ou des centrales sur de petits cours d'eau. Plusieurs sites sont actuellement considérés à Kuujuaq, Inukjuaq, Umiujaq et notamment à Kangirsuk où on a installé en 1998 des appareils de relevés hydrauliques.

La recherche de partenariat

Nous sommes vivement intéressés à développer des partenariats pour rechercher toute alternative à la production thermique. D'ailleurs, en matière d'énergie éolienne, Hydro-Québec privilégie nettement que cette filière soit développée par le secteur privé. La fourniture de l'énergie au NUNAVIK implique toute la communauté, les gouvernements et les organismes qui y sont à l'œuvre et soyez assuré de ma disponibilité à participer à tout forum ou réflexion portant sur ce sujet.

Si le comité consultatif que vous présidez le juge à-propos, nous pourrions vous rencontrer pour faire le point sur toute la question de l'énergie au NUNAVIK. J'espère que ces informations vous seront utiles et n'hésitez pas à communiquer avec moi pour tout autre renseignement.

Veuillez accepter, Monsieur, l'expression de mes meilleurs sentiments

Le directeur régional,


Yves Lanoix Lanoix

- c.c. M. André Caillé, président-directeur général
M. Johnny Adams, président Administration régionale Kativik
M. Roger Bérubé, directeur principal Distribution
M. Michel Blais, chef, Relations avec les autochtones

DIRECTION CASPE 1980-1983

Hydro-Québec
Rapport sommaire de rendement de l'éolienne de Kuujjuaq
Direction régionale Réseaux autonomes

Hydro-Québec exploite présentement vingt-trois centrales thermiques fonctionnant au mazout. Ces centrales permettent de fournir le service d'électricité à 43 communautés trop éloignées du réseau principal pour être reliées de manière acceptable au reste de la province. Hydro-Québec y compte 13 000 clients pour une population totale de 30 000 personnes. Au Nunavik, 14 centrales alimentent 15 communautés le long de la côte de la baie d'Hudson et de la côte de la baie d'Ungava. Produire de l'électricité à partir du mazout coûte cependant très cher. En moyenne, le coût du service d'électricité au Nunavik est de 55¢ par kilowattheure comparativement à environ 3¢ par kilowattheure dans le réseau principal. C'est la raison pour laquelle Hydro-Québec recherche des moyens de fournir l'électricité à moindre coût.

Parmi ces moyens, l'énergie éolienne occupe une bonne place. Évidemment, l'énergie éolienne ne peut être l'unique source puisque le vent n'est pas toujours présent et qu'il est très coûteux d'emmagasiner de grande quantité d'énergie électrique. Il faut donc trouver des solutions économiques de jumeler l'énergie éolienne aux centrales diesel existantes.

L'éolienne de Kuujjuaq

En 1987, Hydro-Québec mettait en service une éolienne d'une puissance de 65 kilowatts à Kuujjuaq. C'était une première au Québec à ce moment que d'installer une éolienne à axe horizontale jumelée à une centrale thermique. Construite au coût de 675 000\$, *KAIWIITUK - la chose qui tourne* - se dresse au sommet d'une tour de 17 mètres et est munie de trois pales de 7,5 mètres de longueur. Une originalité de ce projet a trait à la simplicité du montage qui ne requiert aucune machinerie spécialisée et dont toutes les composantes tiennent dans un container standard. La puissance de 65 kilowatts est faible par rapport à celle de la centrale thermique de 3925 kilowatts, c'est-à-dire 1,6% de la puissance installée. Mais ce projet pilote visait avant tout à étudier le comportement d'une éolienne exploitée dans des conditions météorologiques extrêmes.

À ce jour, l'éolienne produit bon an mal an de 30 000 kilowattheures à 80 000 kilowattheures sur un total de plus de 9 millions de kilowattheures pour l'ensemble du réseau de Kuujjuaq. Depuis la douzaine d'années de fonctionnement, Hydro-Québec a apporté plusieurs améliorations qui profiteront à d'autres projets à l'étude. Plus de 275 000\$ ont en effet été consentis pour parfaire cette installation. Le tableau suivant illustre les résultats de l'éolienne depuis 1987.

Rendement de l'éolienne de Kuujjuaq de 1987 à aujourd'hui

année	production totale à Kuujjuaq en kilowattheures	heures de production de l'éolienne	économies de carburant (\$)	en coûts d'entretien & recherche (\$)
1987	71 000	3550	11 500	21 300
1988	75 000	3750	12 100	22 500
1989	36 000	1800	5 800	45 000

1990	81 500	4075	13 100	43 400
1991	37 500	1875	6 000	109 700
1992	30 360	1520	3 800	6 620
1993	70 770	3540	8 400	3 260
1994	60 120	3005	7 640	925
1995	24 550	1225	3 150	3 610
1996	31 180	1560	4 470	6 430
1997	46 300	nd	nd	8 275

Encore très cher

Même si plusieurs problèmes techniques ont été résolus grâce à l'expertise acquise à Kuujuaq, l'énergie éolienne dans les réseaux autonomes est encore très chère. Non seulement le transport et l'éloignement occasionnent-ils des coûts supplémentaires importants, mais aussi le jumelage avec une centrale thermique présente des problèmes techniques particuliers. Ce jumelage exige l'installation d'automatismes et de protections complexes qui contribuent à augmenter les coûts.

L'avantage d'installer des éoliennes jumelées aux centrales thermiques est l'économie réalisée sur le carburant et sur les frais d'entretien. Si ces économies sont inférieures aux coûts d'installation et d'exploitation d'éoliennes, il vaut mieux s'en tenir à la solution actuelle ou se tourner vers d'autres solutions.

Une solution envisagée actuellement est l'installation de micros turbines ou de petites centrales aménagées sur de petits cours d'eau à proximité des communautés. Par exemple, Hydro-Québec recueille des données de débit d'eau sur deux cours d'eau à côté de Kangirsuk. Si ces données s'avèrent positives, l'aménagement de ces petits équipements pourrait être une alternative aux centrales thermiques conventionnelles.

Mis à jour avril 1999
M. Desrochers

ᑕᑭᑦᑎᑦᑎᑦ ᑕᑭᑦᑎᑦᑎᑦ ᑕᑭᑦᑎᑦᑎᑦ
COMITÉ CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT KATIVIK
KATIVIK ENVIRONMENTAL ADVISORY COMMITTEE

lett. transmis
sur 3
D.R.
A.E.
J.A.

Par télécopieur

Québec, le 17 mars 1999

Monsieur Gilbert Paquette
Directeur régional
Hydro-Québec
Direction régionale Réseaux autonomes
280, boulevard York Sud
Case postale 650
Gaspé (Québec) G0C 1R0

OBJET : L'éolienne de Kuujjuaq

Monsieur,

Lors de la 79^e rencontre du Comité consultatif de l'environnement Kativik (CCEK) tenue les 27 et 28 janvier dernier à Kuujjuaq, il a de nouveau été question du dossier du projet de démonstration de l'éolienne d'Hydro-Québec érigée dans cette communauté en 1986.

À cette occasion, nous avons été informé par le secrétaire du Comité, suite à un échange téléphonique qu'il avait eu dans la semaine du 11 janvier avec M. Michel Desrochers, que ce projet devait faire l'objet d'un article dans le périodique Makivik News. Bien que cette façon de procéder puisse être valable afin d'informer la population en général, nous ne croyons pas qu'elle soit adaptée aux suites et applications que souhaite apporter la CCEK à cette problématique. La production hydroélectrique dans les régions éloignées du Québec au moyen de centrales diesels soulève des préoccupations à la fois environnementales et financières de par l'importante quantité de combustible que ces centrales consomment et de par les réparations et l'entretien qu'elles engendrent. C'est donc en tant qu'organisme consultatif de première ligne et en tant qu'intermédiaire privilégié et officiel des gouvernements du Québec et du Canada ainsi que des municipalités nordiques et de l'Administration régionale Kativik (ARK), et ce, en matières de protection de l'environnement et du milieu social au nord du 55^e parallèle que la CCEK souhaite obtenir d'Hydro-Québec un rapport d'évaluation du projet de démonstration de l'éolienne située à Kuujjuaq et dans lequel serait entre



autres pris en compte les perspectives d'avenir de cette forme d'énergie renouvelable pour le Nunavik, l'intérêt d'Hydro de poursuivre l'actuelle expérience de Kuujjuaq et l'implication possible du secteur privé dans ce type de projet.

Cette requête nous apparaît pertinente en regard des mandats qui sont dévolues au CCEK en vertu des articles 23.5.24 à 23.5.26 de la *Convention de la Baie-James et du Nord québécois* et aussi tout à fait à propos dans le contexte du projet présentement en cours à Cap-Chat au parc éolien Le Nordais.

Finalement, nous vous saurions gré de donner considération à cette requête d'ici le 22 avril afin que le Comité puisse faire le point sur ce dossier lors de sa 80^e réunion prévue pour cette date.

Veillez agréer Monsieur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Le Président

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Yves Désilets', with a vertical line and a small 'pu' to the right.

Yves Désilets

c.c. M. André Caillé, président Hydro-Québec
M. Johnny Adams, président Administration régionale Kativik

April 13, 1999

Yves Désilets
Chairperson
Kativik Environmental Advisory Committee
150, boul. René-Lévesque Est
8^{ième} étage, bte 97
Québec (Québec) G1R 4Y1

Subject: Wind energy in off-grid systems

Dear Sir,

This is further to your March 17, 1999 letter to Gilbert Paquette regarding the wind turbine at Kuujjuaq. As the newly appointed regional director, I would like to comment on the use of wind energy in areas supplied by off-grid electrical systems.

First, may I point out that, over time, off-grid systems accumulate an annual deficit upward of \$100 million. For this reason, Hydro-Québec is constantly seeking alternatives to thermal generation that will enable it to reduce this deficit. I would like to thank the Kativik Environmental Advisory Committee for showing an interest in this matter, and rest assured that you have my full cooperation in seeking a solution for Nunavik that responds to the concerns of the local communities and organizations.

Wind-diesel scheme

I have enclosed a summary report on the operation of the wind turbine at Kuujjuaq since its installation in 1987. Accounting for barely 1.6% of the total installed capacity, this experimental turbine is intended more to verify the engineering behaviour of the turbine's components under extreme temperature conditions than to develop expertise in wind-diesel generator combination systems. The wind turbine at Kuujjuaq does not have enough power to stop an engine, for example. It has a low-penetration level and produces marginal power without disturbing the generating system.

In the brief presenting its position on the development of wind energy, submitted to the Régie de l'énergie in April 1998, Hydro-Québec stressed that it was *«continuing its research to make high-penetration wind-diesel generator technology for off-grid systems more profitable. At the moment, the required capital expenditure for wind turbine generators and interface devices exceeds the savings in fuel consumption and engine wear. Furthermore, the share of wind-*

powered electricity generation in Québec's off-grid systems is apparently not enough to influence the development of this option.» [Translation]

Since wind-powered electricity generation is intermittent, these systems must be complemented by other means of generation. Wind energy systems connected to the main power grid, such as the wind farm in Cap-Chat, enable storage of the equivalent of hydro-generated energy in wind energy. Where off-grid systems are concerned, combining wind energy with oil-fired generation is not yet profitable. However, we can remain optimistic as long as there continues to be research on efficient technologies for storing large amounts of energy, such as fuel cells.

The possibility of transferring energy to a water reservoir offered by wind-powered electricity generation makes the studies currently being conducted in a few northern communities with a view to installing micro-turbines or power stations on small watercourses all the more worthwhile. Several sites are being considered in Kuujuaq, Inukjuaq, Umiujaq and, especially, Kangirsuk, where hydraulic survey instruments were installed in 1998.

Partnership

Hydro-Québec is keenly interested in striking partnerships to seek alternatives to thermal generation. Moreover, it clearly gives priority to the development of wind energy systems by the private sector. Energy supply in Nunavik involves the entire community, governments and organizations operating in the territory. Rest assured that I am available to participate in any forum or discussions in relation to this matter.

If the KEAC deems it necessary, we could meet with you to discuss the overall issue of energy in Nunavik. I hope you find this information useful, and please feel free to contact me if you require further information.

Sincerely,

Yves Lanoix (?)
Regional Director

c.c. André Caillé, President and Chief Executive Officer
Johnny Adams, Chairperson, Kativik Regional Government
Roger Bérubé, Senior Director, Distribution
Michel Blais, Head, Relations with Native People

Hydro-Québec
Summary Report on the Performance of the Wind Turbine at Kuujjuaq
Direction régionale Réseaux autonomes

Hydro-Québec currently operates 23 oil-fired thermal power stations, which deliver electricity to 43 remote communities that are too far from the main grid to be adequately connected to the rest of the province. Hydro-Québec has 13 000 customers in these communities, out of a total population of 30 000. In Nunavik, 14 generating stations supply 15 communities along the coasts of Hudson Bay and Ungava Bay. However, oil-fired electricity generation is extremely expensive. The average cost of electricity in Nunavik is 55¢ per kilowatthour, compared with approximately 3¢ in the main grid. Hydro-Québec is therefore seeking more inexpensive means of supplying electricity.

One of the main means being studied is wind energy. Obviously, wind cannot be the sole energy source, since it is not always present and storing large amounts of electrical energy is extremely costly. We therefore need to find economically attractive solutions that combine wind energy with existing diesel-fired power stations.

Wind Turbine at Kuujjuaq

In 1987, Hydro-Québec installed a 65-kW wind turbine at Kuujjuaq, making this the first system in Québec to combine a horizontal-axis wind turbine with a thermal power station. Built at a cost of \$675 000, *KAIWIITUK*, «*the thing that turns*,» sits atop a 17-metre tower and is equipped with three 7.5-metre blades. The system is novel in that no special machinery is required to assemble it and all of the components fit into a standard container. A capacity of 65 kW pales in comparison to the 3925-kW capacity of the thermal plant, accounting for only 1.6% of the total installed capacity. However, the primary aim of this pilot project was to study the engineering behaviour of a wind turbine under extreme weather conditions.

To date, the wind turbine generates between 30 000 and 80 000 kilowatthours of energy, in good years and bad, out of a total of over 9 million kilowatthours for the Kuujjuaq system as a whole. Hydro-Québec has made several improvements to the turbine over the past 12 years, at a cost of over \$275 000. These improvements will benefit other projects currently under study. The following table illustrates the results of the demonstration wind turbine since 1987.

Performance of wind turbine at Kuujjuaq, 1987 to the present

Year	Total energy output at Kuujjuaq in kilowatthours	Hours of wind-powered generation	Fuel savings (\$)	Maintenance and research costs (\$)
1987	71 000	3550	11 500	21 300
1988	75 000	3750	12 100	22 500
1989	36 000	1800	5800	45 000
1990	81 500	4075	13 100	43 400
1991	37 500	1875	6000	109 700
1992	30 360	1520	3800	6620
1993	70 770	3540	8400	3260
1994	60 120	3005	7640	925
1995	24 550	1225	3150	3610
1996	31 180	1560	4470	6430
1997	46 300	N/A	N/A	8275

Still Too Expensive

Although several technical problems have been solved thanks to the expertise acquired at Kuujjuaq, wind energy in off-grid systems remains very expensive. Not only do transportation and the geographical remoteness add considerable cost, but wind-thermal generator combination systems entail specific technical problems as well, such as the need to install automatic controls and complex protection systems, which further increase cost.

The advantages of wind-thermal generator combination systems are fuel savings and lower maintenance costs. However, if the cost of installing and operating a wind turbine outweighs the savings, then the best solution would be to either continue with the current system or find alternatives.

One scenario being considered is the installation of micro-turbines or small power plants on small watercourses located near the communities. For example, Hydro-Québec is currently collecting flow data on two watercourses next to Kangirsuk. If the results are positive, this type of small installation could prove to be an alternative to conventional thermal power stations.

Updated April 1999
M. Desrochers

April 13, 1999

Yves Désilets
Chairperson
Kativik Environmental Advisory Committee
150, boul. René-Lévesque Est
8^{ième} étage, bte 97
Québec (Québec) G1R 4Y1

Subject: Wind energy in off-grid systems

Dear Sir,

This is further to your March 17, 1999 letter to Gilbert Paquette regarding the wind turbine at Kuujjuaq. As the newly appointed regional director, I would like to comment on the use of wind energy in areas supplied by off-grid electrical systems.

First, may I point out that, over time, off-grid systems accumulate an annual deficit upward of \$100 million. For this reason, Hydro-Québec is constantly seeking alternatives to thermal generation that will enable it to reduce this deficit. I would like to thank the Kativik Environmental Advisory Committee for showing an interest in this matter, and rest assured that you have my full cooperation in seeking a solution for Nunavik that responds to the concerns of the local communities and organizations.

Wind-diesel scheme

I have enclosed a summary report on the operation of the wind turbine at Kuujjuaq since its installation in 1987. Accounting for barely 1.6% of the total installed capacity, this experimental turbine is intended more to verify the engineering behaviour of the turbine's components under extreme temperature conditions than to develop expertise in wind-diesel generator combination systems. The wind turbine at Kuujjuaq does not have enough power to stop an engine, for example. It has a low-penetration level and produces marginal power without disturbing the generating system.

In the brief presenting its position on the development of wind energy, submitted to the Régie de l'énergie in April 1998, Hydro-Québec stressed that it was *«continuing its research to make high-penetration wind-diesel generator technology for off-grid systems more profitable. At the moment, the required capital expenditure for wind turbine generators and interface devices exceeds the savings in fuel consumption and engine wear. Furthermore, the share of wind-*

powered electricity generation in Québec's off-grid systems is apparently not enough to influence the development of this option.» [Translation]

Since wind-powered electricity generation is intermittent, these systems must be complemented by other means of generation. Wind energy systems connected to the main power grid, such as the wind farm in Cap-Chat, enable storage of the equivalent of hydro-generated energy in wind energy. Where off-grid systems are concerned, combining wind energy with oil-fired generation is not yet profitable. However, we can remain optimistic as long as there continues to be research on efficient technologies for storing large amounts of energy, such as fuel cells.

The possibility of transferring energy to a water reservoir offered by wind-powered electricity generation makes the studies currently being conducted in a few northern communities with a view to installing micro-turbines or power stations on small watercourses all the more worthwhile. Several sites are being considered in Kuujuaq, Inukjuaq, Umiujaq and, especially, Kangirsuk, where hydraulic survey instruments were installed in 1998.

Partnership

Hydro-Québec is keenly interested in striking partnerships to seek alternatives to thermal generation. Moreover, it clearly gives priority to the development of wind energy systems by the private sector. Energy supply in Nunavik involves the entire community, governments and organizations operating in the territory. Rest assured that I am available to participate in any forum or discussions in relation to this matter.

If the KEAC deems it necessary, we could meet with you to discuss the overall issue of energy in Nunavik. I hope you find this information useful, and please feel free to contact me if you require further information.

Sincerely,

Yves Lanoix (?)
Regional Director

c.c. André Caillé, President and Chief Executive Officer
Johnny Adams, Chairperson, Kativik Regional Government
Roger Bérubé, Senior Director, Distribution
Michel Blais, Head, Relations with Native People

Hydro-Québec
Summary Report on the Performance of the Wind Turbine at Kuujjuaq
Direction régionale Réseaux autonomes

Hydro-Québec currently operates 23 oil-fired thermal power stations, which deliver electricity to 43 remote communities that are too far from the main grid to be adequately connected to the rest of the province. Hydro-Québec has 13 000 customers in these communities, out of a total population of 30 000. In Nunavik, 14 generating stations supply 15 communities along the coasts of Hudson Bay and Ungava Bay. However, oil-fired electricity generation is extremely expensive. The average cost of electricity in Nunavik is 55¢ per kilowatthour, compared with approximately 3¢ in the main grid. Hydro-Québec is therefore seeking more inexpensive means of supplying electricity.

One of the main means being studied is wind energy. Obviously, wind cannot be the sole energy source, since it is not always present and storing large amounts of electrical energy is extremely costly. We therefore need to find economically attractive solutions that combine wind energy with existing diesel-fired power stations.

Wind Turbine at Kuujjuaq

In 1987, Hydro-Québec installed a 65-kW wind turbine at Kuujjuaq, making this the first system in Québec to combine a horizontal-axis wind turbine with a thermal power station. Built at a cost of \$675 000, *KAIWIITUK*, «*the thing that turns,*» sits atop a 17-metre tower and is equipped with three 7.5-metre blades. The system is novel in that no special machinery is required to assemble it and all of the components fit into a standard container. A capacity of 65 kW pales in comparison to the 3925-kW capacity of the thermal plant, accounting for only 1.6% of the total installed capacity. However, the primary aim of this pilot project was to study the engineering behaviour of a wind turbine under extreme weather conditions.

To date, the wind turbine generates between 30 000 and 80 000 kilowatthours of energy, in good years and bad, out of a total of over 9 million kilowatthours for the Kuujjuaq system as a whole. Hydro-Québec has made several improvements to the turbine over the past 12 years, at a cost of over \$275 000. These improvements will benefit other projects currently under study. The following table illustrates the results of the demonstration wind turbine since 1987.

Performance of wind turbine at Kuujjuaq, 1987 to the present

Year	Total energy output at Kuujjuaq in kilowatthours	Hours of wind-powered generation	Fuel savings (\$)	Maintenance and research costs (\$)
1987	71 000	3550	11 500	21 300
1988	75 000	3750	12 100	22 500
1989	36 000	1800	5800	45 000
1990	81 500	4075	13 100	43 400
1991	37 500	1875	6000	109 700
1992	30 360	1520	3800	6620
1993	70 770	3540	8400	3260
1994	60 120	3005	7640	925
1995	24 550	1225	3150	3610
1996	31 180	1560	4470	6430
1997	46 300	N/A	N/A	8275

Still Too Expensive

Although several technical problems have been solved thanks to the expertise acquired at Kuujjuaq, wind energy in off-grid systems remains very expensive. Not only do transportation and the geographical remoteness add considerable cost, but wind-thermal generator combination systems entail specific technical problems as well, such as the need to install automatic controls and complex protection systems, which further increase cost.

The advantages of wind-thermal generator combination systems are fuel savings and lower maintenance costs. However, if the cost of installing and operating a wind turbine outweighs the savings, then the best solution would be to either continue with the current system or find alternatives.

One scenario being considered is the installation of micro-turbines or small power plants on small watercourses located near the communities. For example, Hydro-Québec is currently collecting flow data on two watercourses next to Kangirsuk. If the results are positive, this type of small installation could prove to be an alternative to conventional thermal power stations.

Updated April 1999
M. Desrochers



11 septembre 1998

Par télécopieur

Hydro-Québec
Direction régionale Réseaux autonomes
280, boul. York sud
Casier postal 650
Gaspé, G0C 1R0
(418) 368-4443 téléc. (418) 368-4488

M. Yves Désilets, président
Comité consultatif de l'environnement Kativik
150, boul. René-Lévesque est, 8^{ième} étage
Québec
G1R 4Y1
C.P. 9

Objet: Votre lettre du 4 septembre 1998

Monsieur,

J'ai bien reçu votre lettre du 4 septembre dernier dans laquelle vous nous demandez si l'information disponible sur l'énergie éolienne produite à Kuujjuaq avait été diffusée auprès de la communauté et de l'Administration régionale Kativik.

Malheureusement, nous n'avons pu donner suite à votre suggestion. Le verglas, notamment, a mobilisé toutes nos énergies pendant plusieurs semaines et a repoussé à plus tard plusieurs projets. Je dois cependant rencontrer sous peu Monsieur Robert Lanarie de Makivik avec qui je compte aborder cette question et voir avec lui les meilleurs moyens de diffuser ces informations.

Je vous remercie de l'intérêt que vous portez à cette question et vous prie d'accepter, Monsieur, l'expression de mes meilleurs sentiments

Le directeur régional,


Gilbert Paquette

c.c. Roger Bérubé, directeur principal, Distribution
Michel Blais, chef, Services autochtones
Robert Lanarie, Société Makivik



GOVERNEMENT DU QUÉBEC
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE
DIRECTION RÉGIONALE DU NORD-DU-QUÉBEC

150, boul. René-Levesque est, 8^e étage, B.P. 97
Québec (Québec) G1R 4Y1

À / TO: Gilbert Pagnette
NO. TÉLÉCOPIEUR / FAX NUMBER: (418) 368-4488
SUJET / SUBJECT: Eolienne de Kuujuaq

2 PAGE(S) À SUIVRE.
PAGE(S) TO FOLLOW.
DATE: 98-09-04 DE / FROM: Michael O'Neill, secrétaire

Si vous ne recevez pas le nombre exact de page(s), veuillez nous aviser.
If you do not receive the exact number of page(s), please contact us.

Téléphone / Telephone: ~~418-643-6662~~

Télécopieur / Fax: ~~418-643-2057~~

ᑲᑎᐱᑦ ᓄᓇᐱᑦ ᐃᓯᐱᑦ ᑲᑲᑲᑦ ᑲᑎᐱᑦ
COMITÉ CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT KATIVIK
KATIVIK ENVIRONMENTAL ADVISORY COMMITTEE

Québec, le 4 septembre, 1998

Hydro-Québec
M. Gilbert Paquette
Direction Réseaux Autonomes
280, boul. York sud
Casier postal 650
Gaspé(Québec) G0C 1R0

Monsieur,

Le 3 février dernier le Comité consultatif de l'environnement Kativik vous transmettait une missive(copie sous-pli) ayant pour objet l'éolienne de Kuujjuaq et qui portait plus spécifiquement sur les préoccupations de la communauté à l'égard du kaiviituk ainsi que sur les perspectives d'avenir pour cette forme d'énergie au Nunavik.

Le CCEK se réunira les 16, 17 et 18 septembre prochains et nous vous saurions gré de nous informer d'ici là du traitement qui fut apporté à cette demande et ce, afin que le Comité puisse faire le point sur ce dossier.

Respectueusement,



Yves Désilets, président(par intérim)
Comité consultatif de l'environnement Kativik
150, boul. René-Lévesque Est, 8e étage
Boîte 97
Québec(QC) G1R 4Y1

FAX : (418)646-0266



ᑲᑎᐱᑦ ᓄᓇᐱᑦ ᐃᓯᐱᑦ ᑲᑲᑲᑦ ᑲᑎᐱᑦ ᓄᓄᑦ
COMITÉ CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT KATIVIK
KATIVIK ENVIRONMENTAL ADVISORY COMMITTEE

Québec, le 3 février, 1998

Hydro-Québec
M. Gilbert Paquette, directeur
Direction Réseaux Autonomes
280, boul. York sud
Casier postal 650
Gaspé (Québec) G0C 1R0

Monsieur,

La présente a pour objet de vous souligner la reconnaissance des membres du Comité consultatif de l'environnement Kativik pour les données que vous nous avez transmis en août dernier relativement au fonctionnement de l'unité éolienne de Kuujuaq.

C'est avec grand intérêt que nous avons pris connaissance de ces données et que nous en avons discuté lors de la 76ième réunion du CCEK qui s'est tenue le 29 août dernier. Il semble dans un premier temps que cette forme d'énergie soit vouée à un avenir prometteur dans cette région du Nunavik. Il est par ailleurs également ressorti de cette discussion, selon la perception des représentants de l'Administration régionale Kativik qui siègent sur le Comité, que la population de Kuujuaq ainsi que l'ARK souhaiteraient être renseignée d'avantage sur le kaiviituk qui est érigé et qui fonctionne dans leur communauté depuis les 10 dernières années. Plus spécifiquement, ils apprécieraient voir mis en relief un bilan de cette expérience ainsi que les perspectives d'avenir qu'entrevoit la société Hydro-Québec pour cette forme d'énergie dans le Nunavik.

La diffusion subséquente et en temps opportun de telles informations par un mode approprié (séance d'information publique etc) pourrait à notre avis contribuer à une meilleur compréhension de la problématique énergétique propre au Nunavik et accroître le niveau de réceptivité et de collaboration à l'égard de projets semblables prévus pour d'autres communautés du Nunavik par la société Hydro-Québec. Finalement, le Comité consultatif en environnement Kativik apprécierait pour sa part être informée de toute initiative de votre part portant sur la démarche qui vous est proposée.

Veillez agréer, monsieur Paquette, l'expression de mes sentiments distingués.



Michael Gordon, président



ᑲᑎᐱᑦ ᓄᓇᐱᑦ ᐃᓯᐱᑦ ᑲᑎᐱᑦ ᓄᓇᐱᑦ
COMITÉ CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT KATIVIK
KATIVIK ENVIRONMENTAL ADVISORY COMMITTEE

Québec, le 3 février, 1998

Hydro-Québec
M. Gilbert Paquette, directeur
Direction Réseaux Autonomes
280, boul. York sud
Casier postal 650
Gaspé (Québec) G0C 1R0

Monsieur,

La présente a pour objet de vous souligner la reconnaissance des membres du Comité consultatif de l'environnement Kativik pour les données que vous nous avez transmis en août dernier relativement au fonctionnement de l'unité éolienne de Kuujuaq.

C'est avec grand intérêt que nous avons pris connaissance de ces données et que nous en avons discuté lors de la 76ième réunion du CCEK qui s'est tenue le 29 août dernier. Il semble dans un premier temps que cette forme d'énergie soit vouée à un avenir prometteur dans cette région du Nunavik. Il est par ailleurs également ressorti de cette discussion, selon la perception des représentants de l'Administration régionale Kativik qui siègent sur le Comité, que la population de Kuujuaq ainsi que l'ARK souhaiteraient être renseignée d'avantage sur le kaiviituk qui est érigé et qui fonctionne dans leur communauté depuis les 10 dernières années. Plus spécifiquement, ils apprécieraient voir mis en relief un bilan de cette expérience ainsi que les perspectives d'avenir qu'entrevoit la société Hydro-Québec pour cette forme d'énergie dans le Nunavik.

La diffusion subséquente et en temps opportun de telles informations par un mode approprié (séance d'information publique etc) pourrait à notre avis contribuer à une meilleure compréhension de la problématique énergétique propre au Nunavik et accroître le niveau de réceptivité et de collaboration à l'égard de projets semblables prévus pour d'autres communautés du Nunavik par la société Hydro-Québec. Finalement, le Comité consultatif en environnement Kativik apprécierait pour sa part être informée de toute initiative de votre part portant sur la démarche qui vous est proposée.

Veillez agréer, monsieur Paquette, l'expression de mes sentiments distingués.



Michael Gordon, président



14 août 1997

Hydro-Québec
 Direction Réseaux autonomes
 280, boul. York sud
 Casier postal 650
 Gaspé, G0C 1R0
 (418)368-4400 téléc 368-4488

Monsieur Michael O'Neill, secrétaire
 Comité consultatif de l'environnement Kativik
 150, boul. René-Lévesque Est, 8^e étage
 Boîte 97
 Québec
 G1R 4Y1

Monsieur,

À la suite de votre lettre du 7 août dernier, il me fait plaisir de vous transmettre les informations suivantes concernant l'éolienne de Kuujjuaq.

Quelques statistiques:

- Puissance totale installée: 3 925 kilowatts
- Puissance de l'éolienne: 65 kilowatts
- Achat de combustible en 1996: 1 482 000\$
- Ventes livrées en 1996: 9 367 000 kilowattsheures
- Coût du projet (1987): 673 644\$

Rendement de l'éolienne:

année	production nette/kwh	heures de production	économies en \$ en carburant	coûts entretien&rech
1987	71000	3 550	11 500	21 300
1988	75000	3 750	12 100	22 500
1989	36 000	1 800	5 800	45 000*
1990	81 500	4 075	13 100	43 400*
1991	37 500	1 875	6 000	109 700*
1992	30 360	1 520	3 800	6 620
1993	70 770	3 540	8 400	3 260
1994	60 120	3 005	7 640	925
1995	24 550	1 225	3 150	3 610
1996	31 180	1 560	4 470	6 430

* L'importance des coûts d'entretien et de recherche pour ces années s'expliquent par l'installation d'un bâtiment relié à la sécurité, à des modifications pour rendre l'installation compatible avec les standards nord-américains et au remplacement des pales.

Je joins à ces informations un document plus général sur l'éolienne. Je vous signale enfin que d'autres sites au Nunavik font présentement l'objet d'études en vue d'y installer un équipement similaire.

J'espère que ces informations vous seront utiles et n'hésitez pas à communiquer avec moi pour tout autre renseignement.

Le directeur,



Gilbert Paquette

**CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES
DE L'ÉOLIENNE DE KUUJJUAQ**

ROTOR

Diamètre	15,2 m
Aire balayée	181 m ²
Vent nominal	12-13 m/s
maximal de calcul	67 m/s

PALES

Nombre	3
Matériau	Polyester renforcé de fibre de verre

GÉNÉRATRICES

Type	asynchrone
Puissance	<i>Grosse</i> 65 kW, 6 pôles, 600 V, 60 Hz <i>PETITE</i> 13 kW, 6 pôles, 600 V, 60 Hz
Vent de démarrage	3-4 m/s
Vent d'arrêt	28 m/s

TRANSMISSION

2 étages

COMMANDE

microprocesseur avec thyristor

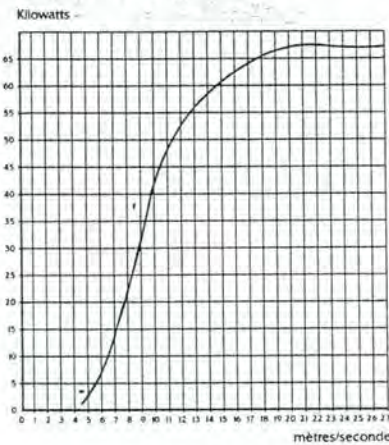
JR

type	tubulaire, sans hauban
Hauteur	18 m
Matériau	acier galvanisé

MASSE TOTALE DE L'ÉQUIPEMENT

20 tonnes métriques

**COURBE DE PUISSANCE
DE L'ÉOLIENNE DE KUUJJUAQ**



**CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES
DE LA CENTRALE DIESEL DE KUUJJUAQ**

MOTEURS

Nombre	4
Puissance	3 de 800 kW 1 de 400 kW
Rendement	3,2 kWh/litre
Régulateur de vitesse	électronique (Woodward Z301)
Régime	1 200 tr/min
Mode de fonctionnement	en parallèle

ALTERNATEURS

Fréquence	60 Hz
Tension nominale	4,16 kV
Couplage	en étoile (mis à la terre)
Facteur de puissance	0,8

PUISSANCE ET ÉNERGIE

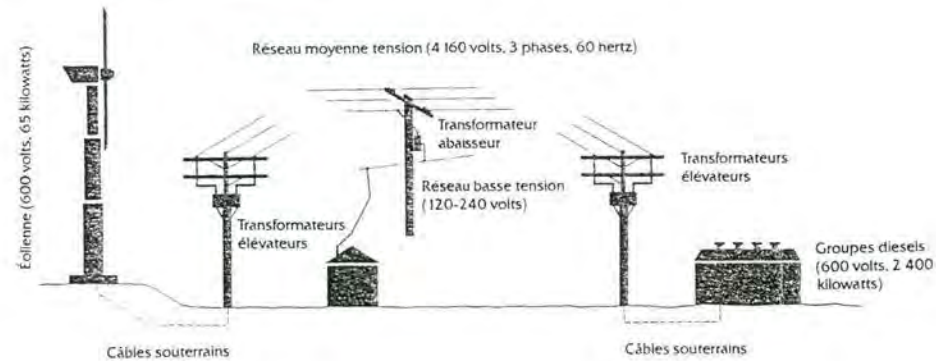
Puissance maximale	1 500 kW
Puissance minimale	400 kW
Énergie produite annuellement	8 000 MWh

Le projet de démonstration de Kuujuaq a été réalisé par :
le groupe Équipement (direction des travaux),
le groupe Technologie, Affaires internationales et IREQ (support technique et suivi du projet),
la région Montmorency (installation) ;

en collaboration avec :
Énergie, Mines et Ressources Canada (contribution financière),
les membres des communautés locales de Kuujuaq, Kativik et Nayumivik.

K A I V I I T U K

SCHEMA SIMPLIFIE DU RESEAU DE KUUJJUAQ



LA
CHOSE
QUI
TOURNE



UNE ÉOLIENNE À KUUJUAQ

Au Canada, plus de 300 collectivités comptent uniquement sur le pétrole pour la production de l'électricité. Dans les villages isolés du Nord québécois, par exemple, Hydro-Québec produit l'électricité à partir de centrales diesel consommées au moyen de centrales diesel. Mais ces centrales consomment une quantité importante de combustible et exigent des réparations et un entretien fréquents. C'est pourquoi Hydro-Québec s'est engagée à installer une éolienne à Kuujuaq. Elle voulait ainsi démontrer qu'on peut exploiter, en climat arctique, une éolienne couplée à un réseau électrique alimenté par des groupes diesel.

Hydro-Québec a choisi de réaliser son projet de démonstration dans le village de Kuujuaq situé sur le bord de la rivière Kuujuaq, près de la baie d'Ungava. Même si cette région est l'une des moins venteuses du Grand Nord, elle a été choisie parce qu'elle est facilement accessible par bateau l'été et par avion tous les jours de l'année, ce qui facilitait le suivi du projet. En outre, il s'y trouve un bureau permanent d'Hydro-Québec et

une centrale diesel comportant trois groupes électrogènes de 800 kilowatts chacun et un de 400 kilowatts.

Grâce à la collaboration de tous les intéressés, seulement 18 mois se sont écoulés entre la prise de décision et le moment où l'éolienne a tourné à Kuujuaq, le 13 novembre 1986.

Le projet de démonstration s'est révélé une réussite. Nommée « la chose qui tourne » par les habitants de Kuujuaq, cette éolienne est la première au monde à fonctionner de façon entièrement automatique sur un réseau public isolé. Les premiers rapports d'évaluation montrent que, du 1^{er} mai 1987 au 1^{er} mai 1988, l'éolienne de Kuujuaq a produit 77 000 kilowatt-heures et ce, bien que l'énergie éolienne ait été de 20 % sous la moyenne pour cette période. Cette énergie, qui représente 1 % de la production locale annuelle, a été fournie avec une fiabilité de 98 %. Par ailleurs, durant la période d'hiver, l'éolienne a contribué pour 10 % de la puissance appelée. Les autres régions du Grand Nord étant plus venteuses, on peut s'attendre à un rendement supérieur avec une installation semblable.

UNE TECHNOLOGIE ÉPROUVÉE

Au cours des dernières années, des progrès considérables ont été accomplis dans la technologie des éoliennes. L'éolienne de Kuujuaq fait partie de cette nouvelle génération. Elle est fiable, facile à installer, fonctionne de façon entièrement automatique et... elle a fait ses preuves. Environ 1 000 machines semblables à celle de Kuujuaq sont déjà en exploitation un peu partout dans le monde, notamment en Californie.

Mais Kuujuaq... ce n'est pas la Californie. Aussi, à la demande d'Hydro-Québec, le fabricant a apporté certaines modifications à l'éolienne pour tenir compte des rigueurs du climat du Grand Nord. Par exemple, on utilise des huiles, des aciers et des soudures plus résistants au froid. De même, la tour est construite en acier galvanisé à haute résistance. Certains com-

posants mécaniques et électriques sont pourvus d'éléments chauffants et peuvent fonctionner à des températures de -47°C .

Cette éolienne à axe horizontal a une puissance nominale de 65 kilowatts. L'appareillage comprend des circuits de commande destinés à permettre l'exploitation entièrement automatique de l'éolienne ainsi que sa protection. Afin d'optimiser la production d'électricité, l'éolienne comporte deux génératrices, une pour les vents importants et une autre pour les vents faibles.

UNE INSTALLATION MODÈLE

L'expérience de Kuujuaq a permis à Hydro-Québec d'uniformiser les méthodes de transport et d'assemblage ainsi que les équipements afin de pouvoir implanter facilement des installations analogues dans d'autres régions isolées.

Transport

Tous les éléments devant servir à l'assemblage de l'éolienne sont placés dans un seul conteneur, ce qui permet de réduire au maximum les frais de transport. À l'intérieur du conteneur, les principaux composants de l'éolienne sont placés sur deux traîneaux. À destination, un simple tracteur suffit pour transporter chacun des traîneaux jusqu'à l'emplacement choisi sans qu'on ait à construire de route d'accès. Le conteneur peut servir d'atelier et d'abri pendant la construction et d'entrepôt pour les appareils de levage une fois l'installation terminée.

Fondations

La fondation principale ainsi que les petites fondations du système de levage exigent moins de 8 mètres cubes de béton. La fondation principale est ancrée à la roche au moyen d'une douzaine de tiges d'ancrage enfoncées jusqu'à 6 mètres de profondeur.

Assemblage

L'éolienne peut être assemblée sans matériel lourd, par une équipe de trois personnes. Elle n'exige qu'un appareil de levage tripode pour l'assemblage (structure en A) et un treuil pour son érection.

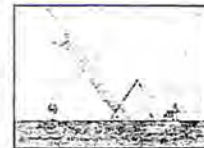
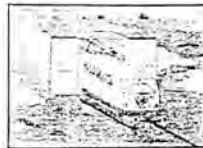
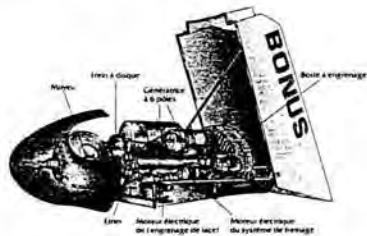
L'opération de levage de l'éolienne de Kuujuaq a été effectuée en moins d'une heure. L'ensemble des opérations a été complété en 14 jours.

L'ÉOLIENNE : UNE SOLUTION DE RECHANGE POUR LES RÉGIONS ISOLÉES

Le projet de démonstration de Kuujuaq a entraîné des déboursés de quelque 600 000 \$ pour l'installation de l'éolienne et le suivi du projet qui s'est échelonné sur deux ans, soit jusqu'à la fin de 1988. On estime que, grâce à l'expérience acquise, il en coûtera environ la moitié moins pour une installation similaire.

Vu le succès du projet de démonstration, Hydro-Québec envisage d'installer un parc de trois éoliennes sur un réseau isolé situé dans la baie d'Ungava. Par ailleurs, Hydro-Québec est en train de mettre au point un système de couplage éolien-diesel qui permettrait de réduire l'utilisation des moteurs diesel.

Grâce aux éoliennes, les collectivités isolées pourront atteindre une plus grande autonomie énergétique. L'éolienne de Kuujuaq en a fait la preuve. En plus de ses qualités techniques, celle-ci s'intègre bien à l'environnement et son fonctionnement se fait de façon propre et silencieuse.



Q

Hydro-Québec
Réalisé par la vice-présidence
Information et Affaires publiques
pour le groupe Équipement.

Dépôt légal - 1^{er} trimestre 1989
Bibliothèque nationale
du Québec
Bibliothèque nationale
du Canada

ISBN 2-550-19057-2
DB8-0099

This publication is available
in English and in Inuktitut.

Québec, le 7 août 1997

CC Ec.
corresp
r2 ff. doc. de

M. Gilbert Paquette
Directeur, Réseaux Autonomes
Hydro-Québec
284, boulevard York sud
Gaspé (Québec) G0C 1R0

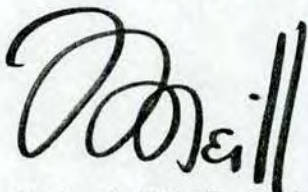
OBJET : Performances et coûts de fonctionnement de l'éolienne de Kuujuaq

Monsieur,

Afin de donner suite à nos échanges téléphoniques portant sur l'objet cité en titre, je souhaite par la présente vous informer que le Comité consultatif pour l'environnement Kativik prévoit se réunir, les 28 et 29 août prochains, à Kuujuaq.

Un des dossiers sur lequel le Comité souhaite faire le point est celui de l'éolienne de Kuujuaq. Afin d'alimenter cette discussion nous vous saurions gré de nous transmettre les données relatives à ce projet dans les meilleurs délais.

Vous remerciant de votre collaboration.



Michael O'Neill, secrétaire

x:\usagers\dusdi02\ccek\let\ccekku.doc

sur 10 ans
immob, entret + rech
936,389
économie en carburant
75,960.

e = k

~~COMMISSION DE LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT KATIVIK~~

DATE : le 5 août 1997

NBRE DE PAGES (Incluant celle-ci) : 3 8½ X 11
 8½ X 14


AUX MEMBRES DE LA CQEK:

- | | | |
|--------------------------|------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Peter JACOBS | TÉLÉCOPIEUR: (514) 343-6104 |
| <input type="checkbox"/> | Neil GREIG | TÉLÉCOPIEUR: (819) 964-2422 |
| <input type="checkbox"/> | David OKPIK | TÉLÉCOPIEUR: (819) 492-9935 |
| <input type="checkbox"/> | Michael Gordon | TÉLÉCOPIEUR: (819) 964-2980 |
| <input type="checkbox"/> | Claude Grenier | TÉLÉCOPIEUR: |
| <input type="checkbox"/> | Denis BERNATCHEZ | TÉLÉCOPIEUR: (418) 646-0266 (9) |
| <input type="checkbox"/> | Daniel BERROUARD | TÉLÉCOPIEUR: (418) 643-2057 (9) |
| <input type="checkbox"/> | Gilles HARVEY | TÉLÉCOPIEUR: (418) 646-6863 (9) |
| <input type="checkbox"/> | Georges SIMARD | TÉLÉCOPIEUR: |

DE : Michael O'Neill TÉL. : (418) 528-7353

COMMENTAIRES

A: M. Gilbert Paquette FAX (418) 368-4488

Tel que convenu


Ministère de l'Environnement
et de la Faune
Direction régionale du Nord-du-Québec
150, boul. René-Lévesque Est
8^e étage, Boîte 97
Québec (Québec) G1R 4Y1

TÉL. : (418) 528-7353
FAX. : (418) 646-0266

g:\usagers\dusdi01\bases\cqek.fax



73^e. pt 4.

Part 3
Quinzième séance
12/02/97

Québec, le 1^{er} novembre 1996

Monsieur André Caillé
Président
Hydro-Québec
75, René-Lévesque ouest - 20^e étage
Montréal (Québec)
H2Z 1A4

RECEIVED
11-14


Monsieur le Président,

Dans le cadre des travaux de la Commission sur la gestion des matières résiduelles, des ateliers publics ont été tenus à Kuujuaq en septembre dernier. Tout au long de ces ateliers, les participants ont discuté des différents aspects concernant la gestion actuelle des matières résiduelles au Nunavik et ont proposé différentes solutions visant une gestion durable et responsable des matières résiduelles. Ces questions sont directement reliées au mandat de la commission et feront l'objet d'un chapitre de son rapport.

Bien que n'étant pas couvert par le mandat que nous avons reçu du ministre de l'Environnement et de la Faune, je porte à votre attention une question qui a suscité un grand intérêt lors des ateliers publics. Les représentants Inuits ont en effet souhaité vivement que soient rendus publiques les études portant sur le coût et l'efficacité de l'unité éolienne de Kuujuaq.

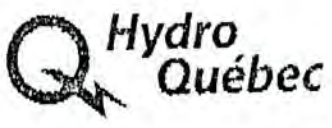
Je m'en remets à vous pour que l'organisme que vous présidez donnent les suites appropriées et vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes meilleurs sentiments.

La présidente de la commission,


Claudette Jauréguiberry

c.c. Mme Louise Filion, présidente du Comité consultatif de l'environnement
Kativik.





Le 4 novembre 1996

Madame Claudette Journault
Présidente de la Commission
Bureau d'audiences publiques
sur l'environnement
5199-A rue Sherbrooke Est, B. 3860
Montréal (Québec)
H1T 3X9

André Caillé
Président-directeur général

Hydro-Québec
75, boulevard René-Lévesque ouest
Montréal (Québec)
H2Z 1A4

Madame,

J'ai bien reçu votre lettre du 1er novembre dernier ainsi que la demande que vous me faites de rendre publique les études portant sur le coût et l'efficacité de l'unité éolienne de Kuujuaq.

Veillez prendre note que j'ai transmis votre demande à M. Philippe Biron, vice-président exécutif Affaires corporatives, pour considération et suivi approprié.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de mes sentiments distingués.

ANDRÉ CAILLÉ

c.c.: M. Philippe Biron

*** TRANSMISSION RECEIPT ***

PRINT TIME AUG.05 '97 09:38 ID:ENVIRON. FAUNE 4186460266

DATE	START	TX/RX	IDENTIFICATION	PAGES	TIME	CODE
AUG.05	9:36	G3/TX	418 368 4488	3	2'48"	OK

ERROR PAGE

NOTHING

2 1 AVR. 1997

COMITE CONSULTATIF
DE L'ENVIRONNEMENT KATIVIK

Le 14 avril 1997

Madame Louise Filion
Présidente
Comité consultatif de l'Environnement Kativik
675, boul. René-Lévesque Est,
Édifice Marie-Guyart, 6e étage
Québec (Québec)
G1R 5V7

Philippe Biron
Directeur principal
Approvisionnement et Services

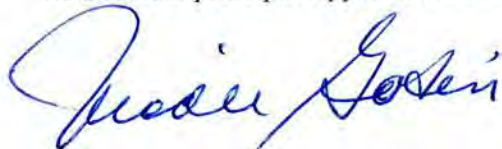
Hydro-Québec
855, rue Ste-Catherine Est, 8^e étage
Montréal (Québec)
H2L 4P5

Madame,

J'accuse, par la présente, réception de votre lettre du 20 février dernier de même que de sa pièce justificative le 24 mars dernier relativement à votre intérêt à des données sur l'efficacité et le coût de l'unité éolienne de Kuujuaq.

Veillez cependant noter que votre requête, de par sa nature, a été acheminée à Monsieur Gilbert Paquette de la direction Réseaux autonomes du groupe Distribution et Services à la clientèle pour considération.

Le directeur principal Approvisionnement et Services,



par : PHILIPPE BIRON

Enuq

ᑲᑎᑕᑦ ᑭᑦ ᑕᑦ ᑕᑦ ᑕᑦ ᑕᑦ ᑕᑦ ᑕᑦ ᑕᑦ ᑕᑦ ᑕᑦ ᑕᑦ ᑕᑦ
COMITÉ CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT KATIVIK
KATIVIK ENVIRONMENTAL ADVISORY COMMITTEE

Le 20 février 1997

Monsieur Philippe Biron
Vice-président exécutif
Affaires corporatives
Hydro-Québec
75, René-Lévesque Ouest
Montréal (Québec) H2Z 1A4

Monsieur,

Dans le cadre des travaux de la Commission sur la gestion des matières résiduelles, des ateliers publics ont été tenus à Kuujjuaq en septembre dernier. Lors de ces ateliers, auxquels le Comité consultatif de l'environnement Kativik (CCEK) était présent, des représentants inuits ont souhaité que soient rendues publiques des données sur l'efficacité et le coût de l'unité éolienne de Kuujjuaq. Ce mode de production d'énergie soulève l'intérêt de la population sur le territoire du Nunavik et intéresse aussi le CCEK.

Je vous saurais gré de nous transmettre les données disponibles sur les performances et les coûts de fonctionnement de l'éolienne à Kuujjuaq. Vous trouverez ci-jointe la correspondance entre madame Claudette Journault et monsieur André Caillé à ce sujet.

Je vous remercie à l'avance de votre collaboration et je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments distingués.

La présidente,



Louise Filion

p.j.

G:\DUSDI01\CCEK\LET\BIRON.DOC

COORDONNÉES TEMPORAIRES :

675, BOUL. RENÉ-LÉVESQUE EST, ÉDIFICE MARIE-GUYART, 6^e ÉTAGE, QUÉBEC, QUÉBEC, G1R 5V7
TÉLÉPHONE : (418) 521-3895 POSTE 4643 • TÉLÉCOPIEUR : (418) 644-8222



732-714

Québec, le 1^{er} novembre 1996

Monsieur André Caillé
Président
Hydro-Québec
75, René-Lévesque ouest - 20e étage
Montréal (Québec)
H2Z 1A4

RECEIVED
11-19

Monsieur le Président,

Dans le cadre des travaux de la Commission sur la gestion des matières résiduelles, des ateliers publics ont été tenus à Kuujuaq en septembre dernier. Tout au long de ces ateliers, les participants ont discuté des différents aspects concernant la gestion actuelle des matières résiduelles au Nunavik et ont proposé différentes solutions visant une gestion durable et responsable des matières résiduelles. Ces questions sont directement reliées au mandat de la commission et feront l'objet d'un chapitre de son rapport.

Bien que n'étant pas couvert par le mandat que nous avons reçu du ministre de l'Environnement et de la Faune, je porte à votre attention une question qui a suscité un grand intérêt lors des ateliers publics. Les représentants Inuits ont en effet souhaité vivement que soient rendus publiques les études portant sur le coût et l'efficacité de l'unité éolienne de Kuujuaq.

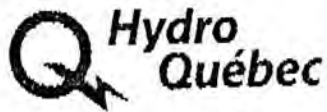
Je m'en remets à vous pour que l'organisme que vous présidez donnent les suites appropriées et vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes meilleurs sentiments.

La présidente de la commission,


Claudette Jaurault

c.c. Mme Louise Filion, présidente du Comité consultatif de l'environnement
Kativik.





Le 4 novembre 1996

Madame Claudette Journault
Présidente de la Commission
Bureau d'audiences publiques
sur l'environnement
5199-A rue Sherbrooke Est, B. 3860
Montréal (Québec)
H1T 3X9

André Caillé
Président-directeur général

Hydro-Québec
75, boulevard René-Lévesque ouest
Montréal (Québec)
H2Z 1A4

Madame,

J'ai bien reçu votre lettre du 1er novembre dernier ainsi que la demande que vous me faites de rendre publique les études portant sur le coût et l'efficacité de l'unité éolienne de Kuujuaq.

Veillez prendre note que j'ai transmis votre demande à M. Philippe Biron, vice-président exécutif Affaires corporatives, pour considération et suivi approprié.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de mes sentiments distingués.

ANDRÉ CAILLÉ

c.c.: M. Philippe Biron

1.0 INTRODUCTION

L'objectif du projet de démonstration de Kuujjuaq (KAIVIITUK) est de démontrer la faisabilité technique d'installer une éolienne de 65 kW sur un réseau électrique alimenté par diesel, en vue d'économiser du pétrole et de diversifier la production d'énergie dans les communautés éloignées.

Ce rapport résume les principales activités réalisées en 1987 depuis la mise en service de l'éolienne au début de novembre 1986. Un rapport final sera émis à la fin 1988.

La figure 1 situe le site de démonstration alors que la figure 2 nous situe sur le programme de démonstration en cours.

2.0 ETUDE DES VENTS

Le régime des vents au site de l'éolienne a été évalué par comparaison entre les observations anémométriques simultanées au site de l'éolienne et à l'aéroport de Kuujjuaq. La comparaison a fourni des facteurs d'amplification globaux et des roses de facteurs d'amplification.

A 10 m au-dessus du sol, sur la colline de l'éolienne, la vitesse du vent est en moyenne 20% plus élevée qu'à l'anémomètre de l'aéroport; la vitesse moyenne à long terme y est de 19 km/h.

A la hauteur du moyeu de l'éolienne, cette vitesse est établie à 20 km/h.

A la fin d'avril 1987, les équipements de mesure à la station anémométrique ont été démobilisés alors que la tour a été cédée à l'IREQ. L'anémomètre de commande de l'éolienne a été transféré sur cette tour afin d'optimiser son efficacité.

3.0 INGENIERIE

Les efforts de l'ingénierie ont été limités à un suivi de l'éolienne. Les problèmes techniques rencontrés lors de cette première année de démonstration ont été mineurs:

- 1- Utilisation d'huiles synthétiques avec acceptation du maintien de la garantie par le fabricant.
- 2- Vérification du choix des fusibles.
- 3- Vérification de la mise à la terre.
- 4- Vérification du comportement de la tour.
- 5- Vérification des fondations.

La majorité des interventions ont été de nature préventive. Dans son ensemble, le comportement de l'appareil est conforme à nos attentes. De plus, une analyse post-mortem a été réalisée et les résultats ont déjà été présentés. Le document est joint en annexe 1.

4.0 I.R.E.Q.

L'IREQ a assuré le suivi immédiat de l'éolienne. Elle a réalisé, entre autres, les activités suivantes:

- l'installation des équipements de transmission de données;
- la compilation des données;
- l'analyse des données;
- le support technique à l'exploitation (par exemple, le déplacement de l'anémomètre, l'installation d'un système de ventilation etc...);
- la conception, la fabrication et l'installation du système de blocage des freins pour fins de sécurité;
- l'émission des rapports de suivi périodique;
- la présentation des communications scientifiques pertinentes.

5.0 REGION MONTMORENCY

La région Montmorency a procédé, entre autres, à l'installation d'un point de coupure visible de façon à rendre l'éolienne sécuritaire, conformément aux normes d'Hydro-Québec. L'alimentation des feux de signalisation aérienne a été modifiée et un éclairage intérieur a été installé.

6.0 AUTRES CONSIDERATIONS

L'éolienne a été inaugurée officiellement en mai 1987 en présence, entre autres, des représentants des organismes locaux, des gouvernements fédéral et provincial, du fabricant et du Consulat danois.

Un document audio-visuel a été réalisé.

Des rencontres de coordination pour le suivi du projet ont eu lieu périodiquement dont la dernière à Kativik (Gouvernement régional à Kuujuaq).

* De plus, une rencontre a eu lieu avec les représentants du Conseil municipal de Kuujuaq en octobre afin de leur faire part de l'état de la situation du projet ainsi que pour recevoir leurs commentaires.

7.0 PRODUCTION D'ENERGIE

Le sommaire des résultats d'opération est présenté à l'annexe 2. Bref, depuis son inauguration en mai 1987, la disponibilité de l'appareil a été de 99%. L'éolienne a été non disponible pour deux jours, soit un pour la modification du raccordement au réseau (voir section 5.0) et un pour la réparation du signal de l'anémomètre (bris du fil). Depuis son installation, l'éolienne a généré 66 000 kWh pour environ 3 000 h d'opération (en date du 27 novembre 1987). Cette énergie inclut l'énergie produite lors de sa mise en service soit environ 6 500 kWh.

74,000 kWh au 9 janvier.

M.C.

66 000 3 000

22

2.3 Prévisions de la demande à long terme en réseaux isolés

L'accroissement de la demande en réseaux isolés est estimé à 3,5% par année sur une base de 25 ans. L'augmentation de la perte sera donc sensiblement du même ordre. Pour la Basse Côte-Nord, l'augmentation prévue est de 3,0%.

La pointe d'hiver correspond en gros au triple du minimum d'été.

3. EOLIENNE DE DEMONSTRATION/KUJJUAQ

Le projet de Kuujuaq visait d'abord et avant tout à démontrer la faisabilité technique d'installer une éolienne sur un réseau isolé puis à générer des données afin de pouvoir calculer l'économie de remplacement de pétrole par l'énergie éolienne dans des conditions climatiques rigoureuses.

Le choix du site de Kuujuaq n'a donc pas été retenu pour la qualité de ses vents mais pour son accessibilité.

Au cours des neuf premiers mois de fonctionnement, des problèmes mineurs ont dû être résolus. Par exemple, le mal fonctionnement de l'unité de contrôle du système de chauffage de la boîte d'engrenage.

Ce problème a été réglé en éliminant le système de chauffage. Ceci a été rendu possible par l'acceptation par le fournisseur des huiles recommandées par le fabricant et Hydro-Québec. Cette acceptation nous permettait d'éliminer le système tout en maintenant les garanties en vigueur.

Un autre problème a été les alarmes répétées concernant le niveau d'huile du mécanisme de freinage. Ceci était dû essentiellement à des erreurs de lecture (du type optique) causés par l'orientation de la nacelle et la luminosité exceptionnelle à certaines heures dans la nacelle. Le problème a été résolu en peignant le réservoir d'huile en noir.

Bien que ces problèmes ont été mineurs, ils ont entraîné des arrêts plus ou moins prolongés de l'appareil.

L'administration de projet a d'ailleurs recommandé de ne procéder à aucune intervention sur l'appareil sans discussions préalables avec le fabricant de façon à s'assurer du maintien de la garantie (pièces et main-d'oeuvre de deux ans). Un protocole d'entente a été établi à ce sujet à Hydro-Québec.

En date du 13 octobre 1987, l'éolienne de Kuujuaq a produit sur le réseau local environ 53 000 kWh. Depuis son inauguration le 6 mai, l'éolienne a fonctionné de façon entièrement automatique et n'a fait l'objet d'aucune intervention.

A la demande de la région Montmorency, certaines modifications ont été effectuées afin de respecter les normes de sécurité (cadenassage).

4. ANALYSE

4.1 Estimation

Les résultats d'une analyse visant à établir les coûts d'installation d'éoliennes en réseaux isolés sont présentés.

Six variantes ont été étudiées et sont résumées au tableau I suivant:

TABLEAU I

COÛT PAR VARIANTE
(milliers de dollars 1987)

1 éolienne de 65 kW	366 \$
3 éoliennes de 65 kW	895 \$
10 éoliennes de 65 kW	2 671 \$
1 éolienne de 120 kW	453 \$
3 éoliennes de 120 kW	1 050 \$
6 éoliennes de 120 kW	1 977 \$

4.2 I.R.E.Q. - D.E.P. (potentiel et quantité d'énergie)

Au cours des dernières années, le potentiel éolien des régions isolées a été évalué. Les cartes et les données ont été compilées à partir des informations disponibles d'Environnement Canada.

Le tableau II ci-dessous donne les vitesses moyennes à différents aéroports (à 10 m de hauteur).

TABLEAU II

ENDROITS	VITESSE MOYENNE AUX AEROPORTS(m/s)	VITESSE MOYENNE CORRIGEE (1) SUR COLLINES (m/s)
Cap-aux-Meules	9,0	10,8
Cap-Hope Advance	9,0	10,8
Fort Chimo	4,6	5,8
Cape Whittle (Basse Côte-Nord	8,1	9,7
Blanc Sablon	6,9	8,3
Quaqtaq	6,1	7,3
Gaspé	4,0	4,8
Ivujivik	7,0	8,4
Harrington	6,2	7,4
Inoucouac	5,6	6,7

(1) + 20%

Certaines études plus spécifiques ont aussi été réalisées par Hydro-Québec afin de préciser le régime des vents à certains endroits. Règle générale, il existe à proximité des stations anémométriques d'autres sites où la topographie donne accès à des vitesses de vent de 20 à 40% supérieures à celles des stations aux aéroports.

Par exemple, suite aux études anémométriques réalisées dans le code du projet de démonstration à Kuujuaq, il a été démontré que les vitesses moyennes de vents à 10 m au-dessus de la colline (au site) sont de l'ordre de 20% supérieures aux données d'Environnement Canada (situé près des aéroports). Il est donc raisonnable de penser que cet état de fait est valable pour la plupart des sites nordiques. (voir tableau III)

Pour ce qui est des quantités d'énergie espérée, elles sont calculées en fonction des vitesses moyennes à long terme (20 ans). Les résultats ont été fournis par l'IREQ.

4.3 Planification (coût de kWh éolien)

Le coût de kWh éolien est établi selon les hypothèses suivantes:

- 1- Durée de vie de la machine = 20 ans.
- 2- Facteur d'actualisation = 12%.
- 3- Energie calculée selon une vitesse moyenne des vents à long terme = 7,8 m/s.

Le tableau III ci-dessous résume le coût de revient du kWh pour chacune des variantes.

TABLEAU III

COUT DE REVIENT DU kWh PAR VARIANTE

Variantes	Coût (1 000 \$)	kWh (MWh)	Coût de kWh (¢/kWh)
1 x 65 kW	365,7 \$	206,6	23,7 ¢
3 x 65 kW	895,4 \$	620,0	19,4 ¢
10 x 65 kW	2 670,9 \$	2 066,7	17,4 ¢
1 x 120 kW	452,9 \$	393,1	15,4 ¢
3 x 120 kW	1 050,1 \$	1 179,4	12,0 ¢
6 x 120 kW	1 977,3 \$	2 358,8	11,2 ¢

5. AUTRES CONSIDERATIONS

5.1 Généralités

La disparition de la compagnie Shell dans les régions nordiques pourrait pousser à la hausse les coûts du pétrole à moyen terme (situation de monopole).

Concernant la possibilité d'utiliser à 100% l'énergie éolienne produite, soulignons que dans la mesure où la pénétration demeure inférieure à 50%, toute l'énergie devrait être utilisée.

Les résultats de Kuujjuaq démontrent que c'est l'hiver qu'on retrouve les vitesses moyennes de vent les plus élevées. La demande de pointe coïncide avec les périodes les plus venteuses sur une base saisonnière.

Pour ce qui est de la disponibilité de l'appareil, les résultats en Californie donnent une note de 98%. À Kuujjuaq, le dernier rapport de l'IREQ indique 99%. Pour les régions nordiques (cas de Kuujjuaq) le fabricant demeure disponible sur appel en tout temps. Bien sûr il y a les coûts de déplacement et autres frais divers. Ce problème pourrait être réglé en entraînant un technicien local. Toutes les pièces sont relativement petites et peuvent être livrées par avion dans un délai très court.

Toutes les centrales des réseaux isolés comprennent trois moteurs: un de base, un de pointe et un de réserve. L'intégration d'éoliennes pourrait donc être combinée à un programme global de gestion énergétique en vue d'optimiser le rendement des moteurs diesels.

5.2 Echancier type/permis

A moins de contrainte de la part du fabricant, la réalisation d'un projet constitué de plusieurs machines pourrait être réalisée à l'intérieur de la même année. Cependant, il faudrait être en mesure d'octroyer un contrat le plus tôt possible dans l'année, soit janvier ou février, afin de s'assurer d'une livraison à temps pour une construction en août ou septembre.

En général, pour des projets nordiques dont la capacité installée est inférieure à 1 MW, les procédures d'autorisation sont relativement simples particulièrement si les autorités locales sont favorables.

5.3 Approvisionnement

La stratégie au niveau d'approvisionnement consiste à maximiser les retombées québécoises et canadiennes et à analyser le marché comme tel.

Compte tenu de l'expérience de Kuujuaq, il est possible d'acheter, dans le cadre d'un projet, un minimum d'équipement au Québec (treuil, câble, boulon d'ancrage, échelles, etc...). La tour pourrait également être fabriquée au Québec; il en est probablement de même pour la génératrice.

* A la limite, même si l'éolienne est entièrement importée, la situation ne serait pas pire que dans le cas du pétrole.

5.4 Association avec les communautés inuits

Le développement de l'énergie éolienne en régions nordiques constitue une forme de mise en valeur au profit des Inuits. Cette forme d'énergie est compatible avec leur philosophie (Kuujuaq l'a démontrée) et la technologie leur est facilement accessible compte tenu de sa simplicité.

Toute action future pourrait être accompagnée d'un programme de formation en vue d'un transfert technologique.

5.5 Positions gouvernementales

Tant au niveau provincial que fédéral, les politiques relatives aux énergies nouvelles n'ont pas été remises en question.

Au provincial, les efforts consacrés prennent la forme d'une police d'assurance devant la situation imprévisible devant laquelle on se trouve face à la dépendance du pétrole.

Au fédéral, les efforts ont été rationalisés mais la volonté de poursuivre le programme actuel demeure. L'accent est mis à la démonstration.

Dans le cadre d'une entente fédéral-provincial, on souligne qu'une subvention de l'ordre de 500 000 \$ a déjà été autorisée en vue de l'aménagement d'un parc d'éoliennes au Québec. Ces sommes n'ont, à toute fin pratique, pas été utilisées à ce jour.

Dans le cadre d'un projet futur, les autorités gouvernementales seraient disposées à revoir le dossier en vue de définir leur participation éventuelle. En principe, les fonds demeurent disponibles jusqu'en mars 1989.

On souligne, entre autres, que les délais de réalisation courts favorisent les prises de décision favorables compte tenu de la nature des budgets.

Le volet de transfert technologique demeure aussi un point important.

6. CONCLUSION

Bien que la production d'énergie d'une éolienne ne puisse être garantie à 100% du temps, il n'en demeure pas moins que le coût de production estimé du kWh éolien est le quart de celui d'une centrale thermique-diesel en réseaux isolés et ce au prix actuel du mazout.

Parmi toutes les énergies nouvelles, il ressort que l'énergie éolienne est celle qui présente le plus de potentiel par rapport au besoin de l'Entreprise.

La poursuite d'un programme de démonstration devra faire l'objet d'une stratégie d'entreprise afin de garantir l'appui de toutes les unités administratives concernées.



Renewable Energy Projects Digest

1985-1988

Remote Community demonstration program. (EMR)

Wind

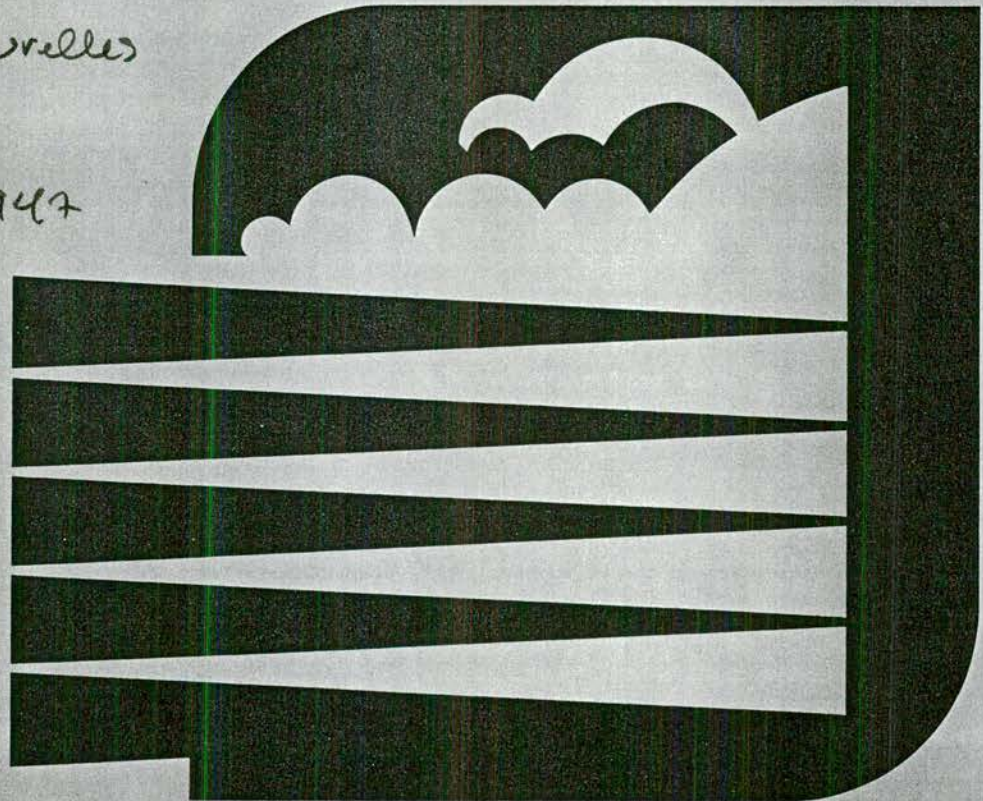
Ressources naturelles Canada.

613-995-0947

CIAMMET

Centre de DCX (FAO)

613-992-7211



Energy Efficiency and Diversity



RENEWABLE ENERGY PROJECT SUMMARY Wind Energy

CAMBRIDGE BAY WIND ENERGY CONVERSION SYSTEM DEMONSTRATION

Location

Cambridge Bay
Situated in the southern region
of Victoria Island,
Northwest Territories

Proponent

Northern Canada Power Commission
Engineering and Operations
P.O. Box 5700, Station "L"
Edmonton, Alberta
T6C 4JB



Objectives

To demonstrate that large scale applications of wind energy for electrical generation in remote arctic communities can be operated by the utility responsible for local power supply

To demonstrate the power purchase policy of the Northern Canada Power Commission (NCPCC)

Description

Four 25 kW Carter horizontal axis wind turbines were installed 3 km from Cambridge Bay along an NCPCC transmission line by the system supplier, NorWester Energy Systems of Calgary. All equipment meets Canadian Standards Association requirements and NCPCC requires that the power derived by the system measure to utility standards. Overall system performance and reliability are being monitored for a 12-month period.

The project includes a special feature which details the retention of 50 per cent equity of the equipment by the system supplier for a two-year period following commissioning. In exchange, the supplier is paid \$0.15 for each kW-h generated by the wind turbines during this period.

Results

The four machines were commissioned shortly after their September, 1987 installation. Some problems were encountered with the system during its first few months of operation. During the first week following commissioning all four units failed as a result of a manufacturing error which occurred with the assembly of a modified generator with a longer rotor. The units were repaired by mid-November. A few days later the system distribution transformer failed when snow driven by high winds penetrated the enclosure and shorted the exposed windings of the air-type transformer. An oil-filled replacement for the damaged unit was installed.

No further problems have occurred and the system is fully operational.

Additional Information

*EMR Summary Sheet:
June, 1988. Cambridge Bay Wind Energy Conversion System Demonstration. Ottawa, Ont.: Energy, Mines and Resources Canada.

EMR File No.: CE7740-10-111

Start Date: Apr 87

Completion Date: Mar 89

Project Value: \$559,104

EMR Funding: \$463,810

100 kW

For more information, write to:
Energy, Mines and Resources Canada
460 O'Connor Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E4

Funding for this project was provided
by Northern Canada Power
Commission and by Energy, Mines and
Resources Canada under the Remote
Community Demonstration Program



RENEWABLE ENERGY PROJECT SUMMARY

Wind Energy

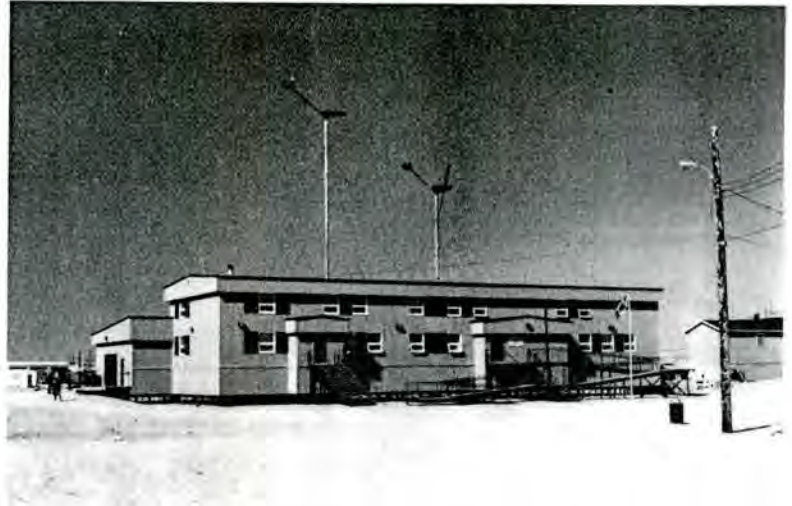
HALL BEACH WIND ENERGY CONVERSION SYSTEM DEMONSTRATION

Location

Hall Beach
Situated on the northern coast
of the Melville Peninsula
Northwest Territories

Proponent

Health and Welfare Canada
Health Facilities Design
Health Services and Promotion Branch
Ottawa, Ontario
K1A 1B4



* Objectives

To demonstrate a grid-connected wind energy conversion system (WECS) suitable to arctic conditions

To demonstrate that an institutional facility can save money by using a renewable energy source for electrical power

To demonstrate that a WECS can be operated and maintained by local agency maintenance personnel

Description

Since electrical energy costs for nursing stations in remote arctic communities are generally very high, Health and Welfare Canada sought a reliable renewable energy source to potentially reduce costs. In the arctic environment, wind offered the only cost-effective and viable alternative. Two Aerowatt 10 kW horizontal axis wind turbines were installed by Aerowatt and civil work on the site was provided by Public Works Canada. Health and Welfare is responsible for operation of the WECS and a local employee performs normal maintenance on the system. Upon the satisfactory completion of a 12-month monitoring program, the Northwest

Territories (NWT) government will assume ownership.

It is hoped that similar WECS applications will be realized at other nursing station sites across the north.

Results

Although a minor shutdown occurred in early October due to the failure of a blade-locating washer, the system produced 3,792 kW·h and was in service for 1,449 hours out of an expected total of 1,512. The problem was corrected and the system is fully operational.

The project has been inspected and certified by the Canadian Standards Association and accepted by the NWT Electrical Safety Division. Health and Welfare Canada expect to realize considerable savings in their electrical bills.

* Additional Information

EMR Summary Sheet:
June, 1988. Hall Beach Wind Energy Conservation Demonstration. Ottawa, Ont.: Energy, Mines and Resources Canada.

Disponibilita: 96%!

EMR File No.: CE7740-10-H2

Start Date: Jan 87

Completion Date: Mar 89

Project Value: \$355,000 20 KW

EMR Funding: \$148,500

For more information, write to:

Energy, Mines and Resources Canada

460 O'Connor Street

Ottawa, Ontario

K1A 0E4

Funding for this project was provided by Health and Welfare Canada and by Energy, Mines and Resources Canada under the Remote Community Demonstration Program



RENEWABLE ENERGY PROJECT SUMMARY

Wind Energy

KUUJJUAQ WIND TURBINE DEMONSTRATION

LOKUTAM
KUUJJUAQ
SITUATED ON south shore of Ungava Bay,
QANUVV

PROYONMENT
HYDRO-QUEBEC
DISTRIBUTION Equipements de Production
855 St Catherine Street East
MONTREAL, Quebec
H2L 4K5

Coplog - Estienne -
Turbine - gaz

Davis

98%

Objective

To demonstrate the technical and economic feasibility of connecting a wind turbine to a diesel-generated electricity network in rigorous climatic conditions

Description

A 65 kW Bonus (Danish) horizontal axis wind turbine was adapted, installed and connected to the power supply of Kuujjuaq, a village located in Quebec's far north. This particular site was chosen for its accessibility and to demonstrate the viability of wind in a site with marginal wind regimes.

The turbine, which has been tested worldwide, is generating electricity as a substitute for part of the regular diesel power output. The turbine was installed without a crane, a tripod was used for assembly work, and it was erected with an "A" frame and winch.

Results

After 15 months of operation, the wind generator is functioning well. Since March, 1987, the generator's availability rate has been 98 per cent; maintenance costs were in the order of \$.03/kW-h, or two per cent of the equipment costs; and 80,000 kW-h of power has been produced since the January, 1988 commissioning, including trials. The generator has operated for over 4,000 hours, the blades have required no cleaning, the performance curve is equal or higher to the manufacturer's curve and no interference has been reported by radio operators at the nearby airport.

Some minor difficulties with certain specific systems were identified, and they were easily rectified. A few problems occurred with the data transmission system, but they did not effect wind generator operation.



Additional Information

EMR Project Summary:
June, 1988. Kuujjuaq Wind Turbine Demonstration. Ottawa, Ont.: Energy, Mines and Resources Canada.

Video:
1988. Kuujjuaq Wind Turbine Demonstration. Ottawa, Ont.: Energy, Mines and Resources Canada.

EMR File No.: CE7730-10-K1
Start Date: Jun 86
Completion Date: Mar 89
Project Value: \$619,500
EMR Funding: \$200,000

65 kW

For more information, write to:
Energy, Mines and Resources Canada
457 St. Laurier Street
Ottawa, Ontario
K1P 8S4

Funding for this project was provided by Hydro-Quebec and by Energy, Mines and Resources Canada under the Community Demonstration Program



RENEWABLE ENERGY PROJECT SUMMARY

Wind Energy

OPERATING, MONITORING AND MAINTAINING THE 50 kW VERTICAL AXIS WIND GENERATOR IN CHURCHILL, 1986/87

Contractor

Churchill Northern Studies Centre
P.O. Box 610
Churchill, Manitoba
R0B 0E0

Principal Investigator

G.M. Goodwin (204) 675-2307

Background

A 50 kW vertical axis wind turbine (VAWT) was installed in Churchill in November, 1981. This machine is now the longest running VAWT of its size in the world. The Manitoba site was chosen because of the reasonably high wind regime present and the fact that Churchill's electricity was generated with diesel fuel at a high cost. Local atmospheric conditions in Churchill are very harsh, but similar to those encountered in many remote communities.

The information collected from the Churchill wind turbine installation is essential for demonstrating the reliability and performance of a 50 kW VAWT operating in a harsh environment.

Objective

To operate, maintain and continue monitoring the reliability and performance of the 50 kW VAWT installed in Churchill, Manitoba

Results

Data collected during 1986 and 1987 include average wind speed, down-time, stop-time, idle-time, actual generating time, and actual input and output energy. Approximately 31.1 MW of energy were generated during an operating period of 2,697 hours in the 1986 season, and 28.1 MW for 2,742 hours in 1987. Down-time occurred during regular maintenance and repairs to the machine. All collected data were interpreted by TES Ltd. and an explanation of down-time as well as monthly summaries are contained in the final reports.

As of December 31, 1987, the cumulative data from the 50 kW turbine in Churchill were as follows:

Operating hours: idling = 3,514.1
generating = 17,854.4
Net output: 218,207 kW-h
Mean wind speed at the site: 6.51 m/s

Additional Information

Final Report: TES Ltd. 1987. Vertical Axis Wind Turbine and Wind Prospecting Site Technical Summary for 1986. EMR Report No. T4-W7-86-6129. Ottawa, Ont.: Energy, Mines and Resources Canada.

TES Ltd. 1987. Analysis and Process Data from Wind Energy Installations, 1987/88. EMR Report No. T4-W7-87-6684. Ottawa, Ont.: Energy, Mines and Resources Canada.

DSS File No.: 01SF-23216-6-6176/6676
EMR File No.: CN7191-C4/C5
Contract Start Date: Jul 86
Completion Date: Mar 88
Project Value: \$29,195
EMR Funding: \$29,195

For further information, write to:
Energy, Mines and Resources Canada
460 O'Connor Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E4

Funding for this project was provided by the Office of Energy Research and Development, Energy, Mines and Resources Canada



RENEWABLE ENERGY PROJECT SUMMARY

Wind Energy

EXAMINATION OF ALTERNATIVE FOUNDATION DESIGNS FOR REMOTE WIND/DIESEL SYSTEMS

Contractor

Howden Group of Canada Ltd.
1510 Birchmount Road
Scarborough, Ontario
M1P 2G6

Principal Investigator

Duncan Hume (416) 752-7310

Sub-Contractor

Morrison Hershfield Ltd.
Consulting Engineers
4 Lansing Square
North York, Ontario
M2J 1T1

Principal Investigator

Andrew Torke (416) 499-3110

Background

A substantial market for wind generators exists in the Canadian north. However, site conditions specific to northern environments might have substantial impacts on construction techniques and materials employed for wind installations. A reduction in the cost of the wind generator's foundation, which can represent a major component of the capital cost, would considerably increase the attractiveness of a wind system.

Objectives

To investigate the properties of various soil types in areas of continuous and discontinuous permafrost

To determine which foundation types are most suitable for a given soil type in the installation of a 60 kW Howden wind turbine

Results

A study of several soils to determine their suitability to various types of foundation structures was conducted. The soils are defined as stiff and weak cohesive, granular, weathered rock, sound rock, permafrost and muskeg. Among the foundation types investigated are shallow concrete footing, steel grillage, timber grillage, piles (frozen-in), screw anchors and rock anchors. The study indicates that foundation composites should be appraised in the following order: for unfrozen cohesive or granular soils, shallow concrete footing, screw anchor foundations and grillage should be considered. The same applies where the soils are covered by a shallow layer of muskeg. Where permafrost exists at a site, drilled frozen-in piles are suitable, followed by shallow concrete footing and grillage. For sites with weathered rock, the choice depends largely on the degree of weathering.

Severely weathered rock can be readily excavated and the study recommends a shallow concrete footing. However, grillages can also be used if they are modified to suit conditions. In sound or slightly weathered rock, the logical choice is rock anchors with their depth adjusted according to rock conditions.

The study concludes in all cases that the choice between feasible alternatives will depend on economic considerations related to each individual site, such as availability of local materials, equipment and labour, site accessibility and transportation costs. The preliminary cost estimates for a foundation at an accessible southern Ontario site range from \$18,000 for a concrete footing on sound rock to \$36,000 for a timber grillage foundation.

Additional Information**Final Report:**

Morrison Hershfield Ltd. (Howden Group). 1987. Examination of Alternative Foundation Designs for Remote Wind/Diesel Systems. EMR Report No. T4-W5-86-6166. Ottawa, Ont.: Energy, Mines and Resources Canada.

Conference Paper:

Hume, D. 1987. Wind Turbine Foundations in the Canadian North. Proc. Canadian Wind Energy Conference '87: 89-98.

DSS File No.: 54SZ.23216-6-6165
EMR File No.: CN7191-H1
Contract Start Date: Aug 86
Completion Date: May 87
Project Value: \$27,000
EMR Funding: \$27,000

For further information, write to:
Energy, Mines and Resources Canada
460 O'Connor Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E4

Funding for this project was provided by the Office of Energy Research and Development, Energy, Mines and Resources Canada

Actualiser les données

1. INTRODUCTION

- demande
- Coûts

1.1 Objectif de l'étude

La présente étude vise à fournir les données nécessaires à l'évaluation technique et économique d'un nouveau mode de production d'énergie orientée en fonction d'un besoin spécifique de l'Entreprise.

1.2 Nature du rapport

Le rapport présente d'abord un résumé de la problématique des réseaux non-reliés. L'état de la situation concernant le projet de démonstration d'éolienne à Kuujjuaq est ensuite présenté suivi d'une analyse post-mortem basée sur les données fournies par le projet de Kuujjuaq.

Finalement, d'autres considérations sont présentées et discutées dont, entre autres, l'après Kuujjuaq.

2. RESEAUX NON RELIES/PROBLEMATIQUE (SOMMAIRE)

2.1 Etat des centrales existantes

La région Montmorency prévoit "rajeunir" environ 13 centrales au cours des trois prochaines années dans la baie d'Ungava et la baie d'Hudson. Plusieurs centrales feront l'objet d'addition de groupes diesels compte tenu de l'augmentation des besoins des réseaux locaux.

La capacité des centrales existantes varient entre 150 kW et 1 800 kW. La puissance installée va jusqu'à 2 400 kW.

Sur la Basse Côte-Nord, on prévoit la fermeture de deux centrales. La production sera concentrée à deux endroits. Ces projets sont en cours de réalisation au coût d'une dizaine de millions de dollars. La technologie retenue est la même qu'actuellement soit l'utilisation de moteurs diesels.

2.2 Coûts de production

Les coûts de production du kWh à Kuujjuaq est de 45 ¢. Le coût lié au carburant est de 16 ¢/kWh. Bref, 36% du coût du kWh est dû au carburant. Lors de la crise du pétrole, ce pourcentage a grimpé à 50%. Le coût de production de Kuujjuaq est un coût "baromètre" représentatif de la moyenne des coûts en réseaux isolés. A Ivujivik, les coûts de production s'élèvent à plus de 80 ¢/kWh. Pour l'ensemble des réseaux isolés, le coût de vente du kWh est de l'ordre de 4 ¢ et la perte annuelle se chiffre à au-delà de 10 millions de dollars.