

MÉMOIRE

Dans le cadre du projet éolien Rivière-du- Moulin



Du promoteur EDF en Canada

ÉNERGIES RENOUVELABLES
S.V.P QUÉBEC un peu de sérieux ...

LA GRANDE ILLUSION...

Mémoire au-delà de la mode...

«Les faits ne cessent pas d'exister parce qu'ils sont ignorés», Aldous Huxley

Présenté aux audiences publiques du BAPE

Par : Sylvain Tremblay

Demande spéciale à la Commission : SVP pouvez-vous transmettre ce mémoire aux dirigeants d'Hydro-Québec et aux ministères concernés (environnement et développement durable, ressources naturelles et faune ainsi qu'au ministère de l'industrie et du développement économique)

Note : Espérant que ces informations permettront d'avoir un point de vue mieux documenté et qu'elles éclaireront la commission dans sa démarche...

***** Ce document ne peut être utilisé sans l'autorisation de son auteur**

La Grande Illusion...

... mémoire au-delà de la mode

Projet Éolien Rivière-du-Moulin

«Les faits ne cessent pas d'exister parce qu'ils sont ignorés», Aldous Huxley

En résumé...

Mise en contexte international	3
Mise en contexte Québec	4
Retour sur le BAPE 1^e partie	7
L'éolien un choix stratégique : Vrai ! ou Faux !	8
6 raisons de douter de l'éolien	11
▪ Un intérêt écologique marginal... 13	
▪ Une production inconciliable avec la consommation... 14	
▪ Une énergie intermittente difficile à contrôler... 14	
▪ Un réseau électrique inadapté	15
▪ Un pari économique incertain	15
▪ Une présence mal acceptée	15
Retombées économiques de l'éolien	17
Subventions indirectes à l'éolien	20
Les énergies renouvelables dans le monde	21
Au Québec place à la Biomasse Énergie... pour le chauffage	23
Recommandation... Une seule	29
La finale	30
Sources de biomasse	31
Annexe : La grive de Bicknell	31

Remerciements spécial à tous mes collaborateurs indirects (documentation utilisée)

- Le groupe GREB (Patrick Déry) et au CREDD
- Communauté crie d'Ouje Bougoumou
- Développement Chaudière-Appalaches
- Groupe de travail provincial sur le milieu rural (comité énergie), président M Gilles Potvin, maire de St-Félicien
- L'État du Vermont
- La revue Couvert Boréal, # d'automne 2008
(# indispensable à tous ceux qui travaillent en biomasse énergie)
- La Fédération de Coopératives Forestières du Québec
- M. Claude Asselin d'ASIENERGIE
- La revue européenne Science et Vie
- Le MRNF du Gouvernement du Québec
- Le MDEP du Gouvernement du Québec
- Forum régional sur les énergies et Vision Saguenay Lac St-Jean 2025
- Et enfin, un merci spécial à M. Luc Martel et à M Denis Taillon

*** Dossier préparé par Sylvain Tremblay : Formé en administration, en commerce international et en loisir « plein air ». A été président de la Coalition pour la fermeture des commerces le dimanche. Ancien directeur général de la Véloroute des bleuets. Actif en développement régional et dans le secteur des énergies renouvelables, particulièrement 4 ans en Biomasse Énergie pour BFI Énergie Verte. Fondateur de la Boutique Ultra Violet (boutique spécialisé en plein air et en sports dits « extrêmes »).

A : MISE EN CONTEXTE INTERNATIONAL...

Source : « Le dossier noir des énergies vertes, Science et Vie 2008 »

NOTRE POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE N'EST PAS SOUTENABLE...

L'affirmation que ne contesterait aucun écologiste, revient désormais dans chaque rapport annuel de l'AEI, l'Agence International de l'Énergie, une institution pourtant des plus officielles, voire conservatrice. Avec 3 milliards d'humains supplémentaires à accueillir d'ici cinquante ans, des réserves de pétrole qui s'épuisent, un réchauffement climatique toujours plus menaçant, la question de l'énergie s'impose comme un des enjeux majeurs du siècle à venir »

Les énergies renouvelables, leur potentiel planétaire est colossal mais leur densité énergétique est trop faible, elles ont deux problèmes densité et intermittence, SEULEMENT 20 à 25% d'efficacité pour l'énergie solaire et l'éolienne »

ÉOLIEN 6 RAISONS DE DOUTER... ILLUSION OU VÉRITÉ

« Dossier noir des énergies vertes » Science et Vie 2008. Six raisons de douter et de remettre en question le choix éolien dans toute l'Europe. Histoire et résultats réels... Illusion ou vérité au-delà de la mode éolienne (détails dans les prochaines pages).

BIOMASSE ET HYDROÉLECTRICITÉ

LES ÉNERGIES D'AVENIR...

« Les énergies renouvelables, partent de trop loin pour être la solution miracle...Ce sont essentiellement la biomasse et l'hydroélectricité, qui sans tambour, ni trompette, représentent les énergies d'avenir... » Science et Vie (Le GREB tire le même constat)

UNANIMITÉ AUX ÉCONOMIES D'ÉNERGIE...

L'AIE, Greenpeace et Global Chance sont unanimes, la réduction de la demande « les économies d'énergie », est le poste où les progrès les plus importants et les moins chers sont possibles : Il est aussi moins coûteux d'économiser l'énergie que de la fabriquer. C'est aussi plus écologique. La menace de l'épuisement des hydrocarbures, même si personne n'est d'accord sur son échéance, milite aussi pour une conversion à la sobriété.

ÉOLIEN ET RENOUVELABLES PAS SI « VERTES » : Pour produire un seul GW éolien, 360 tonnes de béton sont consommées...une cimenterie, une aciérie, ces unités de production ne sont « nullement écologiques

...

B : MISE EN CONTEXTE QUÉBEC...

Pour RÉUSSIR, il doit y avoir cohérence entre la pensée et l'action ainsi qu'harmonie et équilibre... Est-ce la réalité au Québec!

Les énergies renouvelables doivent être au service de :

- Emploi
- Économie
- Environnement
- Enrichissement (profits inclus) les 4^E des énergies renouvelables

L'ÉNERGIE est aussi un enjeu mondial. **Le Québec doit composer avec cette réalité, souvent s'y soumettre.**

Les défis et enjeux

- Réduire la consommation d'énergie
- Favoriser «Efficacité énergétique »
- Satisfaire la demande et aussi la contrôler
- Réduire notre dépendance aux énergies fossiles (particulièrement le pétrole et le gaz)
- Favoriser la meilleure adéquation énergie, utilisation et environnement
- Utiliser la bonne énergie à la bonne place
- Faire de l'énergie un instrument de développement (emploi, revenus et profits)
- Développer les énergies renouvelables tout le secteur des énergies renouvelables

Le Québec Énergie en survol :

- Au Québec l'électricité est l'énergie la plus utilisée. Elle est suivie du pétrole.
- Hydro-Québec est, ce que sont les émirats au pétrole, les « rois » du Québec Énergie
- Gaz Métro, distributeur de gaz naturel, une énergie fossile, est le 2^e plus important joueur du Québec Énergie, bien sûr, loin derrière Hydro-Québec et les pétrolières, Gaz Métro est un joueur majeur de l'énergie au Québec.
- Les autres énergies se partagent les miettes :
 - La biomasse
 - La géothermie
 - L'éolien
 - Le solaire
 - La bioénergie
 - Note : **Le Québec possède une centrale nucléaire. Des décisions sont à prendre. Sa réfection coûterait, selon les estimés, 1 à 1.5 milliards de \$\$\$.** Quels sont aussi les risques associés spécifiquement à cette centrale? Quel sera la décision d'Hydro-Québec et du Gouvernement du Québec.

Au niveau mondial nous nous dirigeons vers une fin des stocks de pétroles et la remise en question de l'usage des énergies fossiles. Cet état de fait et l'ensemble des considérations environnementales soulignent aux gouvernements des différents pays, la nécessité de faire des choix harmonieux et

rigoureux, en équilibre avec les réalités régionales, nationales et internationales.

De nombreux pays, les européens particulièrement, ont fait les choix suivants :

- Réduire leur dépendance aux énergies fossiles
- Développer les énergies renouvelables
- Faire de l'hydroélectricité et de la Biomasse Énergie, les énergies à prioriser

Les choix du Québec...

- L'hydroélectricité (choix historique sur lequel s'appuie notre stratégie énergétique)
- L'énergie éolienne (choix du Québec, moyens financier inclus)
- Le gaz naturel « Gaz Métro », compagnie qui fait ses propres choix et qui a beaucoup d'influence sur les décisions du Québec : « le petit roi ». Une énergie fossile...
- La géothermie (choix marginal, souvent oublié...)
- La Biomasse Énergie : Souvent oublié, malgré tout son potentiel de développement : 850 nouveaux emplois et 10 millions de retombées annuelles selon diverses études
- L'énergie solaire (oublié, mais très dispendieux à développer)
- Réduire également sa dépendance aux énergies fossiles.
- Promouvoir les économies d'énergie, l'énergie la plus économique et la plus écologique.

NOTE : Le cas « Bécancour », choix nucléaire, choix de société pas facile à régler. Une question de milliard de \$\$\$, de sécurité et d'environnement.

PEUT-ON FAIRE PLUS? PEUT-ON FAIRE MIEUX?

Mythe

Les réseaux de chauffage urbains à la biomasse constituent une solution avantageuse.

RÉALITÉ

Installer des réseaux de chauffage urbains à la biomasse coûte cher.

Les systèmes de chauffage à la biomasse nécessitent de coûteux réseaux de distribution de chaleur.

Outre les coûts, le chauffage à la biomasse pose plusieurs défis, notamment quant à la continuité de l'apport en biomasse, lequel n'est disponible qu'en quantités limitées en zone urbaine. Le transport de la biomasse occasionne aussi des difficultés, les sources étant dispersées sur le territoire et, pour la plupart, loin des centres de consommation. De plus, les productions agricoles servant de biomasse peuvent avoir des impacts environnementaux en raison du recours aux fertilisants.

Il s'agit d'une option coûteuse si on la compare aux divers systèmes de thermopompes et autres systèmes électriques établis.

André Besner, chef – Environnement et développement durable
Hydro-Québec

Vrai? ou Faux? Vérité? Mensonges?

Page tirée d'une brochure d'Hydro-Québec intitulée « Hydroélectricité : Mythes et réalités »

C : RETOUR SUR LE BAPE 1^e PARTIE

Note : J'étais venu assister pour ma culture et mon plaisir à la 1^e partie des audiences publiques du projet éolien Rivière-du-Moulin. Tellement déçu de ce que j'y ai vu, senti et entendu, exception faite du travail des commissaires, j'ai été convaincu d'apporter ma contribution. Ce que je n'aurai jamais fait considérant mes expériences passés avec ce genre de machine « les commissions » et « les différents paliers de

gouvernement ». Ma réflexion d'origine « du temps perdu. Comme d'habitude de toute façon, ils feront ce qui est prévu au plan... ». Le reste c'est le genre de théâtre que souvent la « démocratie » nous offre...

D'abord quelques réflexions sur la 1^e partie des audiences...

1^e Pourquoi est-ce si difficile de répondre simplement à une question technique? Compétence ou peur? Avec tous ces spécialistes du public bien rémunérés et mis à la disposition de la commission, comme citoyens, sommes-nous en droit d'avoir une vraie réponse à une question simple? Chanceux que nous sommes ces gens ne sont ni médecins, ni pilotes d'avion! Ouf! Merci!

L'industrie éolienne et l'insertion de cette filière dans la stratégie économique et énergétique du Québec, un engagement fort favorable à l'éolien sont-ils les causes de ces silences, de ces demi-réponses, et parfois, de ces expressions d'incertitudes et d'instabilité?

2^e Pourquoi les études de son de « Décibel Consultant » ont-elles été faites le 28 octobre 2010 pendant seulement 24 heures, alors que presque tous les oiseaux étaient partis en « vacance »? La documentation que j'ai pu voir fait référence à un seul « échantillon daté du 24 octobre 2010 ». Pourquoi? Est-ce suffisant, représentatif et crédible?

3^e La grive, la grande vedette de la 1^e partie des audiences, peut-elle mettre en péril ce projet? A-t-elle été « un instrument » ou « un dérangement » qui nous a fait oublier l'essence même du projet? Efficacité énergétique, justification sociale et économique, retombées économiques (profits inclus), choix environnemental et développement durable?

4^e Pourquoi les audiences ont lieu au Saguenay alors que plus des ¾ du projet sont sur le territoire de Charlevoix?

5^e Pourquoi le projet éolien Hydroméga circule toujours dans l'ombre et en arrière plan du projet Rivière-du-Moulin, sans attirer l'attention du publique et des médias.

6^e La stratégie énergétique du Québec... éolien, biomasse, efficacité énergétique, hydroélectricité. Parlons-en?

7^e Ce n'est pas une question, c'est une précision. La bibliothèque de Chicoutimi n'a jamais eu aucun document de la commission contrairement à ce que le signalait les informations véhiculées par la commission.

8^e L'ÉOLIEN, UNE MODE, UNE ILLUSION OU LA PERFERCTION...

D : L'ÉOLIEN UN CHOIX STRATÉGIQUE...

Vrai! ou Faux!

Hydro-Québec : Quelques chiffres

Les données suivantes permettent de mettre en relief la situation énergétique du Québec ainsi les éléments d'information véhiculés par la société face à l'hydroélectricité et à l'industrie éolienne (données tirées des documents d'HQ)

Situation d'Hydro-Québec*

- Production d'énergie à 98% hydraulique
- La société d'état possède 26 grands réservoirs ayant une capacité totale de 175 TWh
- La puissance totale installée HQ est de 36,671 MW
- Le coût moyen du kilowattheure est de 2.14¢
- Ses revenus ont augmenté de 11.1 milliards en 2006 à 12.3 milliards de \$ en 2010, en hausse d'environ 10.8%
- Son bénéfice net a diminué de 3.7 milliards en 2006 à 2.5 milliards en 2010, une diminution de 32%
- Ses dividendes versés au gouvernement sont passés de 2.3 milliards en 2006 à 1.8 milliards en 2010, en baisse d'environ 20%

Bref, malgré des hausses de revenus relativement importante entre 2006 et 2010, Hydro-Québec a vu sa performance économique diminués fortement durant cette même période. Comment doit-on interprété ses résultats. Quelles sont les raisons qui peuvent justifiées cette contre performance?

Choix stratégique, biomasse énergie pour le chauffage, un oubli! Dans ses priorités d'action, sous le volet « innover en énergie » HQ ne fait aucune place à la production d'énergie thermique (chaleur ou vapeur) produite à partir de la biomasse énergie. Une solution qui pourrait pourtant satisfaire les besoins en chauffage de milliers de foyers, d'institutions et d'entreprises québécoises. Aux États-Unis et en Europe la biomasse énergie occupe une place de choix dans la stratégie énergétique de ces pays. Pourquoi est-ce différent au Québec, alors que partout en région il y a unanimité sur ce sujet?

Enfin, quel sera le coût réel du kWh du projet de la Romaine et des nouvelles centrales projetés par HQ?

Hydro-Québec et l'éolien*

- HQ avait en 2010 des ententes avec 9 parcs éoliens ayant une puissance totale de 659 MW
- En 2005 HQ, dans le cadre de son 1^e appel d'offres, a signé 8 contrats de production en énergie éolienne pour une puissance totale 990 MW. Ces parcs seront mis en production entre 2006 et 2012 : **Le prix moyen de cette électricité sera de 8.3¢/kWh (transport et équilibrage inclus), 6.5¢/kWh avant ces frais.**
- En 2008, second appel d'offres HQ a signé des ententes

d'approvisionnement avec 8 autres parcs éoliens qui auront une puissance totale de 2004 MW. **Le coût moyen de cette électricité sera de 10.5¢/kWh (transport et équilibrage inclus), 8.7¢ avant ces frais.**

- Ces ententes incluent une clause de contenu québécois de 60%, incluant un contenu gaspésien variant de 30 à 40%.
- Depuis ce temps HQ a lancé des appels d'offres pour des projets éoliens communautaires et autochtones de 250 MW. **Le prix moyen de l'énergie de ces projets éoliens communautaires est de 11.5¢, avec un prix plafond de 12.5¢ le kWh.**
- Hydro-Québec, pour effectuer l'intégration de cette production éolienne sur son réseau, devra créer 300 emplois/année (ces coûts sont-ils inclus dans les coûts du kWh de l'éolien?)
- Selon les chiffres d'HQ la production de pièces et de composantes créeront plus ou moins 880 emplois. Est-ce le cas!
- **En tout et partout ces parcs créeront 150 nouveaux emplois pour leur exploitation et leur maintenance, 3000 MW. Alors que la biomasse énergie pour 480 MW, 850 emplois seraient créés (excluant les emplois de fabrication et de mise en service). Donc, 5.7 fois plus d'emplois, pour des investissements beaucoup moins important et beaucoup plus performant, toute proportion gardée.**

Pour qui souffle le vent...

Dans un article étoffé le journal Le Devoir, sous la plume de l'un de ses journalistes spécialisés dans les questions d'environnement et de développement durable, **M Louis-Gilles Francoeur, pose une grande question, « Pour qui souffle le vent? »**. Voici en bref, les grandes lignes de cet article de M. Francoeur. (Devoir du 11 mai 2008)

Premier constat de M. Francoeur : « Personne n'a relevé cette semaine à quel point le **Québec s'est collé dans le front une étiquette de colonisé** en matière d'énergie. En effet, c'est une société d'État française, EDF énergies renouvelables (opérant maintenant sous le vocable EDF en Canada, promoteur du présent projet), la filiale d'EDF France, qui va venir produire le plus gros volume d'électricité éolienne ici, au Québec, et vendre cette énergie à notre propre société d'état, Hydro-Québec... ». (j'ajouterai que son partenaire majoritaire est américain, la compagnie Enxco inc. de San Diego en Californie et ils ont obtenus près de 1000 MW de contrat, soit le tiers de l'ensemble des projets d'HQ dans l'éolien)

Deuxième constat de M. Francoeur : «Aucune raison économique, technique ou politique n'empêcherait Hydro-Québec Production de se mettre sur les rangs avec ses propres projets dans le cadre d'un tel appel d'offres (éolien)... Ce qu'une société d'État d'outre-Atlantique peut faire ici avec des consultants québécois, Hydro-Québec pouvait le faire. »

Troisième constat de M. Francoeur : « Cette stratégie, élaborée en

l'absence de tout débat public sur les enjeux et les priorités sociales et politiques, privilégie automatiquement les grandes entreprises, celles qui ont les reins solides et qui sont capables de mobiliser un grand turbinier international, lequel ne s'intéressera qu'aux gros projets... »

Quatrième constat de M. Francoeur : Québec a réservé une petite tranche de 500 MW pour les petits projets pilotés par ces petites communautés, qui sera l'objet d'un appel prochain de propositions. Mais c'est un prix de consolation destiné à faire oublier aux forces locales que le gros du gâteau a été bouffé par les grands intérêts économique et, à la collectivité, qu'elle perd les milliards en profits générés par cette production. »... « Il aurait suffi qu'elles créent des sociétés mixtes dans lesquelles Hydro-Québec aurait détenu des actions... »

Dernier constat : Cette fois de M Jean-Louis Chaumel de l'UQAR qui affirme « Que malgré les efforts pour obtenir un transfert technologique, l'Allemagne et le Danemark préservent jalousement le savoir issu de leurs centres de recherche. Le Québec ne s'active pour l'instant, selon lui, que dans la fabrication manufacturière de composants d'éoliennes à faible valeur ajoutée », limitant ainsi notre développement en innovation.

Éolien drôle de mode, drôle de monde...

Relativement bien informé sur le développement de tout le secteur des énergies vertes, je n'irais pas par quatre chemins. Je me suis toujours interrogé sur la place que prenait l'éolien dans le parc énergétique mondial et sur les réelles raisons qui ont motivé Québec à donner autant de place à « ces grandes ailes blanches à la mode du temps... ». Pourquoi tout ce vent quasi unanime autour de cette source d'énergie? Du vent ou une illusion? Que se passera-t-il après la tempête en faveur de son développement. Ferons-nous les mêmes constats que les européens? Peut-être déformé par mon expérience et mon expertise en biomasse énergie ainsi qu'en énergies renouvelables, mon passage à ces audiences publiques et ce mémoire m'ont permis d'évoluer sur la question et trouver des réponses à mes interrogations.

Une autre de ces décisions de l'un de nos gouvernements qu'il ne faut pas chercher à comprendre, peut-être? C'est pour éclairer ce doute que je me suis présenté à la 1^e partie des audiences il y a un mois. Un mois plus tard, après de nombreuses heures de recherche et de travail, j'y suis encore. L'éolien, une énergie du même camp que le mien, celui des énergies renouvelables, est-il nécessaire dans le contexte actuel et au Québec particulièrement, pays de l'hydroélectricité? Est-elle verte et en accord avec tous les aspects associés au développement durable.

Voici en bref le résultat de ma démarche. Deux articles de la prestigieuse revue Science et Vie : « ÉOLIENNES : Le vent tourne : Pourquoi leur avenir est compromis en France », en 2008 et « Le dossier noir des énergies vertes », en 2010.

« Alors que l'état français défend son important programme de développement du parc éolien, le secteur semble marquer le pas. Cette énergie est-elle vraiment adaptée à notre pays (la France)? ». Le Québec doit-il s'interroger à la lumière de ces articles?

6 raisons qui font douter du choix éolien :

Mise en contexte :

La France s'est fixée comme objectif de 23% d'électricité en 2020, au lieu des 10% actuels, essentiellement issus de l'énergie hydraulique. « Le Québec actuellement est autour de 40%. »

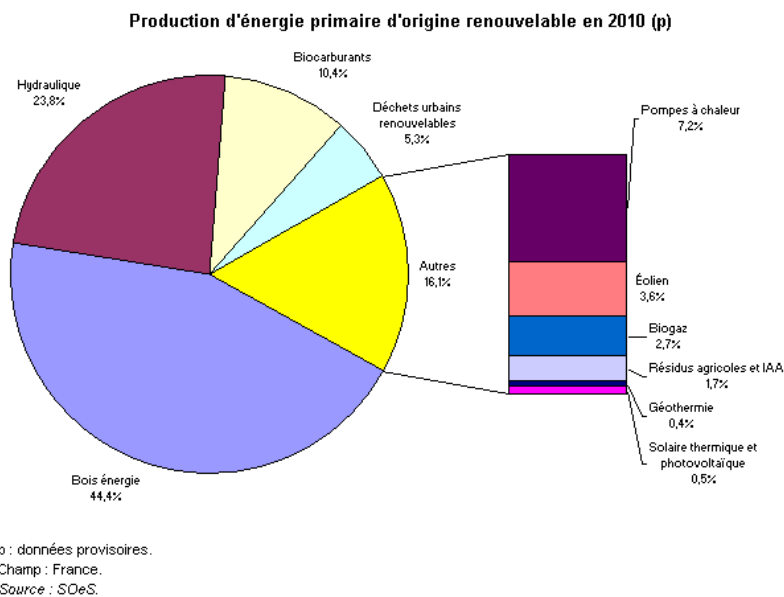
Ressources abondante, moyens de production à maturité technique, obligation de réduire les rejets de co2, etc..., tous les moyens sont réunis. La France a programmé une montée en puissance de l'éolien : passer de 5,000 MW éoliens à 25,000 MW, en dix ans, niveau de l'Allemagne d'aujourd'hui. « Le Québec, lui se dirige vers les 3,000 MW (en 2011 659 MW), selon les décisions d'Hydro-Québec et du gouvernement »

À première vue ce plan décidé au plus haut niveau de l'État, avec en arrière plan EDF France, pourrait sembler implacable et consensuel. Il n'en est rien!

En avril 2010, un rapport parlementaire s'offusquait des juteux tarifs d'achat offert à l'industrie « comme on le fait actuellement au Québec », tarifs qui inévitablement se répercutent sur le consommateur et sur les profits de la société d'état. La présence maintenant visible de ces immenses structures dans le paysage crée aussi des insatisfactions et des doutes. À la lumière de ses informations le vent tourne. Le développement éolien français connaît d'un coup un arrêt brutal. Seulement 100 MW est installé en 2010, au lieu des 500 MW prévus.

Autre constat un aérogénérateur produit seulement 2 ou 3 MW, plus déstabilisant encore que cette faible densité énergétique, sa production dépendante du vent est aléatoire et souvent mal synchronisé avec la demande. Une turbine ne commence à tourner qu'avec un vent soufflant à 10 à 15 km/h, elle atteint sa puissance maximale avec un vent de 40 à 45 km/h, puis s'arrête au-delà de 90 km/h pour protéger sa structure. **Résultat en 2009, le parc éolien français n'a fourni que 22% de sa puissance théorique (contre 80% pour la biomasse énergie, 85 à 90 % pour le gaz naturel et pour la géothermie). C'est comme si l'ensemble des parcs éoliens fonctionnaient seulement 2½ mois par année.**

Tout cela conduit finalement à une question explosive les éoliennes ont-elles leur place en France? Des anciens d'EDF font partis des groupes d'opposition. Deux camps s'affrontent. Les pros (l'industrie) et de l'autre côté, de petites associations comme Vent de Colère ou la Fédération environnement durable, appuyées par d'anciens ingénieurs d'EDF. « Que diraient nos spécialistes et certains membres du personnel d'Hydro Québec, s'ils pouvaient s'exprimer sur la question de l'éolien ».



Cependant, la rencontre des acteurs directs du réseau électrique et les témoignages des opérateurs étrangers (allemands, danois, espagnols plus

particulièrement), déjà très équipés en éoliennes permettent de soulever des questions clés. Et même d'émettre de sérieux doutes sur l'avenir de l'éolien en France!

6 raisons de douter de l'éolien...

- **Un intérêt écologique marginal**
- **Une production inconciliable avec la consommation**
- **Une énergie intermittente difficile à contrôler**
- **Un réseau électrique inadapté**
- **Un pari économique incertain**
- **Une présence mal acceptée**

1^e raison, un intérêt écologique marginal

En se substituant, aux centrales thermiques au charbon, au fioul ou au gaz, grandes émettrices de CO₂. Problème cette belle idée est plus ou moins réalisable (à cause de l'intermittence), selon le bouquet énergétique dans lequel elles s'intègrent. CO₂ un argument faible. L'Allemagne et le Danemark, où l'énergie fossile s'impose à plus de 60%, se prêtent à merveille à ce schéma.

Que l'on ne s'y trompe pas : au lieu de tabler sur la réduction de la consommation d'énergie, la démarche éolienne s'inscrit en fait dans la perpétuelle logique du « toujours plus » de production. Dans un monde où l'énergie éolienne se substitue à l'hydraulique ou au nucléaire (une réalité française) deux sources d'énergie aussi sobres en CO₂, que l'éolien, mais bien moins chères, illogisme. Les contribuables français, qui dans les faits subventionnent l'éolien (comme au Québec à raison de 3 à 4¢ le kW/h au minimum), en feraient les frais considérant les tarifs pratiqués au plan national ainsi qu'à l'export. « constat qui ressemble beaucoup à la réalité du Québec, nous en reparlerons plus loin ». L'énergie éolienne a aussi un vice caché le vent (comme le solaire) étant difficilement prévisible, donc impossible d'ajuster l'offre et la demande. « ce qui n'est pas le cas avec l'électricité, les énergies fossiles et les autres ER (biomasse, géothermie, biogaz) ».

Fort de ces constats la Commission française de régulation de l'énergie estimait en 2008 que l'énergie du vent ne trouvait son équilibre et sa pleine justification que sur des sites très particuliers dépourvus de nucléaire comme la Corse ou Saint-Pierre-et-Miquelon. « Pourrions-nous dire que c'est le même constat ici »

2^e raison, une production inconciliable avec la consommation

En hiver, précise Hervé Mignon dans l'article, de Sciences et Vie, « nos pointes de consommation franchissant chaque année de nouveaux sommets, l'urgence est aux centrales capables de fournir à tout moment, et à coup sûr, la puissance nécessaire, Voilà le problème : Éole ne se soucie guère de la demande des ménages à l'instant X » « Au Québec ce problème constitue, un

problème majeur, l'éolien ne peut d'aucune façon prétendre avoir la stabilité, la flexibilité, la constance et la sécurité requissent par notre climat et nos « projets d'exportations. »

Dans un pays comme l'Allemagne hérissé de 21,000 éoliennes, on serait tenté d'imaginer un coussin de production plus confortable, garanti avec la même fiabilité qu'une centrale conventionnelle. Totalement faux : **« Nos éoliennes au potentiel de 26,000 MW ne garantissent que 2000 MW environ » tempête Philip Kuhn, chercheur à l'Université technique de Munich. « Beaucoup d'argent investi pour aussi peu d'efficacité ».**

S'il peut remplacer une production électrique à un moment donné, l'éolien n'offre pas, ou très peu de capacité de puissance garantie. **« Au Québec, lorsque que l'éolien est en mesure de produire de l'énergie faudra-t-il ralentir l'ensemble du réseau de centrales d'Hydro Québec? Lorsque la réponse sera oui, ces coûts de ralentissement, de fermeture ou de pertes de revenus hydroélectriques seront-ils ajoutés aux coûts non visible de l'éolien? Québécois paierons-nous en double, en plus des 3 à 4¢ le kW/h que nous assumons déjà. Notre déficit budgétaire acceptera surement de se faire engraisser par cette venteuse illusion renouvelable.»**

3^e raison, une énergie intermittente difficile à contrôler

Les ingénieurs de réseau électrique appellent l'éolien, énergie fatale : Une électricité dont ils ne maîtrisent ni l'heure d'arrivée, ni de disparition, ni le volume, qu'ils sont bien obligés d'accepter lorsqu'elle se présente. « Géré l'éolien, c'est gérer le vent et ses prévisions. L'ingénieur devient alors capitaine de bateau ou véliplanchiste... »

Au Danemark, où la production éolienne équivaut à 21% de ses besoins en énergie, les rapports estiment les plus pessimistes qu'en 2009, 57% de cette énergie aurait été évacuée à bas prix vers les pays voisins, principalement lorsque la demande intérieure était faible et que le vent soufflait fort. Au point que les marchés de l'électricité nordique du « Nord Pool » et allemands ont connus ponctuellement des prix négatifs (amende à la surproduction).

4^e raison, un réseau électrique inadapté

Étendue, architecture, mode d'exploitation, les codes du réseau électrique sont bouleversés par l'émergence de l'éolien. L'ensemble conçu pour déverser les électrons jusque dans nos maisons, doivent désormais faire l'inverse, vers les grandes lignes de transmission. De plus, les sites de production étant souvent isolés, fait de l'éolien un grand consommateur d'infrastructures : il faut construire des lignes de raccordement, et aussi, renforcer les réseaux existants, si possible sans remplacer de pylônes, ni modifier les tracés. « Qui paient ces nouveaux investissements en infrastructures »

5^e raison, un pari économique incertain

Comme toute nouvelle forme d'énergie dite prometteuse, l'éolien bénéficie d'aides généreuses de l'État français. Cependant dans le contexte budgétaire actuel l'important soutien est sujet de débats. L'électricité produite par une éolienne est systématiquement rachetée par EDF au tarif de 86 euros par MW/h alors que les prix du marché oscillent entre 40 et 60 euros le MW/h. La différence elle se retrouve sur la facture des particuliers. Les contrats eux sont de 10 ans et plus « Ça ressemble au Québec, cette fois EDF en Canada est le vendeur, Hydro Québec est l'acheteur, nous, nous serons les payeurs »

L'impact réel pour les finances du pays dépendra du prix sur le marché de l'électricité dans les prochaines années. **Selon Dominique Fion « cette énergie intermittente est une arête dans la gorge d'EDF France, car elle perturbe l'optimisation de son parc et entraîne des frais d'équilibrage. Même si pris isolément, ces montants sont modestes, le coût de l'intermittence devrait être de 3 à 4 euros/MWh l'éolien serait au total infiniment moins rentable que l'isolation thermique des habitations et l'efficacité énergétique. Même critique en Allemagne où Manuel Frondel, de l'Institut de recherche économique déclare « À ces niveaux de prix d'achat, il serait beaucoup plus rentable de rénover les vieilles centrales au charbon ou de les remplacer par des centrales au gaz »**

6^e raison, une présence mal acceptée

« La majorité de nos projets font l'objet de recours, et les parcs mettent près de 5 ans à voir le jour » déclare Pierre Parvex, chez GDF-Suez.

« À la différence de l'Allemagne (petites éoliennes artisanales), la France est entrée dans le marché quand les éoliennes avaient atteint des tailles industrielles », ajoute un chercheur du Centre international de la recherche sur l'environnement (CIRED). Au delà du bruit, des oiseaux, le problème majeur c'est la protection des paysages qui est un enjeu majeur en France.

Le caractère privé des propriétés et le peu de retour financier pour les communautés sont aussi d'autres éléments de la résistance à cette présence mal acceptés. « La pertinence et l'utilité de l'éolien sont également encore remises en question » souligne ce chercheur.

« Quelles sont les véritables retombées de l'éolien pour le Québec et ses régions »

F : RETOMBÉES ÉCONOMIQUES DE L'ÉOLIEN

Questions et Réponses...

Les promoteurs du parc Rivière-du-Moulin lors de la première partie des audiences ont souligné à plusieurs reprises que ce parc de 800 millions de dollars aurait les retombées suivantes :

- La création de 20 emplois permanents « des emplois permanents rémunérés entre 35 et 50,000\$ », selon les promoteurs.
- Une « contribution volontaire » de 2,550\$/MW installé, soit au total 892,500\$/année : 446,250\$ aux MRC's et 446,250\$ aux communautés autochtones. Même un représentant du CLD ou de la MRC a trouvé, à ma surprise, le promoteur « généreux et gentil cette contribution volontaire. »
- Et enfin, que 60% des dépenses d'investissement seraient faites au Québec, selon les contrats signés avec HQ. (50% en Gaspésie)

Avec un peu de recul, à une période où l'on entend énormément parler de redevances sur les ressources naturelles ainsi que de profits et de partenariat dans le secteur minier, je me suis posé quelques questions :

QUESTIONS

- **1^e question :** *892,000\$ représente quel % des revenus du Parc?*
- **2^e question :** *Le vent étant une ressource naturelle renouvelable serait-il à propos d'envisager des redevances pour les régions où sont implantées les éoliennes?*
- **3^e question :** *Quelle direction prendront les profits du Parc?*
- **4^e question :** *Combien retirera de « gentille et généreuse contribution volontaire » la MRC du Fjord?*

RÉPONSES

1^e question : *892,000\$ représente quel % des revenus du Parc?*

Réponse :

- Considérant un parc de 350 MW, tel que spécifié dans le projet, une efficacité de 20%, vendu à 10¢/kWh. Le parc génèrera, une fois complété, des revenus annuels de 61.3 millions de dollars. À 20% d'efficacité, cette contribution représenterait alors 1.45%.
- Si l'efficacité du parc est de 25%, avec les mêmes variables que ci-haut, le parc génèrera des revenus annuels de 76.6 millions, de dollars annuellement. À 25% d'efficacité, la contribution représenterait 1.16%,

tout juste supérieur à 1%.

Note : Il faut se rappeler que cette contribution est volontaire

Note : Dernièrement le promoteur a fait une gentille commandite à la MRC pour le développement d'un projet culturel. 30,000\$ versé en 3 ans, du bonbon dans cette période de BAPE.

2^e question : *Le vent étant une ressource naturelle renouvelable serait-il à propos d'envisager des redevances pour les régions où sont implantées les éoliennes?*

Réponse : L'énergie du vent est de toute évidence une ressource naturelle au même titre que les ressources minières et l'eau. Si tel n'était pas le cas il n'y aurait sûrement pas de projets. Pas d'or, de cuivre ou de diamants, pas de mine. Pas d'eau, pas de barrages et d'énergie hydroélectrique. Pas de pétrole, pas de pétrolière. Dans ces cas les ressources génèrent des revenus, des profits et de l'enrichissement des actionnaires. Aucune différence avec le vent et les parcs éoliens. Le Parc éolien du Rivière-du-Moulin est donc définitivement une « business », une entreprise, le vent lui est un intrant au même titre que l'or, l'eau, le cuivre ou le pétrole.

Poussant les recherches plus loin. EDF en Canada inc est une entreprise enregistrée et a deux actionnaires. Il y a bien sûr EDF France sous le titre de « EDF Énergies Nouvelles S.A. de Paris ». L'entreprise a aussi un autre actionnaire, celui-ci est d'ailleurs l'actionnaire majoritaire de la compagnie. Il s'agit, selon le registre des entreprises du Québec, d'Enxco inc de San Diego en Californie, une méga entreprise américaine présente dans presque tous les secteurs et qui a 54 compagnies associées. Ils ont aussi comme spécialité l'entretien et l'opération de parc éolien. Quel sera le rôle d'Enxco dans le projet, dans son opération et dans son entretien (se sont des spécialités d'Enxco)?

Devrait-on avoir des redevances d'EDF en Canada et des projets éoliens?

Oui! Peut-être? Non! Qu'en pensez-vous?, Le parc est un commerce comme une mine, une station d'essence ou toute autre entreprise. Celle-ci fera entre autres des revenus annuels de 61.3 à 91.9 millions de dollars. Devraient-ils payé des redevances au même titre que les minières?

3^e question : *Quel direction prendront les profits du Parc?*

Réponse : La réponse est à la question #2, puisque les actionnaires sont de France et des États-Unis. C'est exactement ce que M. Louis-Gilles Francoeur du Devoir prévoyait et dénonçait en 2008.

4^e question : *Combien retirera de « gentille et généreuse contribution volontaire » la MRC du Fjord?*

Réponse : 18% des 446,250\$ alloués aux MRC's, soit au grand total, seulement 80,325\$ par année pour la MRC du Fjord, la balance ira à la MRC de Charlevoix... Voilà pour les communautés locales, « une généreuse et gentille contribution volontaire... »

Le Ministère des ressources naturelles et de la faune recevra un loyer annuel de 1.8 M\$. Cette répartition est-elle juste et équitable dans le contexte actuel ?

SANS COMMENTAIRE : Je ne ferais aucun commentaire, absolument aucun commentaire sur l'ensemble de ces chiffres et cette situation, je poserais seulement une question :

« J'aimerais que le promoteur nous explique où sont les avantages de ce projet pour « notre colonie ».

Note sur les coûts de production de l'éolien : La Société Hélimax a produit un rapport pour l'industrie éolienne et le groupes environnementaux qui évaluait les coûts de production de l'éolien à :

- 6,6 à 5,7 cents le kWh (\$ 2004) pour les gisements éoliens de classe exceptionnelle;
- 7,3 à 6,3 cents le kWh (\$ 2004) pour les gisements éoliens de classe excellente

Dans le contexte du dossier R-3526-2004, les services de Hélimax Énergie ont été retenus par le Regroupement des organismes environnementaux en énergie (« ROÉÉ »), le Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement du Québec (« RNCREQ ») et l'Association canadienne de l'énergie éolienne (« ACÉE ») afin de répondre à certaines questions fondamentales entourant l'utilisation possible de la filière éolienne au Québec. Considérant l'évolution des technologies et l'expertise acquise par l'industrie éolienne ces coûts de production sont-ils les mêmes aujourd'hui ? Nous sommes aussi en droit de nous interroger sur cette liaison entre l'industrie et les groupes environnementaux ?

G : SUBVENTIONS INDIRECTES À L'ÉOLIEN

Hydro Québec achète de l'énergie éolienne à 10.5¢/kWh pour la revendre sur

les marchés à en moyenne entre 7 et 10¢/kWh*, parfois moins, selon la Fondation Rivières.

Vendu à 7¢ sur le marché, 3¢ en bas du prix payé par HQ, EDF en Canada se voit verser indirectement une subvention de plus de 20 millions de dollars par année. Notre situation est la même qu'en Europe et en France. Sommes-nous dans la même dynamique que les pays de la zone euro? Est-ce l'État, donc les citoyens, qui paye pour le développement de cette filière? Subventionnons-nous les profits de ces entreprises?

Combien donnons-nous en subventions indirecte à l'éolien?

SUR 20 ANS
400 M\$**
en **subvention**
... à l'éolien

*Basé sur les chiffres de la Fondation Rivières

** En 20 ans, 400 millions de \$ de subventions indirectes pour le seul projet du parc de Rivière-du-Moulin de 350 MW, projet qui permettra la création de 20 emplois. **L'ensemble du parc sera de 3000 MW!**

AUTRES SOLUTIONS...

D'ABORD PRIORITÉ AUX ÉCONOMIES D'ÉNERGIE...

L'AIE, Greenpeace et Global Chance sont unanimes, la réduction de la demande « les économies d'énergie », est le poste où les progrès les plus importants et les moins chers sont possibles : Il est aussi moins coûteux d'économiser l'énergie que de la fabriquer. C'est aussi plus propre. La menace de l'épuisement des hydrocarbures, même si personne n'est d'accord sur son échéance, milite aussi pour une conversion à la sobriété

CHOIX D'AVENIR : LA BIOMASSE ET L'HYDROÉLECTRICITÉ...

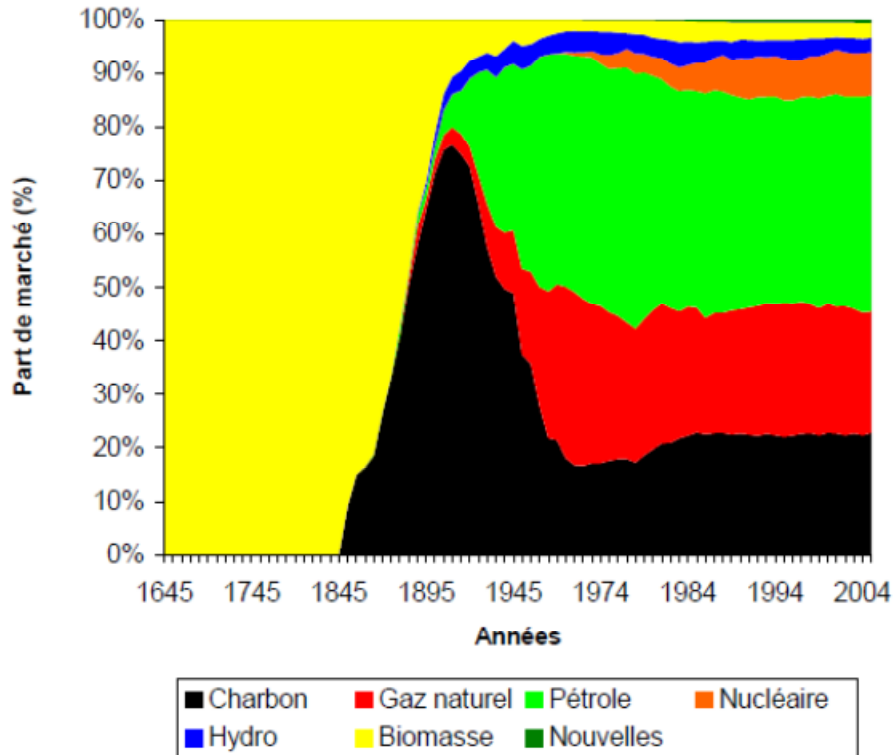
« Les énergies renouvelables partent de trop loin pour être la solution miracle...Ce sont essentiellement la biomasse et l'hydroélectricité, qui sans tambour, ni trompette, représentent les énergies d'avenir... » Science et Vie et GREB/CRE, mêmes conclusions...

H : LES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LE MONDE

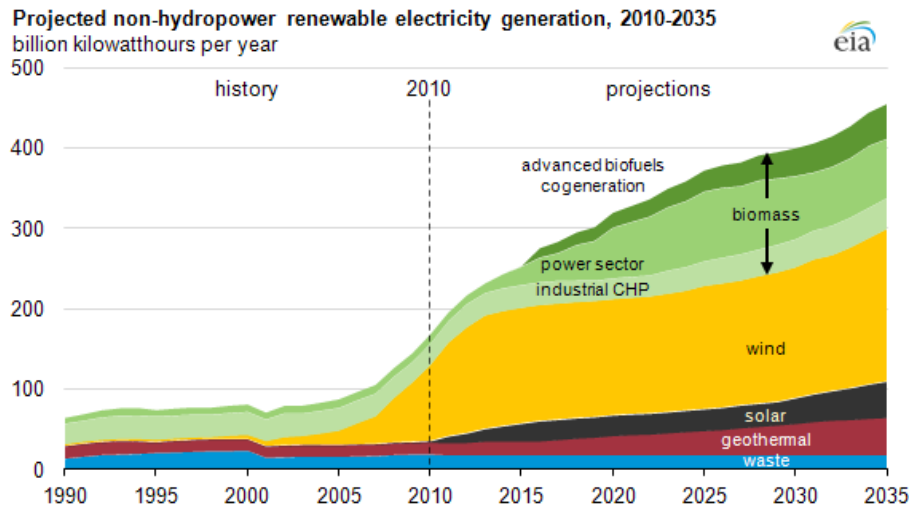
Consommation actuelle aux États-Unis

(Source rapport du GREB)

Figure 6: Part de marché par filière (États-Unis)

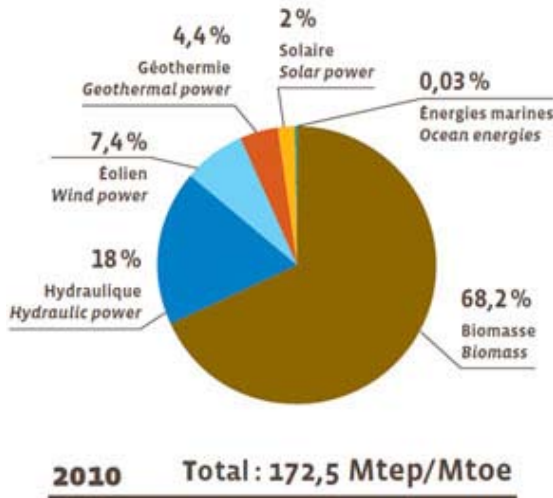


Prévision USA 2010-2035 (énergies renouvelables)



Il apparait ici clairement que les USA miseront principalement sur la Biomasse Énergie, que se soit pour produire de l'énergie thermique ou pour faire de la cogénération. Ils miseront également sur l'éolien durant les prochaines années.

Union Européenne 2010



La volonté politique des pays de l'Union européenne de développer le potentiel énergétique de la biomasse solide donne des résultats. En 2010, on note une nette accélération de la croissance de la production d'énergie primaire. Celle-ci atteint 79,3 Mtep en 2010, soit une croissance de 8 % par rapport à 2009. Cette même croissance était de 4 % entre 2008 et 2009. Cette tendance, accentuée par un hiver européen 2009-2010 particulièrement froid, montre que malgré la crise économique, les efforts de structuration de la filière biomasse solide sont restés une priorité pour de nombreux États de l'UE.

I : AU QUÉBEC PLACE À LA BIOMASSE ÉNERGIE... ... pour le chauffage

Le mémoire déjà soumis à la commission par Biomasse Énergie Québec fait un

tour d'horizon complet sur la situation de la Biomasse Énergie au Québec. Dans le présent mémoire nous ne reviendrons que sur certains aspects de cette énergie pleine de potentiel qui est sous exploité au Québec malgré les politiques, les décisions et les orientations prises par les différents ministères du Gouvernement du Québec ainsi que par Hydro Québec. Contrairement à ce qu'il se fait en Europe et aux États-Unis, j'oserais ajouter qu'elle est ici la mal aimé des énergies.

En fait elle manque d'exotisme, son lobby est financièrement faible, elle est aussi peu publicisé et peu mise en marché. Elle intéresse peu les grandes entreprises du secteur de l'énergie. Elle intéresse également peu les chercheurs qui préfèrent les biocombustibles. Même Hydro Québec dans ses documents publicitaires lui fait mauvaise publicité avec des arguments mensongers dans ses brochures, même dans ses priorités en innovation. Hydro Québec à son centre de recherche en Mauricie a une petite équipe qui travaille depuis des années sur la Biomasse Énergie. Ses recherches, même terminées demeurent secrètes et rangées en sécurité, avec interdiction de sortie.

En Europe, dans les pays Scandinaves, en France et aux États-Unis, comme nous l'avons vu la Biomasse Énergie occupe une place de choix dans la stratégie énergétique. Au Québec, dans les scieries et chez les papetières, à la Fédération des coopératives forestières, dans le milieu des énergies renouvelables et dans le milieu environnemental, dans le monde rural, chez ses utilisateurs institutionnels, dans la communauté d'Ouje Bougoumou avec sa chaufferie automatisée et son réseau de chaleur, l'énergie de la biomasse fait l'unanimité.

Retour sur le mémoire déposé par Biomasse Énergie Québec

Nos forêts regorgent d'un potentiel considérable de biomasse forestière disponible selon les études du MRNFQ (contrairement à ce qu'affirme HQ dans sa brochure « mythes et réalités »). Une fois récoltée et transformée, cette matière première pourra notamment être utilisée par l'industrie de la cogénération ainsi que pour le chauffage industriel, institutionnel et résidentiel.

Un total de 1.5 million de tma de biomasse forestière, soit 22,6% du volume disponible, pourrait être valorisé via la filière de la biomasse énergie. Selon le MRNFQ le développement du marché de la biomasse forestière permettrait de créer 850 emplois dans les régions du Québec et engendrerait des retombées d'environ 10 M\$/année. Au-delà des emplois créés, l'émergence de l'industrie de la biomasse énergie, sous forme thermique ou mécanique (électricité) serait équivalente annuellement à une centrale électrique de 470 MW. L'industrie manufacturière pourrait également profiter de ce développement.

L'autre source d'énergie touchée par le remplacement en faveur de la biomasse est l'électricité. L'utilisation de la biomasse forestière à des fins de chauffage dans les secteurs institutionnel et commercial entrainerait une diminution de la consommation de mazout de 80% et de 20% dans le cas de l'électricité,

libérant ainsi de l'électricité qui pourrait être affecté à d'autres usages (exportation ou consommation locale).

Actuellement la Fromagerie Boivin de Saguenay ainsi que les hôpitaux de Roberval, d'Amqui, de Jonquière et de La Sarre ont des centrales de chauffage alimentées à la biomasse. À ce groupe nous pouvons ajouter plusieurs scieries et papeteries. La communauté crie d'Ouje Bougoumou est innovatrice dans ce domaine avec sa centrale de chauffage à la biomasse et son réseau de chaleur alimentant en énergie toute la communauté. La seule du Québec, une des rares en Amérique du Nord.

Au niveau environnemental le MRNF évalue à 1,1 million de tonnes par année la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) résultant de ce choix. Il serait ainsi possible de diminuer de 1,4% la consommation de pétrole par rapport à la situation prévue en 2016 dans la stratégie énergétique du Québec.

Calcul des émissions de GES

Type de combustible	Quantité effective requise	Unité	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Émissions totales (équivalent CO ₂)	Unité	Émissions totales (kg équ. CO ₂ /GJ)
Biomasse (théorique)	98,08	kg/GJ	0	0,05	0,02	7,25	g/kg	0,7111
Mazout léger (#2)	30,17	L/GJ	2 830	0,01	0,03	2 840	g/L	85,66
Mazout lourd (#6)	32,89	L/GJ	3 090	0,12	0,06	3 112	g/L	102,4
Gaz naturel	29,24	m ³ /GJ	1 891	0,04	0,03	1 902	g/m ³	55,61

(Source: MDDEP 2002, tiré du rapport présenté au Q-WEB: "Étude de préféabilité – Chaufferies institutionnelles à la biomasse forestière", Roche, juillet 2008.)

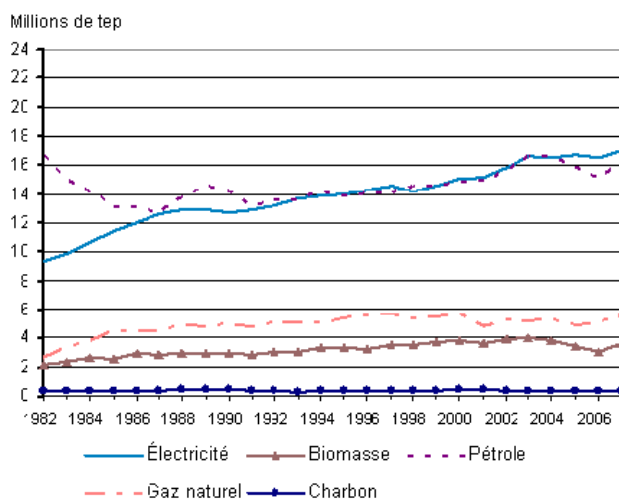
Note : Nous vous invitons à consulter le tableau « Facteurs d'émission et de conversion : Calcul des émissions de GES » produit par l'Agence de l'énergie du Québec » joint au présent document.

Le gouvernement entend privilégier la mise en valeur des résidus forestiers et agricoles ainsi que les déchets urbains. Il facilitera, selon ses dires, aussi la production décentralisée d'électricité et permettra aux particuliers et aux entreprises de vendre l'excédent de leur production à Hydro Québec.

Bilan de la consommation d'énergie au Québec

- En 2007, l'électricité est la forme d'énergie la plus utilisée et compte pour 39,9 % de la consommation totale d'énergie. Le secteur industriel est responsable de la moitié de la consommation d'électricité.
- La part du pétrole est légèrement inférieure, s'établissant à 37,7 % du bilan énergétique en 2007. Le secteur des transports est le principal consommateur de produits pétroliers avec une part de 68,4 %.
- Pour leur part, en 2007, le gaz naturel et la biomasse représentaient 13,1 % et 8,6 % respectivement de la consommation énergétique totale. Le secteur industriel est dans les deux cas le principal consommateur.

- Enfin, le charbon assurait, en 2007, environ 0,9 % des besoins énergétiques totaux du Québec. Le secteur industriel est le seul utilisateur de charbon.



Sources : Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec et Statistique Canada.

Consommation de biomasse au Québec

En 2007, la quantité de biomasse utilisée à des fins énergétiques au Québec était d'environ 3,7 millions de tep. La consommation de biomasse représente 8,6 % de la consommation totale d'énergie. La biomasse est principalement consommée dans deux secteurs, soit :

- le secteur résidentiel (biomasse forestière traditionnelle, qui représentait environ 30 % de la consommation totale en 2007) et;
- le secteur industriel (biomasse dans les pâtes et papiers, la transformation du bois et les scieries) qui constitue 70 % du total

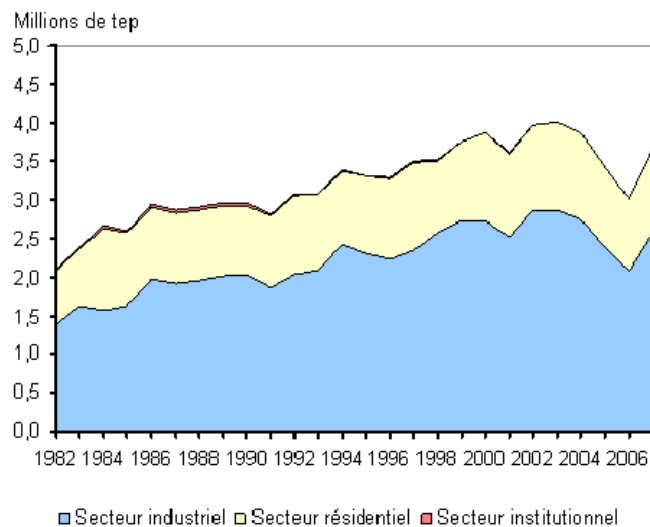
428 CHAUFFERIES...

...des millions de retombées

NOTE IMPORTANTE : Informations provenant du groupe de travail provincial sur le milieu rural dans le cadre de la politique de la ruralité 2007-2014. GREB et collaborateurs du comité de la ruralité, Mars 2011

La multiplication de projets de biomasse à travers l'ensemble des milieux ruraux du Québec aurait un effet de levier économique important selon le GREB et ce comité provincial sur la ruralité piloté par M Gilles Potvin, maire de St-Félicien. Pour illustrer ces impacts, le plan de valorisation de la biomasse résiduelle du gouvernement provincial indique que 428 571 Tma pourront être employés pour des chaufferies. En considérant un volume moyen de 1 000 Tma par chaufferie, 428 projets pourraient voir le jour au Québec d'ici 2016. Avec des retombées potentielles moyennes de 0,68¢/kWh, c'est 9,7 M\$/an,

soit 22,6 k\$/projet, qui pourraient rester dans les communautés accueillant ces projets.



Sources : Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec et Statistique Canada.

Dans cette analyse, ils ont démontré que les filières énergétiques utilisant la biomasse engendreraient, par unité d'énergie, des retombées économiques importantes dans les milieux d'accueil. Ces retombées seraient au moins égales, mais fort probablement plus importantes que celles des grands projets énergétiques nationaux comme les grandes centrales hydroélectriques.

Retombées économiques des filières biomasses dans les milieux d'accueil

	Référence : Projet Péribonka IV	Combustion à grande échelle de biomasse	Combustion de bûches à l'échelle résidentielle	Granulation de la biomasse et combustion locale
Retombées minimales (¢/kWh)	-----	0,451	0,384	0,717
Retombées maximales (¢/kWh)	0,499	0,909	1,038	0,923

L'avenir de la biomasse énergie est dans le chauffage

Dans son numéro de l'automne 2008, la revue « Le Couvert Boréal » lors d'un entretien avec M Christophe Rees, très impliqué dans le dossier de l'énergie

renouvelable au Canada, celui-ci déclare que le développement de la filière biomasse sera impossible chez nous tant que le lien entre l'industrie forestière et l'industrie de la biomasse traditionnelle n'aura pas été coupé. « Changeons notre regard, même le gouvernement fait cette erreur. Ce lien rompu nous pourrions créer une véritable industrie de la bioénergie qui aurait comme mission de développer la demande. Pour ma part, sincèrement je ne crois pas que ce sera l'industrie forestière qui développera la bioénergie, elle n'a pas d'argent à investir là-dedans ».

L'étincelle qui allumera le feu, une annonce gouvernementale concernant la bioénergie. Écoles, hôpitaux, bâtiments publics seraient le point de départ de cette stratégie encourageant le chauffage à l'énergie alternative par le biais de subventions ou par le biais d'une politique en ce sens comme l'ont fait le Vermont et la communauté d'Ouje Bougoumou.

Coût d'utilisation de la biomasse forestière

Type de combustible	Coût par unité	Coûts (\$/kWh)	Efficacité de conversion (%)	Coûts (\$/kWh)
Mazout # 2	0,82 \$/litre ⁽¹⁾	0,077 \$	70-80	0,102 \$
Gaz naturel	0,60 \$/m ³ ⁽²⁾	0,060 \$	79-85	0,080 \$
Électricité	0,08 \$/kWh ⁽³⁾	0,080 \$	100	0,080 \$
Copeaux	65 \$/tmv ⁽⁴⁾	0,022 \$	70-80	0,029 \$
Granules	175 \$/tma ⁽⁵⁾	0,035 \$	70-80	0,047 \$

¹ Régie de l'Énergie, moyenne pondérée des 3 premiers mois d'hiver pour l'ensemble du Québec;

² Coût moyen dépend de la consommation;

³ Basé sur le coût moyen au tarif M pour une école;

⁴ Comprend la récolte, le transport et le conditionnement;

⁵ Comprend achat et transport.

(Source: Présentation de FPInovations FERIC, Luc Desrochers, ing.f.)

Dernier conseil de M. Rees : « ... laissons la recherche aux chercheurs et démarrons des projets simples en bioénergie. Et cela commence par le chauffage ! »

Interrogation : Le côté énergie de la biomasse devrait-t-il quitter le MRNQ pour aller dans le menu énergétique d'Hydro Québec, l'émirat de l'électricité ? Les énergies renouvelables devraient-elles avoir leur propre structure de développement et de commercialisation ? À la lumière des résultats des dernières années, pourquoi pas ?

Conclusion du GREB et du Conseil régional de l'environnement

L'hydroélectricité et la biomasse, les meilleures sources d'énergie. Voilà la plus grande conclusion à laquelle arrive le 3^e volet d'une série de cinq études sur le portrait énergétique régional effectué par le Conseil régional de l'environnement et du développement durable (CREDD) du Saguenay-Lac-St-Jean dans une série d'étude menée par le spécialiste en énergétique Patrick Déry, physicien du Groupe de recherche de la Baie (GREB).

Développement Chaudière-Appalaches colloque Biomasse Énergie

À l'occasion du Colloque « Chauffage à la biomasse », organisé par Développement PME Chaudière-Appalaches, il a été démontré de façon évidente que le chauffage à base de biomasse forestière, soit sous forme de copeaux ou de granules, représente la forme d'énergie renouvelable ayant le plus haut taux de rentabilité et les impacts socio-économiques les plus directs. « Un des grands avantages de l'énergie à base de la biomasse forestière est qu'elle permet de garder une exploitation forestière dynamique et des emplois en forêt. Elle permet, en moyenne, de générer trois fois plus d'emplois permanents et locaux que les autres formes d'énergie », selon les conclusions du colloque et M. Yvon Lévesque, directeur général du CLD de la MRC des Etchemins.

Dans un pays et une région où l'on retrouve une grande concentration de biomasse, Développement PME Chaudière Appalaches et ses partenaires, soit la CRÉ et le Centre local de développement (CLD) de la MRC des Etchemins, croient qu'il est paradoxal d'ignorer cette forme d'énergie. Les avantages socio-économiques du chauffage à la biomasse sont tellement importants qu'un consensus social pour le promouvoir et l'exiger doit être entrepris.

La Biomasse Énergie, une grande oublié... C'était le thème central et la conclusion de ce colloque.

Forum régional de l'énergie 2007 et vision 2025

Selon M Marc-Urbain Proulx professeur à l'UQAC et chercheur ayant produit une recherche intitulée « Saguenay-Lac-St-Jean, Vision 2025 », «La région du Saguenay-Lac-St-Jean est assise sur une véritable mine d'or à l'état pur. Mais on sous-évalue pourtant encore la valeur de notre énergie », selon M Proulx. La région dispose de tous les atouts pour devenir « un carrefour d'énergie » en matière de production d'énergie. Pour y arriver, la région a besoin d'un plan d'action concerté et d'un leadership fort afin de développer son créneau et de soutenir l'émergence de nouvelle expertise, notamment dans le secteur de l'éolien, de la biomasse et de la cogénération. Selon lui et son groupe cette occasion majeure de développement doit être saisie parce qu'elle constitue un créneau aussi important, que la forêt et l'aluminium. Selon lui, « Il faut faire équipe... »...

... « Seul, nous pouvons nourrir de grandes ambitions qui nous dépassent... C'est en conjuguant nos efforts avec ceux des autres que nous pouvons les réaliser. Un réseau, un groupe, c'est à la fois le plaisir d'être soi et la force d'être ensemble »

J : RECOMMANDATION... UNE SEULE!

« Donnons-nous les moyens et les ressources pour faire de la Biomasse Énergie une énergie qui prendra une place majeure dans le parc énergétique du Québec. La 1^e place qu'elle doit occuper c'est celle du secteur du chauffage où elle offre le meilleur rendement et le meilleur confort. Là où c'est possible, c'est-à-dire lorsqu'il y a production de vapeur, dans les institutions, les commerces et les industries par exemple, produisons également de l'électricité, pour des fins d'autoconsommation ou de vente à Hydro-Québec »

Donnons à la Biomasse Énergie une structure organisationnelle et une stratégie de développement et de marketing à la hauteur de son potentiel. Développons son marché, comme le font les producteurs d'électricité, de gaz ou de pétrole ainsi que les industries de l'éolien et de la géothermie.

Toutes, les retombées économiques et sociales, ou presque, seront de plus entièrement québécoises et régionales. La Biomasse Énergie respecte le principe des 4^E des énergies renouvelables.

Les énergies renouvelables des énergies au service de :

- **Emploi**
- **Économie**
- **Environnement**
- **Enrichissement (profits inclus),**
en conformité avec les 4^E des énergies renouvelables

Pour RÉUSSIR, il doit y avoir cohérence entre la pensée et l'action ainsi qu'harmonie et équilibre. Seule une organisation qui a le mandat de développer la biomasse énergie et son marché dans le secteur du chauffage peut y arriver.

La biomasse énergie quelle belle énergie à mettre au service des régions et du Québec !

K : LA FINALE...

« ... Ce sont essentiellement la biomasse et l'hydroélectricité, qui sans tambour, ni trompette, représentent les énergies d'avenir... » Agence Internationale de l'Énergie. Le GREB en vient aussi à la même conclusion dans son étude réalisé pour le compte du Conseil régional de l'environnement et du développement durable du Saguenay-Lac-St-Jean.

« ... Unanimité, l'AIE, Greenpeace et Global Chance* sont unanimes, la réduction de la demande « les économies d'énergie », est le poste où les progrès les plus importants et les moins chers sont possibles : Il est aussi moins coûteux d'économiser l'énergie que de la fabriquer. C'est aussi plus écologique »

« ... Notre politique énergétique n'est pas soutenable. L'affirmation que ne contesterait aucun écologiste, revient désormais dans chaque rapport annuel de l'AEI, l'Agence International de l'Énergie, une institution pourtant des plus officielles, voire conservatrice. Avec 3 milliards d'humains supplémentaires à accueillir d'ici cinquante ans, des réserves de pétrole qui s'épuisent, un réchauffement climatique toujours plus menaçant, la question de l'énergie s'impose comme un des enjeux majeurs du siècle à venir »

Merci de votre attention!

Merci également à tous ceux qui directement ou indirectement ont contribué à ce mémoire!

Sylvain Tremblay

Par Sylvain Tremblay, formé en administration, en commerce international et en loisir « plein air ». A été président de la Coalition pour la fermeture des commerces le dimanche. Ancien directeur général de la Véloroute des bleuets. Actif en développement régional et dans le secteur des énergies renouvelables, particulièrement en Biomasse Énergie. Fondateur de la Boutique Ultra Violet.

Info : tremblay2015@live.ca



Annexe : La grive de Bicknell

Vedette de la 1^e partie des audiences de la commission, à tout seigneur tout honneur, cette annexe lui sera donc réservée. Après quelques recherches j'ai découvert le Regroupement de QuébecOiseaux qui a produit une réflexion intitulée « *Analyse des impacts sur l'avifaune du projet de parc éolien du Massif du Sud* », Janvier 2010. Une position articulée sur cet oiseau à statut précaire (menacé/vulnérable). ainsi que sur la faune aviaire.

Ce document illustre les insuffisances des documents déposés aux audiences et démontre qu'il reste du travail à faire avant de statuer sur les impacts sur la faune aviaire touchées par l'actuel projet. Il n'est pas dans mon intention d'aller plus loin sur le sujet. Je n'ai ni l'expertise ni les connaissances, donc je m'abstiendrai. Cependant au Québec il y a des compétences en ce domaine je suggère donc au bureau des audiences publiques de s'y référer.

J'aimerais vous souligner que chacun des parcs éoliens ont leurs propres frontières, frontières que l'on peut souligner sur les cartes et localisés sur la planète comme au Québec. L'homme fonctionne de cette façon. La nature elle n'a pas ces frontières, les oiseaux ne lisent pas les cartes et ont leurs propres système de GPS. Comme moi, à la lecture de cette étude, vous comprendrez que les impacts sur la faune aviaire doivent être analysés avec plus de rigueur sur deux plans. Sur le plan local et régional, bien sûr, cependant, pour avoir une réponse qui tient compte de toutes les réalités l'étude d'impact aviaire doit être faite dans une plus large perspective par des personnes ou des groupes aux compétences reconnus.

Globalement, à propos du projet du Massif du Sud, le regroupement QuébecOiseaux :

- Reconnaît que l'énergie éolienne est une filière intéressante du point de vue environnemental, notamment parce qu'elle contribue à réduire notre impact sur les changements climatiques.
- S'intéresse notamment à l'étude et à la protection des populations d'oiseaux, le regroupement est néanmoins préoccupé par les impacts qu'aura le projet de parc éolien du Massif du Sud sur la faune aviaire.
- La liste des espèces d'oiseaux à statut précaire recensées dans la zone d'étude désigne en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (LEMV) (Québec) et de la Loi sur les espèces en péril (LEP) (Canada). La grive d Bicknel dans la catégorie espèce Menacée / Vulnérable.
- **QuébecOiseaux demande la tenue d'une audience générique au ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs (MDDEP) afin de mieux évaluer l'ensemble des impacts découlant de l'exploitation intensive de cette source d'énergie, notamment en ce qui concerne l'avifaune.**
- Critique sévèrement l'approche choisie par le gouvernement du Québec pour développer la filière éolienne.
- Déploire également l'absence d'études sur les migrateurs nocturnes
- Finalement dans ces circonstances, il s'oppose à ce projet

Le Regroupement QuébecOiseaux n'est donc pas contre le développement de cette ressource, mais croit fermement qu'il devrait être fait dans un souci

d'harmonisation des usages et de développement durable. Cependant, le Regroupement QuébecOiseaux est contraint de s'opposer à la création du parc éolien du Massif du Sud. Dans sa forme actuelle, le projet proposé par Saint-Laurent Énergies aurait un impact significatif et fort prolongé (sinon irréversible) sur l'une des populations de Grive de Bicknell les plus importantes du Québec.

Devrait-elle être consultée par la commission ? À vous de décider !

Note : Mémoire soumis à l'attention du bureau des audiences publiques dans le but d'obtenir et de livrer des réponses plus précises aux questions qui ont été soulevées lors de la 1^e partie des audiences à Saguenay. Espérant que ces informations permettront d'avoir un point de vue mieux documenté sur le développement des énergies renouvelables au Québec, et ce, particulièrement dans les domaines de la biomasse énergie et de l'éolien. Merci !

10 questions, 10 réponses sur le bois énergie

La plus ancienne source d'énergie a de l'avenir : avec 9 Mtep consommées par an en France, le bois occupe déjà la 1^{ère} place des énergies renouvelables et son potentiel de développement est encore important.

1. Qu'est-ce que le bois énergie ?

Tout le monde connaît le bois en bûches, énergie traditionnelle de chauffage et de cuisson en milieu rural, adoptée depuis les chocs pétroliers comme complément du chauffage électrique en milieu urbain et périurbain. Ce bois de feu constitue toujours l'essentiel du bois énergie en France (60% environ) et dans le monde.

Le bois énergie moderne se présente sous des formes très diverses : plaquettes (bois déchiqueté en morceaux d'un calibre de quelques centimètres) et granulés (sciure compactée) permettent une alimentation automatique de la chambre de combustion.

Les gisements se sont diversifiés : coupes d'éclaircie forestières non commerciales, rémanents forestiers et bocagers, taillis à courte rotation, co-produits des industries du bois (sciure, écorces, dosses, délignures, etc.) et bois de rebut issus de produits en fin de vie comme les palettes usagées, les vieux meubles, etc.

2. D'où vient l'énergie du bois ?

L'arbre est comme une pile qui se charge avec l'énergie du soleil. Au cours de la réaction de photosynthèse, le dioxyde de carbone (CO₂) et l'eau se lient en différents composés assimilables à une molécule de la forme C₄H₆O₃. Cette réaction se produit grâce à la lumière, en utilisant l'énergie du soleil. Lorsque le bois brûle, le dioxyde de carbone et l'eau se libèrent et retournent dans l'atmosphère, tout en restituant l'énergie solaire pour les besoins de l'utilisateur.

3. Quel est l'intérêt du bois-énergie ?

On peut citer huit avantages principaux :

1. C'est un combustible bon marché ;
2. La ressource est renouvelable tant qu'elle est gérée de manière durable, ce qui est le cas partout en France ;
3. La combustion du bois dans des installations modernes cause beaucoup moins de pollution que celle des énergies fossiles ;
4. Son bilan carbone est neutre vis-à-vis de l'effet de serre ;
5. Il augmente la sécurité et l'indépendance énergétique nationales ;
6. Il crée 4 à 5 fois plus d'emplois que le gaz, le fioul, le charbon ou l'électricité. De plus, ces emplois sont souvent localisés dans des territoires ruraux économiquement vulnérables ;
7. La dépense consacrée au bois énergie est réinjectée dans le tissu économique local ;
8. Il contribue à l'entretien de la forêt et du paysage, à l'amélioration de l'état sanitaire des forêts et à la lutte contre les incendies.

4. Est-il bien vrai que le bois-énergie permet de lutter contre l'effet de serre ?

C'est tout à fait exact. Pourquoi ? Tous les combustibles carbonés, y compris le bois, émettent du gaz carbonique quand on les utilise. Mais à la différence du charbon, du pétrole et du gaz, le bois se renouvelle grâce à la photosynthèse, ce qui compense les émissions de CO₂ issues de la combustion. Si bien que dans un système équilibré, non pas à l'échelle d'une parcelle mais d'un massif forestier, les émissions nettes sont nulles.

Lorsque le bois récolté et les coproduits de l'industrie du bois sont convertis en énergie, soit immédiatement après récolte, soit après d'autres usages (notamment après emploi dans la construction, dans l'emballage etc.), il y a donc un gain réel pour l'effet de serre. En effet, à consommation énergétique identique, cela permet de consommer moins de combustibles fossiles, et donc de réduire les émissions de gaz carbonique d'origine fossile.

5. Quelles sont les pistes pour optimiser la contribution du bois énergie à la lutte contre l'effet de serre ?

Alors que le rendement des anciens foyers est généralement inférieur à 50% en chaleur restituée, les chaudières automatiques actuelles offrent un rendement supérieur à 85%. Dans ces conditions, la modernisation du parc actuel permettrait de doubler les équipements installés pour une consommation identique en bois énergie, d'augmenter considérablement la chaleur utile et de réduire la consommation d'énergie en complément, et enfin de diminuer fortement les émissions polluantes. Les crédits d'impôt à l'investissement sont une mesure efficace pour soutenir cette évolution.

La modernisation et l'installation de chaufferies industrielles et collectives, grâce au Plan bois-énergie mis en œuvre par l'ADEME et les Conseils régionaux, ont largement contribué à l'essor de la filière au cours des dernières années. Le potentiel de développement est encore considérable compte tenu du gisement forestier mobilisable. Le succès dépend d'une part de la capacité à sortir du bois supplémentaire de la forêt et d'autre part, de l'installation de nouvelles unités. Grâce notamment à la mise en œuvre du « plan de mobilisation de la forêt française », ce sont 10 à 12 Mm³ de bois en plus à l'horizon 2012 qui pourraient être mobilisés et permettre de multiplier par 5 la chaleur produite actuellement.

6. La combustion du bois n'est-elle pas une source de pollution ?

Toute combustion produit en faibles quantités des gaz qui peuvent avoir des effets néfastes, dans des proportions qui dépendent du combustible, de l'installation de combustion et de la température de la flamme. Néanmoins, l'utilisation du bois reste beaucoup moins problématique que l'utilisation de combustibles fossiles. Le bois se caractérise en particulier par une très faible teneur en soufre. Les émissions de soufre d'une chaufferie bois moderne sont respectivement 13 fois et 19 fois moindres que les émissions d'une chaufferie fuel ou charbon.

Le bois se comporte également favorablement vis-à-vis des émissions d'oxydes d'azote comparé aux combustibles fossiles : même avec des températures de combustion relativement basses, les émissions de NO_x sont limitées. Les émissions d'oxyde d'azote d'une chaufferie bois moderne sont ainsi deux fois moindres que les émissions d'une chaufferie fuel ou charbon, et du même ordre de grandeur que celles d'une chaufferie au gaz.

En cas combustion incomplète, des composés organiques volatils et du monoxyde de carbone peuvent se retrouver dans les fumées, ce qui peut causer des problèmes d'odeur, de saleté et de santé. Cela intervient lorsque la température de flamme est trop basse ou lorsque l'oxygène est rare. La mauvaise qualité de l'appareil de combustion (comme les cheminées à foyer ouvert) et l'utilisation de bois humide contribuent typiquement à la formation d'imbrûlés. Dans les chaufferies automatiques modernes, les conditions de combustion sont mieux contrôlées, ce qui rend la combustion complète possible. Ainsi, les émissions de composés organiques volatils et de monoxyde de carbone par les chaudières bois neuves ont été réduites respectivement d'un facteur 10 et 100 depuis 20 ans.

La combustion incomplète des gaz de pyrolyse entraîne également l'émission de particules en suspension, particulièrement dans le cas de petits appareils utilisés à faible charge. Mais dans les chaudières modernes, notamment les chaudières à plaquettes où l'alimentation en combustible est automatiquement déterminée par la demande de chaleur, le processus de combustion est optimisé et les émissions de particules en suspension ne dépassent pas celles des chaudières à fioul ou à charbon, c'est-à-dire qu'elles se situent entre 50 et 400 g/MWh.

Tous les combustibles, et notamment les combustibles solides, contiennent des métaux lourds. Cependant, la biomasse en contient beaucoup moins, à l'exception du bois de démolition et autres déchets industriels de bois qui peuvent avoir été souillés. Il est d'ailleurs interdit de brûler ces déchets de bois souillés dans des chaudières classiques.

7. Quels sont les effets sur la diversité biologique ?

En France, le bois énergie provient de peuplements gérés durablement, dont une grande majorité bénéficie d'une certification PEFC, complétée par la certification environnementale ISO 14001 de l'ONF pour les forêts publiques.

Le bois récolté pour l'énergie concerne des bois de petit diamètre qui se décomposent vite et ne constituent donc pas des habitats remarquables pour les insectes et les oiseaux. Ceux-ci sont plutôt inféodés aux arbres morts, à cavités ou vieillissants que l'exploitation s'attache à conserver en certaine quantité sur les parcelles. Un certain volume de rémanents est laissé pour la litière afin de maintenir la microfaune et microflore liée au sol.

Par ailleurs, le prélèvement des rémanents contribue à la qualité paysagère des sous-bois, en y maintenant un aspect « naturellement jardiné » apprécié par le public.

8. Les bénéfices du bois-énergie ne cachent-ils pas une forte consommation intermédiaire d'énergie fossile pour la mobilisation de la ressource ?

On reproche souvent aux biocarburants d'être très consommateurs en énergie fossile via la mécanisation agricole et l'usage d'engrais et de produits phytosanitaires. Ce n'est pas le cas pour le bois-énergie. En terme de bilan énergétique, il est estimé que l'approvisionnement en biomasse solide ne coûte selon les systèmes qu'entre 2 et 6% de l'énergie rendue disponible.

9. Quels sont les effets sur la fertilité des sols forestiers ?

Le cycle des minéraux entre le sol et la végétation est un aspect important de l'équilibre des écosystèmes forestiers. La biomasse en croissance prélève des éléments chimiques du sol, qui se lient au bois. Une partie de ces éléments retourne au sol par le feuillage qui tombe et une autre lorsque l'arbre meurt et se décompose. Le sol s'acidifie ainsi pendant la période de croissance puis retrouve son acidité originelle lorsque la biomasse se décompose. Ce cycle n'est pas tout à fait fermé puisque le lessivage des sols fait perdre des éléments, tandis que la désintégration des minéraux et les dépôts atmosphériques en font gagner.

Lorsque le prélèvement de biomasse est excessif, le retour des minéraux vers le sol est interrompu et la perte qui s'ensuit peut dégrader la fertilité du sol, particulièrement lorsque le sol est déjà pauvre. D'un autre côté, le prélèvement des rémanents d'exploitation diminue le lessivage des nitrates, du calcium et du magnésium et réduit également l'eutrophisation de la végétation basse, ce qui facilite la régénération.

Comme le feuillage vert et les aiguilles contiennent en général une part importante des éléments minéraux, la perte de minéraux et l'acidification est nettement réduite si l'on prélève les rémanents secs après quelques semaines ou quelques mois plutôt que verts au moment de l'exploitation. Une autre piste se situe dans le retour des cendres en forêt après combustion du bois, de sorte que les éléments minéraux (sauf l'azote) retournent au sol forestier.

En conclusion, le diagnostic sur la quantité de biomasse que l'on peut prélever durablement est à faire au cas par cas suivant les caractéristiques de la station, mais laisser les bouts de branches sur le sol forestier est suffisant dans la plupart des cas pour éviter les perturbations dommageables à la fertilité du sol.

10. Que sont les taillis à courte rotation ?

Les cultures dendro-énergétiques, ou taillis à courte rotation, sont produites sur terres agricoles, en faisant appel à un savoir-faire et une organisation propres aux forestiers. La production est de 5 à 15 tonnes de matière sèche par hectare et par an et le bois est récolté tous les 5 à 10 ans.

Grâce à de nouveaux procédés de transformation, ces cultures devraient permettre de produire le carburant nécessaire pour 64 000 km par an et par hectare en culture, contre 23 000 actuellement. Bénéficiant des avantages des cultures sylvicoles (économiques en intrants et sans impact sur les marchés alimentaires), elles offrent une alternative aux biocarburants actuels.

L'émergence des biocarburants de 2^{ème} génération devrait accroître encore la demande de biomasse. Même si la ressource forestière est abondante, l'implantation de cultures dédiées à la production de biomasse herbacée ou ligneuse peut accompagner l'essor de ces débouchés et éviter les tensions sur les marchés des utilisations traditionnelles du bois (bois d'œuvre, trituration, énergie).



FACTEURS D'ÉMISSION ET DE CONVERSION

Calcul des émissions de GES

Code	Forme d'énergie	Unité	MJ/Unité	kWh/Unité	Btu/Unité	Commentaire	Émission (g/Unité)				kg/GJ CO _{2e}
							CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO _{2e}	
1	Électricité	kWh	3,60	1,00	3 413,00	Au Québec 0 g/kWh, moyenne canadienne 350 g/kWh	0	0,000	0,000	0,000	0,000
2	Gaz naturel	m ³	37,89	10,53	35 921,94	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	1 891	0,037	0,033	1 902,007	50,198
3	Mazout léger	L	38,80	10,78	36 784,56	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	2 725	0,006	0,031	2 734,736	70,483
4	Mazout lourd	L	42,50	11,81	40 292,36	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	3 124	0,120	0,064	3 146,360	74,032
5	Propane	L	25,53	7,09	24 203,86	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	1 510	0,024	0,108	1 543,984	60,477
6	Diesel	L	38,68	10,74	36 670,86	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	2 663	0,133	0,400	2 789,793	72,125
7	Essence (automobile)	L	34,66	9,63	32 859,61	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	2 289	0,520	0,200	2 361,920	68,145
8	Essence (aviation)	L	33,62	9,34	31 873,63	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	2 342	2,200	0,230	2 459,500	73,156
9	Carburant aviation	L	35,93	9,98	34 063,64	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	2 534	0,080	0,230	2 606,980	72,557
10	Kérosène	L	37,68	10,47	35 732,21	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	2 534	0,006	0,031	2 543,736	67,509
11	Bitume	L	44,46	12,35	42 150,55						
12	Gaz de distillation	L	41,73	11,59	39 562,36	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	1 750		0,000	1 750,006	41,936
13	Anthracite	kg	27,70	7,69	26 261,14	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	2 390	0,030	0,020	2 396,830	86,528
14	Charbon bitumineux	kg	27,70	7,69	26 261,14	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	2 250	0,030	0,020	2 256,830	81,474
15	Charbon subbitumineux	kg	18,80	5,22	17 823,44	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	1 730	0,030	0,020	1 736,830	92,385
16	Lignite	kg	14,40	4,00	13 652,00	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	1 480	0,030	0,020	1 486,830	103,252
17	Charbon domestique	kg	22,20	6,17	24 839,06	Fédéral	3 190	0,000	0,000	3 190,000	143,694
18	Bois	kg	18,00	5,00	17 065,69	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	950	0,050	0,020	957,250	53,178
19	Butane	L	28,62	7,95	27 133,35	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	1 730	0,024	0,108	1 763,984	61,635
20	Éthane	L	18,36	5,10	17 406,30	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	976			976,000	53,159
21	Coke	kg	30,20	8,39	28 630,92	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	2 480	0,030	0,020	2 486,830	82,346
22	Coke de pétrole	kg	32,60	9,06	30 906,46	Fédéral	3 826	0,120	0,027	3 836,735	117,692
23	Charbon de bois	kg	27,60	7,67	26 166,25	Écogeste	3 190	0,000	0,000	3 190,000	115,580
24	Charbon	kg	32,10	8,92	30 432,24	Écogeste	2 500	0,015	2,110	3 154,415	98,269
25	Liquide résiduaire	kg	14,77	4,10	14 002,74	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	1 428	0,050	0,020	1 435,250	97,174
26	Liquide noire	kg	14,77	4,10	14 002,74	Écogeste	1 110	0,000	0,000	1 110,000	75,152
27	Boue	kg	14,77	4,10	14 002,74	Écogeste	1 500	0,000	0,000	1 500,000	101,557
28	Boue de désencrage	kg	14,77	4,10	14 002,74	Écogeste	1 500	0,000	0,000	1 500,000	101,557
29	Bi-énergie chauffage électrique	kWh	3,60	1,00	3 413,00						
30	Autre	GJ	1 000,00	277,78	948 055,52						
31	Vapeur	Lbs	1,05	0,29	1 000,00						
32	Biomasse (efficacité énergétique)	kg	14,77	4,10	14 002,74	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	950	0,050	0,020	957,250	64,810
33	Résidus de bois (efficacité énergétique)	kg	18,00	5,00	17 064,86	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	950	0,050	0,020	957,250	53,181
34	Huile usée	L	39,16	10,88	37 125,86	BCC	2 400	0,120	0,064	2 422,360	61,858
35	Biomasse (conversion)	kg	14,77	4,10	14 002,74		0	0,000	0,000	0,000	0,000
36	Résidus de bois (conversion)	kg	18,00	5,00	17 064,86	Annexe 12 Rapport Inventaire candien 1990-2006	0	0,000	0,000	0,000	0,000