

Pouvoir classer sous quelques thèmes parapluie les centaines de projets est certainement le fantôme ultime des gardiens de la R&D technologique à HQ. La gloire est assurée en échange de ce Graal administratif. Ainsi, ce penchant secret pour le classement qui tient lieu de vision stratégique de la R&D depuis 10 ans à HQ ramène à chaque restructuration un exercice de planification de la technologie qui l'enlise un peu plus chaque fois dans un bourbier d'indécision tragique.

Ne voulant pas nous résigner à attribuer les échecs répétés de ces grandes opérations de remue-méninge qui se sont succédées depuis 10 ans à une quelconque malice de la part des responsables de la gestion, et dans le but de décourager le harcèlement que, bon an mal an, elles exercent sur la communauté scientifique d'HQ, nous propo-

Point de mire

De créneaux en merlons: ainsi va la recherche à HQ

sons ici quelques observations constructives pour faciliter la détection des premières manifestations de ces exercices funestes avant qu'ils ne fassent de plus amples dommages.

Dernière en lice, l'« opération créneau porteur » (OCP) servira d'exemple à ces exercices rassembleurs qui prétendent concrétiser depuis 1986 la vision technologique de la R&D à HQ. L'approche OCP devait se distinguer des approches matricielle, fonctionnelle, par programme ou

par disciplines scientifiques qui avaient, selon le jugement d'éminents consultants et/ou baliseurs, lamentablement échoué.

L'OCP dont le sort n'aura pas été meilleur avait pourtant réussi à donner l'impression qu'HQ se préoccupait enfin de l'impact de l'évolution technologique, des nouvelles règles de marché de l'électricité et des changements climatiques sur les méthodes traditionnelles de gestion du réseau électrique et qu'elle entendait mobiliser l'IREQ pour tenter de

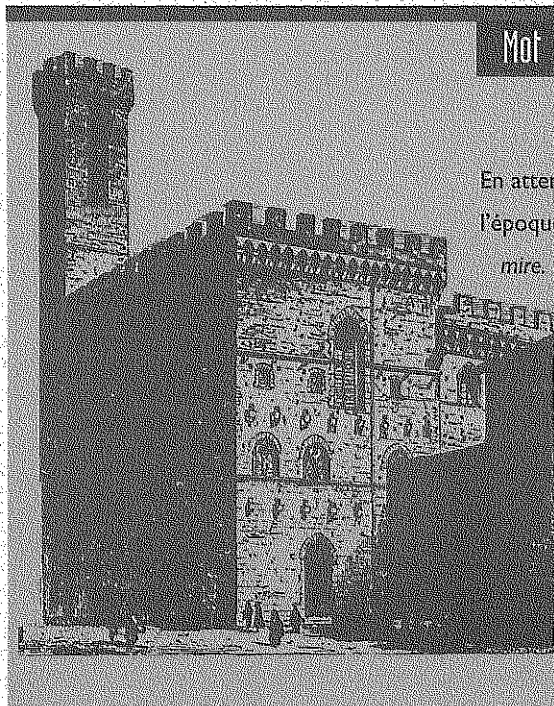
mieux s'y préparer.

Comment le charme initial a-t-il opéré? D'abord, par l'évocation d'un conte épique auquel il est très difficile de résister. Le mot déclencheur est « créneau ». L'appel du « créneau » réveille les nobles qualités de preux chevalier ou de gente dame de l'époque féodale des châteaux forts; il abaisse le pont-levis et invite à l'aventure musclée. On connaît bien sûr son usage fréquent dans le vocabulaire entrepreneurial. Le mot « porteur » (car « créneau moteur » aurait détourné l'attention) fournit la monture pour le voyage, et il n'en faut pas plus pour bien disposer tout le monde à galoper vers un horizon meilleur. Et qu'est-ce qu'un créneau peut porter, sinon une vision d'avenir.

Malheureusement, au terme de l'exercice, la vision de la R&D du secteur de l'électricité au Québec se révèle toujours aussi complètement désolée et désolante. On découvre un château de cartes au milieu d'un mirage. Et pour couronner le tout, cette fois-ci, avant même la fin de l'excursion, le châtelain a filé à l'anglaise. Serions-nous passés sous la tutelle du Prince Jean?

Première observation : attention aux slogans triomphants (défi performance, qualité totale, créneau porteur, etc...). Ils ont plus que largement démontré jusqu'ici leur manque de substance et leur incapacité à renforcer les processus de base de la R&D, élément vital pour l'avenir d'une grande entreprise commerciale désireuse de développer des produits et services technologiques.

Second aspect qui invite à la prudence: plusieurs exemples confirment une possible méprise sur la notion de « créneau por-



Mot de la rédaction

En attendant la renaissance, laissez-vous transporter à l'époque médiévale... par Bernard Saulnier dans *Point de mire*. Johanne Laperrière a pris *Rendez-vous* avec Réal Reid, co-auteur d'un mémoire sur le développement de l'énergie éolienne au Québec. François Morin, chercheur, nous décrit dans *La plume de l'Irequois*, la petite histoire de la pile à combustible. Johanne Laperrière nous parle du syndicalisme dans le contexte actuel de libéralisation des marchés.

La rédaction

Développement de l'éolien : le SPSI devant la Régie de l'énergie

Entrevue avec Réal Reid

L'Irequis Vous avez participé à l'élaboration d'un mémoire, pour le compte du SPSI, sur le développement de l'énergie éolienne, lequel fut présenté à la Régie de l'énergie. À quoi répondait ce mémoire?

R.R. Un des premiers dossiers que la nouvelle Régie de l'énergie a à traiter dans le domaine de l'électricité est celui de l'éolien. Cela découle du fait qu'en décembre 1997, le ministre des Ressources naturelles du Québec demandait à la Régie de lui donner un avis sur la quote-part qui devrait être allouée à l'éolien. Plus spécifiquement, tenant compte du déploiement rapide de l'énergie éolienne dans le monde, le ministre voudrait que

le Québec y prenne sa place.

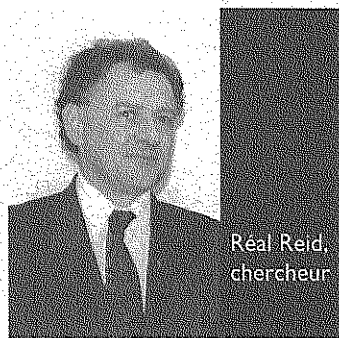
Étant donné que l'éolien est générateur de recherche, le SPSI a demandé et obtenu le statut d'intervenant. Ce statut implique la préparation et la défense d'un mémoire portant sur:

- la détermination de la quote-part,
- le prix d'achat,

- les retombées économiques,
- les impacts régionaux,
- le développement durable,
- les impacts environnementaux et, finalement,
- les modalités d'application.

L'Irequis Quel est l'intérêt du SPSI à aller devant la Régie défendre ses positions? Plus spécifiquement, quel est son intérêt à se positionner relativement au développement de la filière éolienne?

R.R. Au-delà des obligations liées à la représentation de ses membres, le SPSI agit comme acteur technique, économique et social depuis plusieurs années. De par le bassin d'experts que le SPSI représente, il est en mesure d'in-



Réal Reid,
chercheur

tervenir dans tous les champs d'expertise d'Hydro-Québec.

Dans le dossier éolien, la décision que la Régie rendra affectera profondément l'avenir de la filière éolienne au Québec et aura un impact important sur la recherche et développement dans le domaine. L'avenir de la recherche étant une préoccupation majeure pour le SPSI, il se devait d'intervenir dans ce dossier.

L'Irequis Quelles sont les étapes à franchir depuis la demande d'avis de la Régie jusqu'à ce que cette dernière produise son rapport au ministre?

R.R. Après avoir obtenu le statut d'intervenant auprès de la Régie, les intervenants devaient soumettre leur mémoire, au plus tard le 30 avril. Puis, une période de trois semaines fut consacrée à l'échange de questions d'éclaircissement provenant de la Régie et des autres intervenants. La semaine du 25 mai est dévolue aux audiences publiques. Le 26 mai, le SPSI est donc convoqué devant

Suite de la page 1

teur » en R&D. Relevons le tout dernier: l'annonce par le comité de gestion du CCFM, le 11 mai dernier, d'un plan de fermeture accélérée du Tokamak immédiatement après que l'équipe ait reçu un prix d'excellence pour ses contributions exceptionnelles et que des équipements spécialisés importants aient été récemment installés. Curieuse façon de mettre en valeur ses actifs...

Nous en tirons une deuxième observation: il faut toujours valider le sens des mots avant d'accepter de monter au créneau. Créneau: « ouverture pratiquée dans un mur pour tirer à couvert sur l'assaillant », « COMM. segment de marché où peut être exploité un type de produit ou de service ». On remarquera l'idée d'une domination à maintenir. Encore faut-il savoir où se cache l'assaillant, quels sont ses moyens d'action, où se trouve le lieu de la lutte. Il faut des éclair-

reurs pour reconnaître le terrain et l'IREQ, en sa qualité de leader technologique du domaine de l'électricité au Québec, doit avoir les moyens d'assumer son rôle: contribuer activement à préparer l'entreprise à devancer les changements technologiques qui s'annoncent avec la restructuration des marchés de l'énergie. Une analyse rigoureuse par la haute direction aiderait à définir des orientations technologiques crédibles pour ses actionnaires.

Troisièmement, notre recherche nous a naturellement poussés vers le monde de la traduction qui apporte parfois un point de vue éclairant sur un terme ambigu. « Créneau » se dit en anglais « crenel », et également « loophole », qui signifie en français « échappatoire »... Quant à « porteur », il ne figure pas au Harrap's Shorter... Vraisemblablement le dossier « créneau porteur » n'est pas encore mûr

pour le marché d'exportation...

Récemment, on pouvait lire dans le journal « La Presse »¹, un article sur Nortel. Cet article, « Nortel se met à l'heure du webtone », indiquait que Nortel allait dorénavant s'intéresser à l'acheminement des données plutôt qu'à la voix qui était sa spécialité depuis plus de 100 ans. Elle présentait sa nouvelle orientation dans laquelle elle allait investir la moitié de son budget de R, 100 M\$, soit à peu près l'équivalent de tout le budget R&D de l'IREQ! Ce nouveau domaine de recherche avait été identifié grâce à une prévision du marché pour les 7 prochaines années. Évidemment, pour dans 7 ans, ceci indique un marché en plein développement, une opportunité, bref un créneau porteur! Nortel a donc choisi un créneau, un seul, et ce choix semble, à première vue, élaboré sur des bases solides.

À remarquer, que le choix de ce créneau n'a pas eu l'air de bousculer l'ensemble des activités de R&D qui se fait chez Nortel, même s'ils ont dû fort probablement faire des choix. Mais, ils se sont dotés d'une vision, une vision technologique. Et, l'ensemble des activités qu'ils feront supportera cette vision.

Nos créneaux répondent-ils à un besoin d'avenir pour Hydro-Québec, à ses besoins pour dans 5 ans? L'identification de nos créneaux porteurs a-t-elle reposé sur la simple poursuite de nos activités ou sur un besoin futur anticipé?

Par cet été torride, et en préparation d'un automne chaud, pourquoi ne pas réfléchir à tout cela en pratiquant la crénothérapie.

Bernard Saulnier
Chercheur

¹ Journal « La Presse », « Nortel se met à l'heure du webtone », jeudi, le 23 avril 1998

▶ la Régie pour présenter et défendre son mémoire. La Régie est censée être en mesure d'émettre ses recommandations au ministre à la mi-juin.

N.D.L.R. : Au moment où vous lirez ces lignes, les recommandations de la Régie auront probablement été rendues.

L'Irequis N'importe qui peut-il obtenir le statut d'intervenant auprès de la Régie de l'énergie? Si non, sur quels critères repose la décision de la Régie d'accepter ou de refuser une demande d'intervention?

R.R. Pour obtenir le statut d'intervenant, il faut démontrer que la contribution que l'on peut faire est essentielle à l'étude de la filière, que nous sommes en mesure d'approfondir ce qui se fait en éolien, ici et ailleurs, et de discuter du potentiel éolien du Québec. Mentionnons que 18 groupes ont obtenu le statut d'intervenant tandis que deux autres obtenaient le statut d'observateur.

L'Irequis Ayant obtenu l'aval de la Régie pour agir comme intervenant dans ce dossier, le SPSI vous a confié la tâche d'élaborer un mémoire sur le développement de l'énergie éolienne. Pouvez-vous nous rendre compte de vos compétences dans ce domaine?

R.R. Des chercheurs de l'IREQ sont impliqués dans l'éolien depuis le milieu des années 1970. L'équipe d'alors était composée d'une vingtaine de chercheurs pour être ensuite réduite à seulement 3 personnes (2 chercheurs et un technicien). D'abord orientés vers l'étude du potentiel éolien et des techniques d'intégration aux réseaux, les chercheurs se tournèrent vers la recherche des méthodes de conception des éoliennes. Actuellement, les besoins convergent davantage vers les technologies, méthodes et modèles d'intégration aux réseaux.

Je me suis joint à l'équipe, en 1980, comme ingénieur d'essais aux Îles-de-la-Madeleine, pour revenir ensuite à Varennes, en 1982, où, comme chercheur, je

participe au projet de recherche et de développement sur le jumelage éolien-diesel.

L'Irequis Dans son plan stratégique, Hydro-Québec propose l'achat de 10 MW d'électricité éolienne par année à partir de l'an 2000? Comment qualifiez-vous cette proposition?

R.R. La proposition d'Hydro-Québec ne rencontre pas les objectifs d'assurer un déploiement qui soit structurant pour l'industrie éolienne au Québec. Pour asseoir une industrie éolienne au Québec, on a besoin d'un volume minimal et d'une continuité dans le temps. Bien que sa proposition initiale semble avoir été bonifiée (elle est passée à 30 MW par année pendant 10 ans) suite à la Commission parlementaire de février dernier, elle est plus incertaine, en ce qu'elle comprend maintenant d'autres énergies nouvelles (petite hydraulique, biomasse et éolien).

De plus, Hydro-Québec propose d'acheter de l'électricité provenant de producteurs privés d'énergies nouvelles plutôt que de s'y impliquer elle-même. Or notre position est qu'Hydro-Québec peut et doit le faire elle-même, peut-être en partenariat avec le privé, mais Hydro-Québec doit être le maître-d'oeuvre dans le domaine.

L'Irequis Quel est l'objectif principal poursuivi lors de la rédaction du mémoire sur le développement de l'énergie éolienne? Quelles sont les recommandations qui en découlent?

R.R. L'objectif principal poursuivi par le SPSI est de développer une stratégie qui sera rentable pour le Québec et profitera à l'ensemble des québécois (coûts et retombées, création d'emploi, sauvegarde de l'environnement, etc...). Conséquemment, les recommandations du mémoire sont à l'effet qu'Hydro-Québec procède à la réalisation d'une première installation de la technologie de jumelage éolien-diesel, qu'elle soit l'unique propriétaire des parcs éoliens livrés « clés en main », qu'elle entreprenne, seule ou conjointement avec le gouver-

nement, un programme systématique d'exploration et quantification de la ressource éolienne au Québec, qu'elle aille en appel d'offres pour des tranches de 60MW par an pour une période de 10 ans et ce, à tous les trois ans. Nous recommandons également qu'une stratégie de déploiement soit mise en oeuvre dès maintenant, qu'une partie de la R&D porte sur l'adaptation de cette technologie au climat québécois et que le budget consacré à ce domaine de recherche soit augmenté, de même que les effectifs.

L'Irequis Est-ce vous qui présenterez et défendrez le mémoire lors des audiences publiques, la semaine prochaine (semaine du 25 mai)?

R.R. Lors de la défense du mémoire durant les audiences de la Régie, le SPSI sera représenté par son président, Jean-Marc Pelletier. Pierre Sylvestre, consultant en énergies renouvelables, et moi-même agiront comme experts en éolien. Les modèles économiques que nous proposons seront validés par Gaëtan Breton, docteur en sciences comptables à l'UQAM.

L'Irequis Tenant compte de la position défendue par chacun des intervenants dans leur mémoire, semble-t-il se dégager un consensus?

R.R. La grande majorité des intervenants reconnaissent l'évolution continue de la technologie des éoliennes à l'échelle internationale et la qualité de la ressource éolienne du Québec. Ces intervenants sont favorables à un déploiement significatif d'une industrie éolienne au Québec. Quelques-uns, dont Hydro-Québec, émettent, cependant, de fortes réserves, invoquant un impact négatif sur les coûts d'électricité. D'autres, des promoteurs, voient là des occasions d'affaires à long terme et encouragent Hydro-Québec à acheter l'énergie du privé. Les méthodes de calcul des coûts et le financement du démarrage de ce déploiement sont au cœur des discussions.

Johanne Laperrière

Pour consulter le mémoire du SPSI sur l'éolien, voir le site de la Régie de l'énergie à l'adresse suivante : <http://www.regie-energie.qc.ca> sous la rubrique « audiences en cours ».

LA PRESSE, MONTRÉAL, JEUDI 28 MAI 1998

L'éolien, une piste intéressante qu'Hydro emprunte à reculons

LISA BINSSE

Les chercheurs d'Hydro-Québec, qui s'y penchent depuis 20 ans, sont prêts à s'embarquer dans « l'aventure éolienne » immédiatement. Mais la société d'État, après avoir englouti près de 40 millions de dollars dans la recherche, y va à reculons. Elle ne croit pas que le Québec puisse s'y faire une niche au plan mondial.

Dans un mémoire étoffé présenté hier à la Régie de l'énergie, qui doit déterminer la place de l'énergie éolienne dans le portefeuille énergétique du Québec, le Syndicat professionnel des scientifiques de l'IREQ propose un déploiement progressif de cette source d'énergie, soit une quote-part totale de 2400 mégawatts qui seraient intégrés au réseau principal.

Plus précisément, le syndicat professionnel recommande qu'Hydro aille de l'avant avec des tranches de 60 MW minimum par année sur une période de 10 ans, en passant par un appel d'offres et un

la Gaspésie, serait atteint avec cette stratégie. Le syndicat est confiant qu'après l'octroi de la quatrième tranche, l'éolien sera une source d'électricité compétitive et le développement progressif pourra continuer.

Cette approche, précise le président, Jean-Marc Pelletier, permettra de profiter des abaissements des coûts de production résultant d'une technologie qui évolue rapidement et de l'excellent potentiel éolien du Québec. Chaque bloc sera réalisé sur 10 ans, une « continuité » qui attirera un manufacturier en sol québécois. Sur une période de 50 ans, cette stratégie représentera un bénéfice de plus d'un milliard de dollars pour le gouvernement si Hydro est propriétaire. Toutefois, si la propriété est confiée à l'entreprise privée, cela occasionnera une perte de 273 millions \$.

Pour faciliter l'intégration de l'énergie éolienne au réseau, le syndicat de chercheurs juge que la société doit aussi en faire l'explo-

Comme le plan quinquennal 1998-2002 prévoit d'acheter 30 à 40 ans, dont l'é de 10 ans, 360 MW. Le son plan de part serait in prévus.

Même si l' nants s'ente soit le maître pement de l société ne ve sabilité. Elle des Ressourc vra en assu n'est « qu'ac meilleur coût

Pour ne f engagements rits jusqu'en compte prov serait compti dépenses reli qui excède l d'Hydro (3 ci dro, les coût l'éolien oscil

L'intégration économique à l'échelle continentale et le syndicalisme

Les 4 et 5 mai derniers, se déroulait le 53^e Congrès des relations industrielles de l'Université Laval. L'objet de ce congrès : l'intégration économique en Amérique du Nord et les relations industrielles. Divers conférenciers présents ont dressé un bilan de l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA), après plus de quatre ans d'existence.

Lors de ce congrès, M. Steve Benedict, du Congrès du travail du Canada, débutait son allocution comme suit : « Les spécialistes des relations industrielles ont constaté que les forces de la concurrence internationale et de l'intégration économique peuvent exercer d'énormes pressions sur le plan des relations industrielles nationales, en particulier sur les syndicats, les travailleurs et les travailleuses. Ces pressions vont dans le sens du plus petit dénominateur commun. ». Il révélait également que l'écart entre la croissance de la productivité et celle des salaires avait augmenté sous le régime du libre-échange. M. Dalil Maschino, du Secrétariat de la Commission de coopération dans le domaine du travail, soulignait, lui aussi, un fossé grandissant entre les salariés les mieux rémunérés et ceux dont les salaires se situent au bas de l'échelle. Cette polarisation a pour effet de créer chez la population une opposition de plus en plus vive face aux accords commerciaux. Les opposants invoquent une intégration strictement économique, au détriment des dimensions politiques et sociales.

En marge de l'ALENA existe un accord, moins connu celui-là, soit l'Accord nord-américain de coopération dans le domaine du travail (ANACT). Cette entente trilatérale—Canada, États-Unis et Mexique—intègre une clause sociale au traité du libre-échange et prévoit, dans l'éventualité

d'une violation, une sanction de nature commerciale. Cet accord parallèle, bien qu'il le qualifie d'insuffisant à ce congrès, constitue cependant, selon M. Henri Massé, secrétaire général de la FTQ, un acquis à conserver. Néanmoins, « il faut plutôt chercher à l'améliorer », ajoutait-il. Quand on oppose les faits résultant de l'ALENA eu égard aux conditions de travail canadiennes au premier objectif contenu dans l'ANACT qui est d'« améliorer les conditions de travail et le niveau de vie sur le territoire de chacune des Parties », on ne peut que conclure à l'échec. Du moins pour ce qui est d'une très grande—trop grande—partie de la population. Une autre approche visant à introduire une dimension sociale à ces accords commerciaux internationaux sont les codes de conduite des entreprises. Mais, encore là, ces codes demeurent bien imparfaits puisqu'aucun mécanisme de contrôle indépendant n'existe à ce jour.

Comment répondre au défi majeur de l'intégration économique? Comment contrer les effets négatifs de la concurrence internationale? Comment assurer une prise en compte des aspects sociaux de l'intégration économique? Comment protéger les droits fondamentaux des travailleurs? Autant de questions auxquelles sont confrontées les organisations syndicales. Dans ce contexte, l'action syndicale vise essentiellement à clamer l'urgence de démocratiser les processus menant aux grands accords commerciaux et à dénoncer les effets sociaux néfastes de la libéralisation et l'intensification du nivellement par le bas qu'entraîne les nouvelles lois du marché.

La tendance du mouvement syn-

dical n'est pas aux syndicats internationaux, l'autonomie des instances locales étant à préserver. Elle est plutôt à l'élargissement des alliances, au développement de réseaux, tant au niveau national qu'international. Le SPSI n'y échappe pas. Il s'est associé au Conseil Canadien des Professionnels des Services Publics (CCPSP) et au Conseil québécois des professionnels et cadres (CQPC) et, plus récemment, à Vigie-Énergie. De même, il s'intéresse à tous les forums et

débats sérieux traitant de la déréglementation du marché de l'énergie. L'objectif poursuivi : favoriser la tenue d'un réel débat public sur la déréglementation de l'électricité et veiller à ce que les fonds octroyés à la R&D ne subissent une baisse suite à une déréglementation.

Johanne Laperrière
Conseillère syndicale

LE DEVOIR · LE MERCREDI 3 JUIN 1998

ÉCONOMIE

Développement énergétique durable

Sept grandes sociétés électriques se donnent un code de conduite

Hydro-Québec est du nombre

MICHEL DOLBEC
PRESSE CANADIENNE

Paris — Hydro-Québec et sept autres grandes compagnies électriques des pays industrialisés (regroupées au sein d'un organisme baptisé le E-7) se sont donné hier un code de bonne conduite internationale en matière de développement énergétique durable.

Les six principes et les dizaines de directives énoncés dans ce code n'engagent que ceux qui y croient car aucune instance n'aura le pouvoir juridique de les faire appliquer. Mais le président du conseil d'Hydro-Québec, Jacques Ménard, préfère un peu de « scoutisme » à la loi « imbitoyable » du marché.

« On ne peut pas mettre le monde en prison, déclare-t-il. Mais pour notre industrie, il est temps de se contrôler, de s'autodiscipliner. On ne peut pas dire: c'est Darwin [la loi du plus fort], laissez les marchés décider. Il faut être responsable. »

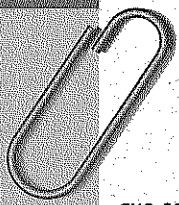
Le E-7, qui regroupe notamment l'électricité de France (116 000 em-

moment où l'industrie électrique sort de ses frontières historiques et s'engage dans une internationalisation croissante. À l'aube du XXI^e siècle, deux milliards d'êtres humains sont privés d'électricité. Cet énorme marché fait l'objet de toutes les convoitises. Hydroélectricité, centrales nucléaires, au gaz ou à pétrole: les concurrents et les technologies sont nombreuses. « On sent beaucoup de fébrilité. La demande sera fiévreuse. Il faut s'assurer que nos activités s'inscrivent dans le développement durable et soient économiquement rentables et écologiquement acceptables », résume M. Ménard.

Qualité de vie meilleure — Les principes adoptés par le E-7 prônent notamment l'amélioration de la qualité de vie, la recherche de l'impact environnemental « le plus faible », la mise en œuvre de programmes de formation, le « renforcement des compétences » dans les pays en voie de développement ainsi que le respect « conditions économiques et sociales culturelles ».

Jacques Ménard entend « pré-

Tokyo Electric Company



Chers lecteurs,

Vous êtes cordialement invités à nous faire part de vos opinions. Vos félicitations, critiques et commentaires seront plus profitables s'ils sont partagés avec l'ensemble de vos collègues.

Écrivez à la « La Plume de l'IreQuois », par télécopieur au numéro suivant : 449-9631 ou par courrier électronique cette adresse : secretariat@spsi.qc.ca, le tout à l'attention de Johanne Laperrière.

À noter que seuls les textes signés paraîtront dans le journal.

que coûte irrémédiablement cher aussi. Commercialement parlant et pour longtemps, quelques décennies encore, l'hydrogène s'identifiera à la réaction chimique suivante: $CH_4 + H_2O = CO + 3 H_2$. Cette réaction de base s'appelle le reformage. Elle se fait principalement à partir du méthane, le principal composant du gaz naturel, mais peut l'être aussi de quelques autres hydrocarbures légers. Concluez par vous-mêmes: avant de partir pour Gaspé, Ford risque fort de cacher à Montréal son CO ou son CO² de même que les impuretés soufrées du gaz naturel.

UNE PILE À COMBUSTIBLE DANS MA COUR?

S'il y a des sujets qui ont le don de subitement séduire le public, les piles à combustible en font certainement partie. D'abord, il y a eu le grand verglas de 1998. Rien qu'à voir les branches traîner encore dans les parterres par ce magnifique printemps, on se prend à souhaiter l'autonomie énergétique à l'échelle de l'individu. Ah! si seulement on pouvait disposer d'une source d'électricité toute propre derrière son bungalow, immédiatement à côté de la pompe à chaleur! Et puis, il y a cette publicité toute récente à la télé, qui ne vient pas de n'importe qui, mais de ce géant de l'automobile qu'est la compagnie Ford: un « char » roule au travers d'un espace tout vert et le commentateur dit qu'on pourrait ainsi rouler sans s'arrêter de Montréal à Gaspé, qu'en cours de route, on ne laisserait s'échapper que de l'eau et qu'à l'arrivée, il resterait

assez d'eau chaude pour prendre un bain. Qui dit mieux? On entre ainsi de plain-pied dans le monde des désirs. Celui de la raison en est un autre.

Tout d'abord, avant même de parler de réaction électrochimique ou de pile, parlons de combustible. Le combustible universel pour les piles, c'est l'hydrogène. À haute température, on peut aussi utiliser directement le gaz naturel ou des hydrocarbures légers en autant qu'il existe une légère quantité de vapeur d'eau mêlée au gaz. Alors l'hydrogène est propre? C'est une ressource abondante? Ça dépend, il faut placer les choses en perspectives. Par exemple, au début des années 1970, d'une part, le pétrole avait connu une hausse vertigineuse du prix de vente et le niveau actuel des réserves de gaz naturel était encore insoupçonné. D'autre part, on imaginait

partout des chapelets de centrales nucléaires, à commencer par les États-Unis, en passant aussi par le Québec avec les seize centrales de M. Boyd, le PDG d'Hydro-Québec à l'époque. Les surgénérateurs, eux, s'ils n'assuraient pas la pérennité des réserves d'uranium, allaient prolonger celles-ci de beaucoup. La fusion nucléaire, quant à elle, allait assurer la vraie pérennité des réserves énergétiques. Finalement, survinrent les premiers surplus électriques de la Baie James. L'hydrogène devenait le sous-produit par excellence de l'électricité produite de toutes les façons précédentes et était donc appelé à concurrencer sérieusement le pétrole. C'était là une vision d'époque alors parfaitement justifiée.

1998. La conjoncture précédente s'est complètement transformée. L'hydrogène électrolyti-

Ayant reconnu le type d'approvisionnement en combustible, voyons la pile proprement dite. Fondamentalement, il s'agit d'un électrolyte dans lequel sont plongées deux électrodes balayées par des gaz. À l'électrode positive, circule l'air ou l'oxygène et à l'électrode négative, le combustible, c'est-à-dire l'hydrogène. La réaction de combustion à l'origine du courant généré par la pile se produit à l'interface de l'électrode positive avec l'électrolyte et le gaz. Si l'électrolyte conduit mieux l'oxygène que l'hydrogène, la réaction de combustion sera plutôt à l'électrode négative. Cette réaction de base fut pour la première fois identifiée par William Grove en 1839. Les piles viables et utiles sont évidemment beaucoup plus récentes et tous les systèmes ci-après étaient présents dans les années soixante. À l'heure actuelle, on identifie quatre grands types de piles à combustible. Ce sont, par ordre croissant de température d'opération 1) la pile à membrane polymérique (PEMFC, polymer electrolyte membrane fuel cell), 2) la pile à l'acide phosphorique (PAFC, phosphoric acid fuel cell), 3) la pile aux carbonates fondus (MCFC, molten carbonate fuel cell) et, finalement, 4) la pile à électrolyte solide (SOFC, solid oxide fuel cell). Pour les PEMFC, on parle d'une gamme de tempé-

Ce journal est publié quatre fois l'an et payé par le SPSI, 210, boul. Montarville, bureau 3014, Boucherville, (Qc) J4B 6T3 téléphone : (514) 449-9630 télécopieur : (514) 449-9631 courriel : secretariat@spsi.qc.ca site internet : <http://www.spsi.qc.ca>

Comité de rédaction:
Charles DesBiens, *chercheur*
Myriam Hamel, *chercheuse*
Innocent Kamwa, *chercheur*
Bernard Saulnier, *chercheur*
Johanne Laperrière, *conseillère syndicale*

Conception graphique:
Guylaine Hardy

Impression:
Imprimerie Daniel Boulet inc.

Dépôt légal
Bibliothèque nationale
du Québec 1998



rature d'environ 80 à 100°C et pour les SOFC, d'environ 800 à 1000°C. Très sommairement, on peut parler de rendement électrochimique semblable de l'un à l'autre de ces systèmes. À l'heure actuelle, on peut en principe acheter de tout. L'usager immédiat et avisé n'achètera que des PAFC. Promoteurs et consultants règnent sur les extrapolations nécessaires au calcul des coûts des autres systèmes. Tout cela s'explique.

Après des décennies de développement, les PAFC ont atteint leur pleine maturité technologique, les problèmes actuels étant pour l'essentiel reliés à l'échelle de fabrication envisagée. Il s'agit d'unités d'environ 20 kW et plus, exploitées en mode de cogénération. En 1995, on estimait le coût d'installation à 3000\$US/kW en souhaitant diviser ce nombre par deux en 1998.

Les PEMFC ont été utilisées pour l'une des premières fois dans le programme spatial Gemini. Cette pile se prête très bien aux unités de petite comme de grande taille, abstraction évidemment faite de son mode d'exploitation. Par ailleurs, la pile supporte très mal toute contamination de l'hydrogène par le CO

émanant du reformeur; à la réaction de reformage, il faut donc en ajouter une seconde d'oxydation du CO. Cette exigence en est aussi une des PAFC, mais à un moindre degré. Beaucoup de problèmes de matériaux ont déjà connu leur solution. En fait, la pierre d'achoppement du système, qui maintient encore cette pile sur le plan de la recherche, c'est le Nafion utilisé à l'origine et qui forme encore la membrane électrolytique de la pile. Celui-ci se vend toujours, selon l'expression d'Appleby, à un prix d'apothicaire. Finalement, sur le plan de l'exploitation en mode stationnaire, les possibilités d'utilisation en cogénération sont extrêmement réduites, les ingénieurs thermiciens, c'est connu, ayant toujours préféré se faire offrir de la vapeur plutôt qu'une petite eau chaude.

Les SOFC ont comme meneur de jeu, la société Westinghouse et probablement Siemens selon un mouvement récent d'acquisition d'entreprise. Westinghouse fabrique maintenant des modules tout céramique de 100 kW et leur a donné le nom de SureCell. En fait, ce serait une accumulation de ces modules qui donnerait des centrales pouvant aller jusqu'à 4 MW.

Deux modes principaux d'exploitation se démarquent, l'un de cogénération c'est-à-dire de vapeur et d'électricité combinées, l'autre de production d'électricité à un niveau maximal. Or, ce dernier mode requiert une taille suffisante pour opérer en mode pressurisé afin d'adjoindre des turbines. D'où le 4MW précédemment cité. On peut ainsi raisonnablement penser à un rendement global énergie électrique/capacité calorifique du combustible de l'ordre de 70%. On parle de 300\$US/kW pour le coût des matériaux mais le coût actuel de la fabrication... Ayoye! Il faut donc travailler à l'abaissement des températures d'opération afin de faciliter l'usage de matériaux distincts y compris d'alliages réfractaires courants pour, finalement, abaisser considérablement les coûts de fabrication.

Avant de conclure par l'aspect pollution, il est bon de rappeler que le coût d'une pile ne représente que 20 à 40% des installations totales nécessaires à son bon fonctionnement et qu'un reformeur efficace est une petite usine pétrochimique dont la taille croît avec celle de la pile.

Finalement, quel serait donc l'avenir des piles à combustible? Il est certain que les réserves

énergétiques à l'échelle planétaire demeurent limitées et que la pollution va sans cesse croissant du moins dans les pays affichant une nouvelle puissance économique et qui ont pourtant droit eux aussi à la prospérité. La pollution la plus préoccupante, c'est celle par le gaz carbonique associé à l'effet de serre. En Amérique, la population soupçonne encore mal l'importance des débats sur la taxation des émanations de gaz carbonique. À l'heure d'aujourd'hui et à l'aube d'une campagne électorale en Allemagne, partis de droite et partis de gauche (CDU, FDP, SPD et Grünen) se disputent la paternité d'une future taxe écologique sur l'essence! Incroyable mais bien réel! Dans ce courant lent mais difficilement réversible, l'efficacité énergétique doit devenir un tout englobant aussi la production électrique à partir de combustibles fossiles. Les types de piles à combustible les plus aptes à conduire à un cycle thermique efficace doivent être menés au terme de leur développement pour bien assumer leur part de ce rôle.

François Morin
Chercheur

DILBERT® by Scott Adams

