

CET - 116M
C.G. - SECTEUR
ENERGETIQUE



SYNDICAT PROFESSIONNEL
DES SCIENTIFIQUES DE L'IREQ

MÉMOIRE DÉPOSÉ DANS LE

CADRE DES TRAVAUX

DE LA COMMISSION PARLEMENTAIRE

DE L'ÉCONOMIE ET DU TRAVAIL

LA SITUATION DE LA

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

A HYDRO-QUÉBEC

Syndicat professionnel des scientifiques de l'IREQ

210 boul. de Montarville

Bureau 3014

Boucherville (Québec)

J4B 6T3

Janvier 2005

Une version internet de ce document est disponible à l'adresse suivante :

http://www.spsi.qc.ca/commparl/conv05/memoire_r&d.pdf

*Vous pouvez également obtenir une version imprimée de ce document en contactant
notre secrétariat.*

Sommaire

Avec une diminution des effectifs scientifiques de 33 % en 1997, dont une réduction de 10 % pour la seule année 2004, les laboratoires de recherche d'Hydro-Québec (IREQ à Varennes et LTE à Shawinigan) cherchent à nouveau à confirmer leur raison d'être au sein d'Hydro-Québec. Alors que, depuis 1987, les scientifiques déplorent la perte de maîtrise dans la définition des axes de recherche et la sélection des projets, les diminutions de budget, de l'ordre de 28% depuis 1997, font en sorte que le personnel scientifique doute de l'intérêt d'Hydro-Québec à maintenir des efforts scientifiques significatifs et efficaces et questionne les motifs au soutien de telles décisions. De plus, il importe de souligner, à nouveau et comme nous l'avions exprimé devant la Commission durant les dernières années, que la forte décroissance des activités de Recherche et développement (R&D) à Hydro-Québec affecte directement la capacité de nos ingénieurs et chercheurs à faire face aux besoins à venir d'Hydro-Québec.

Par ailleurs, il importe également de souligner le fait qu'Hydro-Québec, via sa filiale CapiTech, soutient des investissements en R&D significatifs, de plus de 300 M\$, consentis à des firmes localisées majoritairement à l'extérieur du Québec. Eu égard au désinvestissement d'Hydro-Québec envers ses laboratoires de recherche et le soutien actif qu'elle prodigue au bénéfice d'entreprises étrangères, nous questionnons de telles orientations qui auront pour effet de rendre le Québec de plus en plus dépendant de technologies dont elle n'aura pas la pleine maîtrise.

A cet égard et tenant compte de la diminution des efforts de R&D consentis par Hydro-Québec, il convient de mener une réflexion approfondie sur la finalité souhaitée, aujourd'hui, par la société sur son autosuffisance en matière de développement technologique lié à la production, au transport et à la distribution d'électricité.

1. Un bref historique de l'IREQ et du LTE

L'institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ), fondé en 1964 mais dont les laboratoires de Varennes furent inaugurés en 1970, se voyait confié le mandat de répondre aux besoins de Recherche et développement (R&D) d'Hydro-Québec. Partie intégrante de l'entreprise, évoluant dans un environnement technologique en pleine ébullition, elle a été l'initiatrice ou le témoin privilégié de grandes mutations technologiques qui ont été imprimées au domaine de l'électricité depuis la fondation de l'IREQ.

C'est ainsi que, vers la fin des années 1960, le Québec et Hydro-Québec étaient interpellés par des défis technologiques qui nous amenaient collectivement hors des sentiers battus. C'était l'époque de la construction des centrales hydroélectriques Manicouagan et Outardes et, notamment, l'utilisation de lignes de transport d'électricité à très haute tension (735 kV) afin d'acheminer ces grandes quantités d'électricité vers la vallée du St. Laurent. Un défi technologique grandiose puisqu'aucune entreprise d'électricité n'avait osé utiliser ce niveau de tension: phénomènes électriques inconnus à ce jour, toute une gamme de nouveaux équipements électriques à concevoir, des normes de conception et d'essai à définir,... bref, Hydro-Québec assumait alors un grand risque technologique et financier qui aurait eu de graves conséquences, en cas d'échec, dans notre capacité future à acheminer l'électricité produite par les centrales de Churchill Falls (Labrador) et de la Baie James pour répondre aux besoins du Québec et soutenir un niveau d'exportation important en Ontario et aux États-Unis. C'est ainsi que l'IREQ, nouvellement créée en 1964, était intimement associée aux premiers défis technologiques d'Hydro-Québec et que sa collaboration était requise dans les plus brefs délais.

De plus, il convient de souligner que la création de l'IREQ rendait disponibles des débouchés d'emploi pour les ingénieurs et les scientifiques diplômés de nos universités. Ainsi, au moment de sa fondation, faute d'expertise technique locale, 75 % des scientifiques du centre de recherche avaient été recrutés à l'extérieur du Québec alors qu'aujourd'hui, les diplômés de nos universités représentent plus de 95 % des effectifs scientifiques de l'IREQ. Tout un revirement de situation qui allait enfin permettre à une relève scientifique, formée localement, de trouver des débouchés d'emploi et d'inscrire les réalisations d'Hydro-Québec parmi les grandes réalisations scientifiques dans le domaine de l'électricité.

2. Les grandes réalisations de nos scientifiques de l'IREQ et du LTE

Au-delà des réalisations techniques associées au développement du réseau de transport d'électricité à 735 kV, nos chercheurs et ingénieurs ont également été associés à des découvertes majeures qui ont propulsé le centre de recherche parmi les grands centres de recherche dans le monde. Ainsi, à titre d'exemple, mentionnons les réalisations suivantes:

- développement d'un groupe de traction pour la production d'automobiles non polluantes (mieux connu comme étant le "projet moteur-roue" de l'IREQ, un projet mis en veilleuse, par Hydro-Québec, en 1995)

- développement d'une pile ("batterie") lithium-polymère, de grande capacité, pour usage dans les véhicules électriques et ayant mené à une implantation industrielle à Boucherville (mieux connu sous la dénomination "pile ACEP")
- développement et mise en opération du réseau de transport à courant continu (tel la ligne RNDC acheminant l'électricité de la centrale LG-2 vers le marché de la Nouvelle-Angleterre)
- développement et mise au point de disjoncteurs 735 kV pour opération aux très basses températures de la Baie James (essentiels à la sécurité du réseau de transport d'électricité)
- le développement et la mise en opération des systèmes de compensation (synchrone, statique et série) permettant un transit d'électricité plus élevé sur les lignes de transport
- le développement et la mise en opération de transformateurs, sans huile, pour le réseau de distribution d'électricité
- développement et mise en opération de systèmes électroniques et informatiques pour le jumelage d'éoliennes aux moteurs-génératrices diesel, destinés à alimenter de petites localités, situées dans des zones éloignées, dépourvues d'un branchement direct au réseau d'Hydro-Québec
- le développement et la mise au point d'équipements optimisant l'usage de l'électricité (économies d'énergie) ou remplaçant des procédés polluants dans les usines de pâte et papier, dans les usines de transformation du bois et dans plusieurs autres applications industrielles par les scientifiques du laboratoire LTE de Shawinigan¹
- développement d'outils informatiques et mathématiques augmentant le rendement dans les turbines hydroélectriques (la technologie MATH, en cours de déploiement dans les centrales d'Hydro-Québec, permettra de réaliser des gains récurrents de 85 M\$ par année lorsqu'elle aura été entièrement déployée)
- le développement de modèles mathématiques et informatiques qui optimisent l'exploitation de nos réservoirs hydroélectriques
- collaboration et participation aux efforts pour la mise au point de la fusion nucléaire avec le projet de recherche Tokamak, la fusion nucléaire étant la forme ultime de production d'électricité qui assurera un approvisionnement abondant et non polluant pour l'humanité

¹ Le laboratoire LTE de Shawinigan a été fondé en 1985 et oeuvre principalement dans des activités d'efficacité énergétique, d'économie d'énergie et de développement d'électrotechnologies; par ailleurs, il est intégré aux activités du campus de Varennes (IREQ) et représenté sous le vocable IREQ

- développement de nouvelles technologies "vertes" pour la production d'électricité (éolien, géothermie, pompes à chaleur,...) et les économies d'énergie

En résumé, peu de secteurs d'activité qui n'aient été touchés par l'empreinte des activités de nos scientifiques de l'IREQ et du LTE. On comprendra qu'une énumération complète des réalisations de l'IREQ, depuis sa fondation à ce jour, présenterait une liste de réalisations techniques probantes mais il importe de souligner que, en un peu plus de 35 ans, les réalisations scientifiques de nos chercheurs et de nos ingénieurs ont su augmenter considérablement la fiabilité de nos équipements de production, de transport et de distribution d'électricité et contribuer positivement à l'augmentation du bénéfice d'Hydro-Québec et ce, depuis la fondation du centre de recherche. Ainsi, à son apogée en 1996, avec une force de frappe scientifique composée de 350 chercheurs et ingénieurs, assistée d'un personnel technique compétent et dévoué, l'IREQ était alors reconnue parmi les grands centres de recherche, en électricité, dans le monde, à l'égal de la France, des États-Unis et des autres grands joueurs dans le domaine de l'électricité.

Cependant, depuis 1987, les chercheurs et ingénieurs oeuvrent dans un "no man's land" quant à la finalité de leurs travaux et quant à leur intégration au sein des activités d'Hydro-Québec. Cette opération "à vide" n'est pas sans conséquence sur la motivation des scientifiques et sur leur capacité à répondre aux défis à venir pour Hydro-Québec.

Cette situation a été présentée à de nombreuses reprises, par le passé, devant plusieurs forums, notamment devant les membres de la Commission parlementaire de l'Économie et du travail, mais l'évolution récente de la situation dessine un avenir peu prometteur pour les activités de R&D à l'IREQ et au LTE.

3. Les changements répétés d'orientation, en matière de gestion de la Recherche et développement, à l'IREQ et au LTE depuis la fondation de l'Institut de recherche

En matière de gestion de la Recherche et développement à Hydro-Québec, l'historique de l'IREQ et du LTE se caractérise par cinq grandes périodes dans l'évolution des activités de R&D:

- de la fondation de l'IREQ jusqu'en 1987
- de 1987 à 1995
- de 1996 à 2000
- de 2000 à 2003
- de 2003 à nos jours

3.1. De la fondation de l'IREQ jusqu'en 1987: la pleine autonomie

Depuis sa création et jusqu'en 1987, on constate que l'IREQ évoluait comme une entité autonome au sein d'Hydro-Québec, à l'image de la situation qui prévalait pour les autres unités administratives d'Hydro-Québec, soit les unités Production, Transport, Distribution et Ingénierie. De ce fait, elle se voyait octroyé une enveloppe budgétaire annuelle dont elle disposait à sa guise afin d'initier des activités de R&D servant non seulement à répondre aux besoins immédiats de l'entreprise mais également à initier des programmes de recherche technologique et de développement à long terme dans des domaines importants à moyen et long terme.

Dotée d'une autonomie complète quant aux projets et programmes retenus, c'est dans ce contexte d'opération que les contributions qui devaient s'avérer les plus significatives ont été initiées et se résument essentiellement aux activités et projets énumérés plus haut.

En résumé, ce que d'aucun décrivent comme étant "l'âge d'Or" de l'IREQ et qui a servi à positionner l'Institut dans l'ensemble des grands laboratoires de R&D dans le monde.

Cette période de grande autonomie devait cependant prendre fin alors que les règles de fonctionnement ont été profondément modifiées par la mise en place d'une nouvelle approche, laquelle a transféré la sélection des projets de R&D et le contrôle des budgets alloués à cette activité aux mains des unités opérationnelles d'Hydro-Québec.

3.2. De 1987 à 1995: la marginalisation des activités de l'IREQ et du LTE

En 1987, la Direction d'Hydro-Québec modifia profondément la gestion de la recherche et développement (R&D) en confinant le personnel scientifique de l'IREQ à un rôle de "fournisseur de produits et service" pour les unités Production, Transport et Distribution d'Hydro-Québec. Ainsi, le centre de recherche, qui jouissait alors d'une entière autonomie pour répondre aux besoins technologiques futurs d'Hydro-Québec, était relégué à un rôle subalterne au service des unités "opérationnelles" d'Hydro-Québec, lesquelles assumaient dorénavant la sélection des projets de R&D et en assuraient le financement.

C'est ainsi que, peu de temps après cette première refonte, des déficiences majeures sont apparues puisque les unités "opérationnelles" d'Hydro-Québec mettaient l'accent sur la sélection de projets court termes répondant à leurs problèmes immédiats, reléguant ainsi au second rang la définition et la mise en oeuvre de projets de recherche d'envergure, seuls susceptibles de déboucher sur des avancées technologiques significatives pour les besoins futurs d'Hydro-Québec. De plus, dans la mesure où les unités "opérationnelles" faisaient face, ponctuellement, à des contraintes budgétaires, on assistait alors à la mise au rancart de projets "en marche" et à l'appropriation des budgets de R&D, par les unités d'Hydro-Québec, afin de compenser les restrictions budgétaires auxquelles elles étaient soumises.

3.3. De 1996 à 2000: une tentative de redressement qui donne peu de résultats

En 1996, les problèmes rencontrés dans la planification et la gestion des projets de R&D forcèrent le changement.

Ainsi, le nouveau mécanisme mis en place, également basé sur la relation client-fournisseur, proposait une organisation et un mode de fonctionnement révisés afin de mieux orienter la R&D vers les besoins à long terme de l'entreprise. Les groupes de travail, composés de gestionnaires des unités clientes et de gestionnaires de l'IREQ, se devaient donc de mettre en priorité les projets de R&D répondant à l'objectif d'assurer des investissements à long terme dans de nouveaux segments technologiques.

Dans les faits, il s'est avéré que les projets retenus étaient, à nouveau, les projets présentant un minimum de risque technologique, avec pour effet de reléguer au second rang les projets long termes, plus risqués et nécessitant de plus grands investissements. La sélection des projets ne s'inscrivait nullement dans une stratégie visant la synergie entre les projets de R&D et ne concourrait nullement à l'établissement d'un portefeuille de projets innovateurs axés sur les besoins futurs d'Hydro-Québec.

3.4. De 2000 à 2003: une nouvelle approche, en matière de gestion de projets, qui donne des résultats décevants

En 2000, face à un nouveau constat d'échec quant au mode de gestion adopté durant les années antérieures, devant l'hostilité de plus en plus marquée du personnel scientifique à sous-utiliser l'expertise qu'il détenait, Hydro-Québec procéda à une réforme dans la gestion de l'activité scientifique en y associant des chercheurs préoccupés par les besoins à long terme d'Hydro-Québec. Cependant, cette nouvelle approche ne corrigeait aucunement la diminution marquée dans les investissements de R&D consentis par Hydro-Québec à son centre de recherche depuis 1997.

Ainsi, pour la première fois depuis le constat d'échec mis en évidence en 1996, Hydro-Québec entendait se conformer à une recommandation émise, en 1997, par la Commission parlementaire de l'Économie et du travail, qui concluait ainsi:

Recommandation no 21 La Commission recommande qu'Hydro-Québec mène une réflexion approfondie concernant les difficultés qu'éprouve son programme de recherche-développement, et qu'elle lui soumette un rapport à ce sujet, indiquant les solutions précises à apporter, lors de la présentation de son prochain plan stratégique.

Cette nouvelle orientation en matière de gestion de la recherche, la troisième réforme en moins de dix années, semblait répondre aux souhaits du personnel scientifique de l'IREQ

lequel caressait l'espoir que, cette fois-ci, Hydro-Québec saurait rectifier son mode de gestion et redresser le glissement budgétaire observé depuis 1997.

3.5. De 2003 à nos jours: la R&D transformée en division d'affaire au sein d'Hydro-Québec

À la fin de 2003, Hydro-Québec modifiait à nouveau la mission de la R&D en la confinant au sein de la nouvelle division "Technologie et Développement Industrielle", cette dernière n'ayant pas comme mission première de soutenir des activités de R&D d'Hydro-Québec mais plutôt de contribuer plus spécifiquement à l'augmentation des profits de l'entreprise par la commercialisation de technologies qui ne sont pas issues des activités de R&D de ses laboratoires.

Ainsi, par la création de cette nouvelle division, la Direction d'Hydro-Québec exige une rentabilité "comptable" pour son unité de R&D, un modèle qui s'apparente au plan d'affaire mis en place dans les autres unités opérationnelles de l'entreprise. Par exemple, une telle orientation consisterait à demander à un centre de recherche pharmaceutique d'être rentable par des travaux de recherche autres que ceux issus du domaine médical, sans tenir compte de la vente de médicaments.

Ainsi, depuis la fin de l'autonomie dont jouissait l'IREQ jusqu'en 1987, nous sommes à même de constater que le personnel scientifique de l'IREQ est sous utilisé, que la démotivation du personnel est profonde et que les scientifiques sont de moins en moins en mesure de répondre aux besoins futurs d'Hydro-Québec, privés des outils indispensables requis pour assumer leur rôle dans l'entreprise.

Malgré les nombreux ajustements et changements qu'ont eu à subir les scientifiques, depuis 1987, dans la gestion de la Recherche et développement à Hydro-Québec, force est de constater que les difficultés vécues par le personnel de l'IREQ et du LTE sont de plus en plus importantes, ce qui occasionne de sérieuses contingences alors que les scientifiques sont dans l'incapacité de répondre aux changements technologiques qui toucheront l'industrie électrique durant les prochaines décennies.

4. L'évolution des effectifs de Recherche et développement à l'IREQ et au LTEE depuis 1992

Les tentatives de redressement mises en place, depuis 1996, afin de corriger les éléments négatifs de la perte d'autonomie du personnel scientifique de l'IREQ et du LTE n'ont pas porté fruit et, de plus, la situation s'est nettement détériorée quant au niveau du personnel affecté aux activités de Recherche et développement. En ce sens, à l'encontre des recommandations formulées par la Commission parlementaire de l'Économie et du travail en 1997 et malgré les engagements pris à cet effet, force est de constater qu'aujourd'hui, Hydro-Québec n'a pas su maintenir le niveau de

l'expertise dont elle jouissait en 1996, alors qu'elle a réduit son personnel scientifique de 33 % en moins de 8 années.

Recommandation no 20 La Commission recommande qu'Hydro-Québec s'efforce de retenir l'expertise professionnelle qu'elle a développée afin d'en maximiser les retombées commerciales, tant sur les marchés intérieurs qu'extérieurs.

Cette tendance a été accentuée en 2004 alors que le confinement des activités de R&D au sein d'une division d'Hydro-Québec, avec l'objectif d'atteindre un équilibre "comptable" pour cette division, a amené une réduction additionnelle de 9 % des effectifs pour cette seule année, notamment par le licenciement de la jeune relève scientifique, une orientation dangereuse qui n'est pas de nature à assurer la pérennité de nos investissements dans le personnel scientifique de nos centres de recherche.

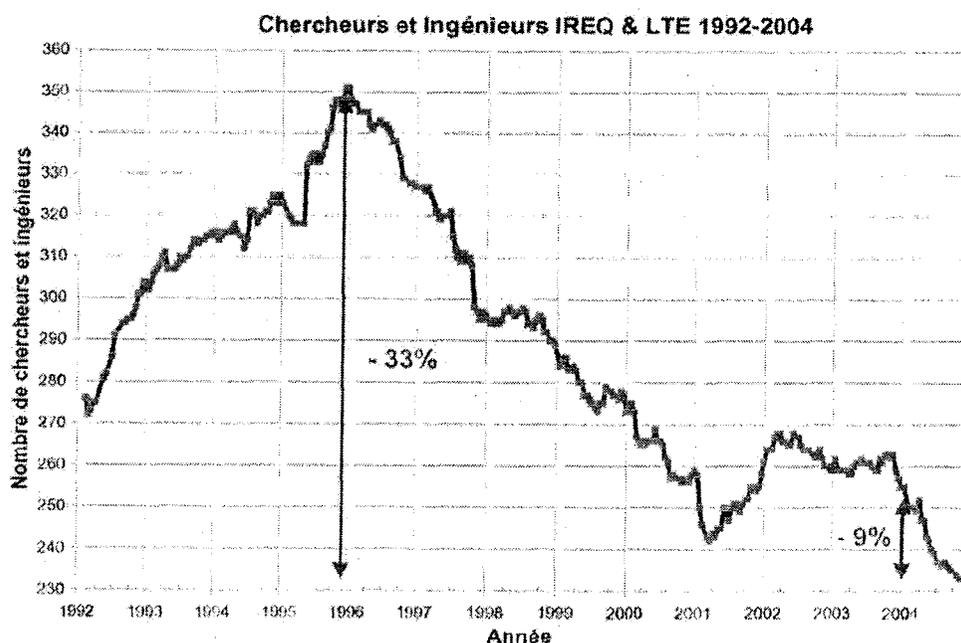


Fig. 1 Évolution de la main d'œuvre scientifique de l'IREQ et du LTE
Janvier 1992 - Novembre 2004

Ainsi, force est de constater que, depuis sa nomination et contrairement aux engagements pris à cet effet devant la Commission parlementaire de l'Économie et du travail en janvier 2000, il est

difficile de concilier la décroissance marquée des activités de R&D et des effectifs de Recherche et développement à Hydro-Québec avec cet énoncé²³:

M. Caillé (André): "Mon intention n'est pas ici de dire qu'il n'y a de problème en recherche puis qu'on ne doit pas s'en occuper. Je ne pas pense que... enfin, si c'est ça qui a été compris, je dois corriger. Il y a eu ici des pertes, des pertes par dizaines et dizaines de millions de dollars. Je dis qu'il y a quelque chose à faire pour éviter qu'il se produise dans le futur ce qui s'est passé dans le passé. Je dis qu'il y a un recentrage à faire de l'activité et que ce n'est pas sans conséquence sur les chercheurs. J'ai dit comment on allait traiter le sort des chercheurs.

Ici, je veux vous rassurer et vous réassurer vous-même, Mme la Présidente, et tous les membres de votre commission, que l'idée n'est pas de marginaliser l'IREQ. On en fait un outil au centre de notre stratégie pour améliorer notre performance au niveau de la production, du transport et de la distribution. Qu'il y ait des inquiétudes à l'IREQ, que les gens aient été insatisfaits du rôle prépondérant accordé aux unités d'affaires dans le choix des programmes, j'en suis. Que ça, ça les rende malheureux, j'en suis. Ce que je vous ai dit, c'est qu'on allait recentrer les choses pour leur donner une voix, mais pas toute la voix, donner une voix également aux unités d'affaires.

[...]

Je termine très rapidement. Je dis: au niveau des thèmes de recherche, je les ai rencontrés, les chercheurs, un groupe de chercheurs syndiqués, une vingtaine alentour de la table, ça fait deux semaines, sur les thèmes de recherche [...] puis il n'y avait pas grand différence entre ce qu'ils pensent et ce que je pense moi-même."

A la lumière de la réduction des effectifs vécus dans les activités de R&D depuis 1996, nous estimons qu'Hydro-Québec n'a pas su répondre aux recommandations formulées par la Commission parlementaire de l'Économie et du travail, qu'elle a contrevenu aux engagements pris à cet effet en 2000 et qu'elle a plutôt choisi de marginaliser son programme de R&D.

5. Des projets prometteurs abandonnés durant les dernières années

L'orientation mise en place, dès 1988, visant à rapprocher les activités de R&D des besoins des unités d'affaire a fait en sorte que plusieurs programmes de recherche, destinés à répondre aux besoins futurs d'Hydro-Québec, ont été abandonnés depuis ce temps. Combiné à la décroissance des effectifs, un tel état de fait souligne, de façon évidente, la volonté manifeste d'Hydro-Québec de marginaliser ses activités de Recherche et développement, une situation qui l'amènera à

² Débats de la Commission parlementaire de l'Économie et du travail, séance du 25 janvier 2000 17h30

³ Nos soulignés

dépendre de plus en plus des fournisseurs externes pour répondre aux besoins spécifiques que représentent les conditions énergétiques du Québec.

Ainsi, présentons une courte liste d'activités et de programmes fort importants qui ont été abandonnés depuis l'orientation "client" introduite en 1988:

- abandon du programme de recherche en énergie éolienne en 1988
- abandon des programmes portant sur les énergies alternatives (géothermie, solaire, hydrogène,...) en 1988
- réorientation du projet moteur-roue M4 et démission de l'équipe de recherche en 1995, un projet qui ne va nulle part aujourd'hui
- réorientation du projet pile lithium-polymère ACEP et marginalisation de l'équipe de recherche depuis 1998, une situation qui ne favorisera pas le développement de la version "automobile" pour cette batterie
- abandon du programme de recherche en fusion nucléaire Tokamak en 1999
- fermeture du laboratoire d'essai Grande puissance en décembre 2003

A l'évidence, l'abandon de telles activités constitue un puissant signal marquant le désengagement de plus en plus marqué d'Hydro-Québec envers ses activités de Recherche et développement.

6. Les activités de R&D financées par Hydro-Québec à l'étranger

Depuis plusieurs années, afin de répartir son risque technologique en matière de nouvelles technologies, Hydro-Québec - via sa filiale CapiTech - a lourdement investi en R&D dans le capital d'entreprises oeuvrant dans le développement de nouvelles technologies de production, de transport et de distribution d'électricité. Le tableau suivant donne un aperçu des participations d'Hydro-Québec CapiTech au 30 septembre 2004 dans son portefeuille de capital de risque⁴.

Hydro-Québec CapiTech
Portefeuille de capital de risque
Participations au 30 septembre 2004

Nom de l'entreprise	Domaine d'activité	Localisation	Quote-part
Snémo Ltée	Produits de commande, de surveillance et de protection d'équipements électriques de	Québec (Canada)	

⁴ Plan d'affaire 2005, Division Technologie et développement industriel, 30 novembre 2004

	haute et très haute tension		
Nanox Inc.	Catalyseurs «nanocristallins» entrant dans la fabrication de systèmes antipollution et dans les membranes céramiques pour piles à combustible	Québec (Canada)	8.93 %
Sepmée			100 %
Galvacor Inc.*	Galvanisation de fils d'acier de faible diamètre à l'aide d'un procédé dérivé des électrotechnologies	Québec (Canada)	56.78 %
Distech contrôles Inc.*	Contrôleurs électroniques et un logiciel destinés à gérer les équipements électromécaniques, la consommation énergétique et à télégerer les immeubles	Québec (Canada)	45.27 %
Comaintel Inc.	Contrôles de procédés utilisant l'induction électromagnétique pour des applications telles le chauffage des rouleaux dans l'industrie des pâtes et papiers	Québec (Canada)	36 %
HERA, les systèmes de stockage d'hydrogène Inc.	Réservoir à base d'hydrures métalliques pour le stockage de l'hydrogène	Québec (Canada)	29.40 %
Pretech*	Solutions de fondations pour structures, murs acoustiques et tours de communication utilisant des pieux et des ancrages vissés	Québec (Canada)	31.58 %
ECL composites Inc.	Systèmes isolants et isolateurs en matériaux composites destinés aux entreprises d'électricité ainsi qu'aux industriels	Québec (Canada)	37.94 %
Electrolyser Inc.			33.33 %
Sam Private Equity Energy Find, L.P.	Fonds de capital de risque pour des entreprises qui développent et commercialisent des technologies énergétiques émergentes	(Suisse)	30.86 %
Tecsult Éduplus inc.*	Développement et formation technique des ressources humaines (e-learning)	Québec (Canada)	31.76 %
I.F.D. Internal Fault Detector Corp.	Sonde mécanique pouvant détecter les problèmes internes des transformateurs de distribution	Colombie Britannique (Canada)	29.38 %
Géo – 3D inc.*	Technologies d'imagerie numérique en trois dimensions pour la géomatique et le multimédia	Québec (Canada)	25.77 %

Recherche 2000 inc.*	Systèmes de diagnostic, analyse et optimisation pour des procédés d'électrolyse	Québec (Canada)	25.42 %
GLP Hi-Tech produits de puissance inc.	Isolateurs et autres produits pour les réseaux de distribution électrique	Québec (Canada)	25 %
Société des technologies de l'aluminium S.T.A.S. ltée*	Conçoit et fabrique de l'équipement pour certains procédés industriels	Québec (Canada)	22.8 %
Enerwise Global Technologies, Inc.	Solution e-business pour la gestion de systèmes d'information spécialisés en énergie	Pennsylvanie (EU)	22.5 %
Synexus Global Ltée*	Solutions informatisées de gestion des actifs d'entreprises du domaine de l'énergie	Québec (Canada)	29.4 %
Systèmes alternatifs d'énergie verte inc.	Système de combustion à base de biomasse	Québec (Canada)	20 %
Solena Group, Inc.	Réacteur de grande puissance au plasma pour éliminer les déchets, générer un gaz de synthèse et produire de l'électricité	District of Columbia (EU)	14.40 %
Harfang microtechniques inc.	Instruments de test portables utilisant la technologie des ultrasons multiéléments	Québec (Canada)	14.79 %
Solicore Inc.*	Batteries rechargeables destinées aux usagers domestiques et industriels	Floride (EU)	11 %
Azure Dynamics corporation	Systèmes électriques hybrides destinés aux groupes motopropulseurs de véhicules commerciaux	Colombie Britannique (Canada)	1.13 %
Nxtphase Corporation	Produits de mesure de tension et de courant utilisant des technologies de capteurs optiques et numériques	Colombie Britannique (Canada)	9.7 %
Domosys Corporation	Puces électroniques et logiciels utilisant les lignes électriques	Québec (Canada)	9.62 %
Intellon Corporation	Circuits intégrés permettant une communication à haute vitesse sur lignes électriques	Floride (EU)	7.94 %
NTH Power Technologies Fund I, L.P.	Fonds de capital de risque visant des occasions d'investissement résultant de la restructuration du marché de l'énergie	Californie (EU)	7.89 %
NTH Power Technologies Fund II, L.P.	Fonds de capital de risque visant des occasions d'investissement	Californie (EU)	4.11 %

	résultant de la restructuration du marché de l'énergie		
Ipower Technologies Inc.*	Systèmes de génératrices pour la production décentralisée d'électricité	Indiana (EU)	10.24 %
Neophotonics Corporation	Appareils d'optique planaire utilisant la technologie d'intégration monolithique des matériaux optiques actifs et passifs à l'aide de procédés faisant appel aux nanomatériaux	Californie (EU)	5.55 %
Questair Technologies Inc.	Systèmes de séparation et de purification des gaz (oxygène et hydrogène, helium, methanol) pour les secteurs reliés à l'énergie verte	Colombie Britannique (Canada)	5.2 %
Metallic Power, Inc.	Pile à combustible de petite puissance utilisant la technologie zinc/air pour des applications stationnaires en télécommunications, énergie de secours et systèmes d'alimentation sans coupure	Californie (EU)	3.88 %
Celltech Power Inc.	Pile à combustible petite puissance utilisant la technologie "Solid Oxide Fuel Cell"	Massachusetts (EU)	14.17 %
Enertech Capital Partners II, L.P.	Fonds de capital de risque investissant dans des entreprises susceptibles de bénéficier de la déréglementation et de la convergence des secteurs de l'énergie et des communications	Pennsylvanie (EU)	3.3 %
Automated Power Exchange, Inc.	Solutions e-business pour la vente en gros d'électricité	Californie (EU)	2.45 %
Capstone Turbine Corporation	Microturbines à gaz de 30 à 200 kW pour la production décentralisée d'électricité	Californie (EU)	1.39 %
Plug Power Inc.	Piles à combustible utilisant la technologie "Proton Exchange Membrane" pour des applications de basse et moyenne tension	New York (EU)	0.4 %
Altersys			34.64 %

Ainsi, quoique nous ne soyons nullement opposés au fait qu'Hydro-Québec répartisse son risque technologique auprès d'autres institutions et développeurs de technologies, nous estimons que plusieurs de ces investissements auraient dû être consacrés à soutenir des activités de R&D au sein des laboratoires de l'IREQ et du LTE dans la mesure où plusieurs scientifiques à l'emploi d'Hydro-Québec oeuvraient déjà dans certains de ces domaines d'activité. Par ailleurs, nous

estimons que plusieurs de ces investissements ne cadrent nullement avec la finalité du capital de risque mis à la disposition de CapiTech⁵.

En dernier lieu, avec un capital investi de près de 320 M\$, il y aurait lieu de s'interroger sur le fait que des fonds publics servent à soutenir le développement technologique d'entreprises établies à l'extérieur du Québec, tel que le révèle le registre des investissements de CapiTech.

7. Les budgets passés et les prévisions budgétaires pour les années à venir

Avec des investissements en R&D qui ont culminé à 1,8% de ses revenus en 1995, Hydro-Québec a considérablement diminué ses investissements depuis 1997 et l'on se doit de constater que, alors qu'elle occupait une position de "leader" au Canada en ce domaine, les données compilées par Research Infosource⁶ démontrent qu'Hydro-Québec ne cesse de se distancer des entreprises qui misent activement sur ce secteur d'activité.

Ainsi, le tableau suivant présente la position relative qu'occupe Hydro-Québec parmi les 100 plus grandes entreprises investissant en R&D au Canada.

Année	Rang au Canada	R&D (M\$)	% change	Revenus (M\$)	R&D en % des revenus
1999	10	110,1		9 579	1,1
2000	15	103	- 6,4	11 429	0,9
2001	22	103,1	0,1	12 500	0,8
2002	24	102,1	- 1,0	13 002	0,8
2003	23	99,0	- 3,0	11 425	0,9

Par ailleurs, à partir des informations disponibles dans les états financiers ainsi que celles énoncées dans les plans stratégiques déposés par Hydro-Québec, nous avons compilé, à l'annexe 1, les principaux indicateurs comparant les budgets annoncés dans les plans stratégiques avec les investissements réels apparaissant aux états financiers. De plus, nous y avons consigné la projection budgétaire présentée dans le plan stratégique 2004-2008 tel que déposé par Hydro-

⁵ Galvacor, Distech contrôles Inc., Pretech, Tecslut Eduplus Inc, Géo - 3D Inc., Recherche 2000 Inc, Société des technologies de l'aluminium S.T.A.S. Ltée, Synexus Global Ltée, Solicor Inc, Ipower Technologies Inc

⁶ www.researchinfosource.com

Québec en janvier 2004 lors des audiences de la Commission parlementaire de l'Économie et du travail.

L'examen de l'ensemble des informations disponibles nous permet de dégager les constatations suivantes:

- les investissements en R&D ont culminé, en 1995, à un niveau de 136,5 M\$ et s'établissaient à 1,8% des revenus d'Hydro-Québec
- les investissements en R&D ont subi une forte décroissance depuis 1997 et ne représentent plus, aujourd'hui, que 0,9% des revenus totaux de l'entreprise
- alors qu'elle occupait le 10^{ième} rang de l'ensemble des entreprises canadiennes au niveau de ses investissements en R&D en 1999, Hydro-Québec occupe aujourd'hui le 23^{ième} rang
- des écarts, parfois considérables, apparaissent entre les prévisions énoncées dans les plans stratégiques et les investissements réellement consentis:
 - un écart de 37 M\$, pour l'année 2000, entre les investissements consentis par rapport au budget annoncé dans le plan stratégique 2000-2004 tel que présenté en janvier 2000, ce qui signale le fait qu'Hydro-Québec s'est considérablement éloigné, en l'an 2000, du budget annoncé en début d'année
 - le plan stratégique 2004-2008 rapporte un investissement net de 107,7 M\$, pour l'année 2003, alors que le rapport annuel 2003 ramène plutôt cet investissement à 99 M\$, soit un écart de 8,7 M\$

Ainsi, il appert qu'Hydro-Québec a sciemment fait état à la Commission parlementaire, pour les années 2000 et 2003, d'investissements plus élevés que ceux réellement engagés, soit des écarts de 37 M\$ et 8,7 M\$ respectivement. Quant aux investissements qui ont été consentis pour l'année 2004, des investissements plus élevés ont également été annoncés alors que les investissements réels étaient moindres, soit une diminution de 7,4 M\$ selon les informations mises à notre disposition.

8. Et pourtant, un exemple probant de réussite de nos activités de recherche et développement: le projet MATH

L'IREQ et LTE ont initié ou participé à l'élaboration de produits qui ont un impact déterminant pour les activités d'Hydro-Québec, que ce soit dans des activités de production, de transport, de distribution ou d'utilisation efficace de l'électricité, un audit technologique réalisé en 2002 ayant clairement démontré la rentabilité des activités de R&D pour Hydro-Québec. A cet égard, les quelques réalisations mentionnées dans cette section s'avèrent des exemples probants du succès des activités de R&D menées par les scientifiques de l'IREQ et du LTE au fil des années.

Nous souhaitons faire état, par ailleurs, d'un développement de grande importance qui permettra à Hydro-Québec d'engranger des revenus annuels récurrents de plus de 85 M\$ dès que la technologie aura été pleinement déployée dans l'ensemble des centrales de production d'Hydro-Québec, sans mentionner les revenus liés à sa commercialisation éventuelle sur les marchés externes. Les retombées économiques de ce projet, à elles seules, sauraient justifier l'entièreté des investissements qu'Hydro-Québec pourrait consentir, pour la R&D, dans les années à venir. Il s'agit de la technologie MATH mise au point par une équipe de Varennes tel que présentée en annexe 4.

La technologie issue du projet MATH est née, en 1988, d'une initiative des chercheurs démarrée sans support aucun - budgétaire ou autre - des unités opérationnelles d'Hydro-Québec. Elle consiste essentiellement à redessiner le profil des aubes de turbines afin d'augmenter l'efficacité des groupes de production d'électricité. Cette technologie est déployée au moment où Hydro-Québec procède à la réfection des groupes dans une centrale, une opération généralement déclenchée après 20 années d'exploitation du groupe de production.

A titre d'indication, l'efficacité des groupes de production est augmentée, en moyenne, de 1 % et peut même atteindre 1,5 % dans certains cas. Le rapport annuel 2003 d'Hydro-Québec fait mention d'une augmentation de rendement de 1,1 % pour les groupes de la centrale LG-3, avec des gains mesurés et récurrents de 1,4 M\$, par année, pour cette centrale⁷.

Lorsque cette mesure aura été entièrement déployée dans l'ensemble des centrales d'Hydro-Québec, en se basant sur un volume de vente annuel de 8,4 G\$ et une amélioration du rendement de 1 %, c'est plus de 85 M\$ de revenus supplémentaires qui seront ajoutés aux bénéfices d'Hydro-Québec "le producteur" et ce, d'une façon récurrente.

La figure 2 nous présente l'amélioration du rendement tel que mesuré récemment pour un groupe de production d'électricité d'Hydro-Québec.

⁷ Débats de la Commission parlementaire de l'Économie et du travail, séance du 25 janvier 2000, 17h30

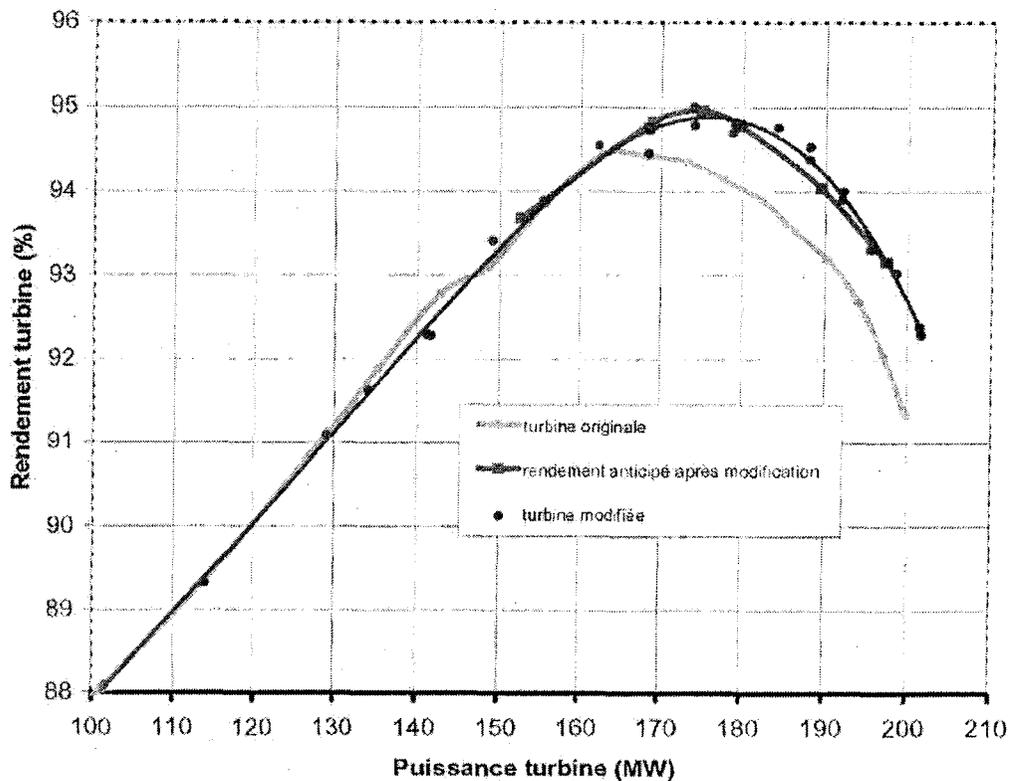


Fig. 2 Amélioration du rendement tel que mesuré pour un groupe de production d'Hydro-Québec

9. Des projets prometteurs en attente d'approbation ou de financement

Le contexte de restriction budgétaire imposé par Hydro-Québec à ses activités de Recherche et développement combiné aux réalignements de gestion successifs mis en application depuis 1987 font en sorte qu'aujourd'hui, plusieurs projets de R&D sont en attente d'approbation ou en attente de financement. Il s'agit ici de projets pouvant apporter une contribution majeure aux activités d'Hydro-Québec, en plus de présenter un bon potentiel de commercialisation sur les marchés externes:

- système de contrôle d'impédance sur les lignes de transport d'électricité afin d'en augmenter la capacité de transit, une approche proposée en 1998 qui pourrait trouver une application très rentable pour résoudre les problèmes de congestion sur le réseau de transport d'électricité aux États-Unis et dont les mérites ont été reconnus par l'octroi de brevets

- système de déglacement pour les lignes de transport d'électricité, un système s'appuyant sur la commutation des conducteurs et dont les brevets ont été octroyés aux scientifiques de l'IREQ, en attente d'approbation depuis 1998
- système de déglacement pour les lignes de transport d'électricité par l'injection de courant haute fréquence, un projet démarré en 2004 après plusieurs années de mise en attente
- développement et mise au point d'un système de distribution d'électricité à 600 V, une approche qui favoriserait l'enfouissement des conducteurs du réseau de distribution à moindre coût
- développement et mise au point d'un réseau de distribution aérien modulaire, une approche qui diminuerait les coûts d'implantation et d'entretien du réseau de distribution, un projet malheureusement abandonné en mars 2004

Alors qu'en 1996, Hydro-Québec consacrait près de 1,7 % de ses revenus pour financer les activités de Recherche et développement, le budget consacré à cette activité a été fortement réduit durant les huit dernières années et peut aujourd'hui à peine suffire pour remplir les activités reliées à la "mission de base" de la société d'état.

Or, malgré un marché de l'électricité déréglementé, plusieurs producteurs et distributeurs d'électricité en Europe, dont Électricité de France (EDF), ont néanmoins maintenu un niveau significatif d'investissement en recherche et développement, ce seuil se situant à 1,5% des revenus totaux d'EDF, en l'an 2000, alors qu'Hydro-Québec ramenait son niveau d'investissement à moins de 1,0 % à la même époque.

Par ailleurs, à la suite des problèmes croissants au niveau de la fourniture d'électricité, les autorités nord-américaines s'apprêtent à requérir une amélioration significative des réseaux de transport d'électricité, ce qui nécessitera la mise en place d'un vaste programme de R&D.

Ainsi, non seulement Hydro-Québec a-t-elle omis de se conformer aux orientations contenues dans la politique du gouvernement du Québec mais elle n'a pas su donner suite aux recommandations émises de la Commission parlementaire de 1997, soit de maintenir des investissements en recherche et développement de 140 M\$ par année.

Nous estimons qu'en maintenant le seuil actuel de financement choisi par Hydro-Québec, les fonds associés au financement de la Recherche et développement sont insuffisants pour que les chercheurs et ingénieurs de l'IREQ et du LTE puissent résoudre les problèmes à venir auxquels Hydro-Québec sera confronté sous peu.

Nous estimons que, afin de maintenir la capacité d'intervention et d'innovation de l'IREQ et du LTE durant la prochaine décennie, la Commission devrait réitérer son souhait à l'effet que les budgets de recherche et développement alloués aux laboratoires de l'IREQ et du LTE soient ramenés aux seuils atteints en 1996, soit un niveau d'investissement de 140 M\$ par année.

De plus, après plus de 15 années pendant lesquelles nos scientifiques n'ont pas été en mesure d'assumer le plein contrôle des orientations de R&D, comme le démontre le présent déficit en énergie qui résulte d'un manque de planification par les divisions d'Hydro-Québec ainsi que l'absence complète d'Hydro-Québec comme "développeur et propriétaire" de parcs éoliens, nous estimons que le contrôle budgétaire doit être retourné aux chercheurs et aux ingénieurs de l'IREQ et du LTE et ce, afin d'éviter qu'ils ne soient à nouveau victimes des contraintes financières auxquelles font face les divisions d'Hydro-Québec.

10. Conclusions et recommandations

Les divers éléments qui ont été mis en évidence dans ce mémoire peuvent être synthétisés dans les recommandations suivantes:

Ainsi, le Syndicat professionnel des scientifiques recommande à la Commission parlementaire de l'Économie et du travail:

- ⇒ qu'elle procède à des audiences visant à définir la nature et le volume d'activités de R&D qui devraient être dévolus à l'IREQ et au LTE dans le cadre des besoins, au Québec, en matière de fourniture d'électricité
- ⇒ qu'elle réitère, auprès d'Hydro-Québec, la mise en application des recommandations no. 20 et 21 énoncées par la commission dans son rapport produit en 1997
- ⇒ en conséquence, que les budgets de R&D d'Hydro-Québec soient progressivement augmentés afin de revenir au seuil d'investissement de 1995, soit 1,7% des revenus de l'entreprise
- ⇒ en conséquence, que le rôle des chercheurs soit réaligné vers la définition des axes de recherche et développement et la sélection des projets à être retenus pour fin de développement
- ⇒ de procéder à un examen approfondi de la raison d'être, de la stratégie et du portefeuille d'investissement de la filiale Hydro-Québec CapiTech
- ⇒ d'énoncer un ensemble de politiques qui encadreraient les investissements de fonds publics, en matière de R&D, à l'extérieur du Québec

Annexe 1

Budgets annoncés et investissements réels 1993-2008

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Autres sources	121	134	136,5	134	122											
Plan Str. 1998-2002						n/d	n/d	n/d	n/d	n/d						
Rap. Annuel 1998						n/d										
Rap. Annuel 1999							n/d									
Plan Str. 2000-2004 ¹							100	100	100	100	100	100				
Rap. Annuel 2000								63								
Rap. Annuel 2001									103							
Plan Str. 2002-2006									105,3	105,3	105,3	105,3	105,3	105,3		
Rap. Annuel 2002										107						
Rap. Annuel 2003											99					
Plan Str. 2004-2008											107,7	103,7	102,7	101,7	101,7	101,7

n/d: indéterminé (non disponible)

¹ Engagement approximatif énoncé dans le plan stratégique