nium: «Si l'on fait abstraction de la question de l'énergie électrique, il y a peu de raisons qui ont pu conduire le Canada à devenir le premier pays exportateur d'aluminium du monde. Nous ne possédons pas de gisements commerciaux de bauxite et le marché canadien de l'aluminium est relativement limité, à l'échelle mondiale. C'est la présence de grandes quantités d'énergie hydro-électrique à un coût raisonnable qui favorise la production de l'aluminium au Canada et contrebalance les problèmes liés à notre situation particulière: un climat froid qui gêne la navigation pendant plusieurs mois de l'année, le niveau très élevé des salaires au Canada, par rapport aux autres pays producteurs d'aluminium, et l'éloignement des sources de bauxite et des marchés pour notre aluminium.»

Contrairement à la plupart des alumineries des autres pays, l'Alcan possède son propre réseau hydro-électrique au Canada. Ce réseau représente quelque 2 700 000 kW de puissance hydro-électrique installée dans la région du Saguenay-lac Saint-Jean au Québec, et environ 900 000 kW à Kemano (Colombie-Britannique). Le réseau du Saguenay puise l'énergie qui lui est nécessaire dans un bassin de 30 000 milles carrés et ses installations, s'étalant sur une distance de 120 milles, comprennent un ensemble de trois grands réservoirs, six centrales hydro-électriques et 43 turbogénératrices d'âges, de tailles et de types divers. La capacité de production d'électricité de l'Alcan au Québec est approximativement égale à 25% de celle d'une grande compagnie électrique comme l'Hydro-Québec et fait en réalité de l'Alcan le plus important producteur d'électricité au monde qui ne soit pas un service public.

«L'exploitation d'une aluminerie», d'expliquer M. Lester, «requiert une quantité d'électricité presque constante, 24 heures par jour, tous les jours, en dépit des fluctuations saisonnières et à court terme des précipitations. Nous possédons un réseau hydro-électrique compliqué et de grandes dimensions, et notre tâche principale est donc d'exploiter nos ressources aquifères pour produire de l'électricité de la façon la plus efficace possible.»

De ce point de vue, les recherches actuellement poursuivies à la division hydro-électrique du Saguenay de l'Alcan pourraient bientôt augmenter la production locale d'électricité et conduire à l'amélioration des réseaux hydro-électriques partout dans le monde. C'est ainsi qu'un projet de recherche de trois millions de dollars, recevant une aide partielle du ministère fédéral de l'Industrie et du Commerce

dans le cadre de son Programme pour l'avancement de la technologie industrielle, vise à accroître le rendement du réseau hydro-électrique de l'Alcan dans le Saguenay grâce à l'emploi de techniques informatiques très raffinées et de nouveaux instruments de mesure. Ce projet fait suite à une phase exploratoire de recherche, poursuivie de 1974 à 1977 à un coût de 1,7 million de dollars dont 0,5 million de dollars provenait d'une subvention accordée par le Conseil national de recherches dans le cadre de son Programme d'aide à la recherche industrielle.

Le projet de recherche actuel vise à «accorder» le réseau hydro-électrique de l'Alcan de façon à en tirer le maximum d'électricité, grâce à l'emploi des plus récents logiciels et matériels informatiques.

L'une des étapes majeures de ce projet fut l'entrée en service de dispositifs améliorés pour la saisie des données hydrologiques. L'Alcan a installé en divers points de son bassin de drainage des dispositifs de mesure de la précipitation télécommandés qui transmettent leurs données par radio à un satellite; le satellite les relaie ensuite à un organisme provincial qui exploite un réseau québécois de stations de saisie des données. L'Alcan dispose maintenant de données continues relatives à la précipitation enregistrée en divers points reculés inaccessibles de son bassin de drainage, ce qui lui permet de prévoir avec plus d'exactitude la quantité d'eau qui sera disponible pour la production d'électricité.

Grâce à un autre nouveau dispositif, il sera maintenant possible de mesurer avec beaucoup plus de précision le rendement des diverses turbines employées dans les stations hydro-électriques de l'Alcan. Ce dispositif, le débitmètre par front d'onde acoustique, mesure au moyen d'ultrasons la quantité exacte d'eau qui traverse chaque turbine. À partir de ces données et de la quantité d'électricité produite par une turbine, les ingénieurs de l'Alcan peuvent calculer son rendement avec une haute précision, ce qui leur permet de n'employer, au choix, que les turbines les plus efficaces dans une station hydro-électrique lorsqu'ils n'ont pas besoin de toute la puissance disponible.

La troisième amélioration importante mise en place à l'Alcan a trait à l'emploi des ordinateurs pour simuler le fonctionnement de leur réseau hydro-électrique complexe et de grande taille, et pour en assurer le bon fonctionnement au jour le jour. Les simulations informatiques du réseau hydro-électrique de l'Alcan lui permettront d'intégrer une foule de données relatives aux conditions hydrologiques,

à la condition et au rendement de ses diverses turbines et aux prévisions météorologiques, et de calculer ainsi la «stratégie» à long terme de production d'électricité la plus avantageuse.

Les ingénieurs de l'Alcan se servent également des ordinateurs pour le traitement «en temps réel» des données, c'est-à-dire pour la commande directe et pratiquement instantanée des installations hydro-électriques. À chaque instant, l'ordinateur satisfait à la demande en électricité en combinant de la façon la plus avantageuse les turbines les plus efficaces disponibles, les mettant en marche et les stoppant selon les besoins.

À l'achèvement du projet de recherche actuellement en cours, au début des années 80, on espère avoir résolu le problème de l'optimisation des méthodes de gestion nécessaires pour l'exploitation d'un réseau hydro-électrique complexe.

«Grâce à ce projet de recherche», de dire Murray Lester, «nous espérons pouvoir disposer de 40 000 nouveaux kW de puissance installée, à un coût supplémentaire pratiquement nul. L'aménagement d'installations hydro-électriques de puissance équivalente nous coûterait au moins 20 millions de dollars. Utilisée pour la production d'aluminium, une telle quantité supplémentaire d'électricité pourrait rapporter près de 4,5 millions de dollars par an, si l'on se réfère à une extrapolation pour 1980.

«On pourrait aussi utiliser cette électricité pour alimenter des chaudières à vapeur électriques qui sont déjà en place dans la région du Saguenay. La génération de vapeur industrielle par ce moyen permettrait de réduire les importations de pétrole de 200 000 barils par an et d'économiser environ deux millions de dollars par an en devises étrangères, aux prix actuels. C'est l'ampleur des économies éventuelles en combustible importé et des avantages envisagés pour l'exploitation des réseaux hydro-électriques canadiens et étrangers qui a fortement incité le CNRC à accorder une subvention initiale de 0,5 million de dollars à ce projet, et qui a conduit le ministère de l'Industrie et du Commerce à prendre la relève du CNRC avec une subvention de développement de 1,2 millions de dollars.»

Laissons la conclusion à M. Lester: «Les techniques et le savoir-faire que nous avons développés dans le cadre de ce projet pourraient être exportés dans le monde entier et intéresser d'autres entreprises faisant face à ce même problème de l'optimisation de l'exploitation de leur réseau hydro-électrique.» □

Michel Brochu