

l'énergie dans d'énormes volants, jusqu'à ce qu'ils en aient assez pour une seule impulsion.

Il suffit à Gregory de quelques minutes pour se rendre à motocyclette de son bureau de l'INRS-Énergie au bureau du Projet Tokamak à l'IREQ. À mesure que la machine progresse du stade de l'étude à celui de la construction il connaît de mieux en mieux l'itinéraire et peut même améliorer son temps de quelques secondes. Gregory est enthousiaste; l'étude scientifique du Tokamak lui a procuré beaucoup de satisfaction et, lorsqu'il explique son rôle, il ne peut dissimuler la fascination que la fusion, avec ses énormes difficultés, ses stupéfiantes questions encore sans réponse et ses promesses fantastiques, exerce sur les scientifiques et les ingénieurs.

"Dans les grandes expériences de fusion", souligne-t-il, "les pertes d'énergie inexplicables ne sont en aucune façon insignifiantes; elles représentent quelques dizaines de pour cent de l'énergie mise en oeuvre. Découvrir et boucher les trous d'où elle s'échappe est un peu plus difficile qu'une simple mise au point."

On sait bien, par exemple, que les impuretés absorbent une partie de l'énergie du plasma. Elles sont créées lorsque des particules en fuite, c'est-à-dire qui ont brisé leurs liens magnétiques, percutent la paroi du réacteur avec éclaboussement d'ions métalliques lourds. Il se produit un éclair, et le plasma est noyé car ces impuretés absorbent de l'énergie en le refroidissant et la libèrent sous forme de rayonnement ultraviolet et X.

Trouver et boucher ces trous suppose un diagnostic précis sur la condition du plasma et il faut donc rechercher les impuretés qu'il contient, dresser la carte des champs magnétiques, des températures et établir des bilans énergétiques. Ce n'est pas chose facile à faire, sans compromettre la stabilité du plasma, dans un environnement dont la température atteint plusieurs millions de degrés et où sont mis en oeuvre de puissants champs magnétiques.

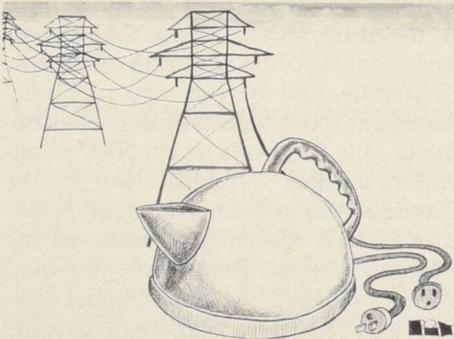
De nombreux instruments de mesure seront disposés dans des fenêtres aménagées autour de l'axe du tore d'acier de Varennes. Certains de ceux-ci seront simplement des outils classiques du physicien spécialiste des plasmas, puisqu'il s'agira en l'occurrence de spectroscopes à rayons X pour mesurer les températures. Parmi les autres instruments se trouveront de nouveaux prototypes comme celui d'un laser infrarouge; la

lumière qu'il émettra, après diffusion par les électrons du plasma, renseignera les chercheurs sur les fluctuations de la densité électronique, à l'instar de la couleur du ciel qui, passant du bleu au gris, nous renseigne sur la densité des particules atmosphériques. Le Tokamak de Varennes a été construit pour servir de banc d'essais pour la mise au point d'instruments de cette nature.

"Avec ces moyens de diagnostic de pointe", de poursuivre Gregory, "nous serons en mesure de nous pencher sur des problèmes scientifiques particulièrement intéressants. Mais ce ne sont encore là que les hors-d'oeuvre, la pièce de résistance étant représentée par le programme scientifique et technologique et le raccordement direct au réseau électrique."

"Une des autres fonctions du Tokamak est pédagogique. Nous voulons nous familiariser avec la physique des plasmas en jouant avec la machine. Si elle devenait radioactive et qu'on ne puisse plus l'approcher autrement qu'avec des télémanipulateurs, ce serait un grave handicap. Nous n'essayons pas d'entrer en compétition avec les grands spécialistes mais nous comptons bien être en mesure de répondre à des questions qu'ils trouveront fort intéressantes."

Aux États-Unis, les chercheurs espèrent arriver à construire et à faire fonctionner un réacteur commercial d'ici l'an 2000. Chez nos voisins du Sud et dans un certain nombre d'autres pays, la recherche sur la fusion thermonucléaire se porte bien, avance rapidement et dispose de fonds considérables. Le Canada, lui, s'est contenté jusqu'à maintenant du rôle d'observateur de la scène internationale. Aujourd'hui, au moment où ces observateurs canadiens commencent à s'apercevoir que les portes des conférences internationales sur la fusion sont fermées aux non-initiés, le Tokamak de Varennes, conçu pour obtenir des données pouvant être exploitées par les machines de la prochaine génération, est en cours de cons-



truction. "L'ère de l'information gratuite est révolue. Il faut avoir quelque chose à offrir en échange, c'est-à-dire des données utiles à d'autres", de remarquer Gregory. C'est de cette façon que le Canada pourra se faire ouvrir les portes d'un club international d'élite et accéder à une technologie prometteuse en plein développement. Selon une étude d'impact industriel faite au stade de la conception, l'économie canadienne en retirera des avantages immédiats.

Les coauteurs de cette étude sont Richard Bolton et Morel P. Bachynski. Ce dernier a donné les initiales de son nom à la raison sociale de la compagnie MPB Technologies Ltd., dont il est le président. Il est également président du Comité consultatif du CNRC sur la recherche liée à la fusion thermonucléaire contrôlée.

"Plus de 70% des pièces nécessaires à la construction du Tokamak de Varennes seront achetées au Canada", précise Bachynski, "ce qui contribuera à augmenter les compétences techniques des grosses compagnies d'ingénierie, des petites compagnies informatiques, des fabricants de lasers, etc. Cela nous confèrera une certaine crédibilité et nous permettra de prendre part à l'action, sachant que 2 milliards de dollars sont dépensés annuellement dans le monde pour des travaux sur la fusion thermonucléaire et que ce marché va se développer considérablement."

Mis à part les avantages immédiats qu'en tireront les compagnies de technologie de pointe, qu'y a-t-il à l'horizon? Les connaissances acquises grâce au Tokamak canadien et aux machines étrangères se traduiront-elles éventuellement en progrès technologiques applicables à l'énergie? L'humanité sera-t-elle à l'aube d'une ère d'abondance énergétique qu'elle n'a jamais connue? Les concepteurs du réacteur expérimental canadien sont évidemment optimistes mais, tout comme les grands-parents qui attendent avec impatience l'arrivée d'un petit-fils ou d'une petite-fille, ils savent très bien qu'ils ont peu de chances d'être là pour voir leurs espoirs comblés. Se faisant le porte-parole de ses collègues quadragénaires, Gregory conclut: "L'impact de la maîtrise de la fusion thermonucléaire, si elle est jamais atteinte, ne se fera sentir qu'après la première moitié du 21^e siècle et certainement pas au début. Je doute que je sois encore là pour en profiter."

Texte français: Claude Devismes