

nucléaires) tels que pompes, joints et valves. L'amélioration du rendement thermique du PHW sera réalisée par l'utilisation de l'eau lourde dans un état d'ébullition proche de la nucléation. Au cours de la période 1969-71, le réacteur de la centrale NPD à Rolphont (Ont.) a été exploité ainsi afin de fournir des données sur la stabilité hydrodynamique, la commande du réacteur et les effets de corrosion de l'eau lourde bouillante. Ce travail expérimental est un bon exemple de la façon dont les travaux de recherche et de développement de l'EACL visent une «cible mobile», étant donné que les résultats des recherches effectuées à la centrale NPD étaient particulièrement pertinents dans le cas de l'entreprise CANDU-BLW de Gentilly.

Les travaux de l'EACL concernant les réacteurs de puissance visent principalement à réduire le coût des immobilisations sans mettre en danger la notion fondamentale CANDU d'économie de neutrons. Le réacteur BLW, par sa quantité réduite d'eau lourde, son refroidissement monophasé et sa durée réduite de construction, représente un pas dans cette direction. Une exploration plus poussée de cette notion pourrait comporter l'emploi d'un combustible enrichi de plutonium qui, dans un réacteur BLW, permettrait une production sensiblement accrue de puissance par volume unitaire du cœur. Non seulement le prix de revient s'en trouverait considérablement réduit mais encore il serait possible d'utiliser le plutonium contenu dans le combustible PHW irradié, ce qui permettrait une économie des ressources canadiennes d'uranium. A plus long terme, on pourrait envisager l'emploi du cycle du combustible au thorium avec caloporteur organique, et un enrichissement au plutonium, ou peut-être même un approvisionnement en neutrons à partir d'une source externe.

En ce qui concerne les travaux de développement des combustibles effectués par l'EACL, à l'heure actuelle ils visent surtout à améliorer le combustible existant au bioxyde d'uranium afin d'accroître sa résistance aux variations subites de puissance du réacteur, puis à mettre au point de nouveaux combustibles de densité supérieure tels que le siliciure d'uranium et ses alliages.

La production d'eau lourde demeure, à bien des points de vue, essentielle à l'expansion du programme électronucléaire du Canada. L'arrêt du réacteur de Douglas Point à l'été de 1972, pour permettre la décontamination et des travaux d'entretien, et du NRU, un des trois grands réacteurs expérimentaux pour le remplacement de la cuve, ont libéré une quantité suffisante d'eau lourde pour permettre à Pickering III de démarrer. C'est là une indication de la pénurie actuelle de cette matière. Avec la reconstruction de l'usine de Glace Bay (capacité de 400 tonnes par an), l'achèvement de l'usine de Port Hawkesbury (400 tonnes par an) et la mise en service de l'usine Bruce d'une capacité de 800 tonnes par an (alimentée en vapeur par la centrale Douglas Point) en 1973, le problème à court terme de l'approvisionnement en eau lourde devrait être réglé. Si l'on veut réaliser le programme d'expansion des centrales nucléaires au Canada (particulièrement en Ontario), il faut alors prévoir la construction d'usines de production d'eau lourde dans un avenir prochain. L'EACL considère la production d'eau lourde essentielle au succès commercial de CANDU et consacre beaucoup d'énergie à la reconstruction de l'usine de Glace Bay, en même temps qu'à l'amélioration du procédé de production d'eau lourde des centrales nucléaires déjà établies, et enfin à des recherches et des essais avec d'autres procédés possibles d'extraction.

La recherche fondamentale a toujours été, et doit demeurer, à la base du travail de développement de l'EACL, et parmi les outils spéciaux qui servent à cette recherche les principaux sont les trois réacteurs expérimentaux de grande puissance WR-1, NRU et NRX. Ces réacteurs sont non seulement équipés de façon à permettre l'irradiation de matériaux pendant des périodes prolongées, mais ils sont également dotés de canaux spéciaux, ou boucles, de combustible isolés servant à l'essai en réacteur de divers types de combustibles et de caloporteurs. Ces essais jouent un rôle fondamental dans l'expansion du programme canadien concernant les réacteurs de puissance. Des ouvertures pratiquées horizontalement dans le blindage du réacteur permettent de diriger des faisceaux intenses de neutrons sur diverses installations de recherche expérimentale.

Les trois grands réacteurs ont subi d'importantes modifications dans le cours de leur histoire. Le réacteur NRX, dont la cuve a été remplacée deux fois, en était en 1972 à sa 25<sup>e</sup> année d'existence et constitue encore une installation de recherche de premier ordre plutôt qu'une belle pièce de musée. A Whiteshell, le réacteur WR-1 refroidi par un liquide organique a subi deux modifications majeures. Les canaux originaux de combustible en acier inoxydable ont été remplacés par des canaux en ozhennite-0.5, alliage de zirconium offrant une plus grande «transparence» aux neutrons, ce qui permettra de réduire le degré d'enrichissement du combustible et entraînera un accroissement de 50% du flux neutronique. En outre, le cœur du