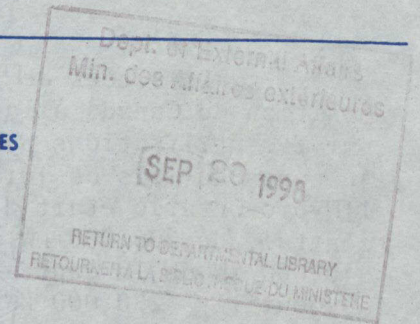


doc
CA1
EA9
R78
FRE
1972
decembre

PAGES DOCUMENTAIRES



DIVISION DE L'INFORMATION
MINISTÈRE DES AFFAIRES EXTÉRIEURES
OTTAWA - CANADA



N° 78
(révisé en
décembre 1972)

RECHERCHE DANS LE DOMAINE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE AU CANADA

(par M. W.B. Lewis, premier vice-président, L'Énergie atomique
du Canada Limiteé, Chalk River, Ontario).

Plusieurs grandes centrales électronucléaires actuellement en voie de mise en service au Canada, au Pakistan et en Inde s'inspirent directement du type de réacteur nucléaire "modéré à l'eau lourde" qui a été introduit et mis au point par L'Énergie Atomique du Canada, Limitée (EACL). Une brève étude de ces centrales et de certains autres grands travaux d'ingénierie permettra de démontrer dans quelle mesure les travaux de recherche et de développement de l'EACL sont étroitement liés à des domaines d'activité qui jouent un rôle important dans l'économie canadienne.

5580 785

Lors de la construction du réacteur expérimental NRX de Chalk River, l'eau lourde (oxyde de deutérium) a été choisie pour ralentir, ou "modérer", les neutrons libérés par la fission des atomes et ainsi permettre une réaction en chaîne continue. Les avantages qu'offre l'eau lourde, du fait qu'elle permet la réalisation d'une grande puissance volumique, ont été amplement démontrés par l'exploitation du réacteur NRX de 1947 à 1952; moins de 10 tonnes de combustible d'uranium naturel ont alors suffi pour obtenir une puissance thermique de 30,000 kW. En 1954, la puissance de l'installation était portée à 40,000 kW. Le réacteur expérimental NRU de 200,000 kW, conçu et construit entre 1950 et 1957, utilise l'eau lourde à la fois comme caloporteur et comme modérateur; de plus, on procède au chargement de combustible sans être obligé d'arrêter le réacteur qui fonctionne à pleine puissance. Dans les réacteurs NRX et NRU, la température du fluide caloporteur était trop faible pour produire de la vapeur électrogénératrice; en 1951, toutefois, il devint évident qu'il était possible de construire un réacteur de puissance modéré à l'eau lourde dont le coût d'alimentation en combustible serait très faible par rapport à celui des centrales thermiques à charbon. Le premier modèle de réacteur utilisait une cuve sous pression pour contenir le caloporteur chaud, mais en 1956 les performances intéressantes des alliages à base de zirconium ont permis de dresser les plans préliminaires d'un type de réacteur de puissance qui est aujourd'hui de plus en plus couramment utilisé. Cette filière, qui porte le nom de CANDU (CANada-Deutérium-Uranium), conserve les caractéristiques recherchées d'économie en combustible; elle représente en outre le seul type de réacteur en activité au monde qui puisse prétendre à l'appellation de "réacteur presque surgénérateur" et de "convertisseur avancé" tout en laissant prévoir qu'il pourrait satisfaire les besoins énergétiques mondiaux pendant plusieurs centaines, et éventuellement plusieurs milliers d'années, s'il utilisait comme combustible de l'uranium et du thorium enrichi avec recyclage du combustible. Tous les réacteurs construits jusqu'à maintenant ont été conçus de façon à fonctionner à partir d'uranium naturel, mais le recyclage du combustible est réalisable.

Le succès de ses centrales électronucléaires a renforcé la position du Canada à la Quatrième conférence internationale des Nations Unies sur les utilisations pacifiques de l'énergie atomique, en septembre 1971. Au cours du mois de juillet, 8% de l'électricité fournie par le réseau de l'Hydro-Ontario était d'origine nucléaire; elle avait été produite par la centrale de 200,000 kW de Douglas Point et le premier nouveau groupe de 540,000 kW de la centrale Pickering, près de Toronto. En outre, la centrale de Gentilly (250,000 kW), en voie de mise en service pour le compte de l'Hydro-Québec, avait atteint 45% de sa puissance nominale. Le second groupe de 540,000 kilowatts de la centrale Pickering a aussi été mis en marche à l'époque où se tenait la Conférence. Les quatre réacteurs sont du type CANDU.

L'eau lourde modératrice est maintenue sous faible pression dans une cuve traversée par des tubes séparés dans lesquels est inséré le combustible nucléaire sous la forme de faisceaux de barres petites et courtes. Le transfert de la chaleur émise par le combustible se fait au moyen d'un fluide caloporteur qui, dans les réacteurs de l'Hydro-Ontario, est de l'eau lourde sous pression, et dans le réacteur de l'Hydro-Québec, de l'eau ordinaire ou "légère" bouillante. Un troisième type de fluide caloporteur, qui consiste en un hydrocarbure liquide ou liquide organique spécialement mis au point, a permis d'obtenir des résultats exceptionnels aux très hautes températures (400°C ou 750°F) dans un réacteur expérimental CANDU d'une puissance de 40,000 kW thermiques; ce réacteur, le WR-1, est installé à l'Établissement de recherches nucléaires de Whiteshell, au Manitoba. L'utilisation de ce liquide organique, en même temps que le thorium et l'uranium enrichi comme combustible, laisse entrevoir la possibilité de tripler la puissance volumique des réacteurs existants et de réduire ainsi les coûts d'investissement. Les frais d'exploitation devraient en outre être beaucoup moins élevés car, après cinq ans d'utilisation du réacteur WR-1, les pompes et canalisations de circulation du fluide caloporteur enregistrent un niveau négligeable d'irradiation et sont d'un entretien facile.

En outre, la centrale électronucléaire KANUPP, qui utilise un réacteur CANDU d'une puissance nominale de 125,000 kW conçu et construit par la *Canadian General Electric Company* près de Karachi, au Pakistan, a démarré avec succès en 1971. Quatre autres réacteurs CANDU de 200,000 kW sont en construction par le ministère de l'Énergie atomique de l'Inde.

Les difficultés d'exploitation qu'a connues la centrale électronucléaire de Douglas Point à ses débuts ont été en grande partie surmontées; le chargement de combustible sans arrêter le réacteur s'effectue systématiquement depuis mars 1970.

Le succès de ces réacteurs en activité n'a pas diminué la demande auprès de l'ÉACL pour une multitude de travaux de soutien. On prévoit, entre autres, une pénurie d'eau lourde pour les nouveaux réacteurs à cause de l'échec d'une usine de production dont la mise en service avait été confiée à l'industrie privée. L'ÉACL s'est maintenant vu confier la tâche de reconstruire cette usine et de la mettre en service. Entre temps, l'ÉACL construit une usine plus grande à Bruce, à proximité de la centrale de Douglas Point (Ont.).

Parmi les grands travaux de génie entrepris par l'ÉACL, on compte l'aménagement d'une ligne de transport de courant continu sous haute tension afin d'amener à Winnipeg l'énergie produite le long du fleuve Nelson, dans le nord du Manitoba. La construction de cette ligne a été menée à bien, mais des difficultés de fabrication ont retardé la livraison d'une grande partie du matériel de transformation de l'énergie.

L'ÉACL a continué d'augmenter sa production de cobalt 60, matière radio-active utilisée mondialement dans les appareils de téléthérapie pour le traitement du cancer ainsi que dans des entreprises industrielles pour la stérilisation des fournitures médicales sous emballage et d'autres usages semblables.

Le tout petit réacteur nucléaire à faible énergie SLOWPOKE, mis en service à Chalk River en 1970, a été transporté à l'Université de Toronto où il sera principalement utilisé pour effectuer des analyses par activation neutronique de matières dont le degré de concentration est très faible comme, par exemple, le mercure dans les aliments. Un deuxième réacteur SLOWPOKE, auquel ont été apportés certains perfectionnements, a été mis en service par le Groupe commercial de l'ÉACL à Ottawa.

La cuve d'aluminium qui constituait le coeur du réacteur NRX de Chalk River depuis 1954 s'étant corrodé en certains endroits, on a procédé à son remplacement vers la fin de 1970; cette opération a été accomplie de façon très satisfaisante en 130 jours. Des travaux préparatoires ont été effectués afin de remplacer la cuve du réacteur NRU de Chalk River, qui fonctionne depuis 1957.

Depuis quelques années, la population s'intéresse de plus en plus aux problèmes de la pollution de l'environnement. L'ÉACL possède depuis déjà longtemps une Direction de la recherche environnementale à Chalk River, où elle a pu étudier le problème des déchets radio-actifs dans une région retirée. Cette région est sise sur un fond rocheux qui forme une cuvette dont le seul dégorgeoir est un petit ruisseau. On régularise son débit afin que le niveau de radiation de l'eau qui s'écoule ne dépasse pas les normes fixées pour l'eau potable. Lorsque la concentration approche des valeurs fixées on peut élever le niveau du barrage afin d'augmenter la dilution ou encore traiter toute l'eau du ruisseau. Des blocs de verre contenant des déchets à forte teneur de strontium 90 et de caesium 137 ont été enterrés dans cette région en 1959; le niveau d'activité des eaux de surface environnantes a été surveillé et on a constaté qu'il se situait suffisamment bas. Un tel contrôle des déchets semble préférable à toute autre méthode dans une région éloignée des centrales en activité. Les niveaux de radiation sont bien inférieurs à ceux qui pourraient avoir des effets biologiques; néanmoins, des détecteurs sensibles permettent de suivre toute modification de la radioactivité dans le secteur surveillé. En toute probabilité, on devrait pouvoir facilement empêcher les réacteurs CANDU de nuire à l'environnement. Afin d'obtenir un service indépendant de surveillance, l'ÉACL a, il y a de cela plusieurs années, transféré au ministère de la Santé nationale et du Bien-être social la responsabilité de surveiller le niveau de radioactivité des sources publiques d'approvisionnement en eau, des eaux déchargées dans les rivières et des particules atmosphériques radio-actives qui pourraient s'infiltrer dans les approvisionnements de lait en se déposant sur la végétation.

La recherche fondamentale a toujours été, et doit demeurer, à la base de l'expansion de l'ÉACL. Les principaux instruments de recherche de l'ÉACL sont les réacteurs. En effet, les trois grands réacteurs NRX, NRU et WR-1 constituent d'importantes installations de recherche munies d'appareils qui permettent l'irradiation de matériaux pendant des périodes de temps prolongées au coeur même du réacteur. Certains canaux spéciaux, ou boucles, de combustible qui sont isolés des autres canaux servent à l'essai en réacteur de divers types de combustibles et de systèmes de caloportage. Il est à noter que ces essais jouent un rôle fondamental dans l'expansion du programme canadien concernant les réacteurs de puissance. En outre, des ouvertures pratiquées horizontalement dans le blindage du réacteur permettent de diriger des faisceaux intenses de neutrons sur certaines installations d'essai. Le réacteur NRU, par exemple, comprend entre autres installations du genre un hacheur de neutrons rapides qui permet des études en temps de vol sur les interactions des neutrons avec la matière. Aux Laboratoires nucléaires de Chalk River et à l'Établissement de recherches nucléaires de Whiteshell, les boucles d'essai en réacteur sont complétées par des installations d'essai hors réacteur qui simulent, à l'extérieur du champ des rayonnements, les conditions existant dans les canaux de combustible du réacteur.

La mise en service d'une nouvelle installation de recherche hors réacteur conçue dans le but précis d'étudier les aspects théoriques des réacteurs à eau légère bouillante (BLW) et à eau légère bouillante avancés (*Advanced BLW*) a été achevée en 1971. Cette installation, qui utilise le fréon comme fluide caloporteur, est conçue de façon à pouvoir simuler un grand nombre de conditions pouvant exister dans des réacteurs de puissance. Les trois sections d'essai pleine grandeur de cette boucle fourniront des installations d'essai en situation réelle pour tous les types de configurations de combustible actuellement envisagés pour les réacteurs CANDU. L'utilisation du fréon (dont la tension de vapeur est faible) dans la maquette à la place d'eau permet de réaliser des économies considérables au niveau des coûts tant de construction que d'énergie.

L'accélérateur tandem MP Van de Graaff de 10 mégavolts constitue un autre important instrument de recherche des installations de Chalk River. Utilisé à de nombreuses fins, il sert entre autres à des études rigoureuses sur la structure et les états excités des noyaux atomiques lourds. Les appareils d'acquisition et d'analyse des données utilisées de concert avec l'accélérateur sont reliés directement à un puissant système de traitement des données. On procède actuellement à certaines modifications afin de porter la puissance de l'accélérateur à 13 mégavolts, ce qui permettra d'obtenir des niveaux d'énergie de particules plus élevés et d'augmenter considérablement les possibilités de recherche.

Dans le domaine de l'information technique, l'automatisation se poursuit. La bibliothèque principale des Laboratoires nucléaires de Chalk River, qui constitue le centre national de dépôt de la documentation nucléaire, a introduit avec succès un système de contrôle par ordinateur de la circulation des livres, du renouvellement des revues et des estimations budgétaires. On a lancé à titre expérimental un service mécanisé d'information courante en

matière d'énergie nucléaire; initialement destiné au personnel de l'ÉACL, il sera ultérieurement étendu à l'ensemble du pays. Dans le domaine de l'information technique, il faut noter la coordination des 17 mémoires canadiens présentés à la Quatrième conférence des Nations Unies sur les utilisations pacifiques de l'énergie atomique et la préparation de documents complémentaires pour cette conférence.

Ainsi qu'il a été mentionné précédemment, l'Établissement de recherches nucléaires de Whiteshell s'intéresse plus particulièrement à l'étude des matériaux destinés aux réacteurs avancés. Son réacteur de recherche, WR-1 à caloporteur organique, fait actuellement l'objet de certaines modifications en vue du remplacement des canaux de combustible en acier inoxydable par des canaux d'ozhennite 0.5. La "transparence" relative du zirconium aux neutrons permettra de réduire le degré d'enrichissement du combustible et d'augmenter de 50% le flux de neutrons. En outre, le coeur du réacteur sera agrandi afin de porter le nombre des canaux de combustible de 37 à 54, ce qui améliorera la souplesse du réacteur et sa capacité à réaliser des programmes expérimentaux. Deux boucles organiques d'essai en réacteur ont été mises en service dans le réacteur WR-1; d'une puissance individuelle de 4.5 mégawatts, elles surpassent en puissance la boucle actuelle refroidie à l'eau. Une quatrième boucle est en voie de construction.

A Whiteshell, les travaux en circuit hors réacteur ont été consacrés à l'étude des caloporteurs métalliques liquides, qui peuvent subir des températures plus élevées que les liquides organiques. Trois boucles de plomb-bismuth (une à 630°C, les deux autres à 800°C) ont fourni d'abondants renseignements sur les systèmes de caloportage par métal liquide; on procède à la mise en service d'une quatrième installation utilisant du lithium en fusion.

Un poste terminal et un transmetteur de données installés en 1971 à Whiteshell fournissent maintenant un accès direct au puissant ordinateur CDC 6600 de Chalk River. Un transmetteur de données semblable dessert le Groupe électronucléaire.

Les programmes de recherche de Whiteshell comprennent notamment des travaux sur les techniques de mesure du champ de radiation à l'intérieur des espaces clos (comme par exemple à l'intérieur du coeur d'un réacteur), l'étude des mécanismes biologiques fondamentaux et l'effet des radiations (particulièrement à faible dose) sur ces derniers ainsi que des recherches sur les matériaux et plus spécialement sur les céramiques renforcées par des fibres.

Les radio-isotopes produits par les réacteurs de Chalk River sont commercialisés par l'intermédiaire du Groupe commercial à des fins médicales de diagnostic, de thérapie et de recherche. Les radiotraceurs jouent aussi un rôle important dans les recherches agricoles effectuées par un certain nombre de groupes au Canada.

Le Groupe commercial, qui demeure de loin le principal concepteur mondial d'appareils de traitement du cancer, a introduit un nouvel appareil de cobalthérapie appelé Brachytron. Cet appareil est capable de localiser à distance jusqu'à trois petites sources de cobalt 60 dans les cavités du corps en vue d'une radiothérapie interne. Il s'agit là d'une très grande amélioration par rapport aux techniques actuelles de traitement qui utilisent le positionnement manuel de sources externes.

En vertu d'un contrat passé avec le Groupe d'étude sur la pollution par les hydrocarbures, des mesures sont actuellement faites concernant les traces d'éléments trouvés dans les échantillons d'hydrocarbures provenant d'une variété de sources connues. On espère que ces travaux permettront l'établissement d'un dossier des caractéristiques particulières qui permettra l'identification des sources de pollution par les hydrocarbures. Le Groupe commercial a également inauguré un service d'analyse des éléments en quantités infinitésimales à l'intention du gouvernement et de l'industrie. A l'aide des techniques d'analyse par activation neutronique, le service peut identifier les éléments et leur concentration dans les échantillons soumis. Ce service peut être spécialement utilisé afin de déterminer, par exemple, la présence de divers contaminants dans les sources de produits alimentaires et dans les tissus humains.

Le transport des matières radioactives est soumis à des règlements particuliers; de nombreux travaux de développement ont été effectués au cours des ans afin de satisfaire aux exigences de ces règlements.

La mise en vigueur du Traité de non-prolifération des armes nucléaires et des garanties contre l'utilisation non autorisée de matières fissibles, avec inspection effectuée par l'Agence internationale de l'énergie atomique, a entraîné la mise au point de techniques et d'instruments spéciaux.

Malgré un fardeau de plus en plus lourd imposé par les travaux de développement, une recherche active de haute qualité s'est poursuivie à un rythme constant. Il en va de même pour la collaboration avec les laboratoires des universités et des instituts de recherche tant au Canada qu'à l'étranger.

Rapports avec d'autres organismes

L'une des particularités importantes de l'organisation canadienne de l'énergie atomique est que l'organisme investi du pouvoir de réglementation, la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCÉA) fonctionne indépendamment du principal corps administratif (ÉACL). Cette dichotomie n'empêche toutefois pas les deux organismes d'entretenir des liens de travail étroits. Le président de l'ÉACL est membre d'office de la Commission de contrôle et le personnel de l'ÉACL fait partie de plusieurs comités consultatifs de la CCÉA.

Comme le ministère de l'Industrie et du Commerce, l'ÉACL désire accroître la participation de l'industrie canadienne sur le marché en voie de développement de l'énergie nucléaire; elle entretient des rapports avec le ministère des Affaires extérieures et la Société pour l'expansion des exportations à cause de ses nombreux intérêts à l'étranger.

Bien que l'ÉACL n'accorde pas de subventions aux universités, elle négocie souvent des contrats de recherche lorsque celles-ci possèdent les installations et les possibilités techniques nécessaires. Une vingtaine d'universités canadiennes effectuent des travaux pour le compte de l'ÉACL. Toutefois, les liens étroits qui ont été noués avec les universités résultent surtout de contacts personnels. En effet, de nombreux diplômés et étudiants des universités canadiennes sont employés durant l'été dans les établissements de l'ÉACL. Un grand nombre de professeurs se servent aussi des installations pour effectuer des travaux de recherche; en raison de la demande, ce service est maintenant offert durant toute l'année (aux Laboratoires nucléaires de Chalk River) sous l'égide du Comité consultatif des essais, composé de membres des universités et des Laboratoires nucléaires de Chalk River. Il convient également de noter que quelque 60 anciens membres du personnel de l'ÉACL occupent maintenant des postes dans des universités du Canada.

L'ÉACL a encouragé et soutenu la participation des industries canadiennes à de nombreuses activités de son programme, par des contrats de recherche et de développement et le recours à des spécialistes ou des experts. Les contrats de développement ont eu pour résultat concret de permettre aux entreprises canadiennes d'acquérir la compétence voulue pour fournir des services, matériaux et appareils répondant aux normes rigoureuses de l'industrie nucléaire. Ainsi, deux sociétés canadiennes sont maintenant agréées comme fournisseurs de combustible nucléaire et peuvent affronter la concurrence. Dans d'autres cas, les candidats à l'homologation reçoivent des commandes d'essai accompagnées d'un prototype ou d'échantillons; les spécifications et l'aide des laboratoires et du personnel technique leur sont également fournies.

Relations internationales

Les relations internationales ont toujours joué un rôle important dans le programme nucléaire du Canada. De nombreux travaux d'irradiation ont été exécutés dans les réacteurs NRX, NRU et WR-1 pour le compte d'un grand nombre de pays, à leurs frais, ou suivant une formule de partage des coûts, et en particulier pour les États-Unis, la Grande-Bretagne et l'*Euratom*. En échange de renseignements sur le programme canadien de réacteurs de puissance, les États-Unis ont exécuté un programme convenu de travaux de recherche destinés à compléter les travaux de l'ÉACL. Grâce à des réunions techniques et à l'échange de rapports, le contact a été assuré entre le programme de réacteurs nucléaires à l'eau lourde pour la production de vapeur de la Grande-Bretagne et le programme canadien. Des échanges officieux de visites et de renseignements se font avec la France et l'Italie depuis nombre d'années. Dernièrement, les contacts avec l'Italie ont été renforcés et ont pris un caractère plus officiel par suite de l'installation en permanence aux Laboratoires nucléaires de Chalk River d'un bureau de liaison du gouvernement italien. Il existe aussi des liens étroits entre l'ÉACL et le ministère de l'Énergie atomique (*DAE*) de l'Inde. La construction du premier réacteur de recherche de conception canadienne construit à l'extérieur du pays est en cours près de Bombay en vertu d'un programme coopératif appuyé en partie par le plan Colombo. L'ÉACL a en outre établi les plans de la première centrale

nucléaire à l'eau lourde de l'Inde, le projet de la centrale nucléaire Rajasthan (RAPP), qui est maintenant en voie de construction en vertu d'un programme coopératif. La centrale comprendra deux réacteurs d'une puissance de 200 mégawatts d'une conception très semblable aux réacteurs de la centrale canadienne de Douglas Point.

En outre, des dispositions officielles ont été prises en vue de l'échange d'informations avec l'Australie, l'Espagne, le Japon, la République fédérale d'Allemagne, la Roumanie, la Suède, la Suisse et l'Union soviétique.

L'ÉACL est membre de plusieurs organisations et comités internationaux. Son premier vice-président (Science), représente le Canada au Comité consultatif scientifique des Nations Unies auprès du Secrétaire général et est également membre du Comité consultatif de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). Le Canada est membre du conseil d'administration de l'AIEA et il a participé à un grand nombre de commissions consultatives, de congrès et de colloques organisés par l'AIEA. L'ÉACL a aussi joué un rôle important dans la mise au point du Système international d'information nucléaire (SIIN), qui a pour fonction d'offrir un service d'informations nucléaires à l'échelle mondiale. Le Canada a participé activement au Comité scientifique des Nations Unies sur les effets des radiations ionisantes ainsi qu'à d'autres comités spécialisés de l'Organisation. Enfin, l'ÉACL contribue aux travaux de la Commission internationale de protection radiologique, du Comité international des données nucléaires, de l'Agence européenne pour l'énergie nucléaire et du Conseil international des unions scientifiques.

La Quatrième conférence des Nations Unies sur les utilisations pacifiques de l'énergie atomique, à laquelle ont assisté 4,000 délégués et observateurs en provenance de 79 pays, a joué un rôle extrêmement important. Tout d'abord, elle a permis de souligner que les sciences nucléaires se développent à un rythme extrêmement rapide. En effet, il y a moins de 40 ans que Rutherford et son équipe de chercheurs étudiaient la structure de l'atome; or, aujourd'hui, il existe des réacteurs nucléaires en fonctionnement dont la production se chiffre dans les centaines de millions de watts. Mais ce qui est plus important, c'est que les possibilités formidables de l'énergie atomique ont largement contribué à promouvoir un véritable esprit international, ce qu'aucun autre domaine d'activité au monde n'avait réussi à provoquer à un aussi haut point. Et la nécessité d'une telle collaboration devient de plus en plus évidente, car on envisage la possibilité d'une population mondiale qui atteindrait les quinze milliards. L'utilisation de l'irradiation et des radio-isotopes en agriculture et en médecine commence à fournir certaines des réponses qui permettront au monde de subvenir aux besoins de ses habitants et de leur fournir les commodités fondamentales de l'existence, mais le principal problème reste celui de l'approvisionnement énergétique. D'après les estimations, l'énergie nécessaire à une population de quinze milliards serait de 300,000 gigawatts (1 gigawatt = 10^9 watts). Dans sa communication à la Conférence de Genève, le Canada soulignait que la filière CANDU a atteint un niveau de développement qui lui permettrait d'apporter une contribution de taille à la solution de ce problème. Non seulement le développement de la filière est-il avancé, mais les ressources d'uranium et de thorium sont amplement suffisantes pour l'avenir prévisible.

HISTORIQUE DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE AU CANADA

- 1942-43 Des chercheurs des Laboratoires Cavendish, en Angleterre, arrivent à Montréal pour poursuivre leurs travaux sur le projet de bombe atomique.
- 1944 Sous les auspices du Conseil national de recherches (CNRC), début des travaux de construction des Laboratoires nucléaires de Chalk River.
- 1945 Le premier réacteur en fonctionnement hors des États-Unis, le ZEEP (*Zero Energy Experimental Pile*) atteint le point de divergence à Chalk River.
- 1947 Le réacteur NRX (*National Research Experimental*) est mis en service à Chalk River. Puissance initiale de 38 mégawatts thermiques.
- 1952 L'Énergie Atomique du Canada, Limitée est constituée en société de la Couronne. Le Groupe commercial est transféré de la société Eldorado à l'ÉACL.
- 1957 Le réacteur NRU (*National Research Universal*) entre en service. Puissance nominale de 200 mégawatts thermiques.
- 1962 Le réacteur électronucléaire NPD (*Nuclear Power Demonstration*) entre en service à Rolphton (Ont.). Il a une puissance de 22 mégawatts électriques.
- 1964 Le réacteur WR-1 entre en service à l'Établissement de recherches nucléaires de Whiteshell, au Manitoba; son caloporteur est un mélange de fluides organiques. C'est le premier réacteur du genre au Canada. Puissance initiale de 40 mégawatts thermiques.
- 1965 Le premier prototype pleine grandeur de réacteur de puissance du Canada démarre à Douglas Point. Modéré et réfrigéré à l'eau lourde, il a une puissance de 208 mégawatts électriques.
- 1970 Divergence, près de Trois-Rivières, au Québec, du réacteur de puissance à l'eau légère bouillante de Gentilly. Sa puissance de production atteindra 250 mégawatts électriques.
- 1971 Le réacteur Pickering I entre en service. Puissance de production de 540 mégawatts électriques. Le réacteur Pickering II diverge.

DOCS

CA1 EA9 R78 FRE

1972 decembre

Recherche sane le domaine de
l'Énergie atomique au Canada
55807860

LIBRARY E A / BIBLIOTHÈQUE A E



3 5036 01045550 2