

## Progrès dans le domaine de l'énergie nucléaire

Le succès obtenu avec la série de réacteurs CANDU est attribuable, en grande partie, à la présentation adoptée pour le combustible dont on a fait l'essai lors de nombreuses irradiations expérimentales et dans des conditions qui sont plus rigoureuses que celles de l'utilisation normale. Le combustible prend la forme d'un bioxyde d'uranium fabriqué entièrement au Canada à partir de l'uranium naturel. Des chapelets de grains d'oxyde agglomérés sont introduits dans des tubes à parois minces en alliage de zirconium. Les tubes se faussent légèrement à l'usage et d'une manière précise, mais sans cesser de servir de façon satisfaisante. On a étudié, de façon approfondie, le mouvement des atomes produits par la fission, surtout les gaz, et on a établi des conditions satisfaisantes d'exploitation pour obtenir un rendement absolu en énergie de 9,000 mégawatts-jour par tonne d'uranium, et même davantage. Cette production d'énergie est si considérable qu'il n'est pas nécessaire de se préoccuper de régénérer le combustible utilisé, et l'on compte que l'alimentation en combustible coûtera moins de 0.1 cent par kilowatt-heure d'électricité. Ce prix se compare à environ 0.3 cent dans le cas du charbon qui coûte \$8 la tonne. L'abaissement du prix de l'alimentation en combustible est très important étant donné que le Canada peut recourir à de telles réserves de charbon, de pétrole et de gaz naturel, et que le prix de revient de l'électricité, est ici inférieur à ce qu'il est dans bien d'autres pays.

L'abaissement du prix de l'alimentation en combustible provient autant de certains détails de la conception du réacteur que du type général de celui-ci. Certaines de ses caractéristiques méritent d'être mentionnées. La première centrale nucléaire industrielle de Douglas Point produit 22- mégawatts. L'efficacité de rendement de la vapeur en circuit n'étant que de 33.3 p. 100, ce sont donc 660 mégawatts d'énergie thermique que le réacteur doit fournir pour la production de la vapeur. Le réacteur consiste essentiellement en un réservoir cylindrique rempli d'eau lourde, long de 16.5 pieds et d'un diamètre de 20 pieds, disposé horizontalement. Il y pénètre 306 alvéoles à combustible, parallèles à l'axe et formant un réseau dont les mailles mesurent 9 pouces carrés. Chacune des alvéoles consiste en un tube en alliage de zirconium, d'un diamètre intérieur de 3.25 pouces et d'une épaisseur d'environ 0.16 de pouce et capable de résister à de fortes pressions. Les éléments de combustible se présentent sous la forme d'assemblages de 19 barreaux de bioxyde d'uranium dense, d'une longueur de 19.5 pouces et d'un diamètre de 0.6 pouce, et contenus dans des tubes minces en alliage de zirconium. La chaleur des éléments de combustible passe directement à l'eau lourde, qui circule à 560<sup>o</sup> F et l'apporte à la génératrice de vapeur, où elle porte de l'eau ordinaire à 483<sup>o</sup> F sous 38 atmosphères, à l'état de vapeur saturée. On voit, par ces quelques détails, que le réacteur est d'une conception nettement en avance sur celle de 1956; la simple constatation de ce progrès permet d'espérer qu'on arrivera à des prix de revient de l'électricité en deçà du seuil de rentabilité. A titre d'indication du progrès réalisé, pour un rendement égal d'électricité, la production totale de chaleur du réacteur a été ramenée de 790 à 700 mégawatts tandis que le rendement du cycle même de la vapeur est passé de 27.9 p. 100 à 33.3 p. 100, et que la longueur des barreaux de combustible a été réduite de 86 à 30 kilomètres. Le coût prévu de l'alimentation en combustible est descendu de .185 cent par kilowatt-heure à .1 cent. Par ailleurs, on n'a pas pu diminuer, de façon sensible, le coût de construction du réacteur, qui se maintient aux environs de \$300 à \$400 par kilowatt d'électricité, compte tenu de l'ensemble des