

études sur les effets des radiations et on y prévoit un programme de grande envergure depuis la biologie moléculaire à la chimie des radiations et aux travaux de génie des réacteurs.

**Mise en valeur de l'énergie nucléaire.**—On peut attribuer une grande partie du succès obtenu par la série des réacteurs CANDU au procédé technique des épreuves du combustible en multiples irradiations expérimentales dans des conditions plus rigoureuses que pour le service ordinaire. Le combustible est du bioxyde d'uranium spécialement préparé au Canada à partir d'uranium naturel. Des tuyaux à pression à minces parois en alliage de zirconium sont chargés de séries de grains d'oxyde concrétionné. Les tubes subissent une légère déformation en cours de service d'une façon déterminée que l'on a jugée satisfaisante. La migration des atomes provenant de la fission, surtout les gaz, a fait l'objet d'une étude poussée et l'on a établi de bonnes conditions de fonctionnement, qui permettent un rendement complet d'énergie de l'ordre d'au moins 9,000 mégawatts-jours par tonne d'uranium. Le rendement d'énergie est si grand qu'il n'est pas nécessaire de prévoir la transformation du combustible utilisé, et le coût éventuel du combustible est inférieur à un millième de dollar (0.1 cent) le kilowattheure d'électricité, contre environ 3 millièmes pour le charbon acheté à \$8 la tonne. Le faible coût du combustible est très important parce que le Canada possède une telle abondance de charbon, de pétrole et de gaz naturel que le niveau concurrentiel du coût de l'énergie électrique y est plus bas que dans bien d'autres pays.

Les détails de construction du réacteur choisi jouent un rôle aussi important que son mode de fonctionnement général dans la réduction du coût du combustible. Quelques-unes des caractéristiques de ce réacteur semblent dignes de mention. A Douglas Point, la première centrale pleine grandeur produira 220 MW, le rendement de la vapeur en circuit fermé étant de 33.3 p. 100; le réacteur devra donc fournir 660 mégawatts thermiques à l'usine qui fait monter la pression de la vapeur. Le réacteur se compose essentiellement d'un réservoir d'eau lourde, mesurant 20 pieds de diamètre et 16.5 pieds de longueur et disposé horizontalement. Trois cent six canaux de chargement parallèles à l'axe y pénètrent à travers un treillis carré de neuf pouces de côté. Les canaux sont des tuyaux à pression en alliage de zirconium mesurant 3.25 pouces de diamètre intérieur et ayant environ 0.16 pouce d'épaisseur. Des faisceaux de 19 barres, composées de minces tuyaux en alliage de zirconium remplies de bioxyde d'uranium dense et qui mesurent 0.6 pouce de diamètre et 19.5 pouces de longueur, constituent le combustible. La chaleur se transmet directement du combustible à l'eau lourde qui, à la température de 560° F, passe à la chaudière à vapeur; celle-ci contient de l'eau ordinaire qui est transformée en vapeur saturante à 483° F et à 38 atmosphères. Ces faits indiquent les progrès énormes qui ont été accomplis depuis la création du premier réacteur en 1956; il y a lieu d'espérer que les progrès futurs permettront d'abaisser le coût de l'énergie nucléaire à un niveau bien au-dessous du niveau requis pour que le procédé soit rentable. Pour ne citer que quelques exemples du progrès accompli, on peut dire que pour la production d'une puissance déterminée d'énergie, la chaleur totale du réacteur, qui était autrefois de 790 mégawatts, a été réduite à 700 mégawatts et que la longueur des barres, qui était de 86k, est maintenant de 30k, l'efficacité du cycle de vapeur en lui-même étant passé de 27.9 p. 100 à 33.3 p. 100. Le coût estimatif du combustible, qui était de 1.85 millième de dollar le kilowattheure, est tombé à 1 millième de dollar. D'autre part, on n'a pas réussi à réduire le coût estimatif général d'immobilisation, qui se situe entre \$300 et \$400 le kilowatt d'électricité pour l'ensemble de la centrale. Toutefois, on prévoit que les dépenses d'immobilisation pourront être réduites maintenant que l'expérience acquise peut être mise à profit dans la construction de nouvelles centrales. On prévoit de plus importantes réductions du coût unitaire de l'énergie à Pickering vu qu'on augmente la puissance du réacteur à 500 mégawatts d'électricité et qu'on rassemble plusieurs groupes analogues dans une grande centrale d'énergie.