

Uranium

Robert Vance¹

*L'auteur travaille au Secteur de l'énergie,
Ressources naturelles Canada.
Téléphone : (613) 996-2599
Courriel : rvance@rncan.gc.ca*

VUE D'ENSEMBLE

En 2001, les producteurs d'uranium ont encore dû faire face à une conjoncture délicate, car des approvisionnements secondaires abondants ont continué à se faire concurrence pour satisfaire à une faible demande. Toutefois, les périodes de pénurie d'énergie en Californie et l'importance croissante accordée à l'assainissement de l'air et au changement climatique ont favorisé les débats publics sur les politiques énergétiques, ce qui a entraîné une attitude généralement plus favorable à l'égard de l'énergie nucléaire. Au cours des prochaines années, ces événements pourraient se traduire par une amélioration des conditions du marché pour les producteurs d'uranium.

C'est dans ce contexte que les prix au comptant ont effectué une reprise, après avoir presque atteint leur cours le plus bas à la fin de l'an 2000. En effet, ils ont en général augmenté au cours de 2001 et à la fin de l'année, ils étaient supérieurs de 34 % à la valeur établie au début de celle-ci. La place de choix qu'occupent toujours les producteurs canadiens d'uranium leur permet de tirer avantage de toute reprise du marché, grâce à la transition en cours vers de nouveaux centres de production exploitant, à coûts réduits, des gisements à haute teneur dans le Nord de la Saskatchewan.

La production canadienne d'uranium a atteint un niveau record en 2001, en s'établissant à 12 522 tU; ceci représente une augmentation de quelque 17 % par rapport à la production totale de 2000. Cette hausse est attribuable aux apports croissants des mines McArthur River et McClean Lake. Comme l'indique la figure 1, les deux plus grandes sociétés productrices d'uranium ont des installations au Canada. Le 1^{er} janvier 2002, les ressources récupérables « connues » d'uranium au Canada totalisaient

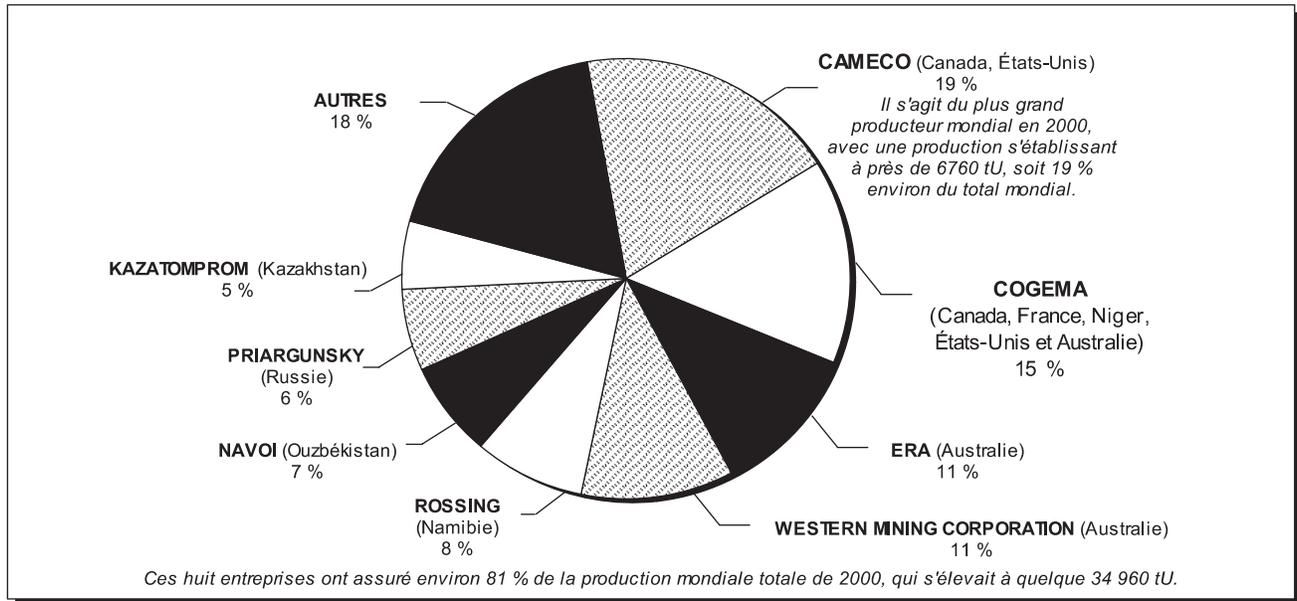
452 000 tU, alors qu'elles étaient de 437 000 tU le 1^{er} janvier 2001. Cette augmentation de quelque 3 % découle des travaux continus d'évaluation des gisements.

En dépit des faibles prix, la capacité de production d'uranium au Canada continue de croître en Saskatchewan. L'usine McClean Lake a augmenté d'environ 33 % sa capacité de production autorisée, la faisant passer à 3077 tU. La mine McArthur River a continué d'accroître sa production afin d'atteindre sa capacité de production autorisée de 6900 tU/a, et elle a produit 6639 tU en 2001. Une étude de faisabilité portant sur la mine Cigar Lake a été approuvée et l'élaboration d'un plan d'ingénierie détaillé a été amorcée en 2001. Selon les prévisions actuelles, la mise en production de la mine devrait avoir lieu dès 2005.

PRODUCTION ET FAITS NOUVEAUX AU CANADA

En 2000 (l'année la plus récente pour laquelle des données complètes sont disponibles), la production a atteint 10 683 tU, soit une hausse prononcée de 35 % par rapport à 1999. Cette augmentation est attribuable aux apports des nouveaux centres de production McArthur River et McClean Lake. Dans l'ensemble, le nombre d'emplois dans l'industrie minière canadienne d'uranium est demeuré légèrement au-dessus de 1000 en l'an 2000 (tableau 1). Les expéditions à partir des centres miniers ont fléchi quelque peu en 2000, par rapport à celles de 1999, et la valeur de ces expéditions a aussi suivi cette tendance baissière (tableau 2). Ces données reflètent principalement le succès rencontré par les producteurs d'uranium dans le cadre de la transition vers l'exploitation de nouveaux centres de production traitant du minerai à haute teneur en uranium, à mesure que l'épuisement des ressources approche dans les anciens centres de production. Cette hausse de production en 2000 permet encore à l'uranium de se classer parmi les 10 principaux produits métalliques au Canada en ce qui a trait à la valeur de la production. Le tableau 3 contient les principales caractéristiques d'exploitation des centres existants de production d'uranium au Canada en 2000, alors que le tableau 4 présente l'état d'avancement actuel des

Figure 1
Les plus importantes sociétés productrices d'uranium au monde, en 2000



Source : *World Nuclear Association Pocket Guide*.

Remarque : Le classement tient compte de la contribution de l'entreprise aux installations de production et non de sa part du marché.

nouveaux projets représentant la capacité de production future du Canada. La production actuelle et les nouveaux projets sont regroupés dans le bassin d'Athabasca, dans le Nord de la Saskatchewan, mais il existe une propriété prometteuse au Nunavut, soit Kiggavik (figure 2). La production canadienne d'uranium a été dominée par deux sociétés en 2000 (figure 3), soit la Corporation Cameco et COGEMA Resources Inc. (CRI).

Le 18 mars 2001, Billiton Plc et BHP Limited ont fusionné pour créer la société australienne BHP Billiton – un des plus importants producteurs de minéraux et de métaux au monde. La fusion faisait suite à l'acquisition par Billiton, en octobre 2000, de la société minière torontoise Rio Algom Limitée, qui exploite des mines d'uranium à Elliot Lake (Ont.).

Le 1^{er} septembre 2001, M. T. Gitzel a été nommé président et chef de la direction de CRI. Il a remplacé M. A. de Bourayne, qui occupe maintenant les postes de chef de l'unité fonctionnelle d'enrichissement de l'uranium de COGEMA S.A. et de président de l'EURODIF Production Company. Plus tard au mois de septembre, le Groupe AREVA a été créé suite à la fusion de COGEMA S.A. – la société-mère de CRI –, de FRAMATOME Advanced Nuclear Power et de FCI Electronics.

Le 14 février 2002, la société saskatchewanaise Crown Investments Corporation a vendu sa participation restante de 10 % dans la Corporation Cameco,

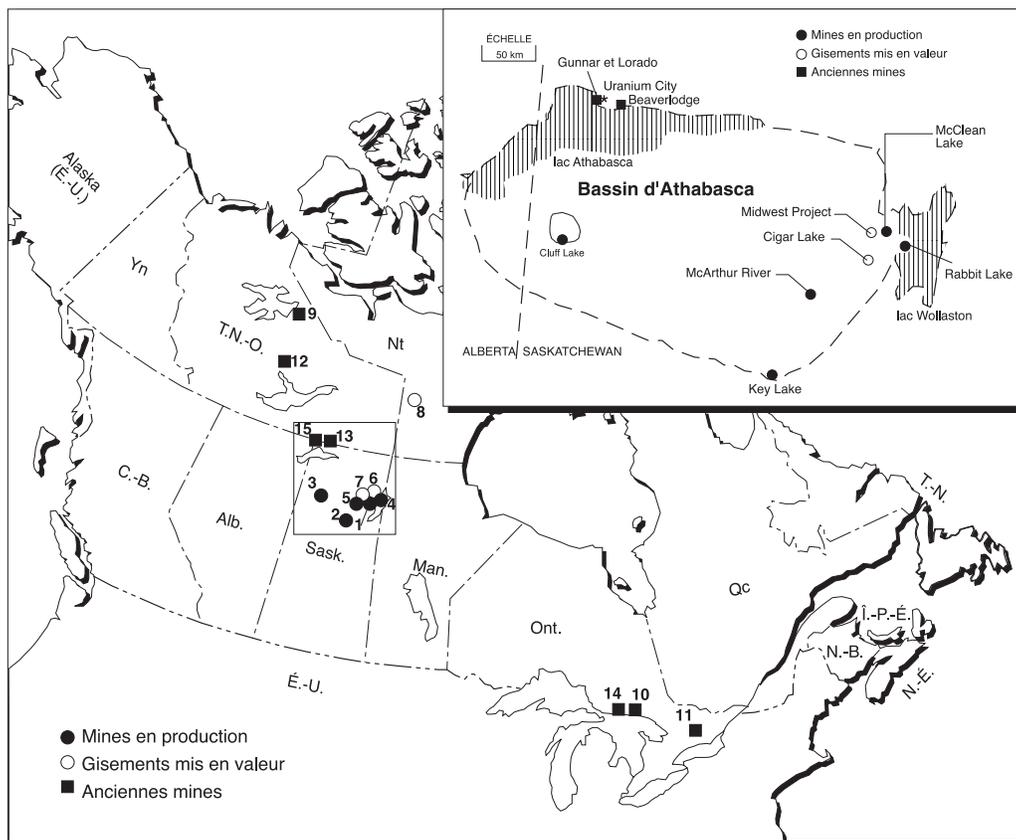
au prix de 226,4 millions de dollars (M\$). La participation gouvernementale dans la société consiste maintenant en une seule action de la classe B, détenue par le gouvernement de la Saskatchewan, laquelle lui permet de voter séparément sur toute proposition visant à établir le siège social de la Corporation Cameco à l'extérieur de la Saskatchewan.

La Corporation Cameco a été créée en 1988, suite à la fusion de la Saskatchewan Mining Development Corporation et de la société d'État fédérale Eldorado nucléaire Limitée. Depuis lors, les deux ordres de gouvernement ont progressivement réduit leurs participations respectives. Le gouvernement du Canada a vendu ses derniers intérêts dans Cameco en 1995.

Elliot Lake, en Ontario

Pendant plusieurs décennies, Elliot Lake, en Ontario, a constitué un des plus importants centres d'exploitation d'uranium au Canada. Depuis la fermeture de la dernière installation en 1996, Rio Algom Limitée et Denison Mines Limited ont dépensé plus de 75 M\$ pour exécuter des travaux de déclassement de la mine et de l'usine de traitement. Après avoir réalisé une évaluation environnementale et obtenu les licences et permis gouvernementaux des organismes de réglementation appropriés, les entreprises ont effectué le démantèlement des bâtiments et la stabilisation des zones de gestion des déchets, ainsi que la mise en place de mesures de confinement dans celles-ci. Certaines zones de gestion des stériles ont été

Figure 2
Mines d'uranium au Canada, en 2001



Les numéros se rapportent à la carte ci-dessus.

MINES EN PRODUCTION

1. exploitation Rabbit Lake
2. exploitation Key Lake
3. exploitation Cluff Lake
4. mine McClean Lake
5. mine McArthur River

GISEMENTS MIS EN VALEUR

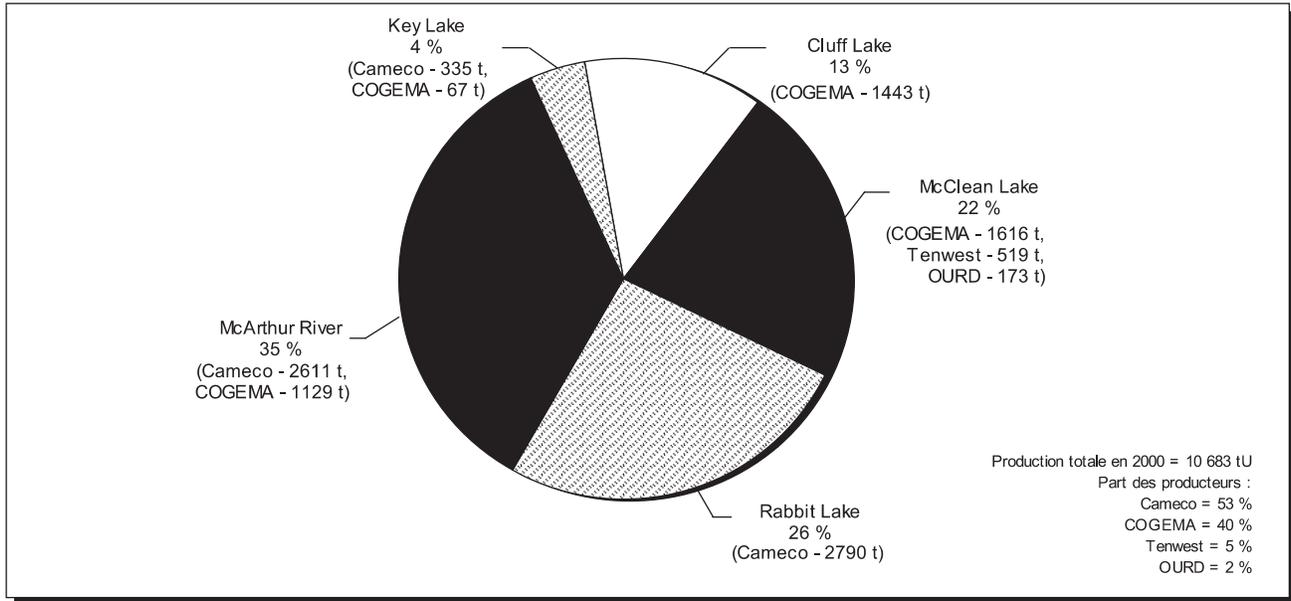
6. Midwest
7. Cigar Lake
8. Kiggavik

ANCIENNES MINES PRODUCTRICES

9. Port Radium
10. Agnew Lake
11. Madawaska et autres (Bancroft)
12. Rayrock (Marian River)
13. Beaverlodge et autres
14. Quirke/Panel/Denison et exploitation Stanleigh et autres (Elliot Lake)
15. Gunnar et Lorado et autres

Source : Division de l'uranium et des déchets radioactifs, Ressources naturelles Canada.

Figure 3
Production canadienne d'uranium par projet et par propriétaire, en 2000



Sources : Division de l'uranium et des déchets radioactifs, Ressources naturelles Canada.

Cameco : Corporation Cameco; COGEMA : COGEMA Resources Inc.; OURD : OURD (Canada) Co. Ltd.; Tenwest : Tenwest Uranium Ltd.
 t : tonne; tU : tonne d'uranium.

Remarques : La production tient compte de la contribution de l'entreprise aux installations de production. Tenwest est une société affiliée en propriété exclusive de Denison Mines Limited.

inondées afin de contrôler les émissions de radon et la production de composés acides. Tous les travaux importants de restauration ont été achevés à la fin des années 90.

Le Serpent River Watershed Monitoring Program a été mis en oeuvre pour évaluer la remise en état du bassin hydrographique où a eu lieu l'exploitation minière. Les prélèvements d'échantillons permettent d'évaluer la qualité de l'eau et des sédiments, la santé de la communauté benthique et des poissons, ainsi que les doses de rayonnement et les concentrations de métaux auxquelles sont exposés les humains et la faune qui utilisent le bassin hydrographique. Les données recueillies en 1999 dans 20 lacs et 28 cours d'eau, en amont et en aval des sites miniers, indiquent que les incidences de l'exploitation sont appréciables, principalement sous forme de concentrations supérieures au niveau de fond, dans le cas des sels, des matières dissoutes totales et de certains métaux. Sauf dans de rares cas, les concentrations mesurées se situent toutefois dans les intervalles prévus et les poissons, les invertébrés benthiques et la faune ne présentent pas d'indication d'effets nocifs. Le programme de surveillance devrait se poursuivre selon un cycle quinquennal.

Certains des plus anciens sites de gestion des déchets de la région d'Elliot Lake, lesquels contiennent surtout des résidus de mines d'uranium, n'ont pas été

inondés, mais plutôt stabilisés à l'aide de végétaux afin de réduire la production de poussières et l'écoulement direct de surface. Les eaux de ruissellement et celles de suintement provenant des sites miniers sont recueillies pour être ensuite traitées. Parmi les sites plus anciens, les sites des mines d'uranium Spanish American, Milliken, Lacnor, Nordic/Buckles et Pronto appartenant à Rio Algom ne possèdent pas de permis de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). Bien que ces installations aient cessé toute activité d'extraction ou de traitement d'uranium depuis plus de 30 ans, Rio Algom a soumis à la CCSN une demande de permis d'exploitation d'une installation de traitement de déchets radioactifs. L'entreprise prévoit obtenir le permis en 2002.

Bassin d'Athabasca, en Saskatchewan

McArthur River

La mine McArthur River constitue actuellement le plus gros gisement uranifère à forte teneur au monde. Il s'agit d'une entreprise conjointe liant Cameco et CRI, gérée par Cameco. L'exploitation a commencé en décembre 1999 et la capacité commerciale nominale de 577 tU/m a été maintenue pendant la plus grande partie de 2001. Cette année-là, la production totale a monté en flèche pour atteindre 6639 tU, comparativement à 3740 tU en 2000.

L'extraction de minerai à haute teneur en uranium exige l'utilisation de méthodes d'exploitation souterraine sans entrée de mineurs, télécommandées et à la fine pointe de la technologie. La forte teneur en eau du minerai de la mine McArthur River et de la roche encaissante requiert l'emploi de saumure de chlorure de calcium afin de former un mur de glace séparant le grès contenant de l'eau et le minerai. Afin de réduire au minimum l'exposition des travailleurs au rayonnement, des méthodes d'exploitation télécommandées sont employées, y compris le forage de montage et des systèmes souterrains de concassage et de broyage. De plus, le transport du minerai jusqu'à l'usine de traitement se fait à l'aide de conteneurs spécialisés qui sont chargés et déchargés dans des stations équipées de systèmes de télécommande.

La mine McArthur River recèle actuellement des réserves de plus de 175 000 tU titrant en moyenne plus de 17 % d'uranium, ce qui permettrait de l'exploiter pendant plus de 20 ans, aux taux de production actuels.

Le 30 octobre 2001, la CCSN a renouvelé le permis d'exploitation de la mine d'uranium McArthur River, pour une période se terminant le 28 février 2004. Un plan conceptuel de déclassement et de restauration du site minier ainsi qu'une lettre de crédit de 8,6 M\$ pour la mise en oeuvre du plan ont été soumis au gouvernement de la Saskatchewan.

Key Lake

Cameco exploite l'usine Key Lake, qui appartient conjointement à Cameco et à CRI. Les gisements locaux ont été épuisés en 1997, mais l'usine continue à traiter du minerai expédié de la mine McArthur River. En 2001, la production s'est élevée à 6938 tU, soit une hausse accentuée par rapport à la production de 4142 tU l'année précédente. Toute la production de 2001, sauf 299 tU, provenait du traitement du minerai de la mine McArthur River. La petite quantité de minerai provenant de la mine Key Lake se composait de minerai à faible teneur des stocks de réserve, lequel est utilisé pour *diminuer* la teneur en uranium du minerai de la mine McArthur River jusqu'à environ 3,5 % d'uranium avant de l'acheminer dans le circuit de traitement.

Un accord, signé en 1998 avec l'International Uranium Corporation de Denver (Colo.), a permis de traiter, à l'usine White Mesa située en Utah, des sous-produits uranifères provenant de deux installations de Cameco, soit la raffinerie de Blind River et l'usine de conversion de Port Hope. En 2001, Cameco a terminé un programme d'essai-pilote portant sur le recyclage de ces sous-produits à l'usine Key Lake. L'objectif était de recueillir l'information nécessaire à une demande de permis pour y recycler régulièrement les sous-produits en question.

Le 30 octobre 2001, la CCSN a renouvelé le permis d'exploitation de la mine d'uranium Key Lake, pour une période se terminant le 28 février 2004. Un plan conceptuel de déclassement et de restauration du site minier ainsi qu'une lettre de crédit de 45,6 M\$ ont été soumis au gouvernement de la Saskatchewan.

McClellan Lake

L'usine de production d'uranium McClellan Lake est détenue majoritairement et exploitée par CRI. La production a atteint 2540 tU en 2001, ce qui constitue une hausse par rapport aux 2308 tU enregistrées l'année précédente. Le 31 août 2001, la CCSN a renouvelé le permis d'exploitation de la mine d'uranium McClellan Lake, pour une période se terminant le 31 août 2005, et a approuvé l'augmentation de la capacité de production annuelle à 3077 tU.

En 2001, l'usine McClellan Lake était alimentée par du minerai de teneur faible à élevée provenant du puits à ciel ouvert Sue C et des stocks de minerai à faible teneur de la mine à ciel ouvert JEB. L'extraction du minerai du gisement Sue C a été achevée en février 2001. Après l'exécution des activités ultérieures comme le roulage du minerai et des mesures particulières de restauration, quelque 40 mineurs de la mine McClellan Lake ont été mis à pied à la fin de mai 2001.

Le gisement Sue C a produit près de 550 000 t de minerai titrant en moyenne quelque 2 % d'uranium, soit un total de plus de 10 000 tU. En combinant le minerai restant provenant du gisement épuisé JEB aux stocks de réserve de minerai de la mine McClellan Lake, ceux-ci devraient permettre d'approvisionner l'usine en matière première pendant plusieurs années.

Un plan conceptuel de déclassement et de restauration ainsi qu'un cautionnement financier de 35 M\$ constitué de lettres de crédit ont été soumis au gouvernement de la Saskatchewan.

Rabbit Lake

La Corporation Cameco possède à parts entières et exploite les installations de production d'uranium Rabbit Lake. En 2001, la production de l'usine s'est chiffrée à 1755 tU, ce qui représente une baisse considérable par rapport à celle de 2000 (2790 tU). La chute de production est attribuable à la décision de Cameco de suspendre les activités de l'usine en mai 2001, suite à l'épuisement des stocks de minerai. Les travaux d'extraction étaient interrompus depuis mars 1999. Cameco a réévalué le plan de la mine souterraine Eagle Point, dont l'exploitation devrait reprendre au milieu de 2002. Le traitement du minerai devrait reprendre plus tard au cours de l'année.

Les réserves restantes de la mine Eagle Point totalisent plus de 6500 t de minerai titrant en moyenne quelque 1 % d'uranium, ce qui est suffisant pour approvisionner l'usine en matière première jusqu'à environ 2005. L'expédition de minerai provenant de la mine Cigar Lake à l'usine Rabbit Lake pourrait débuter dès 2007, sous réserve de l'obtention de l'autorisation réglementaire et de la conclusion d'accords commerciaux mutuellement satisfaisants entre les propriétaires de la mine. Un Énoncé des incidences environnementales, comprenant la description des activités de traitement de quelque 50 % du minerai produit à la mine Cigar Lake, devrait être soumis aux organismes de réglementation en 2003.

En juillet 2001, des employés de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) ont effectué l'inspection des installations souterraines et de surface de Rabbit Lake. C'était la première inspection de ce type au Canada, en vertu du système renforcé de garanties de l'AIEA, dont la portée englobe maintenant la partie initiale du cycle du combustible nucléaire. L'inspection à court préavis portant sur l'accès complémentaire visait à établir une concordance avec les activités déclarées du Canada en matière de cycle du combustible nucléaire. L'accès complémentaire a été accordé, en vertu des indications des procédures qui font maintenant partie des permis d'exploitation de mines d'uranium de la CCSN.

Le 30 octobre 2001, la CCSN a renouvelé le permis d'exploitation de la mine d'uranium Rabbit Lake, pour une période se terminant le 31 octobre 2003. Un plan conceptuel de déclassement et de restauration du site minier ainsi qu'une lettre de crédit de 36 M\$ pour la mise en oeuvre du plan ont été soumis au gouvernement de la Saskatchewan.

Cluff Lake

CRI détient en propriété exclusive et exploite l'installation de production d'uranium Cluff Lake. Pendant la majeure partie de 2001, l'usine était en service une semaine sur deux. La production globale a atteint 1288 tU, une valeur légèrement inférieure aux 1443 tU produites l'année précédente. L'exploitation de la zone Ouest du gisement Dominique-Janine s'est terminée le 31 mai 2002. On prévoit actuellement poursuivre les activités de l'usine jusqu'en décembre 2002 afin de traiter les stocks de minerai, puis de suspendre l'exploitation du site minier.

En prévision de l'interruption de l'exploitation, CRI poursuit les activités de nettoyage et de remise en état du site. Les bâtiments et les structures qui ne sont plus nécessaires ont été démantelés. En 2001, la mise en place d'un chapeau de recouvrement d'un mètre d'épaisseur, sur la partie supérieure des solides de la zone de gestion des stériles, a été amorcée et certaines portions de la pile de stockage de stériles Claude ont été nivelées et leur pente a été

modifiée. Une couverture d'essai de till et des puits d'eau souterraine équipés d'instruments ont été installés pour recueillir des données sur les répercussions possibles des piles de stockage de stériles sur l'environnement.

Le 28 décembre 2001, la CCSN a renouvelé le permis d'exploitation de la mine d'uranium Cluff Lake, pour une période se terminant à la fin d'avril 2004; cette action permettra d'achever les activités prévues d'extraction et de traitement. Un plan conceptuel de déclassement et de restauration du site minier ainsi qu'une lettre de crédit de 33,6 M\$ pour la mise en oeuvre du plan ont été soumis au gouvernement de la Saskatchewan.

Cigar Lake

La mine Cigar Lake est une entreprise en copropriété constituée par la Cigar Lake Mining Corporation. Depuis le 1^{er} janvier 2002, Cameco est la société exploitante du projet, ce qui n'a toutefois aucune incidence sur le régime de propriété de la mine (tableau 4).

Le projet Cigar Lake est le deuxième plus grand gisement à haute teneur en uranium découvert jusqu'à maintenant et ses réserves s'élèvent à plus de 85 000 t de minerai titrant en moyenne plus de 17 % d'uranium. En juin 2001, les propriétaires de la coentreprise ont approuvé une étude de faisabilité actualisée qui comprend les résultats d'essais de forage supplémentaires par abattage hydraulique, et des travaux poussés de conception technique ont été amorcés. Sous réserve de la conjoncture du marché et des autorisations réglementaires, la mise en production de la mine pourrait avoir lieu dès 2005.

Sous réserve des autorisations réglementaires, la méthode d'abattage consistera en puits de 4 m de diamètre forés à l'aide d'un jet d'eau à haute pression. Comme c'est le cas pour la mine McArthur River, la forte teneur en eau du minerai et de la roche encaissante nécessite la congélation du gisement avant le début des travaux d'extraction. Le minerai sera broyé sous terre et mélangé dans une suspension épaisse, laquelle sera ensuite pompée à la surface et chargée dans des conteneurs spéciaux qui seront acheminés par camion jusqu'à l'installation de traitement McClean Lake. Au cours de la première phase d'exploitation minière, quelque 50 % du minerai sera entièrement traité à l'usine McClean Lake et l'on prévoit que le reste, sous forme de jus fort aqueux produit à McClean Lake, sera expédié à Rabbit Lake pour y subir un traitement complémentaire.

Le 11 décembre 2001, la CCSN a accordé un permis de préparation de l'emplacement de la mine d'uranium, pour une période se terminant le 31 juillet 2004. La principale activité pendant la durée du permis consistera à assurer l'entretien et la

maintenance de la mine. Un plan conceptuel de déclasserment et de restauration portant sur les infrastructures d'extraction d'essai et les perturbations de surface ainsi que des garanties financières totalisant 4,2 M\$ ont été soumis au gouvernement de la Saskatchewan.

Autres possibilités de production

Outre les centres de production d'uranium existants ou prévus mentionnés ci-dessus, deux projets sont susceptibles de voir le jour au cours des prochaines années si les autorisations environnementales et réglementaires sont accordées et si la conjoncture du marché est favorable. Le tableau 4 présente la mise à jour, au 1^{er} juin 2002, des faits nouveaux ayant trait aux projets d'exploitation minière qui pourraient augmenter la capacité de production d'uranium canadienne dans l'avenir.

Évaluations environnementales

CRI prépare actuellement, dans le cadre d'une évaluation environnementale réalisée conformément à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, une étude approfondie de son projet de déclasserment à Cluff Lake. Une fois que CRI aura étudié et résolu les questions soulevées par les organismes de réglementation (la date prévue est juillet 2002), le document sera soumis, pour examen public, à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale. Une fois cette étape franchie, le processus d'octroi de permis par des organismes fédéraux et provinciaux pourra être amorcé.

En 2001, CRI et la Cigar Lake Mining Corporation ont présenté un rapport d'examen environnemental préalable qui indique les options en matière d'élimination des stériles de la mine Cigar Lake pouvant produire des composés acides. L'examen des nombreuses options établit que le meilleur choix environnemental consiste à éliminer les stériles dans le puits épuisé Sue C, à McClean Lake, car cette mesure ne devrait pas avoir d'incidences notables sur l'environnement. Les consultations publiques se poursuivent et le rapport est actuellement examiné par les organismes de réglementation concernés.

Dans le cadre de l'évaluation environnementale, une étude approfondie du projet prévoyant le traitement de quelque 50 % du minerai de la mine Cigar Lake à l'usine Rabbit Lake devrait être présentée aux organismes de réglementation en 2003. Sous réserve de l'obtention des autorisations réglementaires et de la conclusion d'accords commerciaux mutuellement satisfaisants entre les partenaires de la coentreprise, le minerai de la mine Cigar Lake pourrait servir à alimenter l'usine Rabbit Lake pendant 15 ans environ.

Autres faits nouveaux touchant l'industrie canadienne de l'uranium

En octobre 2000, la Corporation Cameco a annoncé qu'elle avait signé un accord avec British Energy plc en vue d'acquérir une participation de 15 % dans Bruce Power Partnership (Bruce Power). Selon les termes de cet accord, qui est entré en vigueur le 12 mai 2001, Cameco est entièrement responsable de la gestion de tous les besoins d'approvisionnement en combustibles de Bruce Power.

La centrale nucléaire Bruce se compose de quatre réacteurs Bruce B en exploitation et de quatre réacteurs Bruce A qui sont présentement hors-service. En avril 2001, Bruce Power a annoncé qu'elle se proposait de remettre en service deux des réacteurs Bruce A (les tranches nucléaires 3 et 4, soit l'équivalent de 1500 MWe supplémentaires). Sous réserve de l'obtention des autorisations réglementaires, la remise en service des deux réacteurs devrait se réaliser en 2003, au coût estimé de quelque 340 M\$.

Cameco a reçu, le 12 février 2001, le prix de distinction honorifique du [Le] Conseil canadien pour le commerce autochtone. Ce prix d'or reconnaît que la société s'est engagée à établir une relation équilibrée et équitable avec la communauté autochtone dans le Nord de la Saskatchewan.

EXPLORATION

Ressources naturelles Canada (RNC) a terminé la 26^e évaluation annuelle de la capacité d'approvisionnement canadienne en uranium. Les résultats² de ces activités ont été communiqués en octobre 2001. Les travaux d'exploration de l'uranium sont restés concentrés dans les zones susceptibles de contenir des gisements associés à des discordances du Protérozoïque, particulièrement dans les bassins d'Athabasca (Sask.) et du Thelon (T.-N.-O. et Nt). En 2000, les dépenses globales engagées dans l'exploration de l'uranium se sont chiffrées à 46 M\$. Durant la même période, on a effectué plus de 77 000 m de forages d'exploration et de reconnaissance en surface, ce qui représente une diminution par rapport aux 89 000 m exécutés en 1999.

Au cours des dernières années, l'ensemble des dépenses d'exploration a porté sur l'exécution de travaux avancés d'exploration souterraine, sur l'évaluation des gisements ainsi que sur l'entretien et la maintenance associés aux projets en cours en Saskatchewan pour lesquels on attend les autorisations d'entrée en production. À titre de comparaison, le gouvernement de la Saskatchewan estime que les travaux d'exploration préliminaire de l'uranium effectués dans la province ont coûté 18 M\$ en 2000, ce qui constitue une légère hausse par rapport aux dépenses

de 14 M\$ faites en 1999. Le tableau 5 présente un résumé des travaux d'exploration de l'uranium réalisés au Canada, de 1987 à 2000.

Ces dernières années, le nombre de sociétés participant à des projets d'exploration de grande envergure au Canada a diminué. Les cinq plus grandes sociétés exploitantes³ – la Corporation Cameco, la Cigar Lake Mining Corporation, COGEMA Resources Inc. (CRI), JNR Resources Ltd. et la Pioneer Metals Corporation – ont dépensé la plus grande partie des 46 M\$ consacrés à l'exploration en 2000. Les dépenses engagées par CRI comprennent celles d'Urangesellschaft Canada Limited.

Le 21 octobre 2001, la Corporation Cameco et la Pioneer Metals Corporation ont annoncé qu'elles avaient conclu un accord pour créer une nouvelle société ouverte – la UEX Corporation – afin de concentrer les efforts d'exploration de l'uranium dans le bassin d'Athabasca. La conclusion de l'accord dépend de l'obtention de financement par un tiers. Une fois cette étape franchie, Cameco conservera une participation de 40 % dans la UEX Corporation.

RESSOURCES

L'évaluation annuelle de la capacité d'approvisionnement en uranium du pays réalisée par RNCAN comporte une compilation des ressources « connues » en

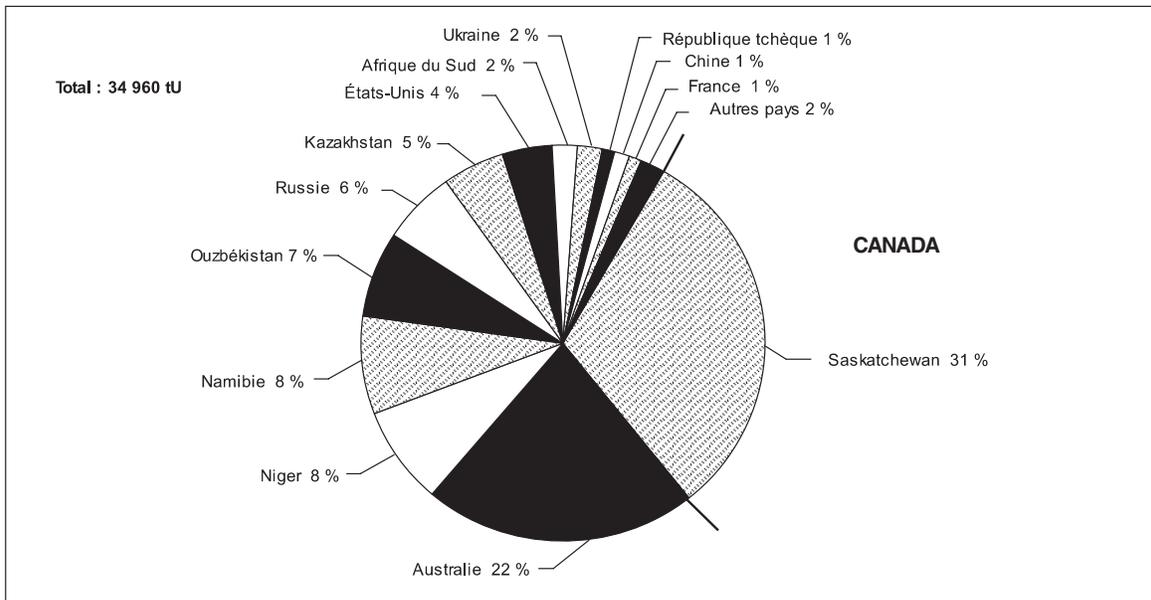
uranium au Canada, basée sur les résultats d'une évaluation des données fournies par les sociétés. Au cours de la prochaine décennie, les approvisionnements canadiens d'uranium proviendront de ressources connues, dont les estimations se subdivisent en trois principales catégories, soit les ressources *mesurées, indiquées et présumées*. Ces catégories traduisent différents niveaux de confiance quant aux quantités signalées. Ces ressources sont pour la plupart associées aux gisements présentés à la figure 2.

Les dernières estimations des ressources canadiennes en uranium faites par RNCAN se sont limitées aux ressources récupérables à partir du minerai exploitable, au prix de 100 \$/kgU ou moins. Le tableau 6 présente la ventilation des dernières estimations des ressources comparées avec celles de l'année précédente. Le 1^{er} janvier 2001, les ressources récupérables connues en uranium étaient estimées à 437 000 tU, alors qu'elles étaient de 417 000 tU le 1^{er} janvier 2000. Le rajustement à la hausse de l'ordre de quelque 5 % est principalement attribuable aux ressources accrues de l'exploitation McArthur River.

CAPACITÉ D'APPROVISIONNEMENT

En 2001, la capacité d'approvisionnement en uranium du Canada a connu une expansion lorsque les producteurs ont réussi à accroître la capacité de

Figure 4
Production mondiale d'uranium, en 2000



Source : Division d'uranium et des déchets radioactifs, Ressources naturelles Canada.
tU : tonne d'uranium.

production de la mine McArthur River, pour atteindre la capacité nominale, et à augmenter la capacité de production autorisée de l'exploitation McClean Lake. Pour que le Canada puisse atteindre sa capacité maximale de production de quelque 15 000 tU/a, il faudra que la transition vers l'exploitation d'autres mines se poursuive en douceur, que les permis soient délivrés rapidement et que la conjoncture s'améliore.

En raison de l'évolution du marché international de l'uranium, du rythme auquel les projets miniers sont avalisés par les évaluations environnementales et des incertitudes quant aux coûts de certains nouveaux projets, il est impossible de prévoir avec certitude quels seront les niveaux de la capacité de production. Le tableau 7 indique le rang qu'occupe le Canada parmi les principaux producteurs mondiaux et présente la production réelle d'uranium de 1996 à 2000. La figure 4 montre la production du Canada en 2000 par rapport à celle des autres grands pays producteurs.

INITIATIVES DES GOUVERNEMENTS

Le 1^{er} janvier 2001, le gouvernement de la Saskatchewan a mis en œuvre un régime modifié de redevances qui comprend le paiement de redevances directes et échelonnées. Le taux des redevances directes est de 5 % des ventes brutes d'uranium, la valeur résultante étant réduite de 1 % des ventes brutes pour le crédit sur les ressources naturelles de la province. Une fois que les déductions pour investissement liées à la mise en valeur de mines et d'usines de traitement sont réduites à zéro, une redevance échelonnée supplémentaire, qui augmente avec le prix de l'uranium, s'applique.

Le 13 juin 2002, la *Loi concernant la gestion à long terme des déchets de combustible nucléaire* a reçu la sanction royale. En vertu de la loi, il incombe aux sociétés d'énergie nucléaire de constituer une société de gestion des déchets qui devra régulièrement faire rapport au gouvernement du Canada et fournir des recommandations sur la gestion à long terme des déchets de combustible nucléaire. De même, il incombe aux sociétés d'énergie nucléaire d'instituer un fonds en fiducie qui servira à financer la mise en œuvre de la proposition de gestion, et ce, afin de garantir que les contribuables canadiens ne devront pas assumer, à long terme, cette responsabilité financière.

LE MARCHÉ DE L'URANIUM

Vue d'ensemble

Au cours de 2001, on a beaucoup parlé d'une certaine « renaissance nucléaire », particulièrement aux États-

Unis. Parallèlement, on a observé une couverture médiatique favorable de la question. En mai, le gouvernement des États-Unis a rendu public son plan national de politique énergétique (*National Energy Policy*) qui constitue un solide appui au rôle joué par l'énergie nucléaire. Les sérieuses pénuries d'énergie qui se sont produites en Californie, au printemps, ont capté l'attention du monde entier. Ces événements ont encouragé les discussions publiques sur la politique énergétique, ce qui a permis au grand public d'envisager l'énergie nucléaire d'un point de vue plus favorable. Il est devenu évident que pour atteindre les objectifs du Protocole de Kyoto, la production électrique des centrales nucléaires devra jouer un rôle important sur la scène énergétique. Cette situation pourrait être de bon augure pour la demande d'uranium dans cinq ou dix années du moment actuel.

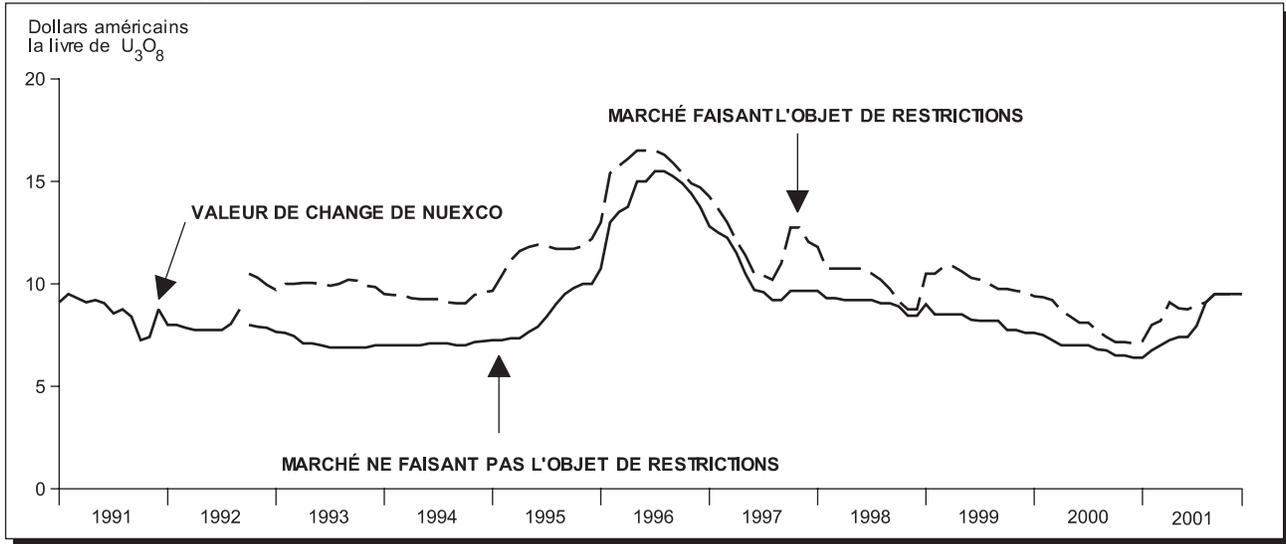
C'est dans ce contexte que les prix du marché au comptant ont suivi une tendance haussière au cours de l'année, clôturant à 34 % au-dessus de leur point de départ. L'Agence d'approvisionnement Euratom a assoupli ses restrictions sur l'importation d'uranium produit au Kazakhstan et en Ouzbékistan, ce qui fait de l'uranium produit en Russie le seul produit d'uranium encore soumis à des restrictions commerciales dans les marchés occidentaux. En septembre, tous les principaux organismes qui signalent les prix au comptant ont cessé de publier un prix distinct pour l'uranium provenant de l'ex-U.R.S.S. et les marchés ont de nouveau convergé vers un seul prix de l'uranium.

En novembre, Cameco, COGEMA S.A. et RWE Nukem Inc. ont annoncé la conclusion d'une entente en vertu de laquelle elles s'engagent à acheter à la société russe Techsnabexport Co. Ltd. des quantités fermes d'uranium, suite à l'accord sur l'uranium hautement enrichi qu'ont signé les États-Unis et la Fédération de Russie. La valeur de ces quantités, qui étaient autrefois l'objet de ventes d'options couvertes, équivaut au moins aux parts respectives de ces sociétés dans le quota de vente de l'uranium hautement enrichi sur le marché des États-Unis, pendant la période restante de l'accord sur l'uranium hautement enrichi, soit de 2002 à 2013. Ces engagements ont permis de consolider la situation commerciale de cet important accord de désarmement et ils constituent, pour le gouvernement de la Russie, une source prévisible de revenus à long terme.

Prix de l'uranium

Après avoir atteint le niveau le plus bas jamais enregistré, en termes réels, à la fin de 2000, les prix du marché au comptant de l'uranium ont effectué une reprise tout au cours de 2001. La figure 5 illustre le fait que les prix du marché au comptant faisant l'objet d'une « restriction », selon TradeTech⁴, sont passés de 7,10 \$US/lb de U₃O₈ (de concentrés d'oxyde jaune d'uranium communément appelés « gâteau

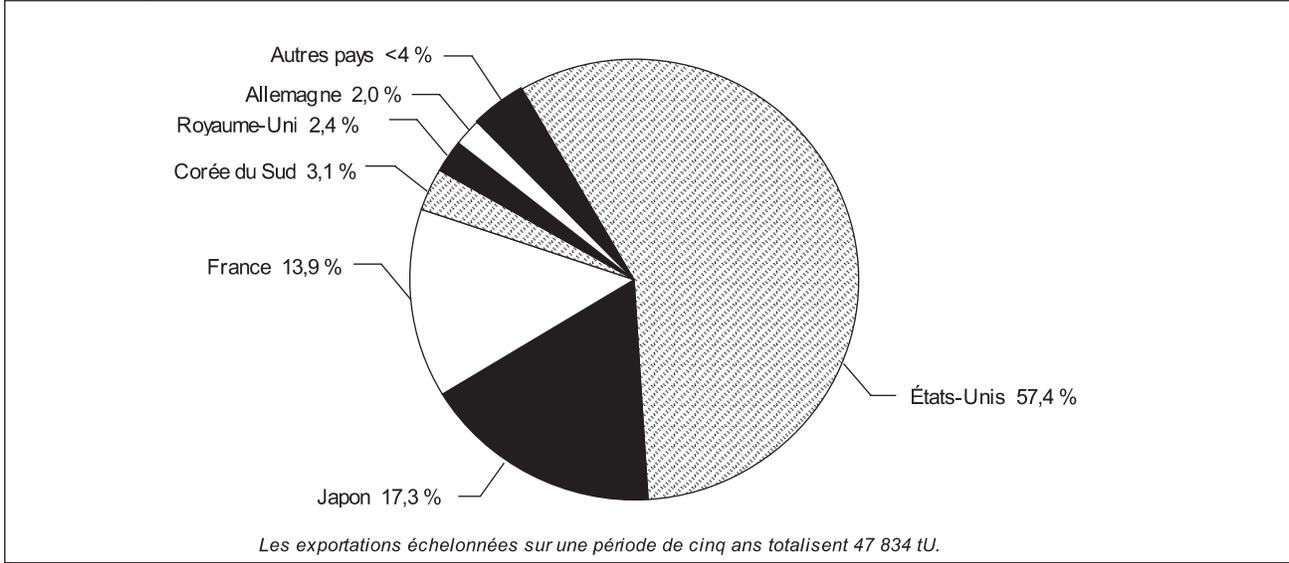
Figure 5
Variations des prix au comptant de l'uranium, de 1991 à 2001



Source: TradeTech.

NUEXCO : Nuclear Exchange Corporation; U_3O_8 : concentrés d'oxyde jaune d'uranium ou gâteau jaune.

Figure 6
Pourcentage de l'uranium exporté par le Canada, par pays de destination finale, de 1996 à 2000



Source : Commission canadienne de sûreté nucléaire.
 tU : tonne d'uranium.

jaune »), au début de l'année, à 9,50 \$US/lb, à la fin de celle-ci. Le prix au comptant « non restreint », attribuable à l'uranium provenant de l'ex-U.R.S.S., a suivi une tendance semblable jusqu'à la fin août. Subséquemment, TradeTech et d'autres organismes qui rapportent les prix au comptant de l'uranium ont cessé de publier un tel prix distinct, suite à la suppression des restrictions appliquées par les États-Unis et l'Union européenne aux produits d'uranium, à l'exception de ceux provenant de la Russie.

Le prix moyen des livraisons des exportations canadiennes a fléchi, passant de 47,70 \$/kgU (12,40 \$US/lb de U_3O_8) en 2000 à 46,60 \$/kgU (11,60 \$US/lb de U_3O_8) en 2001. Le tableau 8 présente la tendance des prix à l'exportation de 1978 à 2001, alors que le tableau 9 indique les exportations réelles de l'uranium d'origine canadienne vers les principaux clients, de 1995 à 2000. La destination des exportations canadiennes d'uranium sur une base cumulative (de 1996 à 2000 inclusivement) est présentée à la figure 6; l'importance des États-Unis comme client y est mise en évidence.

RAFFINAGE ET CONVERSION

Cameco exploite les seules installations de raffinage et de conversion d'uranium au Canada; ces installations sont situées à Blind River (Ont.) et à Port Hope (Ont.). À la raffinerie de Blind River – la plus grosse raffinerie au monde –, les concentrés uranifères provenant des mines canadiennes et étrangères sont raffinés en un produit intermédiaire, soit le trioxyde d'uranium (UO_3). Ce produit est ensuite transporté par camion jusqu'aux installations de Port Hope, dont la capacité de conversion en hexafluorure d'uranium (UF_6) constitue environ le quart de la capacité annuelle de l'ensemble des pays occidentaux. Cette usine est actuellement le seul fournisseur commercial de dioxyde d'uranium naturel (UO_2), sous forme de combustible destiné aux réacteurs. Le UF_6 est enrichi à l'extérieur du Canada et est utilisé dans les réacteurs à eau ordinaire à l'étranger, alors que le UO_2 naturel sert à fabriquer des grappes de combustible employées dans les réacteurs CANDU au Canada et à l'étranger. Environ 80 % du UO_3 de Blind River est converti en UF_6 , alors que les 20 % restants sont convertis en UO_2 . Le tableau 10 présente la production et la main-d'œuvre aux installations canadiennes de raffinage et de conversion d'uranium, pour la période de 1997 à 2000 inclusivement.

Le 9 février 2001, British Nuclear Fuels Limited (BNFL) a annoncé son intention d'interrompre définitivement toute production de UF_6 en 2006 et de cesser sur le champ les activités de commercialisation de ses services de conversion de UF_6 . Tous les services de conversion de UF_6 non engagés de BNFL ont été vendus à Cameco.

En février 2002, la raffinerie de Blind River a reçu une certification de sa conformité à la norme ISO 14001 – la norme internationale la plus largement reconnue en matière de systèmes de gestion environnementale.

PERSPECTIVES

L'amélioration des perspectives économiques qui s'offrent aux producteurs d'uranium est attribuable à de nombreux événements, dont les discussions récentes portant sur une « renaissance nucléaire », particulièrement aux États-Unis, une couverture médiatique favorable à la question, l'appui de la politique énergétique américaine au rôle joué par l'énergie nucléaire, ainsi que le point de vue public plus favorable à celle-ci. Il est aussi devenu évident que pour atteindre les objectifs du Protocole de Kyoto, la production électrique des centrales nucléaires devra jouer un rôle important sur la scène énergétique, ce qui pourrait être de bon augure pour la demande d'uranium à l'avenir.

Les producteurs canadiens accueilleront avec satisfaction l'amélioration des conditions du marché au moment où ils poursuivent la transition vers des mines d'uranium de nouvelle génération dans le Nord de la Saskatchewan. La conjoncture favorable du marché et l'obtention rapide des autorisations réglementaires devraient permettre la mise en production de la mine Cigar Lake dès 2005. La mise en exploitation réussie de ces mines permettra au Canada de demeurer le premier producteur mondial d'uranium pendant une bonne partie du XXI^e siècle.

NOTES DE RENVOI

¹ John French, conseiller en marchés de l'uranium [téléphone : (613) 995-7474] a participé à la rédaction des sections traitant des faits nouveaux en ce qui concerne le marché mondial et les prix de l'uranium.

² *L'industrie de l'uranium au Canada en 2001 – La production reprend avec l'exploitation de nouvelles mines*; envoi postal de Ressources naturelles Canada, octobre 2001.

³ Dans certains cas, la société exploitante identifiée a indiqué les dépenses totales engagées en participation. Par conséquent, les contributions faites par d'autres parties, qui n'ont pas répondu à l'enquête de Ressources naturelles Canada, sont comprises dans les dépenses totales de 46 M\$ faites en 2000.

⁴ NUEXCO, maison internationale de courtage de l'uranium, s'appelait initialement la Nuclear Exchange Corporation. Plusieurs sociétés faisant partie de NUEXCO et s'occupant d'échanges d'uranium ont déclaré faillite au début de 1995. Certaines ont été restructurées et continuent

d'assurer des services de courtage. Les activités de publication effectuées antérieurement par NUEXCO sont maintenant réalisées par TradeTech.

Remarques : (1) Pour les définitions et l'évaluation de la production, des expéditions et du commerce des minéraux, veuillez consulter le chapitre 64. (2) Les présentes données sont les plus récentes au 15 juin 2002. (3) Le présent article et l'information sur les faits nouveaux en matière de politique nucléaire du Canada peuvent être consultés sur Internet à l'adresse [<http://www2.nrcan.gc.ca/es/erb/francais/View.asp?x=17>]. (4) Ce chapitre ainsi que d'autres chapitres, y compris les éditions d'années précédentes, sont disponibles sur Internet à www.nrcan.gc.ca/smm/cmy/index_f.html.

NOTE À L'INTENTION DU LECTEUR

Le présent document a pour but de donner de l'information générale et de susciter la discussion. Il ne devrait pas servir d'ouvrage de référence ou de guide dans le cadre d'activités commerciales ou d'investissements. Les renseignements que l'on y trouve ne sauraient être considérés comme des propositions. L'auteur et Ressources naturelles Canada ne donnent aucune garantie quant à son contenu et n'assument aucune responsabilité, qu'elle soit accessoire, consécutive, financière ou d'une autre nature, pour les actes découlant de son utilisation.

TABLEAU 1. PRODUCTION ET MAIN-D'OEUVRE AUX INSTALLATIONS CANADIENNES DE PRODUCTION D'URANIUM, DE 1998 À 2000

Centre de production et producteur	Nombre total d'employés (1) de la société (au 31 décembre)			Production annuelle (2) (tU)		
	1998	1999	2000	1998	1999	2000
BASSIN D'ATHABASCA, EN SASKATCHEWAN						
Cluff Mining (COGEMA Resources Inc. détient 100 % des actions.)	158	151	105	1 039	1 234	1 443
Key Lake JV (La Corporation Cameco est la société exploitante.)	285	277	260	5 392	3 715	402
Rabbit Lake JV (La Corporation Cameco détient 100 % des actions.)	287	155	156	4 491	2 705	2 790
McClellan Lake JV (COGEMA Resources Inc. est la société exploitante.)	265	283	258	–	560	2 308
McArthur River JV (La Corporation Cameco est la société exploitante.)	89	157	225	–	–	3 740
Cigar Lake JV (préproduction)	50	53	22	–	–	–
Total	1 105	1 134	1 026	10 922	8 214	10 683

Sources : Rapports annuels des sociétés et dossiers publics de la Commission canadienne de sûreté nucléaire.

– : néant; tU : tonne d'uranium.

(1) Les chiffres indiquent le nombre d'employés à salaire horaire seulement; la main-d'oeuvre ne comprend pas les entrepreneurs sur le terrain (exploitation minière, construction, services, etc.). (2) Production d'uranium de première fusion seulement.

TABLEAU 2. VALEUR⁽¹⁾ DES EXPÉDITIONS⁽²⁾ D'URANIUM PAR LES PRODUCTEURS AU CANADA, DE 1997 À 2001

Expéditions	Unité	1997	1998	1999	2000	2001 (dpr)
Total des expéditions par les producteurs	tU	11 127	9 984	10 157	9 921	12 922
Valeur totale des expéditions	M\$	554	500	500	485	600

Source : Ressources naturelles Canada.

(dpr) : données provisoires; M\$: million de dollars.

(1) La valeur des expéditions est établie en se basant sur la moyenne des prix du marché. (2) Expéditions en tonnes d'uranium (tU) contenu dans des concentrés, à partir des usines de traitement du minerai.

TABLEAU 3. CARACTÉRISTIQUES D'EXPLOITATION DES CENTRES ACTUELS DE PRODUCTION D'URANIUM AU CANADA, EN 2000

Exploitation (société exploitante)/ emplacement	Usines de traitement du minerai (1)			
	Capacité	Récupération	Capacité annuelle	
	Nominale	Globale	Total du minerai	Teneur du minerai
	(t/j)	(%)	(t)	(%)
Cluff Mining (COGEMA Resources Inc.)/ Cluff Lake en Saskatchewan	800	98	117 005	1,27
McClellan Lake JV (COGEMA Resources Inc.)/ McClellan Lake en Saskatchewan	300	97	81 966	2,9
Rabbit Lake (Cameco Corporation)/ Rabbit Lake en Saskatchewan	1 920	97	216 170	1,33
Key Lake JV (Cameco Corporation)/ Key Lake en Saskatchewan (2)	750	97	186 514	2,37

Sources : Rapports annuels des sociétés et dossiers publics de la Commission canadienne de sûreté nucléaire.

t/j : tonne par jour.

(1) Les chiffres ont été arrondis. (2) Tout le minerai de la mine McArthur River est traité à l'usine Key Lake.

TABLEAU 4. PROJETS D'EXPLOITATION MINIÈRE D'URANIUM AU CANADA DONT LA MISE EN PRODUCTION EST PRÉVUE, AU 1^{ER} JUIN 2002

Projet (province ou territoire)/société exploitante	Participation des propriétaires (%)	Type de gisement/découvreur et date de la découverte	Ressources (estimation de la société au 29 mai 2001)	Teneur en minerai et observations sur le gisement	Méthode d'extraction, capacité de traitement et de production	État d'avancement du projet	Emplacement et autres données sur le projet
Cigar Lake (Sask.)/ Cameco Corporation	Corporation Cameco (50,025 %), COGEMA Resources Inc. (37,100 %), Idemitsu (7,875 %), TEPCO (5 %)	associé à une discordance/COGEMA Resources Inc., en 1981	la propriété entière : 135 000 tU, minerai <i>exploitable</i>	moyenne pour la propriété entière : 14 % d'uranium; la teneur varie de 5 à 70 % d'uranium; profondeur du corps minéralisé : 450 m	exploitation minière souterraine par des méthodes d'abattage hydraulique ne nécessitant pas l'entrée des ouvriers dans la mine; traitement aux chantiers McCLean Lake et Rabbit Lake; contribution de 2300 à 6900 tU/a	projet de 555 M\$; essais d'extraction terminés en 1992; EIE présenté en octobre 1995; décision de la Commission mixte en novembre 1997; réponse gouvernementale en avril 1998; début de l'étude détaillée du projet sur le traitement au chantier Rabbit Lake en 2002	à 670 km au nord de Saskatoon; puits foncé sur 500 m de profondeur; la congélation du sol à la saumure est nécessaire pour permettre d'extraire le minerai; début de la production dès 2005
Midwest (Sask.)/ COGEMA Resources Inc.	COGEMA Resources Inc. (54,8 %), Redstone Resources Inc. (20,7 %), Tenwest Uranium Ltd. (20 %), OURD (Canada) Co. Ltd. (4,5 %)	associé à une discordance /Esso Minerals Canada, en 1977 (participations de Bow Valley, Numac Oil & Gas, et autres achetées par des partenaires)	la propriété entière : 13 800 tU, minerai exploitable	moyenne pour la propriété entière : 4,5 % d'uranium; la teneur varie de 2 à 30 % d'uranium; profondeur du corps minéralisé : 200 m	exploitation minière souterraine par des méthodes d'abattage hydraulique ne nécessitant pas l'entrée des ouvriers dans la mine; traitement au chantier McCLean Lake; contribution de 2300 tU/a	coentreprise de 80 M\$ avec McClean Lake; la proposition a été rejetée en 1993 par la Commission mixte; nouvel EIE en 1995; dernières audiences en août 1997; décision de la Commission mixte en novembre 1997; réponse du gouvernement en avril 1998	à 710 km au nord de Saskatoon; essais sur les puits de la mine à 185 m de profondeur; la nouvelle exploitante (COGEMA Resources Inc.) a révisé l'EIE; mise en production sous réserve des résultats de l'étude de faisabilité
Kiggavik, Nunavut/ Urangesellschaft Canada Limited	Urangesellschaft (79 %), COGEMA Resources Inc. (20 %), Daewoo Corporation (1 %)	associé à une discordance /Urangesellschaft, en 1977	la propriété entière : 15 000 tU, minerai exploitable; autres ressources, y compris celles d'Andrew Lake et autres	moyenne pour la propriété entière : 0,41 % d'uranium; profondeur de la fosse Centre : 100 m et de la fosse Main : 200 m	méthodes d'extraction à ciel ouvert; alimentation de l'usine : 1200 t/j; au départ, on prévoit un niveau de production de 1200 tU/a	EIE déposé mais considéré comme insatisfaisant par la Commission; COGEMA Resources Inc. doit examiner le projet et présenter un nouvel EIE	à 75 km à l'ouest de Baker Lake; production peu probable dans un avenir prochain; l'exploitation de la mine (en tenant compte du minerai tributaire) sera échelonnée sur plus de 11 ans

M\$: million de dollar; Commission mixte : Commission mixte fédérale-provinciale d'examen des projets d'exploitation de mines d'uranium dans le Nord de la Saskatchewan; EIE : Énoncé des incidences environnementales; km : kilomètre; m : mètre; M\$: million de dollars; Nt : Nunavut; t/j : tonne par jour; tU : tonne d'uranium; tU/a : tonne d'uranium par an.

Remarques : OURD (Canada) Co., Ltd. est une société affiliée de l'Overseas Uranium Resources Development Corporation (OURD) du Japon. Urangesellschaft Canada Limited – une société affiliée de COGEMA S.A. qui appartient en propriété exclusive au Groupe AREVA en France – est gérée par COGEMA Resources Inc. Idemitsu Uranium Exploration Canada Ltd. est une société affiliée en propriété exclusive de l'Idemitsu Kosan Co., Ltd. du Japon. TEPCO Resources Inc. est une filiale de la Tokyo Electric Power Co., Inc. (TEPCO), la plus importante entreprise de services publics du Japon. Redstone Resources Inc. est une société affiliée de la Franco-Nevada Mining Corporation Limited. Tenwest Uranium Ltd. est une filiale en propriété exclusive de Denison Energy Inc.

TABLEAU 5. ACTIVITÉS D'EXPLORATION À LA RECHERCHE D'URANIUM AU CANADA, DE 1987 À 2000

Année	Dépenses (1)	Forages (2)	Nombre de projets d'une valeur supérieure à un million de dollars (3)
1987	37	164	12
1988	59	201	11
1989	58	158	11
1990	45	66	6
1991	44	67	4
1992	46	79	4
1993	40	62	5
1994	36	67	8
1995	44	75	10
1996	39	79	8
1997	58	104	6
1998	60	95	6
1999	49	89	3
2000	46	77	3

Source : Ressources naturelles Canada.
km : kilomètre; M\$: million de dollars.

(1) Dépenses directes d'exploration et de forage en dollars courants. Depuis la fin des années 80, les dépenses ont été engagées dans des travaux avancés d'exploration en profondeur et d'évaluation des gisements. Depuis le milieu des années 90, les dépenses peuvent inclure des coûts d'entretien et de maintenance de gisements dont la mise en production n'est pas encore approuvée. (2) Exploration et forages de reconnaissance en surface. Les données pour les forages de reconnaissance des propriétés productrices sont exclues. (3) Il s'agit du nombre de projets pour lesquels les dépenses directes d'exploration et de forage ont dépassé un million de dollars libellé en dollars courants.

TABLEAU 6. ESTIMATIONS DES RESSOURCES RÉCUPÉRABLES EN URANIUM À PARTIR DU MINÉRAI EXPLOITABLE⁽¹⁾ AU CANADA, AU 1^{ER} JANVIER 2000 ET AU 1^{ER} JANVIER 2001

Éventail des prix pour l'évaluation du minerai exploitable (2)	Ressources mesurées		Ressources indiquées		Ressources présumées	
	1/1/2000	1/1/2001	1/1/2000	1/1/2001	1/1/2000	1/1/2001
	(milliers de tonnes d'uranium)					
50 \$CAN/kgU ou moins	201	258	29	20	128	103
50 à 100 \$CAN/kgU	–	–	39	36	20	20
Total	201	258	68	56	148	123

Source : Ressources naturelles Canada.

\$/kgU : dollar le kilogramme d'uranium; \$CAN/kgU : dollar canadien le kilogramme d'uranium; \$/lb : dollar la livre; kg : kilogramme; U₃O₈ : concentrés d'oxyde jaune d'uranium ou gâteau jaune.

(1) On a tenu compte des pertes réelles ou prévues résultant de la récupération au cours de l'extraction et du traitement du minerai; ces facteurs ont été appliqués individuellement aux ressources attribuées aux centres de production actuels ou éventuels. Dans le cas des mines souterraines, le minerai exploitable représente généralement de 75 à 85 % du minerai en place; des taux de récupération plus élevés sont possibles dans les exploitations à ciel ouvert. Sur une période de deux ans (en 2000 et 2001), la moyenne pondérée de la récupération à l'usine de traitement dans le cas des installations classiques actuelles d'uranium au Canada a dépassé 97 %. (2) Ces valeurs en dollars canadiens reflètent le prix d'une quantité de concentrés d'uranium renfermant 1 kg d'uranium élémentaire. Les prix ont servi à définir la teneur limite de chacun des gisements évalués en tenant compte de la méthode d'exploitation utilisée et des pertes prévues lors du traitement. Le prix de 100 \$/kgU a été utilisé par Ressources naturelles Canada afin d'illustrer les ressources qui présentaient un intérêt économique pour le Canada pendant la période visée.

Remarque : 1 \$/lb de U₃O₈ = 2,6 \$/kgU.

TABLEAU 7. PRODUCTION D'URANIUM CONTENU DANS DES CONCENTRÉS PAR CERTAINS PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS, DE 1996 À 2000

	1996	1997	1998	1999	2000
	(tonnes d'uranium)				
Canada (1)	11 750	12 030	10 920	8 210	10 680
Australie	4 970	5 520	4 910	5 980	7 580
Chine	560	500	500	500	500
France	930	750	510	440	310
Gabon	570	470	730	290	–
Kazakhstan	1 210	1 000	1 270	1 350	1 740
Namibie	2 450	2 900	2 760	2 690	2 710
Niger	3 320	3 500	3 730	2 920	2 900
Russie	2 600	2 000	2 000	2 000	2 000
Afrique du Sud	1 440	1 100	990	980	870
Ouzbékistan	1 460	1 760	1 930	2 130	2 350
États-Unis	2 430	2 170	1 810	1 810	1 460
Autres pays (2)	2 540	1 990	1 730	1 770	1 860
Total (3)	36 230	35 690	33 790	31 070	34 960

Sources : *Uranium – Ressources, production et demande*, rapport biennal publié conjointement par l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire et l'Agence internationale de l'énergie atomique ainsi qu'à partir de divers rapports financiers, nationaux et internationaux.

– : néant; tU : tonne d'uranium.

(1) Avant 1997, les statistiques canadiennes comprennent la récupération d'uranium à partir de sous-produits provenant des installations de conversion et des raffineries. Les statistiques diffèrent des données relevées ailleurs pour la production d'uranium de première fusion.

(2) La rubrique « Autres pays » comprend l'Allemagne, l'Argentine, la Belgique, le Brésil, la Bulgarie, l'Espagne, la Hongrie, l'Inde, Israël, le Japon, la Mongolie, le Pakistan, le Portugal, la République tchèque, la Roumanie, l'Ukraine et la Yougoslavie. (3) Les totaux indiquent la somme des quantités inscrites seulement et représentent la production globale.

Remarque : Les quantités par pays sont arrondies à 10 tU près.

TABLEAU 8. PRIX À L'EXPORTATION DE L'URANIUM CANADIEN⁽¹⁾, DE 1978 À 2000

Année	Prix moyen à l'exportation		Proportion des livraisons vendues au comptant (%)
	Dollars courants	Dollars constants de 2000	
	(\$/kgU) (2)		
1978	125	293	nsi
1979	130	278	nsi
1980	135	260	nsi
1981	110	193	1
1982	113	183	1,5
1983	98	150	10
1984	90	134	26
1985	91	131	20
1986	89	124	21
1987	79	105	35
1988	79	101	13
1989	74	90	<1
1990	71	84	<1
1991	61	70	<2
1992	59	67	<1
1993	50	56	<1
1994	51	56	<1
1995	47	51	2
1996	53,60	57,07	1
1997	51,30	53,97	<1
1998	51,10	53,97	<2
1999	49,10	50,99	<1
2000	47,70	48,20	<1
2001	46,60	46,60	<2

Source : Ressources naturelles Canada.

\$/kgU : dollar le kilogramme d'uranium; \$/lb : dollar la livre; nsi : non signalé; U₃O₈ : concentrés d'oxyde jaune d'uranium ou gâteau jaune.

(1) Ce prix est calculé annuellement en se basant sur le prix moyen de toutes les livraisons faites par les producteurs canadiens à l'étranger dans une année donnée. (2) \$/kgU x 0,38465 = \$/lb de U₃O₈.

Remarques : Les prix des années antérieures à 1996 ont été arrondis au dollar le plus près. La valeur du dollar constant résulte de l'indice implicite des prix par rapport au produit intérieur brut.

TABLEAU 9. EXPORTATIONS D'URANIUM D'ORIGINE CANADIENNE, DE 1995 À 2000

Pays de destination finale	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	(tonnes d'uranium contenu) (1)					
Argentine	–	–	–	–	–	1
Belgique	3	115	–	–	–	110
République tchèque	–	–	–	–	–	246
France	1 016	679	587	67	1 819	3 505
Allemagne	348	776	184	–	–	–
Japon	363	1 490	1 968	1 310	1 116	2 386
Corée du Sud	290	261	315	444	309	172
Espagne	186	103	160	–	121	97
Suède	84	142	450	147	–	–
Taïwan	–	–	–	–	107	26
Royaume-Uni	188	250	374	345	–	193
États-Unis	5 702	7 407	6 187	5 962	3 674	4 230
Total	8 180	11 223	10 225	8 274	7 146	10 966

Source : Commission canadienne de sûreté nucléaire.

– : néant.

(1) Une partie de l'uranium a d'abord été exportée vers un pays intermédiaire pour y être converti ou enrichi ou les deux, et il a ensuite été expédié vers sa destination finale.

TABLEAU 10. PRODUCTION ET MAIN-D'OEUVRE AUX INSTALLATIONS CANADIENNES DE RAFFINAGE ET DE CONVERSION D'URANIUM, DE 1997 À 2000

Procédé et emplacement (capacité nominale)	Production				Nombre total d'employés à l'installation			
	1997	1998	1999	2000	1997	1998	1999	2000
	(tU)	(tU)	(tU)	(tU)				
Raffinage à Blind River (18 000 tU de UO ₃)	12 195	12 031	11 360	9 605	102	96	98	98
Conversion à Port Hope (12 500 tU de UF ₆ et 2800 tU de UO ₂)	12 594	11 169	11 231	9 327	277	271	272	267

Source : Corporation Cameco.

tU : tonne d'uranium; UF₆ : hexafluorure d'uranium; UO₂ : dioxyde d'uranium; UO₃ : trioxyde d'uranium.