

Uranium

Robert T. Whillans¹

L'auteur travaillait au Secteur de l'énergie, Ressources naturelles Canada. Pour toute demande de renseignements, prière de communiquer par téléphone avec Robert Vance au (613) 996-2599.
Courrier électronique : rvance@nrcan.gc.ca

VUE D'ENSEMBLE

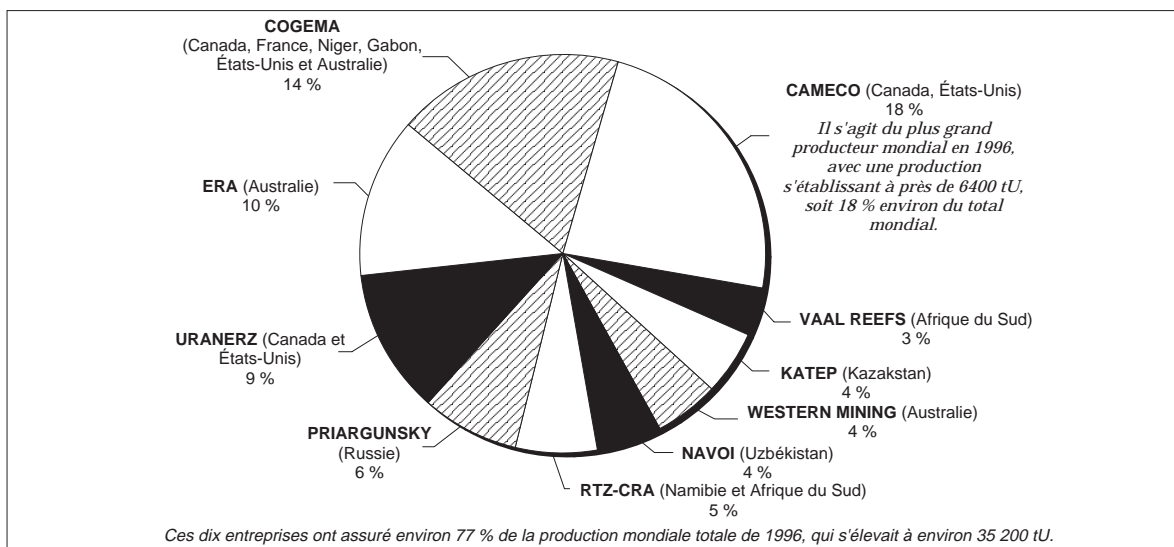
En août 1997, les perspectives dans l'industrie canadienne de l'uranium se sont améliorées avec la signature d'un accord de principe par la Corporation Cameco, COGEMA de France et Nukem Inc. des États-Unis en vue d'acheter de l'uranium provenant des armes nucléaires russes démontées. Toutefois, l'entente a échoué lorsque les discussions se sont terminées en décembre, ce qui a ravivé l'incertitude sur le marché mondial de l'uranium. Une entente réussie pourrait avoir relâché les préoccupations relatives à

l'arrivée non contrôlée des surplus russes d'uranium sur les marchés mondiaux.

En dépit d'autres baisses survenues dans les inventaires d'uranium des pays de l'Ouest, les prix au comptant sur les marchés mondiaux ont diminué jusqu'en septembre pour augmenter par la suite au cours du quatrième trimestre. Dans certains pays, certaines décisions relatives à la mise en production de nouvelles mines ont été reportées en raison du faible niveau des prix, même si la production mondiale d'uranium de première fusion demeure bien en deçà des exigences mondiales. Néanmoins, les travaux de mise en valeur dans de nouveaux centres de production importants ont progressé pendant l'année.

Au Canada, la capacité de production d'uranium continue de s'accroître. En mai 1997, le projet McArthur River s'est dégagé du processus d'évaluation environnementale lorsque l'approbation pour aller de l'avant a été donnée par le gouvernement; un permis a été octroyé en août pour la construction. Le minerai tiré du projet McArthur River prolongera de

Figure 1
Les dix plus importantes sociétés productrices d'uranium au monde, en 1996



Source : Uranium Institute Pocket Guide, juillet 1997.

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

tU : tonne d'uranium.

façon notable la durée de vie utile de l'usine Key Lake et permettra de porter sa production annuelle à 6900 tU.

Les audiences publiques relatives aux projets Cigar Lake et Midwest se sont terminées en août et la Commission mixte fédérale-provinciale d'examen des projets d'exploitation de mines d'uranium dans le nord de la Saskatchewan (Commission mixte) a reporté la présentation aux gouvernements de ses recommandations à la mi-novembre. Les projets miniers Cigar Lake et Midwest enverront leur minerai à l'usine de traitement McClean Lake, où la production totale d'uranium pourrait dépasser 9000 tU/a. La majorité des travaux de construction réalisés dans le cadre de l'aménagement du projet McClean Lake ont pris fin en 1997 et l'entrée en production devrait débuter en 1998.

En 1997, la production canadienne d'uranium de première fusion a excédé la production de 1996 qui s'établissait à 11 706 tU. Comme l'indique la figure 1, trois des dix principales sociétés productrices d'uranium au monde ont des installations au Canada. Le 1^{er} janvier 1997, les ressources « connues » totales d'uranium récupérables au Canada s'élevaient à 430 000 tU, comparativement à 490 000 tU le 1^{er} janvier 1996. La baisse de quelque 14 % est attribuable principalement à la fermeture, à l'été 1996, de l'exploitation Stanleigh appartenant à Rio Algom Limitée et située à Elliot Lake (Ont.) ainsi qu'à l'augmentation de la production canadienne d'uranium en 1996.

PRODUCTION ET FAITS NOUVEAUX AU CANADA

Le rendement des trois mines productrices d'uranium de première fusion du Canada s'est établi à 12 030 tU en 1997, soit une hausse de près de 3 % par rapport à la production de 1996 (tableau 1). Le nombre d'employés travaillant aux installations d'extraction de l'uranium a atteint près de 1000 à l'été de 1996, en raison de la fermeture de l'exploitation Stanleigh; il s'est toutefois accru par la suite en raison des activités préalables à la production aux projets McClean Lake et McArthur River en Saskatchewan. Selon le tableau 2, les données provisoires relatives aux expéditions de 1997 provenant des mines, dans le cadre de tous les contrats de livraison au pays et à l'étranger, indiquent que le tonnage a augmenté mais que la valeur a diminué par rapport aux estimations révisées de 1996. Sur le plan de la valeur de la production, l'uranium continue de se classer parmi les dix principaux produits minéraux métalliques extraits au Canada. Sont détaillées au tableau 3 les principales caractéristiques d'exploitation des centres actuels de production d'uranium en 1996, année la plus récente pour laquelle on dispose de données complètes. Le tableau 4 fournit une mise à jour des nouveaux projets qui formeront les assises de la capa-

cité canadienne de production dans les années à venir et la figure 2 montre l'emplacement des mines productrices et des principaux gisements au pays; la figure 3 donne la production intérieure d'uranium par projet et par propriétaire, en 1996.

Elliot Lake (Ont.)

En juin 1996, le groupe d'étude environnementale d'Elliot Lake a présenté ses recommandations au gouvernement fédéral concernant les plans de déclasserment de plusieurs sites de résidus d'usine dans la région d'Elliot Lake proposés par Rio Algom Limitée et Denison Mines Limited. Le groupe a exprimé son accord avec les propositions de déclasserment appor-tées par les deux compagnies et a émis certaines conditions relatives à la fermeture et à l'assainisse-ment des installations de résidus Quirke, Panel, Denison et Stanrock.

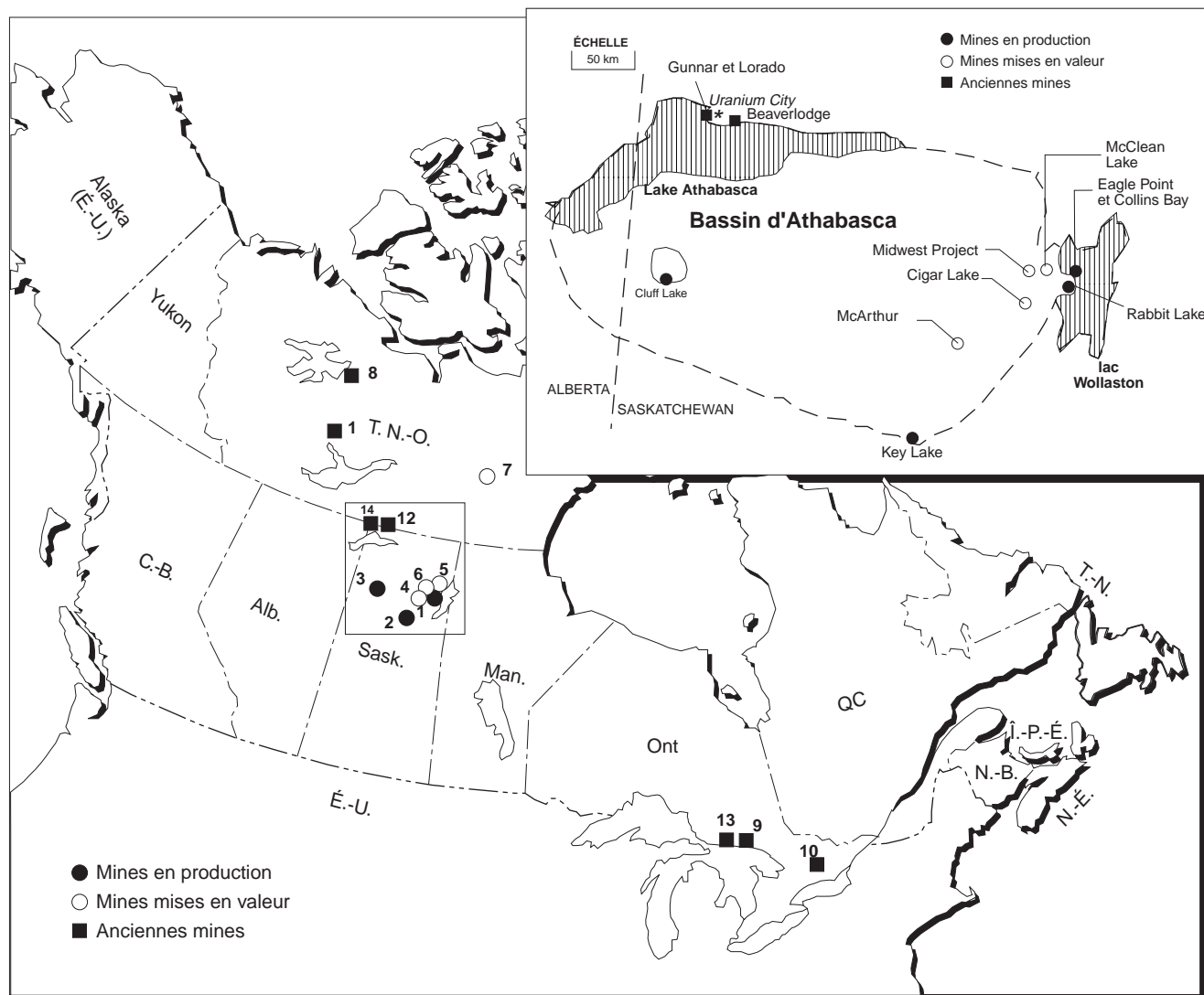
Le 2 avril 1997, le gouvernement fédéral a répondu au groupe, donnant son accord aux recommandations voulant que les propositions présentées par Denison Mines Limited et Rio Algom Limitée constituent la base des permis de déclasserment des installations de gestion des résidus d'uranium et que l'on donne suite au processus d'octroi de permis. Le déclasserment est en cours aux sites concernés conformément aux direc-tives réglementaires.

Bassin d'Athabasca (Sask.)

L'installation de production d'uranium Rabbit Lake est exploitée par la Corporation Cameco en collabora-tion avec Exploration et Mines Uranerz Limitée. La production annuelle de l'usine de traitement Rabbit Lake a encore augmenté en 1997 pour atteindre un niveau de production beaucoup plus élevé que l'an dernier, soit 4633 tU. Même si la mine souterraine Eagle Point était la principale source de minerai, l'extraction minière de la zone C du gisement Collins Bay, qui a débuté en janvier et qui s'est terminée en mars, a permis d'extraire du minerai renfermant plus de 6500 tU. Les stocks de réserve de la zone D du gisement Collins Bay ont été traités pendant la pre-mière moitié de 1997; toutefois, pendant les six der-niers mois, l'usine a utilisé un mélange de minerais provenant des zones A et B du gisement Collins Bay. Le déclasserment des trois sites miniers du gisement Collins Bay est en cours. Le puits de la zone B, dont les réserves ont été épuisées en 1991, a été inondé après avoir mis en place des stériles minéralisés spé-ciaux et du till comme couverture; il faut établir le contour de terrain et restaurer la couverture végétale sur les stocks de réserve de stériles de la zone B. Le remplissage du puits de la zone D a été effectué en 1996, alors que le puits de la zone A a été rempli à la fin de 1997. Le déclasserment final suivra.

L'installation de production d'uranium Key Lake est également exploitée par la Corporation Cameco en collaboration avec Exploration et Mines Uranerz

Figure 2
Mines d'uranium au Canada, en 1997



Les numéros se rapportent à la carte ci-dessus.

MINES EN PRODUCTION

- 1. Exploitation Rabbit Lake (y inclus Eagle Point et Collins Bay)
- 2. Exploitation Key Lake
- 3. Exploitation Cluff Lake

MINES MISES EN VALEUR

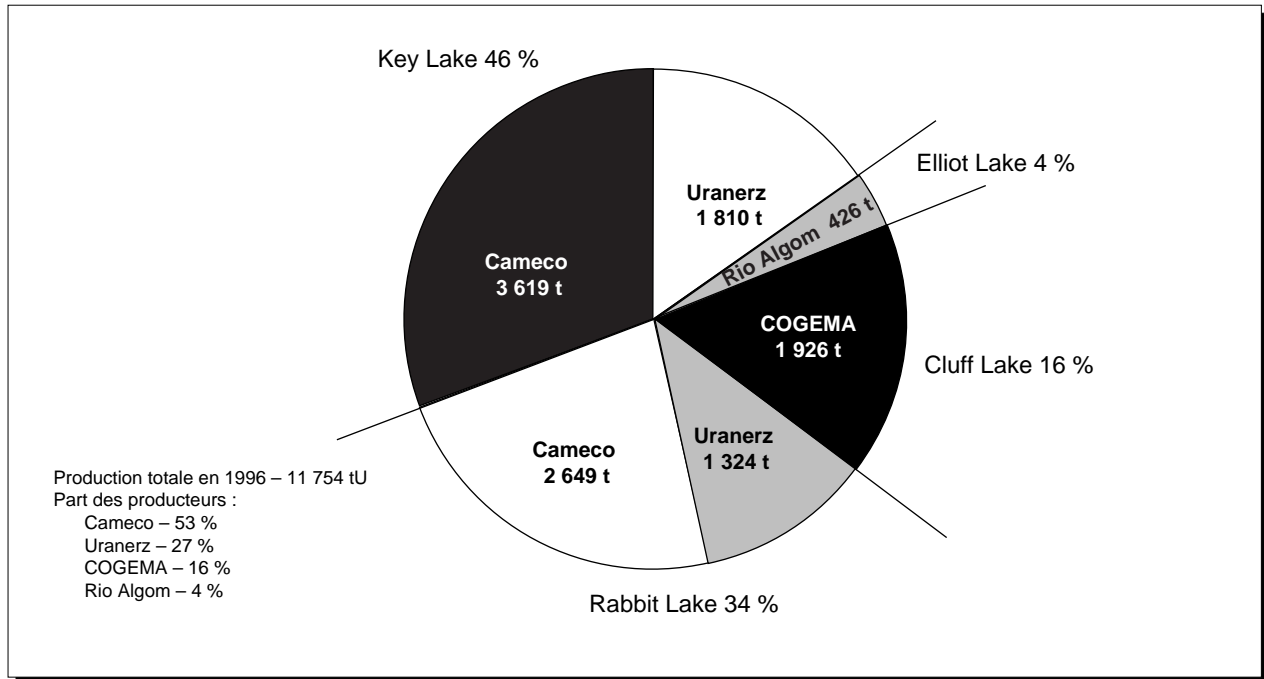
- 4. McArthur River
- 5. Midwest / McClean
- 6. Cigar Lake
- 7. Kiggavik

ANCIENNES MINES PRODUCTRICES

- 8. Port Radium
- 9. Agnew Lake
- 10. Madawaska et autres (Bancroft)
- 11. Rayrock (Marian River)
- 12. Beaverlodge et autres
- 13. Quirke / Panel / Denison et exploitation Stanleigh et autres (Elliot Lake)
- 14. 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 1996



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

Limitée. Les dernières quantités de minerai extraites à Key Lake provenaient de la mine Deilmann en avril 1997. Pendant l'année, l'usine Key Lake a traité les stocks de réserve de minerai extrait de la mine Deilmann pour produire 5434 tU en 1997, soit un peu plus qu'en 1996. Le 22 août 1997, la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA) a renouvelé le permis d'exploitation de la mine Key Lake jusqu'au 30 septembre 1999. Elle a également donné un permis pour l'aménagement d'une installation de surface et d'une installation souterraine ainsi que des infrastructures de service pour le projet McArthur River, lequel avait reçu en mai les approbations d'aller de l'avant des gouvernements fédéral et provincial. Si les organismes de réglementation accordent l'approbation définitive pour la mise en production, le projet McArthur River commencera à alimenter l'usine Key Lake à la fin de 1999.

L'installation de production d'uranium Cluff Lake, propriété de COGEMA Resources Inc., est située dans la partie ouest du bassin d'Athabasca. En 1997, la production globale a atteint 1964 tU, ce qui représente une hausse de près de 2 % par rapport à 1996. L'extraction minière de l'exploitation à ciel ouvert, qui a débuté en 1979 et qui s'est poursuivie de façon continue, sauf au début des années 90, s'est terminée en juillet 1997 lorsque les réserves du prolongement côté sud du corps minéralisé Dominique-Janine ont été épuisées. Toutes les réserves qui subsistent dans le gisement Cluff Lake sont souterraines et conte-

nues dans les corps minéralisés à l'ouest de Dominique-Peter et Dominique-Janine West.

COGEMA Resources Inc. détient les intérêts majoritaires dans l'installation de production d'uranium McClean Lake, mise en valeur dans la partie est du bassin d'Athabasca. Elle en est la société exploitante. Le 21 février 1997, la CCEA a approuvé une modification apportée au permis d'exploitation de l'installation de production d'uranium McClean Lake, autorisant par le fait même COGEMA Resources Inc. à préparer la mine à ciel ouvert Sue C1 pour l'extraction minière et à exploiter des installations connexes de traitement des eaux. À la fin de 1997, l'aménagement du site McClean Lake était terminé; tous les bâtiments étaient construits et la majeure partie de l'équipement était reçu et en place; les réserves de la mine à ciel ouvert JEB étaient épuisées, le minerai était stocké en dépôt et la mine aménagée en vue de constituer une installation de gestion des résidus. À la mine Sue C1, on avait pour objectif de procéder à l'extraction minière, au rythme de 12 000 m³/j.

De grands progrès ont été réalisés en prévision de la mise en service de l'usine McClean Lake prévue pour le 1^{er} juillet 1997. Toutefois, un délai de grâce a été accordé et la date a été reportée à l'automne; la CCEA a décidé de ne pas accorder de considérations initiales quant à la demande de COGEMA Resources Inc. relative à l'aménagement d'une installation de gestion des résidus. La Commission mixte avait

demandé des renseignements additionnels concernant l'installation de gestion des résidus lors des dernières audiences publiques qui ont eu lieu du 26 au 28 août 1997, en vue de terminer l'examen des projets Cigar Lake et Midwest (voir ci-après). En novembre 1997, Denison Mines Limited a indiqué que l'entrée en service de l'usine McClean Lake n'était pas prévue avant le premier semestre de 1998, la production intégrale ne débutant qu'au quatrième trimestre.

Sous réserve des approbations réglementaires appropriées, la capacité de l'usine McClean Lake pourrait s'accroître du quadruple, passant de 2300 à 9200 tU, afin de traiter le minerai du projet Cigar Lake à partir de l'an 2001 environ. Lorsque les dernières quantités de minerai provenant des gisements JEB et Sue seront traitées par l'usine McClean Lake vers l'an 2003, on procédera au traitement du minerai provenant du projet Midwest (voir ci-après), puis à celui du minerai extrait de la mine souterraine McClean Lake vers l'an 2009.

Au début de 1998, le projet McClean Lake est demeuré en attente en prévision d'une approbation relative à l'octroi d'un permis pour la construction de l'installation de gestion des résidus à l'emplacement du gisement JEB. Les employés de l'usine entretiennent l'installation d'épuration des eaux JEB et les puits d'assèchement, terminent les modifications apportées à la mise en service et participent à des séances de formation.

Autres possibilités de production

Outre les centres actuels de production et les centres visés par des engagements à produire, on compte un certain nombre de projets miniers qui pourraient être amenés à l'étape de la mise en production au cours des prochaines années, sous réserve des approbations environnementales et réglementaires appropriées. Le tableau 4 donne une mise à jour, en date de décembre 1997, des faits nouveaux concernant les projets récents qui assureront la capacité canadienne de production d'uranium dans les années à venir. Ce tableau indique aussi l'état d'avancement des projets en ce qui a trait au processus d'évaluation environnementale de chacun.

Commissions d'évaluation et d'examen en matière d'environnement en Saskatchewan

Contexte

En 1991, six projets d'exploitation d'uranium ont été présentés en Saskatchewan conformément au *Décret sur les lignes directrices visant le processus d'évaluation et d'examen en matière d'environnement* du gouvernement fédéral. La Commission mixte fédérale-provinciale d'examen des projets d'exploitation de mines d'uranium dans le nord de la Saskatchewan (Commission mixte) a déposé, en octobre 1993, un

rapport sur trois d'entre eux, soit le prolongement du gisement Dominique-Janine à Cluff Lake, le projet McClean Lake et le projet en coparticipation Midwest. Les gouvernements fédéral et provincial ont donné suite aux recommandations de la Commission mixte en décembre 1993. En résumé, les gouvernements ont déclaré que les projets Cluff Lake et McClean Lake devaient se poursuivre, sous réserve du processus d'octroi progressif de permis par la CCEA, mais que le projet Midwest ne devait pas être approuvé dans sa forme actuelle. Une deuxième commission exclusivement fédérale s'est prononcée en décembre 1993 sur l'agrandissement du projet Eagle Point / Collins Bay à Rabbit Lake. Le gouvernement fédéral a répondu aux recommandations de la commission exclusivement fédérale en mars 1994, soulignant que le projet d'agrandissement à Rabbit Lake devrait se poursuivre, sous réserve du processus d'approbation de la CCEA.

Projet McArthur River

À la fin de février 1997, la Commission mixte a présenté son rapport sur le projet McArthur River; elle a recommandé que des approbations soient données concernant l'extraction minière, l'évacuation des déchets d'usine et la construction d'une route du projet McArthur River à l'usine Key Lake, chacune d'elles à certaines conditions. Les gouvernements fédéral et provincial ont publié leurs rapports les 5 et 8 mai respectivement, s'entendant sur le fait que le projet McArthur River devrait être mis de l'avant et assujéti aux procédures réglementaires fédérales et provinciales normales d'octroi progressif de permis.

Comme le projet prévoit l'extraction minière de minerai à forte teneur, le promoteur doit proposer des solutions à deux problèmes techniques importants : comment extraire le minerai de façon sécuritaire et comment évacuer de façon sûre les résidus. Étant donné les incidences possibles sur les populations du Nord et sur l'environnement, la Commission mixte met également l'accent sur deux exigences continues, soit la surveillance des incidences environnementales à très long terme et la nécessité d'assurer la participation des populations du Nord aux grandes décisions qui seront prises à mesure que progresse la démarche de mise en valeur. Les questions clés étudiées par la Commission mixte comprennent notamment : l'exécution rigoureuse des procédures appropriées visant à protéger les travailleurs contre l'exposition inutile aux rayonnements; l'élaboration de plans pour la surveillance à long terme des installations de gestion des résidus, avant que ne débute l'évacuation des résidus; la surveillance à long terme des incidences à long terme en aval des sites d'évacuation en vue de protéger les populations du Nord et l'environnement; l'augmentation graduelle du niveau d'emplois dans le Nord, qui passera de 50 à 67 %; en outre, on vise à se procurer 35 % des biens et services se rapportant au projet chez les fournisseurs du Nord.

Le 22 août 1997, la CCEA a octroyé un permis en prévision de l'aménagement d'une installation de surface et d'une installation souterraine ainsi que d'infrastructures de service pour le projet d'extraction minière d'uranium McArthur River. La Corporation Cameco a signalé que les équipes s'étaient mises au travail immédiatement, de sorte que la production pourra débuter dès la fin de 1999. Le nombre total d'employés aux deux sites devrait atteindre 600 pendant la période d'aménagement de deux ans, puis se stabiliser à environ 530 pendant la production. L'octroi d'un permis de construction par la CCEA met un terme au processus d'évaluation environnementale progressif de six ans.

Projets Cigar Lake et Midwest

Les renseignements additionnels demandés par la Commission mixte à la fin de 1996 sur l'évacuation des résidus dans la mine JEB au site McClean Lake ont été présentés par les promoteurs le 2 mai 1997. Après un examen public de 30 jours, les membres de la Commission ont décidé que les données présentées étaient suffisantes pour garantir la tenue d'audiences publiques. Les audiences finales qui ont complété le processus d'évaluation environnementale des projets Cigar Lake et Midwest se sont tenues à la fin du mois d'août. Avant la tenue des audiences, la CCEA avait décidé de ne pas accorder de considérations initiales quant à la demande de COGEMA Resources Inc. relative à l'aménagement d'une installation de gestion des résidus au site JEB, où les résidus de Cigar Lake et de Midwest seront évacués. La décision a retardé l'entrée en production de l'usine McClean Lake jusqu'à 1998, ce qui a touché une main-d'oeuvre de 250 personnes.

Le 12 novembre 1997, la Commission mixte a présenté aux gouvernements ses rapports sur les projets d'extraction minière de l'uranium Cigar Lake et Midwest ainsi qu'un troisième rapport qui résume les « observations cumulatives » de la Commission mixte portant sur les cinq projets de mise en valeur de mines d'uranium qu'elle a examinés en Saskatchewan depuis 1991. Les principales recommandations contenues dans le plus récent rapport de la Commission mixte sont essentiellement les mêmes que celles mentionnées plus tôt concernant le projet McArthur River. Cependant, la Commission a exprimé des réserves très spécifiques concernant l'utilisation de l'installation de gestion des résidus au site JEB; elle aussi a formulé un certain nombre de recommandations qu'elle juge nécessaires avant de permettre l'évacuation des résidus, ce qui comprend notamment certaines expériences. De façon générale, la Commission recommande que ces projets soient autorisés pour procéder à la phase réglementaire d'approbation des permis, sous certaines conditions. Les gouvernements fédéral et provincial ont examiné avec soin l'ensemble des recommandations de la Commission, et une réponse est attendue au début de 1998.

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

En juin 1997, la Corporation Cameco a acquis de COGEMA Resources Inc. 25 % des intérêts qui restaient et qui n'appartenaient pas auparavant à Power Resources Inc. dans le projet de lixiviation *in situ*² Highland du Wyoming. La Corporation Cameco a acquis ces intérêts par le biais de Power Resources Inc., société devenue la propriété de Cameco en janvier 1997. La Corporation Cameco a par la suite transféré à COGEMA 20 % de ses participations dans le projet minier d'uranium Kiggavik, situé dans les Territoires du Nord-Ouest, et a signé un contrat en vertu duquel elle s'engage à fournir à COGEMA quelque 300 tU pendant la période de 1997 à 1998.

Toujours à l'été de 1997, Tokyo Electric Power Co., Inc. (TEPCO), la plus grande société productrice d'énergie nucléaire du Japon, a fait l'acquisition de 5 % des intérêts dans le projet Cigar Lake, qui appartenaient auparavant à Idemitsu Kosan Co., Ltd. La transaction a réduit à 7,875 % la participation de la société Idemitsu au projet Cigar Lake (voir le tableau 4).

Le 20 août 1997, la Corporation Cameco a annoncé son intention de vendre des actions ordinaires dont la valeur s'élève à quatre millions de dollars au prix de 51 \$ l'action à un groupe de souscripteurs sur une base d'achat ferme en vue de vendre le produit au Canada, aux États-Unis et dans le monde. La Corporation Cameco prévoit consacrer le produit de ces ventes à des dépenses liées aux projets d'uranium de la société, qui pourraient comprendre notamment les activités de mise en valeur et de prospection, l'achat de produits ou l'acquisition d'autres intérêts de propriété. Le 4 septembre, la Corporation Cameco a annoncé que la vente avait eu lieu.

Le 25 août 1997, on a signalé que COGEMA Resources Inc. avait signé un contrat de dix ans avec TEPCO en vue de fournir au total quelque 5400 tU; le contrat débutera en 1999. L'uranium, qui proviendra des projets McClean Lake et Midwest dans le nord de la Saskatchewan, sera fourni par McClean Uranium Limited, propriété de COGEMA Resources Inc. (à 70 %) et de Denison Mines Limited (à 30 %).

EXPLORATION

Ressources naturelles Canada (RNC) a terminé la vingt-troisième évaluation annuelle de la capacité canadienne d'approvisionnement en uranium ainsi qu'une enquête connexe sur les activités d'exploration. Les résultats ont été signalés³ en juillet 1997. Les activités d'exploration d'uranium ont été concentrées dans des régions propices à la présence de gisements associés à des discordances protérozoïques, en particulier dans le bassin d'Athabasca (Sask.) et dans

le bassin de Thelon (T. N.-O.). En 1996, les dépenses engagées dans l'exploration à la recherche d'uranium se sont chiffrées à 39 millions de dollars. Durant la même période, les forages d'exploration et les forages de reconnaissance en surface ont atteint 79 000 m, ce qui représente une augmentation par rapport aux quelque 75 000 m rapportés pour 1995.

Il convient de remarquer que, ces dernières années, l'accroissement des dépenses signalées s'explique, en grande partie, par les travaux avancés d'exploration souterraine, les évaluations des gisements et l'entretien et la maintenance associés aux projets ayant cours en Saskatchewan et dont on attend des approbations pour l'entrée en production. À titre de comparaison, le gouvernement de la Saskatchewan estime que les activités de prospection en surface ont coûté 17 millions de dollars en 1996, en hausse par rapport aux quelque 12,5 millions de dollars dépensés en 1995, et qu'elles pourraient atteindre 20 millions de dollars en 1997. Le tableau 5 résume les activités d'exploration à la recherche d'uranium au Canada, de 1980 à 1996.

Au cours des dernières années, le nombre de sociétés participant à des projets d'exploration de grande envergure au Canada a diminué. Cependant, plus de la moitié des 70 projets d'exploration active en règle se sont maintenus en 1996. Les cinq principales sociétés exploitantes⁴ ont dépensé la presque totalité des 39 millions de dollars consacrés à l'exploration en 1996. Ce sont Cigar Lake Mining Corporation, COGEMA Resources Inc., la Corporation Cameco, Exploration et Mines Uranerz Limitée et PNC Exploration (Canada) Co. Ltd. Les dépenses engagées par COGEMA Resources Inc. comprennent celles de Urangesellschaft Canada Limited.

RESSOURCES

L'évaluation annuelle de la capacité d'approvisionnement en uranium du pays, qui a été réalisée par RNCAN, donne une compilation d'estimations des ressources canadiennes « connues » en uranium, établies en fonction des résultats d'une évaluation des données présentées par les sociétés. Au cours de la prochaine décennie, les approvisionnements canadiens en uranium seront tirés de ressources connues, dont les estimations se subdivisent en trois grandes catégories – les ressources *mesurées*, *indiquées* et *présu-mées* – qui reflètent différents niveaux de confiance quant aux quantités signalées. La plupart de ces ressources sont associées aux gisements énumérés à la figure 2.

Les récentes évaluations des ressources connues en uranium au Canada, faites par RNCAN, ont été limitées aux ressources récupérables à partir du minerai exploitable, au prix de 150 \$/kgU ou moins. Le tableau 6 fournit une ventilation des dernières estimations des ressources de 1997 comparées à celles de l'année précédente. On y indique qu'avec la ferme-

ture de la dernière mine à Elliot Lake (Ont.), il n'y a plus de ressources exploitables connues estimées dans l'intervalle de prix se situant entre 100 et 150 \$/kgU. En date du 1^{er} janvier 1997, les ressources totales connues en uranium récupérables étaient estimées à 430 000 tU, comparativement aux 490 000 tU signalées le 1^{er} janvier 1996. La baisse de quelque 14 % est principalement attribuable à la fermeture de l'exploitation Stanleigh, propriété de Rio Algom Limitée à Elliot Lake (Ont.), à l'été 1996, ainsi qu'à la production canadienne globale d'uranium accrue pendant 1996.

CAPACITÉ D'APPROVISIONNEMENT

En 1997, la capacité d'approvisionnement en uranium du pays s'est maintenue puisque certains producteurs ont réussi à modifier les niveaux de production pour compenser la fermeture de la mine ontarienne. Au début du prochain siècle, l'approbation environnementale opportune et une hausse importante des prix seront nécessaires pour que la production canadienne atteigne sa capacité maximale annuelle de 20 000 tU ou plus.

En raison de l'évolution du marché international de l'uranium, du rythme auquel les projets miniers avancent dans le processus d'examen environnemental et de l'incertitude concernant les coûts associés à certaines des nouvelles exploitations projetées, il s'avère difficile de prévoir avec une grande certitude les niveaux futurs de la capacité de production. Le tableau 7 indique la position qu'occupe le Canada dans le monde quant à la production réelle d'uranium pour la période allant de 1992 à 1996 inclusivement. La figure 4 montre la part canadienne de la production mondiale en 1996, comparativement à celle des autres grands pays producteurs.

INITIATIVES DES GOUVERNEMENTS

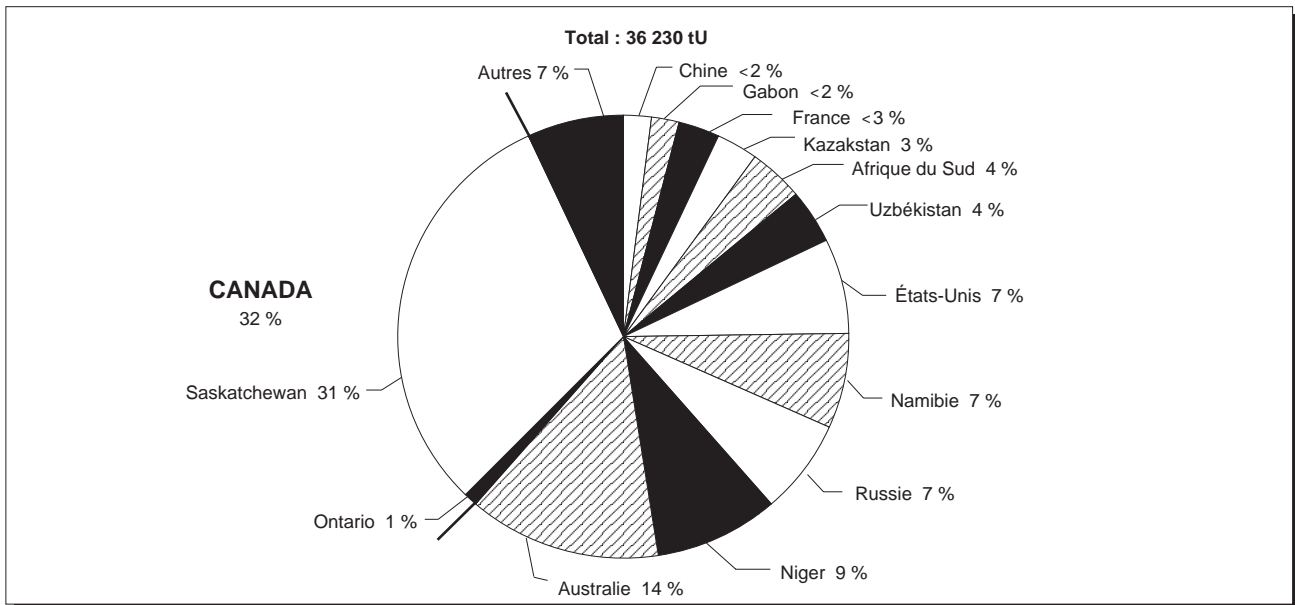
Le 20 mars 1997, le projet de loi C-23 se rapportant à la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* recevait la sanction royale. L'un des objectifs poursuivis par la nouvelle loi consiste à répondre au besoin de disposer d'une réglementation claire, faisant autorité et à jour concernant l'extraction minière et le traitement du minerai d'uranium. Les règlements de la nouvelle loi sont en cours de préparation; la loi devrait entrer en vigueur à la fin de 1998.

LE MARCHÉ DE L'URANIUM

Vue d'ensemble

La production mondiale d'uranium s'est établie encore cette année à un peu plus de 50 % des besoins internationaux, le reste provenant en grande partie des stocks accumulés. En 1997, le Department of

Figure 4
Production mondiale d'uranium en 1996



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

Energy des États-Unis a annoncé que la vente d'une quantité allant jusqu'à 1230 tU de ses stocks de réserve n'aurait pas d'incidence négative sur le marché mondial de l'uranium. En outre, différentes ententes convenues actuellement limiteront le rythme auquel l'uranium provenant du matériel militaire excédentaire de l'Ancienne U.R.S.S. et des États-Unis fera son apparition sur le marché clé américain. Ces faits nouveaux sont de bon augure pour l'industrie canadienne de l'uranium.

Faits nouveaux concernant les surplus d'uranium provenant de l'Ancienne U.R.S.S. et des États-Unis

Le 8 mai 1997, la Corporation Cameco a réagi à la couverture médiatique internationale sur les négociations en cours entre la Corporation Cameco, COGEMA de France et le ministère de l'Énergie atomique (Minatom) de la Fédération de Russie concernant l'uranium naturel en provenance d'armes nucléaires russes démantelées. La Corporation Cameco a confirmé que les discussions avec Minatom sur les propositions de rechange permettant de disposer de cet uranium sont en cours depuis 1993, mais qu'aucune entente n'est encore intervenue. La quantité d'uranium dont il est question s'élève à quelque 154 000 tU, ce qui représente une quantité moindre que la quantité consommée en trois ans par les pays de l'Ouest. La vente de cet uranium est assujettie à des dispositions législatives américaines qui stipulent les limites des volumes annuels faisant leur apparition sur le marché américain qui seront de 770 tU à

compter de 1998, et qui seront portées graduellement à 7770 tU d'ici l'an 2009.

Le 18 août 1997, la Corporation Cameco a signalé qu'elle avait signé une entente de principe en vue d'acheter de l'uranium en provenance d'armes nucléaires russes démantelées. L'entente visait à couvrir l'achat par la Corporation Cameco, COGEMA de France et Nukem Inc. d'une grande quantité de l'hexafluorure d'uranium naturel qui sera libérée d'ici l'an 2006 par suite de la dilution de l'uranium fortement enrichi contenu dans les armes nucléaires russes pour être transformé en uranium faiblement enrichi destiné à la United States Enrichment Corporation (USEC). La Corporation Cameco et les autres sociétés qui se porteront acquéreurs de l'uranium devaient payer des prix du marché réduits pour l'uranium et garantir des prix minimums sous réserve que certaines conditions soient respectées. Chaque société devait disposer de ses actions indépendamment, conformément à la loi sur la privatisation de l'USEC et à d'autres lois applicables.

Cependant, le 11 décembre 1997, la Corporation Cameco a confirmé que les discussions avec Minatom avaient été suspendues. Les parties ne sont pas parvenues à s'entendre sur une structure qui donnerait aux sociétés des pays de l'Ouest l'assurance envisagée dans l'entente de principe signée en août à l'effet que l'entente définitive serait réalisée conformément aux principes établis en 1993 dans l'entente de gouvernement à gouvernement sur l'uranium fortement enrichi signée par les États-Unis et la Russie. Les sociétés des pays de l'Ouest ont continué à

refuser de s'exposer financièrement ou autrement aux risques découlant d'autres structures qui avaient été formulées par les représentants russes des sociétés Global Nuclear Services and Supply (GNSS) et Techsnabexport (TENEX) affiliées à Minatom.

La Corporation Cameco a remarqué l'intention de Minatom de commercialiser seule l'uranium par le biais de GNSS et de TENEX en vendant l'uranium à des prix-seuil au-dessus du prix moyen du marché mondial. L'uranium serait toujours assujéti aux restrictions commerciales et aux politiques limitant les volumes qui peuvent être vendus aux États-Unis et en Europe. La Corporation Cameco a fait remarquer que les sociétés des pays de l'Ouest ont toujours l'intention de reprendre sérieusement les négociations avec les représentants de Minatom dès que leurs préoccupations se verront accorder l'intérêt qu'elles méritent.

On espère toujours que les surplus d'uranium feront l'objet de contrats à long terme signés avec les sociétés de services publics consommatrices d'uranium de manière à réduire la désorganisation du marché. Cela permettrait de diminuer l'incertitude que l'on connaît sur le marché international de l'uranium et aiderait à créer un milieu qui permettrait la mise en valeur de nouvelles mines à forte teneur en Saskatchewan.

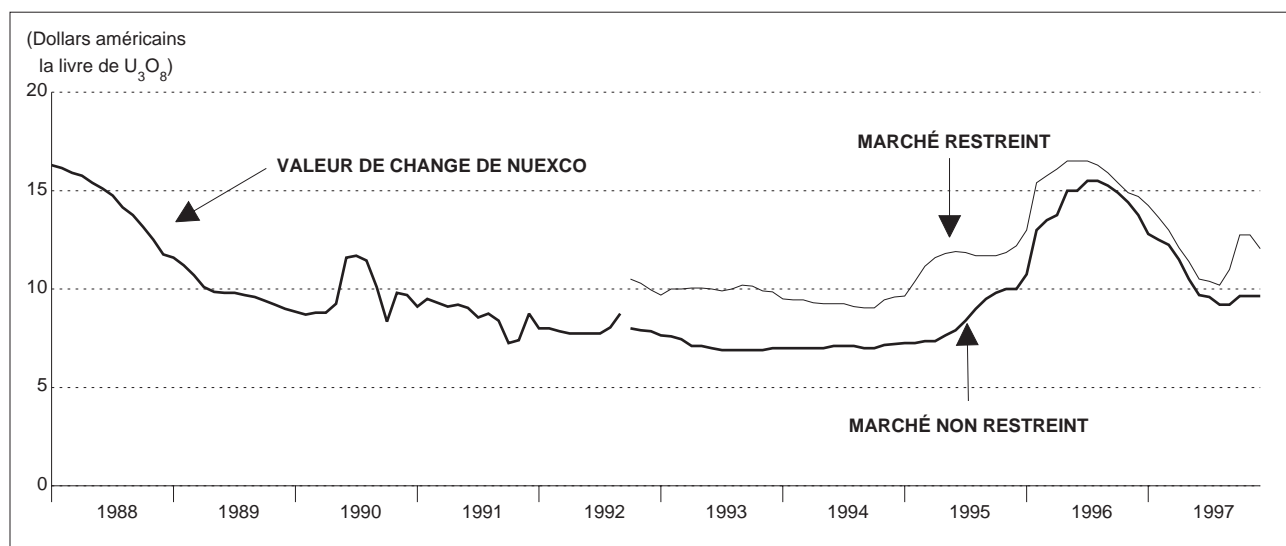
Il est peu probable que d'autres quantités importantes d'uranium issues des initiatives de désarmement des gouvernements fassent leur apparition sur le marché au cours des dix prochaines années. Un

échancier approuvé par la loi s'applique à la libération sur le marché américain des quantités qui seront mises à la disposition d'acheteurs au cours des dix prochaines années. En raison des restrictions s'appliquant à d'autres marchés importants et de la certitude reposant sur la divulgation de certaines quantités et de certains échanciers, les sociétés qui cherchent à investir dans les nouvelles installations de production d'uranium devraient être en mesure de prendre des décisions dans un contexte plutôt stable.

Prix de l'uranium

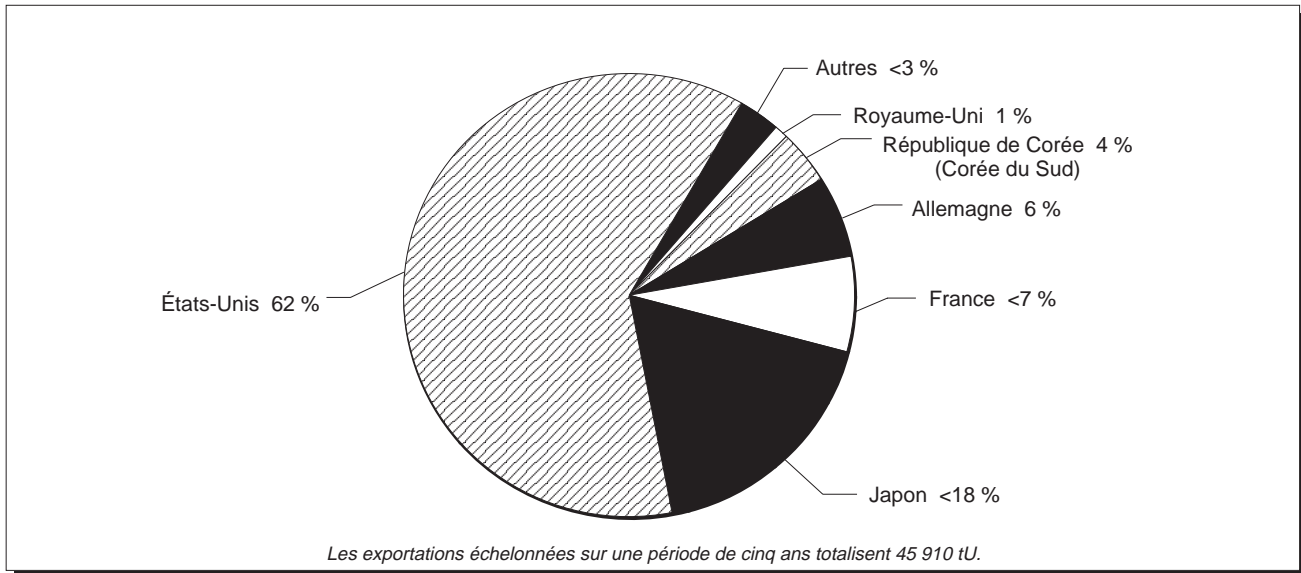
En 1992, deux secteurs distincts du marché au comptant de l'uranium se sont développés en raison des restrictions commerciales imposées à l'uranium provenant de l'Ancienne U.R.S.S. sur les marchés des États-Unis et de l'Union européenne. Le prix signalé sur le « marché restreint » a atteint 16,60 \$ US/lb de U_3O_8 à la mi-juin 1996, mais était de 14,70 \$ US/lb de U_3O_8 à la fin de l'année. Par ailleurs, le prix du « marché non restreint » a grimpé rapidement en 1996 mais a baissé à 13,75 \$ US/lb de U_3O_8 à la fin de 1996, comme l'a signalé TradeTech – successeur de NUEXCO⁵. Les prix au comptant de l'uranium sur le « marché restreint » et sur le « marché non restreint » ont continué à décliner en août 1997, pour ensuite augmenter et atteindre respectivement 12,05 \$ US/lb de U_3O_8 et 9,65 \$ US/lb de U_3O_8 à la fin de l'année; un petit nombre s'attendaient à ce que les prix baissent pour rejoindre le niveau de l'été 1990. La figure 5 illustre les variations des prix au comptant de l'uranium depuis 1988, dernière année où ils ont été supérieurs à 15,00 \$ US/lb de U_3O_8 .

Figure 5
Variations des prix au comptant de l'uranium, de 1988 à 1997



Source : TradeTech.
 U_3O_8 : octoxyde de triuranium.

Figure 6
Exportations canadiennes d'uranium, par pays de destination finale, de 1992 à 1996



Source : Commission de contrôle de l'énergie atomique, Canada.
tU : tonne d'uranium.

Par comparaison avec les prix sur le marché au comptant, le prix moyen des livraisons canadiennes aux fins d'exportation a diminué, passant de 53,60 \$/kgU (15,10 \$ US/lb de U_3O_8) en 1996 à 51,30 \$/kgU (14,20 \$ US/lb de U_3O_8) en 1997. Cette réduction reflète en grande partie la baisse des prix au comptant. Le tableau 8 indique la tendance du prix à l'exportation de 1974 à 1997. Le tableau 9 montre les exportations réelles d'uranium naturel d'origine canadienne entre 1991 et 1996 vers les principaux clients. La figure 6 illustre sur une base cumulative (de 1992 à 1996 inclusivement) la destination des exportations canadiennes d'uranium sous forme de concentrés. Elle fait ressortir l'importance des États-Unis comme pays client.

RAFFINAGE ET CONVERSION

La Corporation Cameco gère les seules installations canadiennes de raffinage et de conversion de l'uranium, qui sont respectivement situées à Blind River et à Port Hope (Ont.). À la raffinerie de Blind River – la plus grande installation de raffinage au monde – les concentrés d'uranium en provenance des mines canadiennes et étrangères sont raffinés en trioxyde d'uranium (UO_3). Ce produit intermédiaire est ensuite transporté par camion à Port Hope; les installations de conversion de Port Hope contribuent environ au quart de la capacité annuelle de conversion de l'hexafluorure d'uranium (UF_6) des pays de l'Ouest et constituent actuellement la seule source commerciale d'approvisionnement en dioxyde d'uranium (UO_2) naturel sous forme de combustible des-

tiné aux réacteurs. Le concentré de minerai d'uranium y sera converti soit en hexafluorure d'uranium (UF_6) pour être destiné, après enrichissement à l'extérieur du Canada, à des réacteurs étrangers à eau ordinaire, soit en dioxyde d'uranium (UO_2) naturel pour être destiné à la fabrication de faisceaux de combustible pour les réacteurs CANDU au Canada et à l'étranger. Quelque 80 % du trioxyde d'uranium (UO_3) de Blind River est converti en UF_6 alors que le reste est converti en UO_2 . Le tableau 10 montre la production canadienne d'uranium raffiné et converti, et indique le nombre d'employés qui y travaillaient, de 1993 à 1996 inclusivement.

FAITS NOUVEAUX DANS LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

Le 13 août 1997, le conseil d'administration d'Ontario Hydro a annoncé la mise à l'arrêt de sept de ses dix-neuf réacteurs CANDU en exploitation afin de consacrer des ressources aux douze autres unités pour les ramener aux normes d'excellence antérieures dans le cadre d'une grande révision. Une fois que cet objectif sera atteint, Ontario Hydro évaluera la remise en exploitation de ses sept réacteurs mis à l'arrêt en préparant les analyses de rentabilisation requises, notamment un examen des autres options de production qui seront alors disponibles pour la centrale.

La décision était fondée sur les résultats de l'évaluation du rendement indépendante et intégrée des 20 réacteurs d'Ontario Hydro ainsi que d'une unité du réacteur Bruce A qui a été mis hors service en

1995. Le rapport d'évaluation, produit par le groupe consultatif sur le rendement des centrales nucléaires, indique qu'Ontario Hydro éprouve des difficultés dans la transition entre le rôle de grande organisation vouée à la conception et l'aménagement et le rôle de société axée sur l'exploitation et l'entretien. Le rapport met l'accent sur le fait que la technologie CANDU n'est pas la source du problème, car elle est fondamentalement saine et « robuste », et que les centrales nucléaires sont exploitées de façon sûre en vertu de licences octroyées par la CCEA qui respectent des normes établies. La mise à l'arrêt du réacteur ne découle pas de problèmes de sécurité. La vraie cause du déclin du rendement des centrales nucléaires d'Ontario Hydro au cours des dernières années est la manière dont la corporation est gérée et exploite ses centrales nucléaires. L'opinion répandue sur la manière dont la société en est venue à cette situation critique est que le problème se situe dans les changements organisationnels et la réduction des effectifs qui ont eu lieu au cours des dernières années et qui ont mené à des ressources (financières et humaines) insuffisantes pour gérer adéquatement l'exploitation des centrales nucléaires.

Les statistiques se rapportant au programme canadien de l'énergie nucléaire figurent aux tableaux 11 et 12.

Sur le plan international, on a procédé en Turquie à un appel d'offres pour la première centrale nucléaire sur le site Akkuyu, et Énergie atomique du Canada Limitée (EACL) est l'un des soumissionnaires intéressés dans la construction de la centrale. EACL a présenté sa soumission en 1997. La construction des trois réacteurs CANDU sur le site Wolsong dans la République de Corée (Corée du Sud) se déroule conformément à l'échéancier. La mise en marche du réacteur Wolsong 2 a eu lieu en juillet 1997 et celle des réacteurs Wolsong 3 et Wolsong 4 aura lieu en 1998 et 1999 respectivement. Deux autres réacteurs CANDU (Bongil 1 et Bongil 2) seront peut-être aussi achetés, et EACL est à mettre au point un nouveau réacteur CANDU de plus grande taille, d'une capacité de production de 950 MWe, pour le marché coréen. En Chine, EACL et la China National Nuclear Corporation ont négocié un contrat relatif à la vente de deux réacteurs CANDU. Le contrat est entré en vigueur en janvier 1997; les deux réacteurs CANDU de 700 MWe qui seront construits à Qinshan seront mis en service en janvier et octobre 2003.

PERSPECTIVES

La baisse du prix de l'uranium, qui a été observée en 1997 sur le marché au comptant, a peu contribué à rassurer les producteurs canadiens d'uranium, lesquels ont continué à faire avancer plusieurs nouveaux projets miniers jusqu'à l'étape du processus d'approbation environnementale. Sous réserve d'approbations relatives à l'octroi de permis, l'entrée

en production au cours des prochaines années des projets de nature internationale McClean Lake, McArthur River et Cigar Lake ayant vu le jour en Saskatchewan formera une base solide pour une capacité de production accrue pendant une bonne partie du prochain siècle.

Outre ces projets de niveau international, il existe au pays d'importantes possibilités de découvrir des ressources additionnelles en uranium; ainsi, le Canada pourra continuer à assumer son rôle de pays fournisseur fiable et concurrentiel auprès de ses partenaires commerciaux. Une solide base de contrats d'approvisionnement à long terme, conclus avec des clients aux États-Unis, en Europe de l'Ouest et en Extrême-Orient, place les producteurs canadiens en très bonne position pour concurrencer les autres principaux fournisseurs mondiaux d'uranium. Par conséquent, l'industrie canadienne de l'uranium pourra maintenir son rang comme premier pays fournisseur mondial de ce produit pendant bien des années.

NOTES DE RENVOI

¹ John French, conseiller en marchés de l'uranium [téléphone : (613) 995-7474], a apporté une contribution importante aux sections du présent chapitre touchant l'évolution des marchés mondiaux et les prix de l'uranium.

² La lixiviation *in situ* comporte l'extraction de l'uranium à partir du minerai en place dans le gisement; des solutions acides ou basiques dissolvent l'uranium lorsqu'elles circulent dans des trous forés dans le gisement depuis la surface.

³ *Canada's Uranium Industry - World's Largest High-Grade Uranium Mine Proceeding*, envoi de Ressources naturelles Canada (RNCAN), le 25 juillet 1997.

⁴ Dans certains cas, la société exploitante identifiée a indiqué les dépenses engagées en participation. Par conséquent, les contributions faites par d'autres parties ne répondant pas à l'enquête de RNCAN sont incluses dans le total de 39 millions de dollars pour 1996.

⁵ NUEXCO, maison internationale de courtage de l'uranium, s'appelait au début la Nuclear Exchange Corporation. Même si plusieurs sociétés en faisant partie et s'occupant d'échanges d'uranium ont déclaré faillite au début de 1995, certaines d'entre elles ont été restructurées et continuent d'assurer des services de courtage. Les activités de publication de NUEXCO sont 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 65. (2) Les présentes données sont les plus récentes au 1^{er} mars 1998.

TABLEAU 1. PRODUCTION ET MAIN-D'OEUVRE AUX INSTALLATIONS CANADIENNES DE PRODUCTION D'URANIUM, DE 1994 À 1996

Province et producteur	Nombre total d'employés ¹ de la société (au 31 décembre)			Production annuelle ² (tU)		
	1994	1995	1996	1994	1995	1996
BASSIN D'ATHABASCA (SASK.)						
Cluff Mining (COGEMA Resources Inc. détient 100 % des actions.)	188	208	234	1 065	1 214	1 926
Key Lake JV (La Corporation Cameco détient 66 2/3 % des actions et Exploration et Mines Uranerz Limitée, 33 1/3 %.)	399	397	395	5 074	5 464	5 429
Rabbit Lake JV (La Corporation Cameco détient 66 2/3 % des actions et Exploration et Mines Uranerz Limitée, 33 1/3 %.)	234	249	281	2 868	3 148	3 973
McClellan Lake (préproduction)	n.d.	n.d.	214	–	–	–
Total partiel	821	854	1 124	9 007	9 826	11 328
ELLIOT LAKE (ONT.)						
Rio Algom Limitée Exploitation Stanleigh	550	488	31	640	647	378
Total	1 371	1 342	1 155	9 647	10 473	11 706

Sources : Rapports annuels des sociétés et dossiers publics de la Commission de contrôle de l'énergie atomique.

– : néant; n.d. : non disponible; tU : tonne d'uranium.

¹ Les chiffres ont été arrondis pour les employés seulement; la main-d'oeuvre ne comprend pas les entrepreneurs sur le terrain (exploitation minière, construction, services, etc.). ² Production de première fusion seulement. En 1996, 48 tU additionnelles ont été récupérées par le seul producteur ontarien (Elliot Lake), à partir de sous-produits provenant des installations de conversion et des raffineries de la Corporation Cameco, comparativement à environ 55 tU en 1995 et 53 tU en 1994. Ces données NE sont PAS comprises dans le total canadien de production d'uranium de première fusion. Toutefois, elles font partie des expéditions et de la valeur des expéditions figurant au tableau 2.

TABLEAU 2. VALEUR¹ DES EXPÉDITIONS² D'URANIUM DES PRODUCTEURS AU CANADA, DE 1993 À 1997

Expéditions	Unité de mesure	1993	1994	1995	1996	1997 ^{dpr}
Total des expéditions par les producteurs	tU	8 727	11 253	10 293	11 396	11 416
Valeur totale des expéditions	millions de dollars canadiens	497	625	534	624	560

Source : Ressources naturelles Canada.

^{dpr} : données provisoires; tU : tonne d'uranium.

¹ La valeur des expéditions comprend la valeur d'uranium récupéré à partir de sous-produits provenant des installations de conversion et des raffineries apparaissant au tableau 1. Ces données sont exclues de la production d'uranium de première fusion. ² Expéditions en tonnes d'uranium, 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 1996

Opération (société exploitante) / emplacement	Usine de traitement du minerai ¹			
	Capacité Nominale	Récupération Globale	Capacité annuelle	
			Total du minerai	Teneur du minerai
	(t/j)	(%)	(t)	(%)
Cluff Mining (COGEMA Resources Inc.) / Cluff Lake (Sask.)	>950	98	312 500	0,63
Rabbit Lake JV (Corporation Cameco) / Rabbit Lake (Sask.)	>2 500	97	260 700	1,58
Key Lake JV (Corporation Cameco) / Key Lake (Sask.)	>800	98	321 100	1,72
Mine Stanleigh (Rio Algom Limitée) / Elliot Lake (Ont.)	>4 500	93	437 300	0,081

Sources : Rapports annuels des sociétés et dossiers publics de la Commission de contrôle de l'énergie atomique.

t : tonne; t/j : tonne par jour.

¹ Les chiffres ont été arrondis.

TABLEAU 4. RÉSUMÉ DES PROJETS D'EXPLOITATION D'URANIUM AU CANADA, AU 31 DÉCEMBRE 1997

Projet (province) / société exploitante	Participation des propriétaires (%)	Type de gisement / découvreur et date de la découverte	Ressources (estimation de la société)	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
MISE EN PRODUCTION PRÉVUE DE NOUVEAUX PROJETS							
Cigar Lake (Sask.) / Cigar Lake Mining Corporation	Cameco (48,75), COGEMA (36,375), Idemitsu (7,875), TEPCO (5), KEPCO (2 actions sans droit de vote)	associé à une discordance / COGEMA, en 1981	la propriété entière : 136 000 tU, minerai <i>exploitable</i>	moyenne pour la propriété entière : 12 % d'U; la teneur varie de 5 à 70 % d'U; 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 au chantier McLean Lake; contribution de 2300 à 6900 tU/a	projet de 555 millions de dollars canadiens; essais d'extraction terminés en 1992; EIE présenté en octobre 1995; audiences publiques terminées en août 1997 et décision de la Commission mixte en novembre 1997	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 en l'an 2001
McClean Lake (Sask.) / COGEMA Resources Inc.	COGEMA (70), Denison (22,5), OURD (7,5)	associé à une discordance / projet initial McClean : CanOxy et Inco Limitée, en 1979-1980; JEB et Sue et autres : Minatco Limitée, de 1982 à 1990	la propriété entière : 17 300 tU, minerai <i>exploitable</i>	moyenne pour la propriété entière : 2,7 % d'U; profondeur de la fosse à ciel ouvert : de 20 à 145 m; mine souterraine au gisement McClean : 4 % d'U à 170 m de profondeur	75 % à ciel ouvert aux gisements JEB, Sue A, B et C; mine souterraine au gisement McClean; expansion de la capacité pour atteindre 9200 tU/a (voir Cigar Lake)	projet autonome de 200 millions de dollars canadiens; audiences publiques en 1993; assujéti à l'approbation de la CCEA; les travaux de construction ont été terminés en 1997	350 km au nord de La Ronge; extraction au gisement à ciel ouvert JEB a débuté en 1996; traitement retardé jusqu'en juillet 1998; la mine (projet commun) sera exploitée au-delà de l'an 2010
Midwest (Sask.) / COGEMA Resources Inc.	COGEMA (56), Denison (19,5), Uranerz (20), OURD (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 : 13 000 tU, minerai <i>exploitable</i>	moyenne pour la propriété entière : 4 % d'U; la teneur varie de 2 à 30 % d'U; 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 McLean; contribution de 2300 tU/a	entreprise commune de 80 millions de dollars avec McClean; 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	710 km au nord de Saskatoon; essais sur le puits de la mine à 185 m de profondeur; la nouvelle société exploitante (COGEMA Resources Inc.) a révisé l'EIE; mise en production en l'an 2003(?)
McArthur River (Sask.) / Corporation Cameco	Cameco (55,844), Uranerz (27,922), COGEMA (16,234)	associé à une discordance / Cameco, en 1988	la propriété entière : 160 000 tU (au moins); mais 73 000 tU, minerai <i>exploitable</i>	moyenne pour : la propriété entière : 13 % d'U; la teneur varie de 2 à 70 % d'U; minerai <i>exploitable</i> titrant 16 %; corps minéralisé à une profondeur de 550 m	exploitation minière souterraine par des méthodes d'extraction ne nécessitant pas l'entrée des ouvriers dans la mine, avec traitement au chantier Key Lake; la capacité de traitement autorisée de 6150 tU/a peut être augmentée jusqu'à 6900 tU/a	projet de 400 millions de dollars canadiens; programme d'exploration souterraine en 1993; EIE en décembre 1995; audiences publiques en 1996; décision de la Commission mixte en février 1997; approbation du gouvernement en mai 1997	80 km au nord-est de Key Lake; permis de construction obtenu en août 1997; mise en production prévue à la fin de 1999; prolongation des activités à l'usine de traitement Key Lake après l'an 2015
Kiggavik (T. N.-O.) / Urangesellschaft Canada Limited	Urangesellschaft (79), COGEMA (20), Daewoo Corporation (1)	associé à une discordance / Urangesellschaft, en 1977	la propriété entière : 15 000 tU, minerai <i>exploitable</i> , autres ressources, y compris celles d'Andrew Lake et autres	moyenne pour la propriété entière : 0,41 % d'U; 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 tU/j d'U; au départ, on prévoit un niveau de production de 1200 tU/a	EIE déposé mais considéré comme insatisfaisant par la Commission mixte; COGEMA doit examiner le projet et présenter un nouvel EIE	75 km à l'ouest de Baker Lake; production peu probable avant l'an 2000; la vie de la mine avec le minerai tributaire est prolongée de plus de 11 ans

PROLONGEMENTS ET AUGMENTATIONS DE LA CAPACITÉ DE MINES EXISTANTES APPROUVÉES RÉCEMMENT

prolongement de Dominique-Janine à Cluff Lake (Sask.) / COGEMA Resources Inc.	COGEMA Resources Inc. (100)	associé à une discordance / fosse D (mine épuisée en 1981) : Mokta, en 1969; Claude (mine épuisée en 1989) et autres / Amok, de 1970 à 1976; Dominique-Janine et Dominique-Peter : de 1980 à 1986	la propriété entière : 13 000 tU, minerai exploitable; prolongement de la fosse Dominique-Janine, 5000 tU, minerai <i>exploitable</i>	teneur en U de 0,63 % pour la charge d'alimentation à l'usine en 1996; le prolongement de Dominique-Janine permettra une production de plus de 680 000 t de minerai titrant 0,73 % d'U, ce qui donne un rendement supérieur à 5000 tU	mine à ciel ouvert Dominique-Janine et mine souterraine ensuite; capacité de traitement autorisée de 2020 tU/a; la production nominale (demi-régime pour plusieurs années) est passée à un plein rendement	dix millions de dollars canadiens engagés dans le prolongement de Cluff Lake; audiences publiques en 1993; assujéti au permis de la CCEA; exploitation minière bel et bien en cours en 1995	720 km au nord de Saskatoon; un plan révisé de mine comprenant trois étapes offre une meilleure flexibilité de production; l'agrandissement de Dominique-Janine prolongera la vie de la mine après l'an 2000
Eagle Point et Collins Bay à Rabbit Lake (Sask.) / Corporation Cameco	Cameco (66,67), Uranerz (33,33)	associé à une discordance / Rabbit Lake (mine épuisée en 1984) : Gulf Minerals, en 1968; Collins Bay (fosse B épuisée en 1991), de 1971 à 1979; Eagle Point, en 1980	Eagle Point et autres : 18 000 tU, minerai <i>exploitable</i> ; la propriété entière : 27 000 tU (y compris les stocks de réserve)	teneur en U de 1,58 % pour la charge d'alimentation à l'usine en 1996; minerai <i>exploitable</i> titrant 1,2 % d'U à Eagle Point et 3,45 % d'U aux fosses A et D de Collins Bay; profondeur de Eagle Point : de 120 à 335 m	exploitation minière souterraine par des méthodes d'abattage hydraulique ne nécessitant pas l'entrée des ouvriers dans la mine Eagle Point; exploitation à ciel ouvert aux autres; le taux de traitement autorisé (inférieur à 5400 tU/a) a augmenté en 1995	essais d'extraction terminés en 1992 à Eagle Point; EIE examiné par la Commission mixte et approuvé par le gouvernement fédéral en 1993; mise en production à Eagle Point et exploitation des fosses A et D de Collins Bay	805 km au nord de Saskatoon; extraction du minerai à Eagle Point depuis juin 1994; l'agrandissement prolongera la vie de la mine après l'an 2000

CCEA : Commission de contrôle de l'énergie atomique; EIE : Énoncé des incidences environnementales; km : kilomètre; m : mètre; t/j : tonne par jour; tU : tonne d'uranium; tU/a : tonne d'uranium par an; U : uranium.
 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 en France – est gérée par COGEMA Ressources Inc. Idemitsu Uranium Exploration Canada Ltd. est une société affiliée en propriété exclusive de l'Idemitsu Kosan Co., Ltd. du Japon. La Korea Electric Power Corporation (KEPCO) est la seule entreprise de services publics de la République de Corée qui produit de l'électricité à partir de l'énergie nucléaire. En juin 1997, COGEMA Resources Inc. a acquis 20 % des intérêts dans le projet Kiggavik dans les Territoires du Nord-Ouest que la société Cameco a acheté plus tôt dans l'année lorsqu'elle a acquis Power Resources Inc. La plus importante société d'énergie nucléaire du Japon, Tokyo Electric Power Co., Inc. (TEPCO), a acquis 5 % des intérêts dans le projet Cigar Lake de la société Idemitsu Kosan Co., Ltd. au milieu de 1997.

TABLEAU 5. ACTIVITÉS D'EXPLORATION À LA RECHERCHE D'URANIUM AU CANADA, DE 1980 À 1996

Année	Dépenses ¹	Forages ²	Projets d'une valeur supérieure à un million de dollars ³
	(millions de dollars canadiens)	(km)	(nombre)
1980	128	503	24
1982	71	247	13
1984	35	197	12
1986	33	162	11
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

Source : Ressources naturelles Canada.
km : kilomètre.

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 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 Nombre de projets pour lesquels les dépenses directes d'exploration et de forage ont dépassé un million de dollars canadiens en dollars courants.

TABLEAU 6. ESTIMATIONS DES RESSOURCES CANADIENNES EN URANIUM RÉCUPÉRABLE À PARTIR DU MINÉRAI EXPLOITABLE¹, AU 1^{er} JANVIER 1997 ET AU 1^{er} JANVIER 1996

Catégories de prix pour l'évaluation du minerai exploitable ²	Ressources mesurées		Ressources indiquées		Ressources présumées	
	1/1/1997	1/1/1996	1/1/1997	1/1/1996	1/1/1997	1/1/1996
	(milliers de tonnes d'uranium)					
100 \$ CAN/kgU ou moins	151	165	180	201	99	118
100 à 150 \$ CAN/kgU	–	<1	–	3	–	3
Total	151	165	180	204	99	121

Source : Ressources naturelles Canada.

\$ CAN/kgU : dollar canadien le kilogramme d'uranium; \$/kgU : dollar le kilogramme d'uranium; \$/lb : dollar la livre; kg : kilogramme; U₃O₈ : octoxyde de triuranium.

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 1995 et 1996), la moyenne pondérée pour 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 déterminer 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 \$ CAN/kgU a été utilisé par Ressources naturelles Canada afin d'illustrer les ressources qui présentaient un intérêt économique pour le Canada pour la période visée. Remarque : 1 \$/lb de U₃O₈ = 2,6 \$/kgU.

**TABLEAU 7. PRODUCTION D'URANIUM CONTENU DANS DES
CONCENTRÉS PAR LES PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS
DÉTERMINÉS, DE 1992 À 1996**

	1992	1993	1994	1995	1996
	(tonnes d'uranium)				
Canada ¹	9 340	9 190	9 700	10 530	11 750
Russie (ailleurs)		2 700	2 350	2 200	2 600
Kazakstan (ailleurs)		2 700	2 240	1 580	1 210
Ouzbékistan (ailleurs)		2 700	2 120	1 700	1 460
Chine (ailleurs)		950	480	780	560
États-Unis	1 860	1 290	1 290	2 324	2 430
Afrique du Sud	1 670	1 710	1 670	1 420	1 440
Namibie	1 680	1 670	1 900	2 010	2 450
Australie	2 330	2 270	2 210	3 710	4 970
Niger	2 970	2 910	2 980	2 980	3 320
France	2 150	1 710	1 050	1 020	930
Gabon	540	550	650	630	570
Autres pays ²	12 600	2 770	2 370	2 730	2 540
Total ³	35 140	33 120	31 010	33 610	36 230

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.
tU : tonne d'uranium.

¹ 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 de première fusion. ² « Autres pays » comprend l'Argentine, la Belgique, le Brésil, la Bulgarie, la Chine, la République tchèque, l'Allemagne, la Hongrie, l'Inde, Israël, le Japon, le Kazakstan, la Mongolie, le Pakistan, le Portugal, la Roumanie, la Russie, l'Espagne, l'Ukraine, l'Ouzbékistan, et la Yougoslavie. Depuis 1993, « Autres pays » exclut la Chine, le Kazakstan, la Russie et l'Ouzbékistan, qui sont écrits séparément. 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 CANADIEN¹, DE 1974 À 1997

Année	Prix moyen à l'exportation		Proportion des livraisons vendues au comptant (%)
	Dollars courants	Dollars constants de 1997	
	(\$ CAN/kgU) ²		
1974	39	118	nra
1975	52	143	nra
1976	104	263	nra
1977	110	259	nra
1978	125	276	nra
1979	130	262	nra
1980	135	246	nra
1981	110	180	1
1982	113	171	1,5
1983	98	140	10
1984	90	125	26
1985	91	123	20
1986	89	117	21
1987	79	99	35
1988	79	95	13
1989	74	85	<1
1990	71	79	<1
1991	61	66	<2
1992	59	63	<1
1993	50	53	<1
1994	51	53	<1
1995	47	48	2
1996	53,60	53,90	1
1997	51,30	51,30	<1

Source : Ressources naturelles Canada.

\$ CAN/kgU : dollar canadien le kilogramme d'uranium; \$/kgU : dollar le kilogramme d'uranium; \$/lb : dollar la livre; nra : non rapporté; U₃O₈ : octoxyde de triuranium.

¹ Ressources naturelles Canada calcule annuellement le prix à l'exportation. Ce dernier est basé sur le prix moyen en vertu de tous les contrats d'exportation signés par des producteurs canadiens et concernant les livraisons pour l'année donnée. ² \$/kgU x 0,38465 = \$/lb de U₃O₈.

Remarques : Les prix ont été arrondis. 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 1991 À 1996

Pays de destination finale	1991	1992	1993	1994	1995	1996
	(tonnes d'uranium contenu) ¹					
Argentine	19	20	29	—	—	—
Belgique	—	—	—	115	3	115
France	822	111	461	766	1 016	679
Allemagne	459	534	665	465	348	776
Japon	399	2 328	523	3 443	363	1 490
République de Corée	215	104	715	455	290	261
Espagne	—	—	—	274	186	103
Suède	91	170	—	—	84	142
Royaume-Uni	498	19	—	50	188	250
États-Unis	5 307	4 032	6 291	4 938	5 702	7 407
Total	7 810	7 318	8 684	10 506	8 180	11 223

Source : Commission de contrôle de l'énergie atomique.

— : néant.

¹ Une partie de l'uranium a d'abord été exporté 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 1993 À 1996

Procédé et emplacement (capacité nominale)	Production				Nombre total d'employés à l'installation			
	1993	1994	1995	1996	1993	1994	1995	1996
	(tU)				(nombre)			
Raffinage à Blind River (18 000 tU de UO ₃)	6 833	9 445	10 729	10 190	81	81	86	90
Conversion à Port Hope (10 500 tU de UF ₆ et 2500 tU de UO ₂)	7 853	9 490	10 552	10 127	198	198	231	257

Source: Corporation Cameco.

tU : tonne d'uranium; UF₆ : hexafluorure d'uranium; UO₂ : dioxyde d'uranium; UO₃ : trioxyde d'uranium.**TABLEAU 11. CENTRALES NUCLÉAIRES AU CANADA, AU 31 DÉCEMBRE 1997**

Réacteurs	Propriétaire	Capacité nette	Dates de mise en service
		(MWe)	
Pickering 1 à 4	Ontario Hydro	2 060	1971 à 1973
Bruce 1 à 4 ^a	Ontario Hydro	2 307	1977 à 1979
Point-Lepreau	La société d'énergie du Nouveau-Brunswick	635	1983
Gentilly 2	Hydro-Québec	638	1983
Pickering 5 à 8	Ontario Hydro	2 064	1983 à 1986
Bruce 5 à 8	Ontario Hydro	3 440	1984 à 1987
Darlington 1 à 4	Ontario Hydro	3 524	1990 à 1993
Capacité nette totale		14 668	

Source : Ressources naturelles Canada.

MWe : mégawatt d'électricité.

^a Le réacteur 2 de la centrale nucléaire Bruce est hors service depuis le 8 octobre 1995, et il a été mis en veilleuse.**TABLEAU 12. DONNÉES SE RAPPORTANT AUX CENTRALES NUCLÉAIRES CANADIENNES, AU 31 DÉCEMBRE 1997**

	Unité de mesure	Canada	Ontario	Nouveau- Brunswick	Québec
Croissance de la demande en électricité	%	0,1	-0,6	2,6	2,1
Pourcentage d'électricité produite à partir de l'énergie nucléaire	%	14,2	49,0	20,9	2,5
Réacteurs en service	nombre	21	19	1	1
Capacité utilisée	MWe (capacité nette)	14 668	13 395	635	638

Source : Ressources naturelles Canada.

MWe : mégawatt d'électricité.

Remarque : Le réacteur 2 de la centrale nucléaire Bruce est hors service depuis le 8 octobre 1995.