

# Uranium

---

**Robert Vance<sup>1</sup>**

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

## VUE D'ENSEMBLE

**L**e sort commercial de l'uranium provenant de la démantibulation des armes nucléaires de la Russie est resté en suspens tout au long de 1998, mais en fin d'année, des signes encourageants permettaient de supposer que la transaction si longtemps recherchée entre le ministère de l'Énergie atomique (Minatom) de la Russie et un consortium de sociétés des pays de l'Ouest pourrait enfin aboutir en 1999. La signature d'un tel accord apaiserait considérablement les inquiétudes relatives aux conséquences de l'arrivée non contrôlée des stocks militaires excédentaires d'uranium sur les marchés mondiaux de l'uranium.

Les prix mondiaux de l'uranium sur le marché au comptant ont chuté de façon quasi continue en 1998 et ont conduit finalement les exploitants de plusieurs mines à annoncer une réduction ou l'interruption de leur production et les propriétaires de nouvelles mines à surseoir à leurs travaux de mise en valeur. À cette incertitude soutenue liée à la concurrence des stocks militaires d'uranium est venue se greffer une concurrence croissante à laquelle ont été confrontés, au cours de l'année, les producteurs du secteur primaire de l'uranium mis en vente sur le marché par les exploitants des usines d'enrichissement russes et américaines.

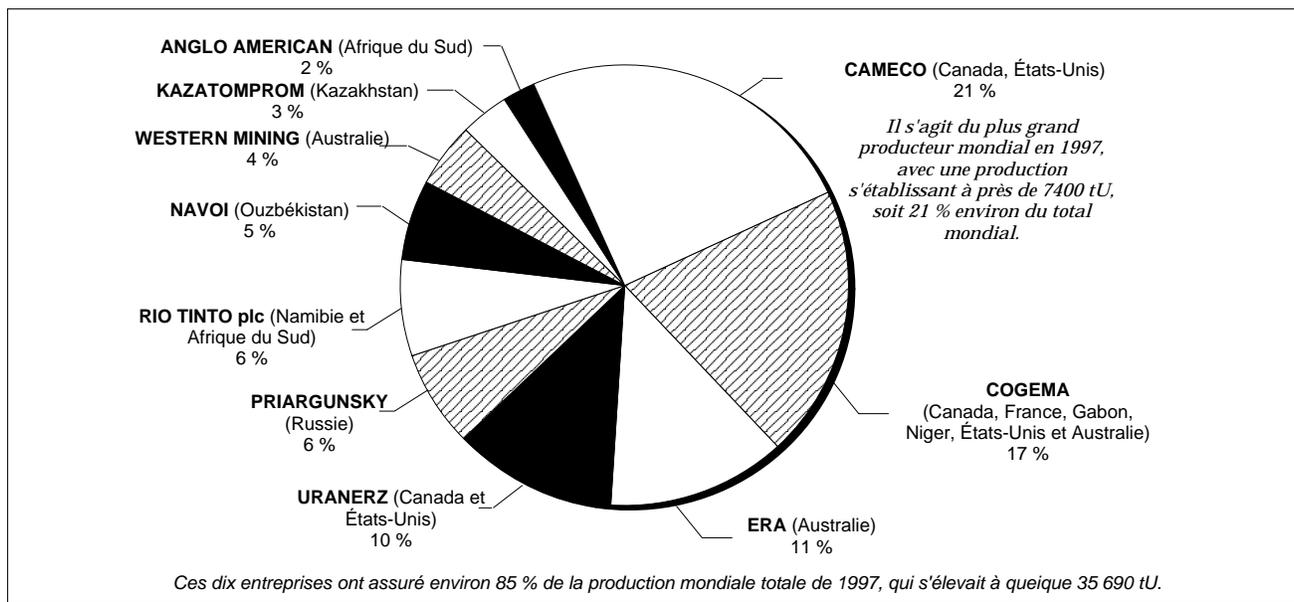
La production canadienne d'uranium s'établissait à 10 925 tU en 1998, accusant une baisse de 9 % par rapport à la production globale de l'année précédente. Comme l'indique la figure 1, les deux plus grosses sociétés productrices d'uranium ont des installations au Canada. Le 1<sup>er</sup> janvier 1998, les ressources récupérables « connues » en uranium au Canada totalisaient 419 000 tU, comparativement aux 430 000 tU inscrites le 1<sup>er</sup> janvier 1997. Le rajustement à la baisse de quelque 2,5 % correspond approximativement aux ressources extraites au cours de l'année.

En dépit de la conjoncture défavorable du marché, la capacité de production d'uranium continue de croître au Canada. En avril 1998, les projets miniers Cigar Lake et Midwest ont été avalisés par le processus d'évaluation environnementale lorsqu'ils reçurent l'autorisation du gouvernement d'aller de l'avant. Puisque la construction est presque achevée, l'usine McClean Lake devrait entrer en service en juin 1999, sous réserve de l'obtention des approbations réglementaires. Les modifications apportées au projet Key Lake ont permis de rendre l'usine de traitement plus conforme à la configuration requise pour effectuer le traitement du minerai de McArthur River, en attendant l'arrivée de ce minerai à la fin de 1999. Les essais d'exploitation et les travaux de mise en valeur se poursuivent à Cigar Lake selon le calendrier prévu, et la mine devrait ouvrir en l'an 2001 ou en 2002.

## PRODUCTION ET FAITS NOUVEAUX AU CANADA

Le rendement des trois exploitations d'uranium de première fusion au Canada était de 10 925 tU en 1998, ce qui représente une baisse de l'ordre de 9 % par rapport à la production de 1997 (voir tableau 1). Le nombre d'employés travaillant aux installations de production dépassait 1100 en 1997; les pertes subies à cause de la fermeture de la mine Stanleigh, à Elliot Lake, ont été compensées par les activités préparatoires à la production aux projets McClean Lake et McArthur River, en Saskatchewan. Comme l'indique le tableau 2, des estimations provisoires en 1998 des expéditions à partir des mines, réalisées dans le cadre de tous les contrats internes et les contrats d'exportation, montrent que le tonnage et la valeur des expéditions se sont abaissés par comparaison avec ceux de 1997. En dépit de cette diminution, l'uranium se classe encore parmi les dix principaux produits métalliques de base sur le plan de la valeur de production. Le tableau 3 met en évidence les principales caractéristiques d'exploitation des centres actuels de production d'uranium en 1997, soit l'année la plus récente pour laquelle des données complètes sont disponibles. Au tableau 4 paraît la mise à jour de l'état d'avancement des nouveaux projets représentant la capacité de production future du

**Figure 1**  
**Les dix plus importantes sociétés productrices d'uranium au monde, en 1997**



Source : Uranium Institute Pocket Guide, juin 1998.  
 tU : tonne d'uranium.

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

Canada. La figure 2 présente l'emplacement des mines productrices d'uranium et des principaux gisements d'uranium du Canada, tandis que la figure 3 montre la production intérieure par projet et par propriétaire, en 1997.

En avril 1998, la structure de l'exploitation minière de l'uranium s'est considérablement modifiée au Canada lorsque la Corporation Cameco a annoncé qu'elle avait passé un accord de principe avec la société mère Uranerzbergbau GmbH d'Allemagne pour l'achat d'Exploration et Mines Uranerz Limitée et d'Uranerz USA Inc. Le marché a ultérieurement été approuvé par les organismes de réglementation anticoncurrentielle du Canada, de l'Allemagne et des États-Unis, et le 11 août 1998, l'acquisition devenait effective à un coût total de 489 millions de dollars (483 millions plus les intérêts cumulés de 6 millions). Cette acquisition a renforcé la position de Cameco comme premier producteur mondial d'uranium et a ainsi accru le niveau de ses réserves, de ses ressources et de sa production d'uranium de quelque 30 %. Les principaux actifs canadiens achetés par Cameco comprennent des intérêts de 33,33 % dans les mines d'uranium Key Lake et Rabbit Lake, des intérêts de 27,92 % dans la mine McArthur River et une participation de 20 % dans la mine Midwest. Ces projets sont tous situés dans le nord de la Saskatchewan.

La transaction incluait également l'acquisition de 57,69 % des actions détenues par Uranerz USA Inc. dans la mine d'uranium Crow Butte au Nebraska,

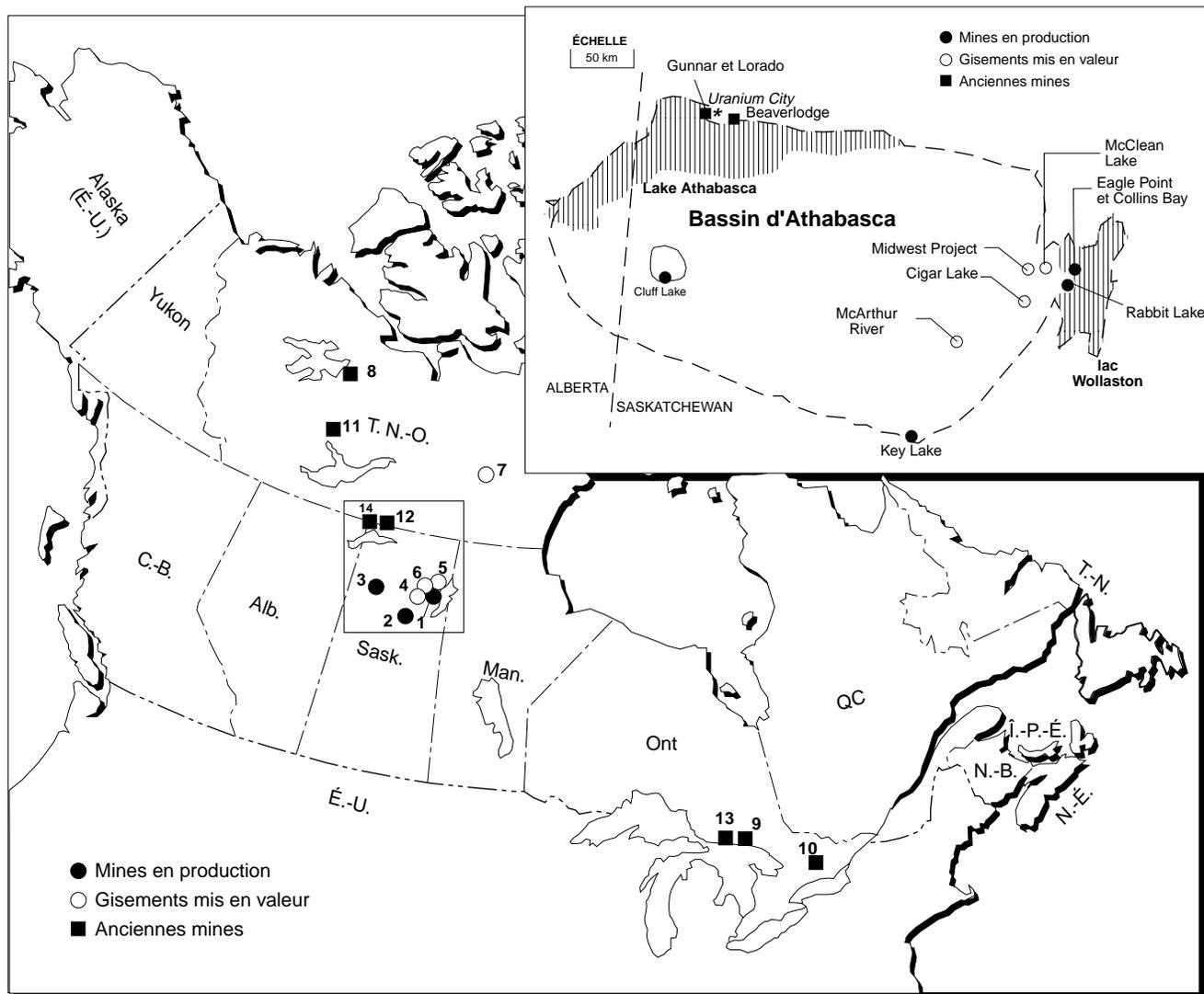
ainsi que les propriétés d'exploration d'uranium et d'or situées dans le nord de la Saskatchewan et aux États-Unis. En outre, sous réserve du consentement d'une tierce partie, Cameco a acquis des droits sur un tiers supplémentaire des intérêts de la coentreprise d'uranium Inkai au Kazakhstan.

Au deuxième semestre de 1998, la baisse du prix du marché de l'uranium a eu une incidence sur les exploitations canadiennes. En août 1998, COGEMA Resources Inc. a fait savoir qu'elle suspendait indéfiniment la production à Cluff Lake, à compter du 31 décembre 2000. En janvier 1999, la société a avancé la date de suspension à l'été de l'an 2000. En novembre 1998, Cameco a signalé qu'en 1999, elle verrait à une réduction d'environ 35 % sur sa production canadienne d'uranium de 1998, soit de quelque 3800 tU. La société a également l'intention de diminuer de 10 % ses services de conversion d'uranium à ses installations en Ontario.

### Elliot Lake (Ont.)

Le déclassement et la réhabilitation des propriétés de Denison Mines Limited à Elliot Lake étaient essentiellement terminés en 1998, avec la construction de la digue définitive et la restauration de la couverture végétale de l'aire des résidus miniers à Stanrock. Ces travaux ont été effectués en vertu du permis de déclassement de l'exploitation minière Stanrock délivré par la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA) en juin 1998. Le permis de

**Figure 2**  
**Mines d'uranium au Canada, en 1998**



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

#### GISEMENTS MIS EN VALEUR

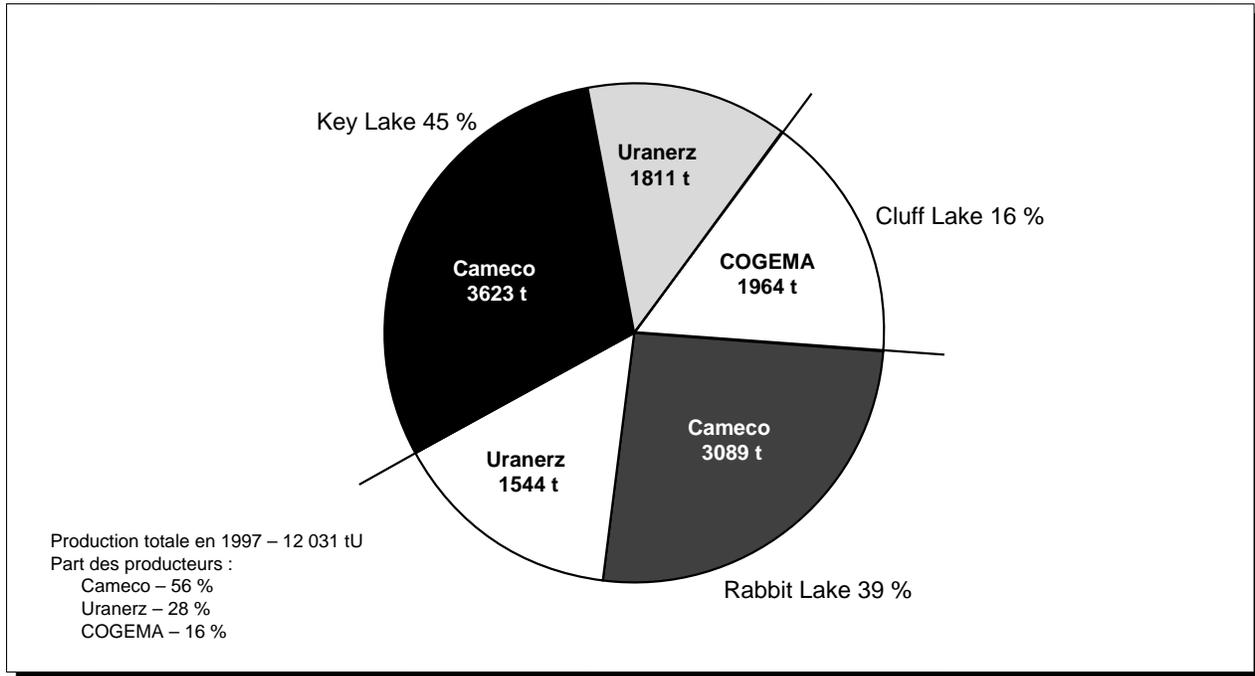
4. McArthur River
5. Midwest/McClean
6. Cigar Lake
7. Kiggavik

#### 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 1997**



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

déclassement des installations de la mine Denison n'a pas encore été modifié afin de tenir compte de toutes les préoccupations et recommandations émises par la Commission fédérale d'examen des évaluations environnementales et des réponses du gouvernement. Denison Mines Limited cherchera à faire apporter, en 1999, les modifications nécessaires au permis. Néanmoins, les deux permis délivrés englobent les programmes de restauration faisant partie de l'Énoncé des incidences environnementales (EIE) présentés au cours de l'examen des effets environnementaux.

Au début de 1998, Rio Algom Limitée a signalé qu'elle se conformait entièrement aux directives relatives au rejet dans des cours d'eau des résidus provenant de ses cinq mines désaffectées à Elliot Lake (Pronto, Nordic, Quirke, Panel et Stanleigh). Après la fermeture de la mine Stanleigh, on a observé d'importantes diminutions des quantités de matières contaminantes rejetées dans le bassin versant de la rivière Serpent. En 1998, on a surélevé la digue et terminé la construction de trois nouvelles digues de faible perméabilité et d'un barrage-déversoir aux aires de gestion des résidus de Stanleigh. Les niveaux d'eau ont été relevés pour couvrir les résidus et constituer un écran d'eau afin de réduire au minimum la formation d'acide et l'émission de rayonnement dans l'atmosphère. Bien que la hauteur de l'eau soit actuelle-

ment de quelque 6 m au-dessous des niveaux imposés, le noyage jusqu'au niveau final devrait se faire au cours des deux prochaines années, dépendant de l'intensité des précipitations.

## Bassin d'Athabasca (Sask.)

### Projet Rabbit Lake

Avec l'achat d'Exploration et Mines Uranerz Limitée, Cameco est maintenant propriétaire à part entière des installations de production d'uranium Rabbit Lake dont elle est l'unique exploitante. La production de l'usine Rabbit Lake a été de quelque 4500 tU en 1998, ce qui représente une légère baisse par rapport à l'année précédente (4633 tU). En 1998, le minerai provenait de la mine souterraine Eagle Point et des fosses A et B du gisement Collins Bay. En octobre 1998, la CCEA a renouvelé le permis d'exploitation de la mine Rabbit Lake pour une période de deux ans.

Les réductions de la production de Cameco comprennent, entre autres, la suspension de l'exploitation minière à Eagle Point, à la fin de mars 1999. Au départ, l'usine de traitement Rabbit Lake devait fermer au début de la prochaine décennie, mais Cameco a fait savoir, en novembre 1998, qu'elle avait

l'intention de traiter une partie du minerai de Cigar Lake à Rabbit Lake, ce qui devrait prolonger la vie de l'installation de quelque 15 années. Toutefois, en attendant l'arrivée du minerai de la mine Cigar Lake vers l'an 2001 ou 2002, l'usine Rabbit Lake traitera le minerai accumulé et fonctionnera à la moitié de sa capacité.

### **Projet Key Lake**

Depuis qu'elle a acheté Exploration et Mines Uranex Limitée, Cameco est également propriétaire à part entière de l'usine de production d'uranium Key Lake. Elle en est l'unique exploitante. En 1998, la production provenant du minerai accumulé à la mine Deilmann s'est chiffrée à 5385 tU, ce qui représente une légère baisse par rapport à l'année précédente (5434 tU). Le 6 novembre 1998, la CCEA a modifié le permis d'exploitation de Key Lake pour permettre la conversion de l'installation de surface de gestion des résidus Deilmann à un mode de dépôt sous-aquatique et la construction d'une unité de réception et de mélange pour la manipulation du minerai de la mine McArthur River. L'activité sera interrompue pendant un long moment à l'usine de traitement Key Lake, à partir de juillet 1999, afin d'achever la construction des installations. La plus grande partie du minerai accumulé devrait alors être épuisée. L'usine de traitement Key Lake devrait reprendre sa production au cours du dernier trimestre de 1999.

### **Projet McArthur River**

Cameco est également l'exploitante du projet McArthur River, un projet de coentreprise associant la Corporation Cameco et COGEMA Resources Inc. Le 29 mai 1998, la CCEA a modifié le permis de construction du projet McArthur River afin de permettre la fabrication et l'installation souterraine d'un système de récupération et de traitement du minerai ainsi que d'une unité de manutention du minerai en surface. La construction à la mine McArthur River – le plus gros gisement à forte teneur en uranium au monde – respecte le budget prévu et l'échéancier, en prévision de la production de minerai au cours du dernier trimestre de 1999.

### **Projet Cigar Lake**

La mine Cigar Lake – coentreprise exploitée par la Cigar Lake Mining Corporation (voir tableau 4) – est située à l'emplacement du deuxième plus gros gisement à forte teneur en uranium au monde. Le projet minier Cigar Lake a été avalisé par les processus d'évaluation environnementale au début de 1998, et la mise à l'essai de l'équipement minier et des techniques minières s'est poursuivie en respectant l'échéancier. La mine devrait commencer à produire en l'an 2001 ou en 2002.

### **Projet Cluff Lake**

COGEMA Resources Inc. (CRI) détient en propriété exclusive l'usine de production d'uranium Cluff Lake et voit à son exploitation. En 1988, les activités d'exploitation ont été entièrement effectuées dans les gisements souterrains Dominique-Peter et Dominique-Janine West et la production globale s'est élevée à 1040 tU, soit presque la moitié de la production de 1997. Cette chute marquée découle en partie de la réduction du taux de production requise pour éviter que l'aire de gestion des résidus n'atteigne sa capacité maximale.

Le 26 mars 1998, la CCEA a donné son approbation pour que le permis d'exploitation de Cluff Lake soit prolongé de neuf mois. Sous réserve de certaines conditions. CRI doit :

- préparer un rapport complet sur les taux accrus de radium détecté dans le Snake Lake (situé à proximité des installations de l'aire de gestion des résidus);
- répondre aux questions de la CCEA sur la sécurité de l'exploitation, notamment en fournissant des données démontrant que le programme actuel de radioprotection destiné aux mineurs de fond satisfait au principe selon lequel l'on doit maintenir les niveaux de radiation au niveau de risque le plus bas que l'on peut raisonnablement atteindre (ALARA);
- présenter un code de bonne pratique mis à jour;
- se restreindre au stockage des résidus dans l'aire de gestion des résidus dans les limites autorisées; et
- présenter un rapport à la CCEA sur l'ensemble de ces questions avant le 1<sup>er</sup> octobre 1998.

Le 20 août 1998, CRI a fait savoir qu'elle suspendrait l'exploitation indéfiniment à Cluff Lake, le 31 décembre 2000. La société a déclaré que le faible prix du marché de l'uranium ne lui permettait pas de maintenir l'exploitation sous sa forme actuelle et que les réserves locales n'étaient pas suffisantes pour soutenir l'investissement nécessaire à la construction de nouvelles unités de gestion des résidus dont elle aurait besoin en l'an 2001. Toutefois, CRI a ajouté qu'elle mettrait en oeuvre un programme d'exploration vigoureux dans la région de Cluff Lake et que si l'on réussissait à localiser suffisamment de réserves et si le marché s'améliorait, l'usine pourrait être rouverte.

Le 27 août 1998, la CCEA a approuvé le plan de construction de CRI en vue d'effectuer une autre phase de travaux intermédiaires à l'aire de gestion des résidus. Il a fallu construire d'autres bermes afin

de stocker les résidus jusqu'à la capacité maximale autorisée. La société avait demandé au départ que ce plan soit accepté en février 1998, mais la CCEA avait différé sa décision jusqu'à ce qu'elle reçoive d'autres informations.

Le 18 décembre 1998, la CCEA a accepté de renouveler le permis d'exploitation de Cluff Lake jusqu'au 31 décembre 2000, sous réserve de deux conditions. La première limitait le stockage des résidus jusqu'aux niveaux les plus élevés dans l'aire autorisée de gestion des résidus (modifiée afin d'inclure les zones de construction de 1998). Dans sa deuxième condition, la CCEA demandait que lui soit soumis, le 30 juin 1999, un plan de déclassement détaillé mis à jour.

Le 2 février 1999, CRI a annoncé qu'avant de cesser ses travaux d'exploitation, elle traiterait le reste des stocks de minerai à faible teneur provenant de la mine prolongée à ciel ouvert Dominique-Janine afin d'éviter tout risque éventuel que peuvent présenter ces stocks à l'environnement. Pour ce faire, l'usine de traitement Cluff Lake fonctionnera de façon continue à compter de juin 1999, ce qui signifie que la capacité maximale de l'aire de gestion des résidus sera atteinte et que l'exploitation sera suspendue vers le milieu de l'an 2000.

### **Projet McClean Lake**

L'installation de production d'uranium McClean Lake, dont les travaux de construction sont en cours, est détenue majoritairement et exploitée par COGEMA Resources Inc. (CRI). La construction de l'unité de traitement a été achevée à la fin de 1997, mais la production a été retardée jusqu'à l'obtention du permis d'exploitation.

Le 14 août 1998, la CCEA a modifié le permis d'exploitation de McClean Lake pour permettre à CRI d'effectuer des travaux préparatoires particuliers afin de transformer la mine à ciel ouvert JEB, dont les ressources sont épuisées, en une aire de gestion des résidus. Le 13 octobre 1998, la CCEA a ordonné l'arrêt des travaux lorsque l'on a découvert que les matériaux utilisés dans le drain filtrant de l'aire de gestion des résidus de la mine JEB n'étaient pas conformes aux spécifications prescrites. Ce problème fut résolu et le 19 novembre 1998, la construction fut reprise. Cependant, au début de décembre, CRI interrompit la construction lorsque d'autres problèmes furent découverts dans les matériaux filtrants. À la fin de l'année, ces problèmes n'avaient toujours pas été réglés et la construction de l'aire de gestion des résidus n'avait toujours pas redémarré.

L'exploitation des stériles au puits Sue C à McClean Lake s'est terminée à la fin de 1998. Puisque CRI n'avait pas obtenu le permis nécessaire pour amorcer le traitement du minerai et que le rythme d'exploitation devenait progressivement déphasé par rapport

au traitement, la société annonça, au début de janvier 1999, qu'elle imposait un chômage technique à 45 % de ses effectifs de McClean Lake jusqu'à ce que tous les problèmes de concession de permis soient résolus. CRI prévoit obtenir ce permis en juin 1999.

### **Autres possibilités de production**

Outre les centres de production d'uranium existants ou en cours de construction mentionnés ci-dessus, d'autres projets sont susceptibles de voir le jour au cours des prochaines années si l'on obtient les approbations environnementales et les autorisations réglementaires et si la conjoncture du marché est favorable. Le tableau 4, mis à jour le 1<sup>er</sup> mars 1999, présente les derniers progrès réalisés dans les projets d'exploitation qui formeront l'assise des capacités de production d'uranium au Canada pour de nombreuses années à venir; il indique, pour chaque projet, l'état actuel des évaluations environnementales.

### **Commission d'évaluation et d'examen en matières d'environnement en Saskatchewan**

En avril 1998, les gouvernements du Canada et de la Saskatchewan ont donné suite au rapport final publié par la Commission mixte fédérale-provinciale d'examen des projets d'exploitation de mines d'uranium dans le nord de la Saskatchewan. Ce rapport traitait des projets Cigar Lake et Midwest et présentait le résumé de l'ensemble des observations faites en valeur dans le nord de la Saskatchewan dont elle avait fait la révision depuis 1991. Après avoir étudié attentivement le rapport, les gouvernements fédéral et provincial partagent l'opinion de la Commission mixte en matière de l'avancement des projets Cigar Lake et Midwest jusqu'à l'étape d'attribution de permis, sous réserve de certaines conditions particulières.

La Commission mixte fit 29 recommandations accompagnées de plusieurs conditions concernant les mines Midwest et Cigar Lake. Ces recommandations visaient les techniques d'exploitation, l'élimination des résidus et des stériles, le transport du minerai, la surveillance à long terme de l'environnement et l'évaluation des impacts sur le milieu naturel, la santé et la sécurité des ouvriers, les avantages socio-économiques, les incidences sur la santé publique et les effets sociaux, ainsi que le déclassement des sites. Les gouvernements se dirent d'accord avec les 29 recommandations, à l'exception des deux conditions auxquelles elles sont assujetties.

La Commission mixte a recommandé que l'on procède à des expériences afin de déterminer la conformité à long terme de l'aire de gestion des résidus de la mine JEB avant d'y déposer les résidus. Le gouvernement du Canada a permis d'utiliser l'aire de gestion des résidus de la mine JEB, mais il a déclaré que les

études expérimentales sur le vieillissement des résidus devraient être réalisées en parallèle avec l'élimination de ceux-ci, signifiant par là que les expériences de laboratoire à elles seules ne seraient pas suffisantes pour déterminer la conformité à long terme de la méthode proposée d'élimination des résidus.

Comme dans les rapports précédents, la Commission mixte a recommandé qu'un programme soit mis en oeuvre afin qu'une partie des recettes des redevances de l'uranium soit attribuée aux municipalités du Nord et aux Premières nations. Le gouvernement de la Saskatchewan s'est opposé à cette recommandation, précisant que cette question devrait être traitée séparément et indépendamment du processus d'évaluation environnementale. Le partage des recettes est l'un des sujets discutés par le chef de la Fédération of Saskatchewan Indian Nations, par le ministre des Affaires indiennes et du Nord canadien, et par le ministre provincial des Affaires intergouvernementales et des Affaires indiennes, dans le cadre d'un protocole d'entente sur le financement.

Dans l'ensemble de ses observations, la Commission mixte a fait 13 remarques qui embrassent les préoccupations sociales, allant de l'incitation à protéger la vitalité des communautés du Nord aux questions techniques, telles que favoriser la recherche sur l'élaboration de techniques de traitement du minerai et d'élimination des résidus plus efficaces et plus respectueuses de l'environnement. La Commission mixte a recommandé instamment aux gouvernements de continuer à appuyer les programmes de formation destinés aux habitants du Nord, comme le plan de formation à parties multiples, et aux sociétés minières exploitant l'uranium de continuer à progresser dans l'atteinte de leurs objectifs en matière de création d'emplois dans le Nord (67 %) et de participation dans les affaires de cette région (35 %). La Commission mixte a également recommandé aux gouvernements et au secteur privé de continuer à apporter leur appui aux Comités de la qualité de l'environnement qui forment et embauchent des habitants du Nord afin de surveiller les impacts que pourraient avoir les activités d'exploitation minière et de traitement sur l'environnement. Les gouvernements ont avalisé toutes ces recommandations.

La présentation du rapport de la Commission mixte met au point définitivement l'évaluation environnementale approfondie relative aux cinq nouvelles mises en valeur dans le nord de la Saskatchewan. De par sa position comme premier producteur et exportateur mondial d'uranium, le Canada a la responsabilité de faire la preuve que les producteurs d'uranium satisfont à des normes de santé, de sécurité et de protection de l'environnement de haut niveau. Les évaluations environnementales fédérales-provinciales ont contribué de manière notable à l'atteinte de ces objectifs.

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

Le 14 octobre 1998, Cameco a annoncé qu'elle avait émis, aux États-Unis, des titres privilégiés de l'ordre de 125 millions de dollars américains. La société a déclaré qu'elle allait utiliser le produit de cette transaction pour remplacer une partie d'un financement par emprunt à court terme dont elle s'est servie pour faire l'acquisition d'Exploration et Mines Uranerz Limitée et d'Uranerz USA Inc.

## EXPLORATION

Ressources naturelles Canada (RNCan) a terminé la vingt-quatrième évaluation annuelle de la capacité canadienne d'approvisionnement en uranium ainsi qu'une enquête connexe sur les travaux d'exploration à la recherche d'uranium. Les résultats ont été communiqués<sup>2</sup> en août 1998. 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 de Thelon (T. N.-O.). En 1997, les dépenses engagées dans l'exploration à la recherche d'uranium se sont chiffrées à 58 millions de dollars canadiens. Durant la même période, les forages d'exploration et les forages de reconnaissance en surface ont été de l'ordre de 104 000 m, ce qui représente une augmentation par rapport aux quelque 79 000 m effectués en 1996.

Comme ce fut le cas ces dernières années, l'accroissement de l'ensemble des dépenses d'exploration s'explique, en grande partie, par l'exécution de travaux avancés d'exploration souterraine, par l'évaluation des gisements ainsi que par l'entretien et la maintenance associés aux projets en cours en Saskatchewan et dont on attend les autorisations pour l'entrée en production. À titre de comparaison avec les dépenses de quelque 17 millions de dollars enregistrées en 1996, le gouvernement de la Saskatchewan estime que les travaux d'exploration en surface de l'uranium exécutés dans la province ont atteint 27 millions de dollars canadiens en 1997. Le tableau 5 présente sommairement les activités d'exploration à la recherche d'uranium entreprises au Canada de 1982 à 1997.

Ces dernières années, le nombre de sociétés participant à des projets d'exploration de grande envergure a diminué au Canada. Quelque 40 % des 80 projets d'exploration en règle en 1997 ont maintenu leurs activités en 1997. Les cinq principales sociétés exploitantes<sup>3</sup> – soit la Corporation Cameco, la Cigar Lake Mining Corporation, COGEMA Resources Inc., PNC Exploration (Canada) Co. Ltd., et Exploration et

Mines Uranerz Limitée – ont dépensé la quasi totalité des 58 millions de dollars consacrés à l'exploration en 1997. Les dépenses engagées par COGEMA Resources Inc. comprennent celles d'Urangesellschaft Canada Limited.

## RESSOURCES

L'évaluation annuelle de la capacité d'approvisionnement en uranium du pays réalisée par RNCAN comporte une compilation des estimations des ressources canadiennes « connues » en uranium, basées sur les résultats d'une évaluation de données fournies par les sociétés. Au cours de la prochaine décennie, les approvisionnements canadiens proviendront de ressources connues, dont les estimations se subdivisent en trois principales catégories, soit les ressources *mesurées*, *indiquées* et *présümées*, qui traduisent différents niveaux de confiance quant aux quantités rapportées. 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 150 \$ CAN/kgU ou moins. Le tableau 6 présente la ventilation des dernières estimations des ressources de 1998 comparées à celles de

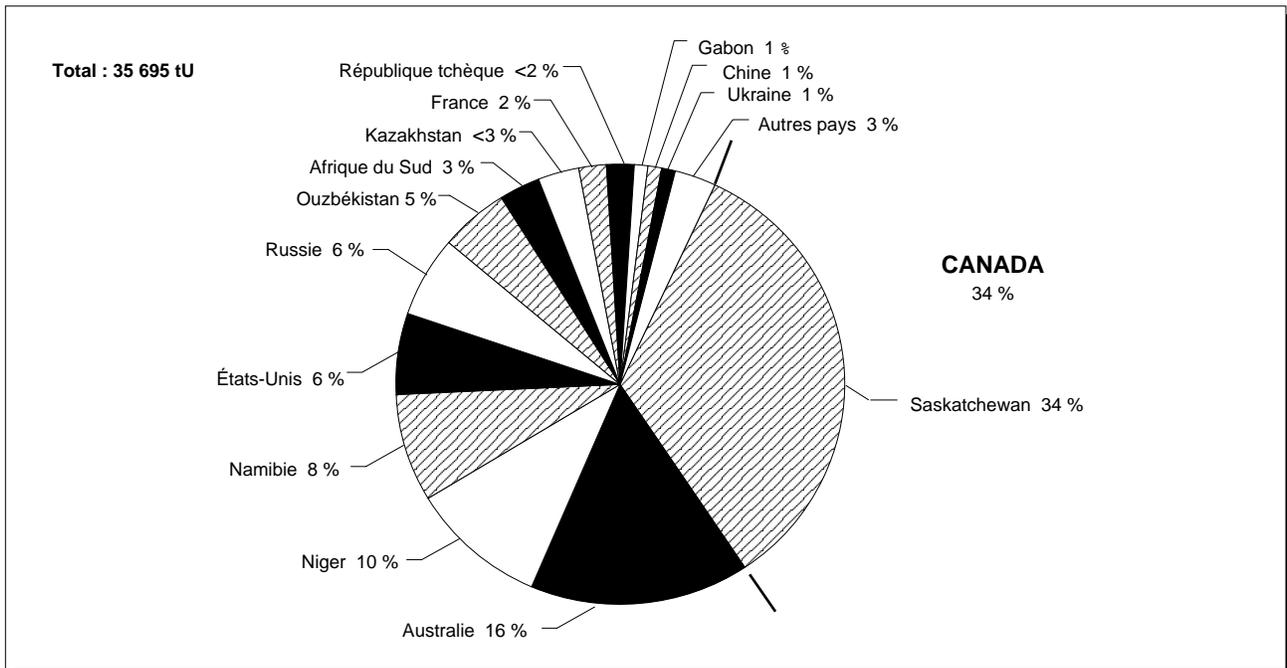
l'année précédente. En date du 1<sup>er</sup> janvier 1998, les ressources récupérables connues en uranium étaient estimées à 419 000 tU, comparativement aux 430 000 tU inscrites au 1<sup>er</sup> janvier 1997. Le rajustement à la baisse de l'ordre de 2,5 % équivaut sensiblement à la production canadienne d'uranium de 1997.

## CAPACITÉ D'APPROVISIONNEMENT

En 1998, la capacité d'approvisionnement en uranium du Canada s'est maintenue puisque les producteurs ont réussi à rajuster les niveaux de production afin de compenser la fermeture de mines en Ontario. Pour que la production canadienne atteigne sa capacité maximale de 20 000 tU ou plus par an, au début du prochain siècle, il faudra délivrer les permis en temps opportun et compter sur une hausse du prix de l'uranium.

En raison de l'évolution du marché international de l'uranium, du rythme auquel les projets miniers sont évalués par les processus d'évaluation environnementale, et de l'incertitude quant aux coûts associés à certains des nouveaux projets prévus, il est impossible de prévoir avec une grande certitude quels seront les niveaux de la capacité de production dans l'avenir. Le tableau 7 indique le rang qu'occupe le Canada parmi les principaux producteurs mondiaux

**Figure 4**  
**Production mondiale d'uranium en 1997**



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

et présente la production réelle d'uranium de 1993 à 1997. La figure 4 montre le part canadienne de la production mondiale en 1997 par rapport 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 (LSRN)* recevait la sanction royale. En juillet 1998, la CCEA divulguait les règlements de cette loi en vue de recevoir des commentaires. À la fin de la même année, la CCEA a entamé des consultations afin de traiter des préoccupations exprimées par les parties concernées relativement à la nouvelle Loi et aux règlements à être promulgués en vertu de celle-ci. Parallèlement, la CCEA a commencé à préparer les dispositions réglementaires. La *LSRN* devrait entrer en vigueur en 1999.

Le 13 mars 1998, après quelque dix années d'études et d'examen publics approfondis, la Commission d'évaluation environnementale du concept de gestion et de stockage de combustible nucléaire (connue également sous le nom de Commission Seaborn) a fait part de ses recommandations. La Commission Seaborn est arrivée à la conclusion que sur le plan technique, la sûreté du concept d'élimination élaboré par l'Énergie atomique du Canada Limitée (EACL) avait été, somme toute, suffisamment démontrée en tant qu'étape conceptuelle de développement, mais dans son état actuel, ce concept n'avait manifestement pas l'appui d'un large public. La Commission a également relevé que, dans sa forme actuelle, ce concept n'avait pas le niveau d'acceptabilité requis pour que le Canada puisse l'adopter comme méthode de gestion des déchets de combustible nucléaire.

Le 3 décembre 1998, le gouvernement du Canada a donné suite aux recommandations de la Commission Seaborn et a défini ses objectifs sur la création d'un organisme de gestion des déchets (il s'agira d'une entité juridique indépendante regroupant des producteurs et des propriétaires de déchets) et sur la surveillance par le gouvernement fédéral des prochaines étapes à franchir pour en arriver à une gestion à long terme, notamment le stockage, des déchets de combustible nucléaire. Le ministre de Ressources naturelles Canada se représentera devant le Cabinet d'ici un an pour exposer les options recommandées quant aux mécanismes de surveillance du gouvernement fédéral.

Le 16 décembre 1998, la EACL a annoncé que des compressions budgétaires l'avait contrainte à prendre la décision de mettre fin à la recherche nucléaire aux Laboratoires de Whiteshell, à Pinawa (Man.), en décembre 2001. Les installations nucléaires du site seront déclassées, mais deux principaux programmes de recherche scientifique seront maintenus. Le programme de recherche en sûreté des réacteurs sera

regroupé aux installations de la EACL à Chalk River (Ont.) et à Sheridan Parks (Ont.), et le programme de gestion des déchets nucléaires sera privatisé après consultations avec les principales parties concernées.

## LE MARCHÉ DE L'URANIUM

### Vue d'ensemble

Un peu moins de 50 % de l'approvisionnement mondial d'uranium provient de sources autres que la production des nouvelles mines. Cependant, de nombreuses sociétés ont annoncé, en 1998, qu'elles allaient réduire considérablement leur production et surseoir à la mise en valeur des nouvelles mines devant l'intention du gouvernement de mettre à la disposition des services publics une plus grande quantité de ses surplus d'uranium. En outre, il devint évident au cours de l'année que les producteurs d'uranium étaient confrontés à une vive concurrence de la part des usines d'enrichissement, qui réenrichissent les résidus d'uranium appauvri et « sous-alimentent » les usines d'enrichissement afin de générer des approvisionnements supplémentaires d'uranium. Ces événements ont été accompagnés d'un fléchissement du prix de l'uranium à longueur d'année.

Vers la fin de 1998, on constata une fois de plus qu'un consortium des pays de l'Ouest s'appropriait à effectuer une transaction commerciale prévoyant l'achat, échelonné sur une période de nombreuses années, d'une bonne partie de l'uranium naturel provenant des armes nucléaires russes, lequel serait réaffecté afin de permettre à ces entreprises de respecter leurs engagements envers leurs clients et ainsi de réduire les quantités excédentaires envahissant le marché et d'apporter une stabilité tant recherchée. Il faudra attendre sans aucun doute un bon nombre d'années avant que les prix de l'uranium n'augmentent suffisamment pour justifier la mise en oeuvre de nouvelles capacités de production.

### Faits nouveaux concernant les surplus d'uranium provenant de la Russie et des États-Unis

Au cours du printemps 1998, le ministère de l'Énergie atomique (Minatom) de la Russie s'est montré plus réceptif à la proposition faite par la Corporation Cameco, la Compagnie générale des matières nucléaires (COGEMA) de France et Nukem Inc. d'Allemagne d'acheter de l'uranium naturel provenant de la démantibulation des armes nucléaires russes. Avec l'agrément d'une commission interministérielle russe, Minatom a entamé de nouvelles négociations commerciales et, le 2 juin, les parties concernées ont conclu un accord de principe.

Toutefois, au moment où les parties s'appropriaient à signer l'accord officiel, la United States Enrichment

Corporation (USEC) a déposé une déclaration d'enregistrement, auprès de la Securities and Exchange Commission des États-Unis, en vue de sa privatisation. Dans cette déclaration, la USEC révélait qu'elle détenait des stocks d'uranium considérablement plus appréciables que ceux connus sur le marché et qu'elle avait l'intention d'écouler la majorité de ces stocks sur une période allant de l'an 2000 à 2005. En outre, l'organisme projetait de « sous-alimenter » ses usines d'enrichissement et ainsi d'accumuler, chaque année, des stocks importants qu'il pourrait également vendre. Ces révélations ont eu un effet immédiat sur les perspectives de marché, et les entreprises des pays de l'Ouest décidèrent qu'elles ne pouvaient pas signer un accord commercial selon les conditions formulées dans l'accord de principe.

Cette basse conjoncture a conduit un certain nombre de sociétés productrices d'uranium un peu partout dans le monde à annoncer leur décision, au cours du second semestre, de surseoir à la mise en valeur de nouvelles mines, de fermer des mines existantes ou de réduire leur production de sorte que celle-ci s'aligne sur les engagements de ventes fermes. Comme il a été fait mention ci-dessus, COGEMA Resources Inc. et la Corporation Cameco ont fait part qu'elles apporteraient des modifications à leurs installations de production en Saskatchewan, au cours de cette période.

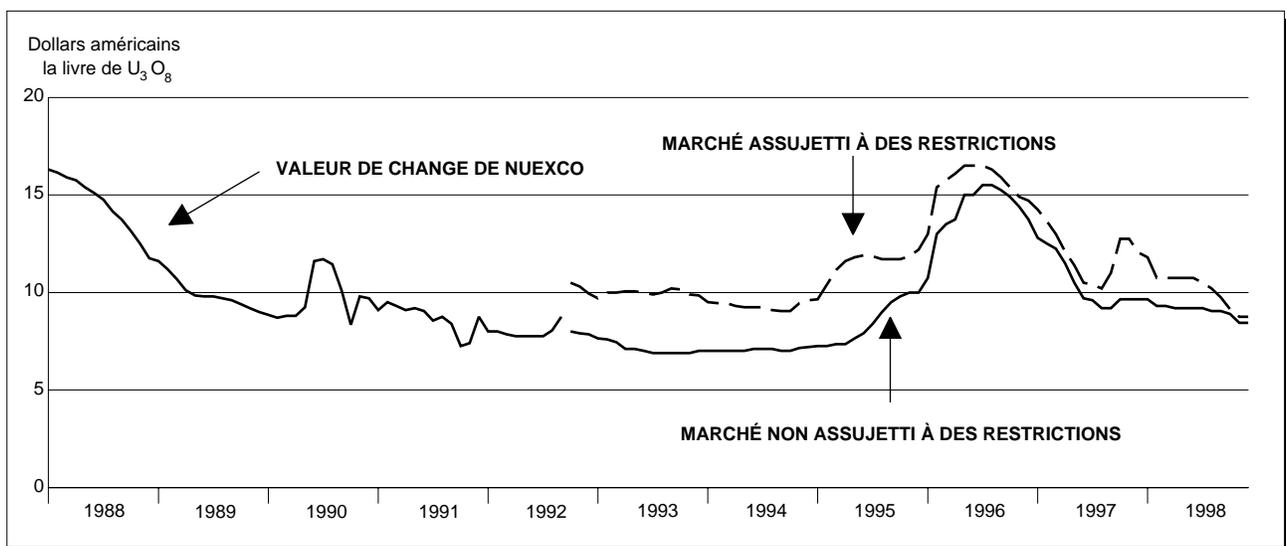
Le 22 septembre 1998, le secrétaire américain du Department of Energy – Monsieur Richardson et le ministre de Minatom – Monsieur Adamov ont émis un rapport conjoint portant sur l'état de la mise en

application de l'accord sur l'uranium très enrichi. Ce rapport renferme un certain nombre d'engagements, de la part des deux parties concernées, formulés dans le but de les inciter à reprendre les négociations commerciales. L'un des engagements importants consiste en la décision prise par les États-Unis de différer les ventes supplémentaires d'uranium par le Department of Energy. Le 21 octobre 1998, le Congrès américain a promulgué une loi affectant jusqu'à 325 millions de dollars américains à l'achat des quantités d'uranium liées aux livraisons par la Russie en 1997 et 1998 de matières fissibles de qualité militaire partiellement appauvries. L'utilisation des fonds est subordonnée à la signature par les Russes d'un accord commercial portant sur la vente de combustibles d'uranium à partir de 1999. Les négociations commerciales ont repris en décembre avec la participation de hauts fonctionnaires américains et russes aux pourparlers.

## Prix de l'uranium

La hausse des prix sur le marché au comptant au cours de la seconde moitié de 1997 ne s'est pas maintenue, ce qui a engendré une baisse presque continue au cours de 1998. Le prix du marché assujéti à des « restrictions » a débuté l'année à 12,05 \$ US/lb de  $U_3O_8$  et a clôturé l'exercice à 8,75 \$ US/lb de  $U_3O_8$  (octoxyde de triuranium). Le prix du marché non assujéti à des « restrictions », attribuable à l'arrivée d'uranium provenant de l'ex-U.R.S.S., a chuté au cours de l'année, soit de 9,65 à 8,45 \$ US/lb de  $U_3O_8$ . Ces prix, communiqués par TradeTech<sup>4</sup>, résultent

**Figure 5**  
Variations des prix au comptant de l'uranium, de 1988 à 1998



Source : TradeTech..

$U_3O_8$  : octoxyde de triuranium.

principalement de l'absence de demande sur le marché au comptant; ils ont augmenté légèrement pendant une très courte période au cours du deuxième trimestre. En réalité, le volume total qui a fait l'objet de transactions sur le marché au comptant était inférieur à 3900 tU, soit le volume annuel le plus faible sur ce marché pendant plus d'une décennie. Le plan de commercialisation compris dans la déclaration d'enregistrement de la USEC a modifié les perceptions quant à l'approvisionnement à plus long terme et à l'équilibre de la demande, et a contribué à la diminution des prix sur le marché au comptant pendant tout le deuxième semestre. Pour contrer ces perceptions, il a fallu que l'on annonce la fermeture d'un bon nombre de mines importantes et des réductions de production, notamment celles de Cameco et de CRI. Depuis la fin de l'année, les prix au comptant ont commencé à se redresser. La figure 5 montre l'évolution des prix au comptant de l'uranium à partir de 1988, soit la dernière fois où les prix étaient supérieurs à 15 \$ US/lb de  $U_3O_8$ .

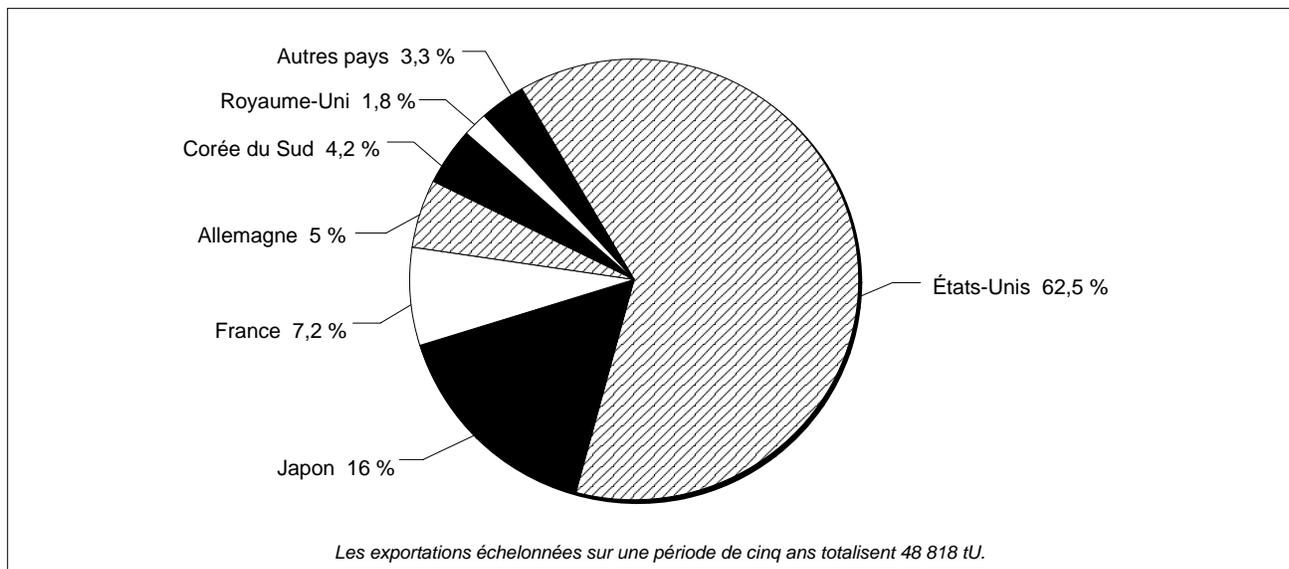
Le prix moyen des livraisons des exportations canadiennes a également diminué de 51,30 \$/kgU (14,20 \$ US/lb de  $U_3O_8$ ) en 1997 à 51,10 \$/kgU (13,30 \$ US/lb de  $U_3O_8$ ) en 1998, ce qui traduit essentiellement une baisse dans le prix au comptant. Les producteurs canadiens ont été, dans une large mesure, à l'abri d'un fléchissement du prix au cours de 1998, en raison de la faiblesse du dollar canadien par rapport à la devise américaine. Le tableau 8 présente la tendance des prix à l'exportation de 1975 à 1998, alors que le tableau 9 indique les exportations réelles de

l'uranium d'origine canadienne vers les principaux clients, de 1992 à 1997. La destination des exportations canadiennes d'uranium contenu dans les concentrés sur une base cumulative (y compris celles de 1993 à 1997) est illustrée à la figure 6; l'importance des États-Unis comme principal client y est mise en évidence.

## RAFFINAGE ET CONVERSION

La Corporation Cameco exploite les seules installations de raffinage et de conversion d'uranium au Canada, 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 en trioxyde d'uranium ( $UO_3$ ). Le trioxyde d'uranium est ensuite camionné jusqu'aux installations de Port Hope, dont la capacité de conversion annuelle en hexafluorure d'uranium ( $UF_6$ ) représente environ le quart de la capacité annuelle de l'ensemble des pays de l'Ouest. Cette usine est actuellement le seul fournisseur commercial de dioxyde d'uranium naturel sous forme de combustible destiné aux réacteurs ( $UO_2$ ). L'hexafluorure d'uranium est enrichi à l'extérieur du Canada et est utilisé dans les réacteurs à eau ordinaire à l'étranger, alors que le dioxyde d'uranium naturel sert à fabriquer des grappes de combustible employées dans les réacteurs CANDU au Canada et à l'étranger. Environ 80 % du trioxyde d'uranium de Blind River

**Figure 6**  
Exportations canadiennes d'uranium, par pays de destination finale, de 1993 à 1997



Source : Commission de contrôle de l'énergie atomique, Canada.

tU : tonne d'uranium.

est converti en hexafluorure d'uranium, alors que les 20 % restants sont convertis en dioxyde d'uranium. Le tableau 10 présente la production et la main-d'oeuvre aux installations canadiennes de raffinage et de conversion d'uranium, de 1994 à 1997 inclusivement.

La réduction de la production d'uranium de Cameco aura une incidence sur ces installations d'approvisionnement en combustible. Au cours de l'été de 1999, les arrêts seront prolongés jusqu'à dix semaines à Blind River et jusqu'à treize semaines à Port Hope où ils étaient auparavant de quatre semaines. Environ 315 employés seront mis en chômage technique au cours de ces arrêts temporaires. En outre, cinq postes seront supprimés à l'une et à l'autre de ces usines.

## FAITS NOUVEAUX DANS LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

Les centrales nucléaires, principalement celles de la province d'Ontario, ont produit environ 13 % de l'électricité du Canada en 1998. Au cours de l'année, Ontario Hydro a poursuivi son programme de récupération nucléaire basé sur les recommandations faites dans le cadre de l'Évaluation du rendement indépendante et intégrée. Les quatre unités de Pickering A et les trois unités opérationnelles de Bruce A ont été mises temporairement à l'arrêt, au début de 1998 (l'unité 2 de Bruce A a été mise hors service en 1995). La mise en arrêt indéterminé du réacteur n'est pas associée à des problèmes de sécurité, mais on a jugé nécessaire d'en interrompre temporairement les activités afin de concentrer les efforts sur l'amélioration du rendement des unités les plus récentes encore en fonctionnement. Les progrès réalisés par Ontario Hydro dans l'atteinte de son objectif de revenir à un rendement de classe mondiale étaient manifestes dans le rendement amélioré des douze unités de production aux centrales de Pickering, Bruce et Darlington en 1998. On s'attend à ce que les décisions relatives au redémarrage des unités de Pickering A soient prises au printemps de 1999. Quant aux décisions concernant le redémarrage de Bruce A, elles seront prises en fonction de la réussite globale du plan de récupération des 12 unités, des besoins du système et des résultats de l'analyse commerciale de cas. Les statistiques pertinentes sur le programme d'énergie nucléaire du Canada sont contenues dans les tableaux 11 et 12.

La EAACL a présenté une soumission pour la construction d'une centrale nucléaire CANDU à Akkuyu (Turquie), en réponse à un appel d'offres émis par ce pays en décembre 1996. La EAACL est l'un des trois fournisseurs qui soumissionnent ce projet. La soumission retenue n'a pas encore été divulguée, mais la décision devrait être prise au printemps de 1999 (après les élections nationales). À Wolsong

(Corée du Sud), la construction de deux des trois derniers réacteurs CANDU a démarré selon le calendrier prévu. L'unité 3 est entrée en service en juin 1998 et la construction de l'unité 4 était presque terminée à la fin de l'année. Le bon rendement de l'unité 2 de Wolsong, mise en service en 1997, s'est maintenu tout au long de 1998. La EAACL a également commencé, en juin 1998, la construction du premier des deux réacteurs de la China National Nuclear Corporation.

## PERSPECTIVES

Au début de 1999, on s'était déjà attaqué à un grand nombre des obstacles restants. Donc, on a l'impression que pourrait être enfin conclue la transaction commerciale qui ferait droit à l'entrée en douceur de l'uranium naturel provenant de la démantibulation des armes nucléaires russes sur les marchés commerciaux des pays de l'Ouest. Si cet accord est enfin passé en 1999, l'incertitude qui plane sur le marché international de l'uranium sera considérablement atténuée, ce qui permettra de stabiliser davantage le marché et de favoriser les investissements à long terme. Cette conjoncture favorable devrait permettre au Canada de demeurer un fournisseur d'uranium stable et concurrentiel sur les marchés mondiaux dans un avenir prévisible.

Les producteurs canadiens sauront gré de l'amélioration des conditions du marché au moment où ils entament une période de transition importante en 1999. Comme les réserves exploitables sont presque épuisées à Key Lake, à Rabbit Lake et à Cluff Lake, de nouvelles mines à forte teneur en uranium, soit McClean Lake et McArthur River suivies de Cigar Lake, se tiennent prêtes à entrer en production. La mise en exploitation de ces mines, si elle est réussie, permettra au Canada de rester le premier producteur mondial d'uranium pendant une bonne partie du prochain siècle.

## NOTES DE RENVOI

<sup>1</sup> John French, conseiller en marchés de l'uranium [téléphone : (613) 995-7474] a participé à la rédaction de ce texte, en particulier des sections portant sur le développement des marchés internationaux et sur les prix de l'uranium.

<sup>2</sup> *Canada's Uranium Industry - World's Largest High-Grade Uranium Mines Proceeding*, envoi de Ressources naturelles Canada, le 14 août 1998.

<sup>3</sup> 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 incluses dans les dépenses totales de 39 millions de dollars canadiens pour 1996.

<sup>4</sup> 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 65. (2) Les présentes données sont les plus récentes au 1<sup>er</sup> mars 1999. (3) Le présent document et l'information sur les faits nouveaux en matière de politique nucléaire du Canada peuvent être consultés sur Internet à l'adresse suivante : <http://nuclear.nrcan.gc.ca/>.*

**TABLEAU 1. PRODUCTION ET MAIN-D'OEUVRE AUX INSTALLATIONS CANADIENNES DE PRODUCTION D'URANIUM, DE 1995 À 1997**

Province et producteur	Nombre total d'employés <sup>1</sup> de la société (au 31 décembre)			Production annuelle <sup>2</sup> (tU)		
	1995	1996	1997	1995	1996	1997
<b>BASSIN D'ATHABASCA (SASK.)</b>						
Cluff Mining (COGEMA Resources Inc. détient 100 % des actions.)	208	234	222	1 214	1 926	1 964
Key Lake JV (La Corporation Cameco détient 100 % des actions.)	397	395	316	5 464	5 429	5 434
Rabbit Lake JV (La Corporation Cameco détient 100 % des actions.)	249	281	285	3 148	3 973	4 633
McClellan Lake (préproduction)	n.d.	214	225	–	–	–
McArthur River (préproduction)	n.d.	n.d.	57	–	–	–
Total partiel	854	1 124	1 105	9 826	11 328	12 031
<b>ELLIOT LAKE (ONT.)</b>						
Rio Algom Limitée Exploitation Stanleigh	488	31	–	647	378	–
Total	1 342	1 155	1 105	10 473	11 706	12 031

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.

<sup>1</sup> 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.). <sup>2</sup> Production d'uranium de première fusion seulement. Avec la fermeture, à la mi-mai 1996, de l'exploitation Stanleigh de Rio Algom Limitée, les sous-produits provenant des installations de conversion et des raffineries de la Corporation Cameco ne sont plus récupérés au Canada. Avant 1997, les données se rapportant aux sous-produits n'étaient pas comprises dans les totaux canadiens de production d'uranium de première fusion tels qu'ils sont indiqués ci-dessus. Toutefois, elles faisaient partie des expéditions et de la valeur des expéditions figurant au tableau 2.

**TABLEAU 2. VALEUR<sup>1</sup> DES EXPÉDITIONS<sup>2</sup> D'URANIUM PAR LES PRODUCTEURS AU CANADA, DE 1994 À 1998**

Expéditions	Unité	1994	1995	1996	1997	1998
Total des expéditions par les producteurs	tU	11 253	10 293	11 396	11 127	9 984
Valeur totale des expéditions <sup>3</sup>	millions de dollars canadiens	625	534	624	554	500

Source : Ressources naturelles Canada.

<sup>1</sup> 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. <sup>2</sup> Expéditions en tonnes d'uranium, contenu dans des concentrés, à partir des usines de traitement du minerai. <sup>3</sup> L'estimation a été établie en se basant sur la moyenne des prix du marché.

**TABLEAU 3. CARACTÉRISTIQUES D'EXPLOITATION DES CENTRES ACTUELS DE PRODUCTION D'URANIUM AU CANADA, EN 1997**

Exploitation (société exploitante)/ emplacement	Usine de traitement du minerai <sup>1</sup>			
	Capacité	Récupération	Capacité annuelle	
	Nominale	Globale	Total du minerai	Teneur du minerai
	(t/j)	(%)	(t)	(%)
Cluff Mining (COGEMA Resources Inc.)/Cluff Lake (Sask.)	800	98	332 800	0,60
Rabbit Lake JV (Corporation Cameco)/Rabbit Lake (Sask.)	2 000	95	373 860	1,52
Key Lake JV (Corporation Cameco)/Key Lake (Sask.)	710	97	315 280	2,09

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

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

<sup>1</sup> Les chiffres ont été arrondis.

**TABLEAU 4. RÉSUMÉ DES PROJETS D'EXPLOITATION D'URANIUM AU CANADA, AU 1<sup>er</sup> MARS 1999**

Projet (province)/ société exploitante	Participation des propriétaires (%)	Type de gisement/ découvreur et date de la découverte	Ressources (estimation de la société au 1 <sup>er</sup> mars 1999)	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
<b>MISE EN PRODUCTION PRÉVUE DE NOUVEAUX PROJETS</b>							
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 aux chantiers McLean Lake et Rabbit 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; décision de la Commission mixte en novembre 1997; autorité gouvernementale en avril 1998	670 km au nord de Saskatoon; puits foncé sur 500 m de profondeur; la congélation du sol à la saurure est nécessaire pour permettre d'extraire le minerai; début de la production en l'an 2001 ou 2002
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 pro- priété 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 possible de la capacité afin de traiter le minerai provenant de Cigar Lake	projet autonome de 200 mil- lions 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 à la mine à ciel ouvert JEB a débuté en 1996; traitement retardé jusqu'en 1999; 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; approbation du gouvernement en avril 1998	710 km au nord de Saskatoon; essais sur le puits de la mine à 185 m de profondeur; la nouvelle exploitante (COGEMA Resources Inc.) a révisé l'EIE; mise en production prévue pour l'an 2003 (?)
McArthur River (Sask.)/ Corporation Cameco	Cameco (83,766), COGEMA (16,234)	associé à une discordance /Cameco, en 1988	la propriété entière : 186 000 tU, dont 98 000 tU de 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 % d'U; 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 pour la fin de 1999; prolongation des activités à l'usine de traitement Key Lake au-delà de 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; au départ, on prévoit un niveau de production de 1200 tU/a	EIE déposé mais considéré comme insatisfaisant par la Commission; COGEMA doit examiner le projet et présenter un nouvel EIE	75 km à l'ouest de Baker Lake; production peu probable avant l'an 2005; l'exploitation de la mine avec le minerai tributaire sera échelonnée sur plus de 11 ans

TABLEAU 4. (fin)

Projet (province)/ société exploitante	Participation des propriétaires (%)	Type de gisement/ découvreur et date de la découverte	Ressources (estimation de la société au 1 <sup>er</sup> mars 1999)	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
<b>PROLONGEMENTS ET AUGMENTATIONS DE LA CAPACITÉ DE MINES EXISTANTES APPROUVÉES RÉCEMMENT</b>							
prolongement de Dominique-Janine à Cluff Lake (Sask.)/ COGEMA Resources Inc.	COGEMA (100)	associé à une discordance /fosse D (mine épuisée en 1981) : Moka, 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	10 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; les activités d'exploitation prendront fin au milieu de l'année 2000
Eagle Point et Collins Bay à Rabbit Lake (Sask.)/ Corporation Cameco	Cameco (100)	associé à une discordance /Rabbit Lake (mine épuisée en 1984) : Gulf Minerals, en 1968; gisement 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'alimen- tation 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 du gisement 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 du gisement Collins Bay	805 km au nord de Saskatoon; extraction du minerai à Eagle Point depuis juin 1994; les activités d'exploitation cesseront le 31 mars 1999.

CCEA : Commission de contrôle de l'énergie atomique; EIE : Énoncé des incidences environnementales; km : kilomètre; m : mètre; t : tonne; 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 la Compagnie générale des matières nucléaires (COGEMA) 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. La Korea Electric Power Corporation (KEPCO) est la seule entreprise de services publics de la Corée du Sud 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 Corporation Cameco a acheté plus tôt dans l'année lorsqu'elle a acquis Power Resources Inc. La plus importante société d'énergie nucléaire du Japon – la Tokyo Electric Power Co., Inc. (TEPCO) – a acquis 5 % des intérêts dans le projet Cigar Lake de l'Idemitsu Kosan Co., Ltd. au milieu de l'année 1997.

**TABLEAU 5. ACTIVITÉS D'EXPLORATION À LA RECHERCHE D'URANIUM AU CANADA, DE 1982 À 1997**

Année	Dépenses <sup>1</sup>	Forages <sup>2</sup>	Projets d'une valeur supérieure à un million de dollars <sup>3</sup>
	(millions de dollars canadiens)	(km)	(nombre)
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
1997	58	104	6

Source : Ressources naturelles Canada.

km : kilomètre.

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> Exploration et forages de reconnaissance en surface. Les données pour les forages de reconnaissance des propriétés productrices sont exclues. <sup>3</sup> Nombre de projets pour lesquels les dépenses directes d'exploration et de forage ont dépassé un million de dollars canadiens libellé en dollars courants.

**TABLEAU 6. ESTIMATIONS DES RESSOURCES RÉCUPÉRABLES EN URANIUM À PARTIR DU MINÉRAI EXPLOITABLE<sup>1</sup> AU CANADA, AU 1<sup>er</sup> JANVIER 1997 ET AU 1<sup>er</sup> JANVIER 1998**

Éventail des prix pour l'évaluation du minerai exploitable <sup>2</sup>	Ressources mesurées		Ressources indiquées		Ressources présumées	
	1/1/1997	1/1/1998	1/1/1997	1/1/1998	1/1/1997	1/1/1998
	(milliers de tonnes d'uranium)					
100 \$ CAN/kgU ou moins	151	140	180	172	99	107
100 à 150 \$ CAN/kgU	–	–	–	–	–	–
Total	151	140	180	172	99	107

Source : Ressources naturelles Canada.

– : néant; \$ CAN/kgU : dollar canadien le kilogramme d'uranium; \$/kgU : dollar le kilogramme d'uranium; \$/lb : dollar la livre; kg : kilogramme; U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> : octoxyde de triuranium.

<sup>1</sup> 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 1996 et 1997), 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 %. <sup>2</sup> 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 U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> = 2,6 \$/kgU.

**TABLEAU 7. PRODUCTION D'URANIUM CONTENU DANS DES  
CONCENTRÉS PAR LES PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS  
DÉTERMINÉS, DE 1993 À 1997**

Pays	1993	1994	1995	1996	1997
	(tonnes d'uranium)				
Canada <sup>1</sup>	9 190	9 700	10 530	11 750	12 030
Russie	2 700	2 350	2 200	2 600	2 000
Kazakhstan	2 700	2 240	1 580	1 210	1 000
Ouzbékistan	2 700	2 120	1 700	1 460	1 760
Chine	950	480	780	560	500
États-Unis	1 290	1 290	2 324	2 430	2 170
Afrique du Sud	1 710	1 670	1 420	1 440	1 100
Namibie	1 670	1 900	2 010	2 450	2 900
Australie	2 270	2 210	3 710	4 970	5 520
Niger	2 910	2 980	2 980	3 320	3 500
France	1 710	1 050	1 020	930	750
Gabon	550	650	630	570	470
Autres pays <sup>2</sup>	2 770	2 370	2 730	2 540	1 990
<b>Total<sup>3</sup></b>	<b>33 120</b>	<b>31 010</b>	<b>33 610</b>	<b>36 230</b>	<b>35 690</b>

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.

<sup>1</sup> 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. <sup>2</sup> 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. <sup>3</sup> 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.

**TABEAU 8. PRIX À L'EXPORTATION DE L'URANIUM  
CANADIEN<sup>1</sup>, DE 1975 À 1998**

Année	Prix moyen à l'exportation		Proportion des livraisons vendues au comptant
	Dollars courants	Dollars constants de 1998	
	(\$ CAN/kgU) <sup>2</sup>		(%)
1975	52	143	nra
1976	104	261	nra
1977	110	259	nra
1978	125	276	nra
1979	130	262	nra
1980	135	245	nra
1981	110	180	1
1982	113	170	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	53,78	1
1997	51,30	51,09	<1
1998	51,10	51,10	<2

Source : Ressources naturelles Canada.

\$ CAN/kgU : dollar canadien le kilogramme d'uranium; \$/kgU : dollar le kilogramme d'uranium; \$/lb : dollar la livre; % : pourcentage; nra : non rapporté; U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> : octoxyde de triuranium.

<sup>1</sup> 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. <sup>2</sup> \$/kgU x 0,38465 = \$/lb de U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>.

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 1992 À 1997**

Pays de destination finale	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Argentine	20	29	—	—	—	—
Belgique	—	—	115	3	115	—
France	111	461	766	1 016	679	587
Allemagne	534	665	465	348	776	184
Japon	2 328	523	3 443	363	1 490	1 968
Corée du Sud	104	715	455	290	261	315
Espagne	—	—	274	186	103	160
Suède	170	—	—	84	142	450
Royaume-Uni	19	—	50	188	250	374
États-Unis	4 032	6 291	4 938	5 702	7 407	6 187
Total	7 318	8 684	10 506	8 180	11 223	10 225

Source : Commission de contrôle de l'énergie atomique.

— : néant.

<sup>1</sup> 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 1994 À 1997**

Procédé et emplacement (capacité nominale)	Production				Nombre total d'employés à l'installation			
	1994	1995	1996	1997	1994	1995	1996	1997
	(tU)							
Raffinage à Blind River (18 000 tU de UO <sub>3</sub> )	9 445	10 729	10 190	12 195	81	86	90	102
Conversion à Port Hope (10 500 tU de UF <sub>6</sub> et 2500 tU de UO <sub>2</sub> )	9 490	10 552	10 127	12 594	198	231	257	277

Source: Corporation Cameco.

tU : tonne d'uranium; UF<sub>6</sub> : hexafluorure d'uranium; UO<sub>2</sub> : dioxyde d'uranium; UO<sub>3</sub> : trioxyde d'uranium.

**TABLEAU 11. CENTRALES NUCLÉAIRES AU CANADA – CAPACITÉ MAXIMALE DE PRODUCTION D'ÉNERGIE NUCLÉAIRE<sup>1</sup> AU 31 DÉCEMBRE 1998**

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 <sup>a</sup>	Ontario Hydro	3 076	1977 à 1979
Point-Lepreau	La société d'énergie du Nouveau-Brunswick	635	1983
Gentilly 2	Hydro-Québec	638	1983
Pickering 5 à 8 <sup>b</sup>	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		15 437	

Source : Ressources naturelles Canada.

MWe : mégawatt d'électricité.

<sup>a</sup> L'unité 2 de la centrale nucléaire Bruce est hors service depuis le 8 octobre 1995 et a été mise en veilleuse. L'unité 1 est inactive depuis le 16 octobre 1997, l'unité 3, depuis le 9 avril 1998 et l'unité 4, depuis le 17 mars 1998. <sup>b</sup> Les unités 1 à 4 de la centrale nucléaire Pickering ne fonctionnent plus depuis la fin de 1997 (il s'agit d'une interruption indéterminée).

**TABLEAU 12. DONNÉES SE RAPPORTANT AUX CENTRALES NUCLÉAIRES CANADIENNES, AU 31 DÉCEMBRE 1998**

	Unité de mesure	Canada	Ontario	Nouveau-Brunswick	Québec
Croissance de la demande en électricité	%	0,4	1,1	0,7	-3,8
Pourcentage d'électricité produite à partir de l'énergie nucléaire	%	13,4	43,8	21,1	2,8
Réacteurs en service	nombre	14	12	1	1
Capacité utilisée	MWe (capacité nette)	10 301	9 028	635	638

Source : Ressources naturelles Canada.

MWe : mégawatt d'électricité.