



Ressources et offre d'uranium

par James Cameron

Pour étudier la future offre d'uranium il faut tenir compte des prévisions relatives à la demande d'uranium au cours des prochaines décennies, qui accusent des augmentations spectaculaires. Il n'est pas nécessaire d'entrer dans le détail de ces prévisions; elles sont bien

connues. D'après une enquête mondiale effectuée par le Groupe de travail commun de l'ENEA et de l'AIEA («Uranium — Ressources, production et demande»), qui a été achevée cet été, la production actuelle dépasse à peine 19 000 tonnes d'uranium par an, alors que pour satisfaire la demande future il faudra produire annuellement 50 000 tonnes d'uranium en 1980, 100 000 en 1985 et 180 000 en 1990. Peu d'industries minières, sinon aucune, ont été dans l'obligation de décupler pratiquement leur production en l'espace d'environ 15 ans, ce qu'impliquent ces prévisions. Cela pourrait signifier que d'ici 1990 il faudra peut-être étudier et mettre en exploitation 10 fois le nombre actuel de mines d'uranium.

L'étude ENEA/AIEA montre qu'à l'heure actuelle les «ressources raisonnablement assurées» à moins de 10 dollars la livre d' U_3O_8 — qui correspondent aux réserves au sens minier du terme — s'élevaient à 866 000 tonnes d'uranium à la mi-1973. On trouvera au tableau I la répartition géographique de ces réserves et des «ressources supplémentaires estimées», ainsi que celle des ressources dans la tranche de prix de 10 à 15 dollars la livre d' U_3O_8 .

Si toutes les réserves actuelles à bon marché (866 000 tonnes) pouvaient être utilisées au fur et à mesure (hypothèse fort improbable) elles suffiraient juste à répondre aux besoins jusqu'en 1987 environ, mais si l'on veut conserver une réserve permanente de huit années de consommation pour assurer l'approvisionnement au rythme prévu, la situation ne peut être maintenue que jusqu'en 1979.

Etant donné qu'une part substantielle des réserves mondiales se trouve dans des pays (tels que l'Afrique du Sud) où les réserves ne pourraient pas être mises en exploitation dans un délai de cet ordre, mais nécessiteraient plutôt une période de vingt ans ou davantage, des réserves représentant huit années d'exploitation sur le plan mondial seront probablement insuffisantes pour assurer les taux de production requis. En outre, si jusqu'en 1979 on n'entreprendait aucun nouveau travail de prospection, la cadence annuelle de découverte de nouvelles réserves devrait ensuite être assez élevée et se situer aux alentours de 150 000 tonnes d'uranium. Il conviendrait assurément d'éviter une telle discontinuité dans les activités d'exploration, et les organismes de prospection de l'uranium devraient avoir pour objectif d'arriver à la situation souhaitable en matière de réserves qui résulterait d'une augmentation régulière du rythme moyen des découvertes de ces dernières années, qui passeraient de quelque 65 000 tonnes par an à une cadence de 230 000 tonnes en 1990. A cette cadence, des réserves assurées représentant huit ans d'exploitation seraient maintenues en 1990.

TABLEAU I.* EVALUATION DES RESSOURCES MONDIALES EN URANIUM (données disponibles en janvier 1973)

Pays	Moins de 10 dollars ¹ la livre d'U ₃ O ₈		De 10 à 15 dollars la livre d'U ₃ O ₈	
	Ressources raisonnablement assurées	Ressources supplémentaires estimées	Ressources raisonnablement assurées	Ressources supplémentaires estimées
Afrique du Sud	202	8	62	26
Argentine	9,2	14	7,7	23
Australie	71	78,5	29,5	29
Brésil	-	2,5 ²	0,7	-
Canada	185	190	122	219
Danemark (Groenland)	5,6	10	-	-
Espagne	8,5	-	7,7	-
Etats-Unis	259	538 ³	141	231
Finlande	-	-	1,3	-
France	34,2	19,3	10	20
Gabon	20	5	-	5
Inde	-	-	(2,3)	(0,8)
Italie	1,2	-	-	-
Japon	2,8	-	4,2	-
Mexique	1,0	-	0,9	-
Niger	40	20	10	10
Portugal (Europe)	7,4	5,9	-	10
(Angola)	-	-	-	13
République Centrafricaine	8	8	-	-
Suède	-	-	270	40
Turquie	2,2	-	0,5	-
Yougoslavie	6	10	-	-
Zaïre	1,7	1	-	-
TOTAL (arrondi)	865	911	670	627

¹ Dollars au cours de mars 1973: \$ 1 = 0,829 u/c AME = 0,829 DTS (Droits de tirage spéciaux). Cette valeur du dollar correspond à \$ 42,22 l'once d'or fin.

² Auxquels s'ajoutent 70 000 tonnes d'uranium susceptibles d'être obtenues comme sous-produits des phosphates.

³ Auxquels s'ajoutent 70 000 tonnes d'uranium susceptibles d'être obtenues comme sous-produits de la production de phosphate et de cuivre.

* Extrait du rapport du Groupe de travail ENEA/AIEA «Uranium - Ressources, production et demande» août 1973.

Les réserves mondiales actuelles sont concentrées dans cinq pays: Afrique du Sud, Australie, Canada, Etats-Unis, France (et Niger et Gabon en tant que pays d'Afrique associés). Aux Etats-Unis, pays qui dispose des plus importantes réserves classées, environ 96% des ressources raisonnablement assurées se trouvent dans des gisements stratiformes irréguliers et dans des gisements «en forme de rouleaux», dans des grès. En Afrique du Sud, qui vient en deuxième position, les réserves se trouvent principalement dans les conglomérats à galets de quartz aurifères et uranifères du Witwatersrand et l'uranium est principalement extrait en tant que sous-produit de l'exploitation des mines d'or. La troisième réserve par ordre d'importance se trouve au Canada, où 80% des ressources se trouvent dans les conglomérats à galets de quartz

des régions du lac Elliot et du lac Agnew. Au quatrième rang par ordre d'importance viennent les réserves de France et des pays d'Afrique associés, celles de France étant concentrées dans des gîtes du type filonien et celles du Niger et du Gabon dans des formations sédimentaires. A la suite d'explorations actives effectuées au cours des dernières années, l'Australie est devenue le cinquième pays du point de vue des réserves en uranium, et il semble que la poursuite des explorations devrait permettre de mettre à jour de nouvelles réserves. Ces réserves sont réparties dans plusieurs types d'environnement géologique, mais se trouvent principalement dans des roches précambriennes. Environ 94% du total des réserves à bas prix sont concentrées dans ces sept pays. Quinze autres pays signalent l'existence de quantités moindres ou de réserves d'uranium d'un prix plus élevé et, selon les indices d'ordre géologique, de nombreux autres pays ont un potentiel considérable.

La répartition actuelle des réserves à bas prix entre quatre types de gisements est indiquée au tableau II.

TABLEAU II. RESSOURCES RAISONNABLEMENT ASSUREES A \$ 10 PAR LIVRE D'U ₃ O ₈	
Types de minerai	% du total
Grès	38,9
Conglomérats à galets de quartz	34,9
Types filoniens et analogues	17,6
Divers	8,6
	100,0

La majeure partie des ressources supplémentaires estimées, ainsi que les ressources entrant dans la tranche de prix la plus élevée se trouve dans des grès que l'on rencontre principalement aux Etats-Unis.

En raison de la nature physique des gisements et du fait que la production de l'uranium est fonction de celle d'autres métaux — tels que l'or en Afrique du Sud et le cuivre et le phosphate aux Etats-Unis — il se pourrait que les réserves actuellement connues ne soient pas disponibles en totalité en 1987. Etant donné la situation du marché, il est également probable qu'on ne s'efforcera guère de mettre en valeur les réserves existantes d'un prix supérieur dans les délais nécessaires pour produire avant 1987, ce qui limitera encore davantage la disponibilité de ces ressources. Cette disponibilité dépendra néanmoins de l'évolution des prix et de l'accroissement correspondant de la production au cours de la période intermédiaire.

Outre les réserves connues, d'autres sources d'uranium pourraient être mises à contribution; ainsi, d'après les estimations il serait possible de récupérer aux Etats-Unis, d'ici à la fin du siècle, 70 000 tonnes d'uranium comme sous-produit du phosphate et du cuivre. On disposerait également des 680 000 tonnes d'uranium appartenant à la catégorie des ressources raisonnablement assurées au prix de 10 à 15 dollars par livre d'U₃O₈ si le prix de l'uranium atteignait ce niveau. Néanmoins, près de la moitié de cet uranium cher est contenue dans des schistes noirs de Suède et, d'après les autorités suédoises, cette source ne sera exploitée que pour répondre aux besoins nationaux.

L'uranium d'un prix pouvant atteindre 15 dollars par livre d'U₃O₈ ou davantage pourra être concurrentiel dans les réacteurs à eau, mais on ne commencera à s'efforcer de développer la capacité de production de minerai à faible teneur équivalant à ce prix qu'à partir du moment où on aura la certitude qu'il existe un marché à ce prix. La teneur en uranium des ressources à 15 dollars est généralement très inférieure à celle des ressources à 10 dollars, et il faut donc extraire et traiter un tonnage de minerai

supérieur pour produire la même quantité d'uranium. En fait, il pourrait être nécessaire de doubler les installations industrielles pour maintenir simplement la capacité actuelle de production.

Il faut être plus prudent dans l'estimation des ressources à faible teneur. Une forte proportion des ressources chères se trouve dans les mêmes gisements que celles à bon marché. Tant que l'exploitation se maintiendra à la teneur de coupure appropriée pour donner le produit à bas prix, une grande partie des ressources chères seront entièrement perdues ou deviendront encore plus coûteuses à récupérer. D'autre part, il est reconnu que les évaluations des ressources d'uranium à 15 dollars pèchent probablement par défaut par suite du manque de données, car jusqu'à maintenant l'industrie s'est surtout efforcée de mettre en valeur les minerais à forte teneur.

En raison du temps nécessaire à la mise en valeur d'un grand gisement à faible teneur et des bas prix en vigueur, qui ne dépasseront probablement pas 10 dollars pendant encore une décennie, on ne peut s'attendre à une production importante de ces sources au cours des vingt prochaines années, période au cours de laquelle la demande sera la plus grande. La mise en valeur de gisements proches de la surface d'un très grand tonnage a aussi des effets importants sur l'environnement qui peuvent en fin de compte restreindre l'exploitation de ces gisements. La découverte de nouvelles ressources à bas prix semble la seule solution raisonnable qui permette de répondre à la demande future.

Heureusement, des zones étendues, en apparence favorable, n'ont pas encore été prospectées. Bien que nombre d'entre elles soient dans des régions reculées, il est probable que l'on pourra surmonter les obstacles qui s'opposent à la prospection d'une manière très analogue à celle que l'on a employée pour la mise en valeur des gisements du Niger. Nul doute que la prospection continuera à se concentrer sur l'Afrique, sur certaines parties de l'Asie et sur l'Australie où de nombreuses découvertes importantes ont été récemment effectuées.

La question est de savoir comment atteindre la cadence accrue de découverte nécessaire pour répondre aux prévisions les plus vraisemblables de la demande. A l'heure actuelle, l'effort d'exploration à travers le monde ne progresse pas suffisamment pour que l'on puisse atteindre cet objectif. Cet état de choses est directement lié à l'actuelle surproduction d'uranium et à la stagnation qui en résulte sur le marché. Non seulement il existe une capacité de production inutilisée, mais la production d'uranium au cours des dernières années a été supérieure à la demande, entraînant l'accumulation de stocks.

Bien que cette situation de surproduction se rencontre périodiquement dans le secteur des industries extractives, il est difficile d'établir un parallèle avec le cas de l'uranium, où l'on se trouve en présence d'une expansion exceptionnellement forte puisque l'on prévoit un doublement des besoins annuels en uranium en cinq ans. La gageure apparaît encore plus clairement dans toute son ampleur lorsqu'on considère les délais nécessaires à l'exploration et à l'équipement ultérieur de nouvelles installations de production.

En résumé, il ne faut prévoir aucune pénurie d'uranium au cours des années 1970. Néanmoins, l'accroissement rapide de la demande au cours de la prochaine décennie ne peut être satisfait dans les conditions actuelles de prospection de l'uranium. Etant donné qu'un délai d'environ huit ans est nécessaire entre la découverte d'un gisement et la production elle-même, il est donc indispensable de prendre des mesures pour accélérer le rythme d'exploration de l'uranium de manière à pouvoir entretenir une réserve suffisante.

Références

1. «Uranium – Ressources, production et demande». Rapport établi conjointement par l'Agence européenne pour l'énergie nucléaire de l'Organisation de coopération et de développement économiques et l'Agence internationale de l'énergie atomique, août 1973.
2. «Uranium Reserves and Requirements» R.D. Nininger, USAEC, Atomic Industrial Forum, mars 1973.