

# Les ressources mondiales d'uranium

par M. V. Hansen\*

Le développement de la fission nucléaire a fait apparaître une industrie entièrement nouvelle et des problèmes particuliers de demande, de ressources et d'approvisionnement. Stimulés par des incitations spéciales dans les débuts, les prospecteurs ont découvert plus de 20 000 indices d'uranium dans la seule Amérique du Nord et, en 1959, la production mondiale totale avait atteint 34 000 tonnes d'uranium, provenant de mines d'Afrique du Sud, du Canada et des Etats-Unis.

Cette croissance rapide a suscité des problèmes. Les contrats gouvernementaux ont cessé en même temps que les achats à des fins militaires. Or, comme ils avaient entraîné la mise en exploitation d'importantes réserves et la constitution d'une capacité de production considérable, et que d'autre part, il n'y avait pas de débouchés commerciaux importants, le prix de l'uranium est tombé à moins de 5 dollars la livre à la fin des années 60. Bien que les prévisions établies à la fin des années 60 quant à l'avenir de l'énergie nucléaire aient été favorables et aient entraîné une augmentation de la demande d'uranium, les prix sont demeurés faibles jusqu'à la fin de 1973, date où l'OPEP annonça une hausse très importante du prix du pétrole. A peu près la même époque, le prix du charbon augmenta aussi fortement.

Les perspectives économiques de l'énergie nucléaire se sont alors immédiatement améliorées et le prix de l'uranium a commencé à augmenter en 1974. Mais cet état de choses a également eu des incidences négatives. Les coûts de production de l'uranium ont augmenté en flèche, de même que les dépenses d'investissement, et les capitaux nécessaires à la création de nouvelles entreprises dans le secteur de l'uranium sont devenus plus rares et plus chers. Malgré tout, la demande continuant à croître et les activités de prospection s'intensifiant, les réserves d'uranium et la capacité de production ont augmenté considérablement. Cette tendance a été stimulée par une hausse du prix de l'uranium qui s'établissait à environ 115 dollars/kg (43 dollars la livre d' $U_3O_8$ ) au début de 1978.

La demande d'uranium a commencé à diminuer vers le milieu de 1979, à la suite des campagnes menées par les adversaires de l'énergie nucléaire, et également en conséquence de la révision en baisse des prévisions relatives à la demande d'électricité et de l'incident de Three Mile Island. Les prix appliqués pour les ventes au comptant et les nouveaux contrats sont tombés rapidement à leur niveau actuel de 70 dollars/kg environ (27,50 dollars la livre d' $U_3O_8$ ). Il faut donc que le coût de production de l'uranium soit nettement inférieur à ce prix, et se situe peut-être aux environs de 50 dollars/kg pour que cette industrie demeure rentable. Mais les coûts augmentent rapidement, ce qui entraîne une réduction considérable des réserves de minerai d'uranium exploitables aux Etats-Unis, en particulier de

celles dont l'exploitation serait peu onéreuse. Les réserves à faible teneur du Canada sont également touchées mais l'exploitation de réserves à teneur plus élevée est encore rentable dans les conditions actuelles. Parmi les réserves les moins gravement touchées, on peut trouver d'importantes réserves en Australie, où les coûts de production unitaires sont faibles, et en Afrique du Sud, où l'uranium est essentiellement un sous-produit et où sa production dépend davantage du prix et de la production de l'or que du prix de l'uranium proprement dit. Dans presque tous les pays, la faiblesse de la demande et la chute du prix de l'uranium ont eu des incidences sur le coût d'exploitation des mines. Aux prix actuels, il n'est sans doute pas rentable d'ouvrir de nouvelles mines ou d'en rouvrir d'anciennes, en particulier dans des régions éloignées. Les pays où les centres de production sont obligés de fermer complètement ou de réduire considérablement leurs activités ont à faire face à une menace supplémentaire. Si les fermetures et les réductions d'activités durent pendant une période prolongée, les techniciens chercheront des emplois dans d'autres branches et l'équipement se démodera.

Toutefois, assez curieusement, en dépit de la situation actuelle du marché, la production mondiale d'uranium atteint de nouveaux records en 1979 et 1980 — 38 000 et 41 000 tonnes d'uranium respectivement. Aux Etats-Unis, la production a atteint le volume record de 21 850 tonnes d' $U_3O_8$  (16 800 tonnes d'uranium) en 1980, bien que de nombreuses sociétés aient fermé des mines et des usines ou réduit leur production pendant l'année considérée. Les fermetures ont été compensées en partie par l'apparition de nouveaux centres de production et de nombreuses usines ont rempli des contrats en traitant des stocks existants, après fermeture des mines. On a également observé une nette augmentation de la production résultant d'opérations *in situ*.

## Ressources connues d'uranium

Depuis 1967, l'Agence internationale de l'énergie atomique participe, conjointement avec l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN) à un groupe de travail mixte sur les ressources en uranium, chargé de publier tous les deux ans environ un rapport sur les ressources mondiales d'uranium. Auparavant, le groupe de travail mixte ne faisait état que des ressources raisonnablement assurées et des ressources supplémentaires estimées, mais son dernier rapport, publié en décembre 1979, comporte pour la première fois certaines indications quant à l'importance éventuelle des ressources spéculatives et à leur emplacement. Un nouveau rapport, actuellement en préparation, sera publié à la fin de 1981.

Le tableau 1 indique notamment les ressources raisonnablement assurées et les ressources supplé-

\* Directeur de la Division des réserves minérales, Département de l'énergie des Etats-Unis; auparavant, membre de la Section des matières nucléaires et du cycle du combustible de l'AIEA.

Tableau 1. Prospection, production, ressources et capacité de production

Pays	Première prospection	Première production	Production totale jusqu'en 1980	\$80/kgU Ressources raisonnablement assurées (1000 tonnes U)	\$130/kgU Ressources raisonnablement assurées (1000 tonnes U)	\$80/kgU Ressources supplémentaires estimées (1000 tonnes U)	\$130/kgU Ressources supplémentaires estimées (1000 tonnes U)	Capacité maximale de production	Année où a été atteinte la capacité de production maximale	Qualité potentielle
Afrique du Sud	milieu années									
	1950	1952	88 000	242	386	54	139	10 700	1986	bonne/excellente
Algérie	avant 1961		0	28	28	0	6			moyenne/bonne
Allemagne (Rép.féd.d')	1953	1975	200	4	5	7	8	200	1984	médiocre
Argentine	1968		750	23	28	4	9	700	1983	bonne
Australie	1947	1954	9 600	292+	301	127+	53	20 000	1990	excellente
Autriche	—		0	2	2	0	0			moyenne
Bolivie	fin années 1960		0	0	0	0	< 1			moyenne
Botswana	fin années 1960		0	0	0	0	0			moyenne/bonne
Brazil	1952	1979	100	74	74	90	90	1 000	1983	bonne/excellente
Canada †	1942	1938	131 500	230	259	381	770	15 500	1990	excellente
Chili	1950		0	0	0	5	5			médiocre
Denemark (Groenland)	1955		0	0	27	0	16			moyenne/bonne
Egypte	—		0	0	0	0	5			—
Espagne	1952	1958	1 200	10	10	9	9	1 300	1985	bonne
Etats-Unis+	1945	1942	272 300	496	673	773	1 158	44 200	1990	excellente
Finlande	1959		< 100	0	3	0	< 1			moyenne
France	1945	1949	29 600	38	54	26	46	4 500	1986	moyenne/bonne
Gabon	1948	1969	9 700	36	35	0	0	1 500	1982	moyenne/bonne
Inde	1953		—	30	30	1	24	200	1979	bonne
Italie	1954	1981	0	0	1	0	2	< 100	1981	moyenne
Japon	1954	1970	< 100	8	8	0	0	< 100	1979	médiocre
Madagascar	1946	1955	4 000	0	0	0	2			moyenne
Mexique	1957	—	< 100	6	6	2	2	90	1979	moyenne/bonne
Namibie	1966	1977	9 400	113	122	30	53	5 000	1985	bonne
Niger	1954	1967	13 000	157	157	53	53	12 000	1986	bonne
Philippines	1953		0	< 1	< 1	0	0	< 100	1981	médiocre
Portugal	1945	1945	2 200	7	8	3	3	300	1984	moyenne
République Centrafricaine	1947	1982	0	18	18	0	0	1 000	1982	moyenne
République de Corée	—		0	0	4	0	0			médiocre
Somalie	1955		0	0	7	0	3			moyenne
Suède	milieu années 1950		200	0	301	0	3	400	1983	moyenne/bonne
Turquie	1958		0	2	4	0	0			moyenne
Royaume-Uni*	1945		< 100	0	0	0	7			moyenne
Yougoslavie	1965		0	5	7	5	20	400	1990	moyenne
Zaire	années 1920		25 600	2	2	2	2			bonne

Sauf spécification contraire, les données relatives aux ressources sont tirées de *Ressources d'uranium, production et demande* (décembre 1979), ajustées pour la production de 1979, et mises à jour à la date du 1er janvier 1980.

\* Production totale à partir de 1845 pour la coloration du verre et de la céramique et le radium: 2000 tonnes.

+ Source: Département de l'énergie des Etats-Unis (chiffres américains tirés de DOE/GJO-100(80), janvier 1980).

† Uranium au Canada — évaluation de l'offre et la demande en 1979 — aux prix de 130 \$ des Etats-Unis le kg d'uranium et de 200 \$ le kg d'uranium.

mentaires estimées. Des données récentes (allant jusqu'au 1er janvier 1980) ont été obtenues pour l'Australie, le Canada et les Etats-Unis. Une découverte récente de 34 000 tonnes d'uranium à Bordeaux n'a toutefois pas été ajoutée au total de la France. La production réelle ou projetée pour 1979 a été soustraite des chiffres de décembre 1979, le cas échéant. Etant donné qu'on ne dispose pas encore des chiffres relatifs aux réserves d'uranium qui seront inclus dans le rapport de 1981, on a choisi le 1er janvier 1980 comme date de référence pour le présent article.

Le tableau 2 indique les ressources spéculatives de chaque continent. Lorsque ces chiffres ont été présentés pour la première fois, ils étaient accompagnés d'un avertissement indiquant que cette estimation était extrêmement subjective, que les totaux n'étaient qu'une évaluation provisoire des ressources d'uranium et qu'il ne fallait pas utiliser les tonnages de ressources spéculatives indiqués aux fins de planification de programmes nucléo-énergétiques. Même si ces ressources spéculatives existent, on n'est pas certain qu'elles seront découvertes ou, si elles le sont, qu'elles pourront être mises en exploitation. Il est vraisemblable qu'une grande partie de ces ressources demeureront inconnues et ne seront pas exploitées pendant le premier quart du XXIème siècle. C'est pourquoi le rapport de l'AIEA/AEN a conclu qu'il fallait considérer les chiffres indiqués comme une base sur laquelle établir des priorités pour les efforts de prospection et d'évaluation futurs.

## Autres ressources

En plus des ressources d'uranium exploitables jusqu'à un coût de 130 dollars le kilo, il existe d'autres ressources dont l'exploitation reviendrait plus cher et dont la teneur est généralement moindre. Un certain nombre sont des prolongements des gisements classiques inclus dans la catégorie des ressources exploitables jusqu'à 130 dollars le kilo d'uranium; d'autres, en raison de la profondeur des gisements ou de leur éloignement, pourraient également coûter plus de 130 dollars le kilo. On connaît aussi l'existence de quantités très importantes d'uranium à teneur très faible dans plusieurs régions. En général, il est techniquement si difficile d'extraire l'uranium de ces dépôts qu'on ne peut pas les considérer comme des ressources; mais certains se prêtent à l'application de techniques de récupération à grande échelle pour un prix plus abordable, d'autres gisements sont exploités pour la production d'autres minéraux et on peut récupérer de l'uranium à un coût raisonnable comme sous-produit ou coproduit.

*Résidus:* En Afrique du Sud, quelque 47 000 tonnes d'uranium contenues dans les résidus des mines d'or sont incluses dans les ressources raisonnablement assurées et les ressources supplémentaires estimées, récupérables à un coût de moins de 130 dollars le kilo d'uranium. On estime que 28 000 tonnes supplémentaires pourraient être récupérables dans les résidus pour un coût plus élevé. Aux Etats-Unis on a récupéré de l'uranium dans les résidus de plusieurs mines, mais les quantités récupérées ne sont pas importantes.

**Tableau 2. Ressources spéculatives par continent**

Continent	Nombre de pays	Ressources spéculatives (millions de tonnes d'uranium)
Afrique	51	1,3–4,0
Amérique du Nord	3	2,1–3,6
Amérique du Sud et Amérique Centrale	41	0,7–1,9
Asie et Extrême Orient <sup>1</sup>	41	0,2–1,0
Australie et Océanie	18	2,0–3,0
Europe Occidentale	22	0,3–1,3
Total	176	6,6–14,8 <sup>2</sup>
Europe Orientale, URSS, Chine	9	3,3–7,3

<sup>1</sup> à l'exception de la Chine et de la partie orientale de l'URSS.  
<sup>2</sup> Il est vraisemblable qu'une petite partie de ces ressources spéculatives a été découverte entre 1977 et 1979, mais ceci ne modifie pas notablement les données du présent tableau.

**Roches phosphatées:** Presque toutes les phosphorites marines actuellement utilisées pour la production d'engrais sont uranifères, avec des teneurs comprises entre 0,001% et 0,07% d'uranium, la moyenne étant de 0,01% environ. On estime que les réserves mondiales de roches phosphatées seraient comprises entre 75 000 et 130 000 millions de tonnes, dont 80% seraient concentrées dans trois pays: le Maroc, les Etats-Unis et l'URSS. La quantité d'uranium contenue dans ces roches phosphatées serait de 10 millions de tonnes environ, les teneurs étant très faibles dans la quasi-totalité des cas. L'uranium ne serait récupérable que comme sous-produit de la fabrication d'acide phosphorique.

Le tableau 3 montre la répartition de l'uranium dans les dépôts de phosphates marins dans le monde.

Aux Etats-Unis, sept usines récupèrent de l'uranium comme sous-produit de la fabrication d'acide phosphorique en Floride et en Louisiane. On envisage de construire deux installations de récupération d'uranium en France. Une installation de ce type fonctionne actuellement dans l'ouest du Canada. La capacité de production des usines américaines est comprise entre 75 et 500 tonnes d'uranium par an. L'Egypte, Israël, la Jordanie et le Japon effectuent des recherches sur les techniques de récupération de l'uranium comme sous-produit de la fabrication d'acide phosphorique.

**Tableau 3. Répartition de l'uranium dans les dépôts de phosphates marins**

Région	Million de tonnes d'uranium
Afrique	8,5
Etats-Unis d'Amérique	3,0
Proche Orient et Asie	1,6
Australie	0,8
Amérique latine	0,8
Iles du Pacifique	0,015
Total (arrondi)	15,0

**Lixiviation du cuivre:** Les gisements de cuivre porphyriques contiennent de l'uranium que l'on peut récupérer à petite échelle, dans des solutions de lixiviation des minerais de cuivre. On pourrait ainsi récupérer plusieurs dizaines de milliers de tonnes d'uranium vers l'an 2000. Une unité de production fonctionne actuellement dans la mine de cuivre de Bingham Canyon, dans l'Utah (Etats-Unis d'Amérique) et une deuxième a été récemment mise en service à Twin Buttes dans l'Arizona. On pense également créer des installations de ce type dans le Montana et le Nevada (Etats-Unis) ainsi qu'au Chili. En Afrique du Sud, on récupère de l'uranium en même temps que du cuivre et d'autres minéraux associés à partir du gisement de carbonatite de Phalaborwe.

**Shales noirs marins:** Nombreuses sont les formations de shales noirs marins, riches en matière organique, qui contiennent de l'uranium à des teneurs comprises entre 0,001 et 0,008%. Occasionnellement, comme c'est le cas dans le sud de la Suède, la concentration peut dépasser 0,02% et ces shales suédois sont inclus dans les ressources raisonnablement assurées, récupérables à des coûts compris entre 80 et 130 dollars le kilo d'uranium. Les shales marins qui occupent de vastes étendues aux Etats-Unis ont des teneurs beaucoup plus faibles. Le Chattonooga Shale, auquel on a porté un intérêt considérable, pourrait être à long terme une source potentielle d'uranium, d'un coût extrêmement élevé.

**Charbons et lignites:** Bien que la plupart des charbons contiennent moins de 0,001% d'uranium, certains charbons impurs de qualité inférieure peuvent contenir jusqu'à 1% d'uranium. Aux Etats-Unis, des lignites, dans certaines régions du Dakota du Nord et du Sud et du Montana, contenant environ 0,4% d'uranium, ont été exploités pendant de courtes périodes pour cette raison.

Bien que le marché actuel ne fournisse pas d'incitation à la mise en exploitation des lignites américains, la quantité totale d'uranium qu'ils contiennent est considérable, comme le montre le tableau 4.

Après combustion des lignites uranifères, la majeure partie de l'uranium se retrouve dans les cendres et serait récupérable comme sous-produit. Toutefois, la plupart de ces lignites ont un faible pouvoir calorifique et ne sont pas utilisables comme combustible.

En Espagne, on considère qu'il existe des réserves estimées à 111 000 tonnes d'uranium au total dans la partie orientale de la vallée de l'Ebre, mais des études de faisabilité ont démontré que les coûts de récupération dépasseraient très largement 130 dollars le kilo d'uranium. On considère également qu'un charbon uranifère du Transvaal du Nord, en Afrique du Sud, pourrait être exploité.

**Monazite:** L'uranium est un constituant mineur de la monazite, exploitée pour le thorium et les terres rares. En Inde, on évalue les ressources raisonnablement assurées d'uranium contenues dans la monazite à 7700 tonnes et les ressources supplémentaires estimées, récupérables à un coût de plus de 130 dollars le kilo d'uranium, à 5000 tonnes. Des gisements moins importants de monazite sont connus au Brésil, en Egypte, en République de Corée, à Sri Lanka et aux Etats-Unis.

**Tableau 4. Gisements de lignite de l'ouest des Etats-Unis contenant de l'uranium en faible concentration**

Région	Lignite (t)	Teneur d'uranium %	t/U
Dakota du Sud	43 000 000	0,007	2 900
Dakota du Sud	45 000 000	0,004	1 900
Dakota du Nord	25 000 000	0,011	2 700
Montana	15 000 000	0,004	750
Wyoming	640 000 000	0,0025	16 000
Total			24 250

*Roches ignées:* Quoique dans la plupart des roches ignées les quantités d'uranium correspondent à son abondance crustale (2–4 ppm), certaines formations sont considérablement plus riches au point d'avoir été rangées dans les sources possibles d'uranium. Certaines intrusions, les carbonatites et les intrusions alcalines, ont des teneurs si élevées qu'on peut les récupérer à un coût de moins de 130 dollars le kilo d'uranium: tel est le cas des réserves de carbonatites en Afrique du Sud et des ressources d'uranium contenues dans des intrusions au Groenland, récupérables à un coût compris entre 80 et 130 dollars le kilo.

Toutefois, on trouve les quantités d'uranium les plus importantes dans des grandes étendues de granite à faible teneur, comme le granite de Conway, aux Etats-Unis. L'extraction d'uranium de cette mine constituerait une entreprise dont l'échelle serait comparable à celle des plus grandes exploitations à ciel ouvert connues à ce jour et susciterait de tels problèmes d'environnement qu'il est difficile d'envisager une production importante à partir de sources de ce genre.

*Eau de mer:* On a évalué à 4000 millions de tonnes la quantité totale d'uranium contenue dans les océans. Il est maintenant établi que le coût d'extraction de l'uranium de l'eau de mer se situerait entre 5000 et 7000 dollars par kilo d'uranium. Les méthodes proposées requièrent le traitement d'énormes volumes d'eau (354 000 tonnes d'eau pour produire 1 kilo d'uranium), ce qui présenterait de nombreux problèmes techniques.

*Autres réserves:* Certaines formations uranifères n'ont pas fait l'objet de recherches en profondeur, parce que l'exploitation se heurterait à des obstacles manifestes. On peut citer à titre d'exemple les boues organiques de la Mer Noire, qui présentent une teneur appréciable en uranium, mais la récupération du métal impliquerait l'extraction et le traitement de volumes si énormes de matériaux qu'on n'entrevoit pas actuellement comment il serait possible de trouver dans un avenir prévisible des solutions aux problèmes technologiques et écologiques posés par une telle opération.

### Capacité de production

Les estimations des ressources en uranium des divers gisements du monde donnent peu d'indications quant à la cadence à laquelle on pourrait produire ce métal pour

répondre à la demande. Les caractéristiques physiques d'un gisement uranifère peuvent être un facteur limitatif. Les ressources sont présentes dans une grande variété de gisements, dont chacun a ses caractères propres. Le niveau potentiel de production annuel dépendra des caractéristiques physiques et économiques de chaque gisement. Il sera plus facile et plus rentable d'exploiter en découverte des gisements peu profonds à forte teneur que des gisements plus profonds.

D'autre part, une ressource peut demeurer inexploitée, si les producteurs ne sont pas certains que la demande se maintiendra. Il faut effectuer d'importants investissements avant la production et les exploitants devront négocier des contrats de vente suffisamment rentables pour justifier la mise en exploitation d'un gisement.

En plus des obstacles physiques et économiques précités, les politiques des pays producteurs et consommateurs peuvent entraver directement ou indirectement l'exploitation des ressources ou limiter la disponibilité de la production: politiques d'importation et d'exportation; politiques énergétiques nationales; réglementation du point de vue de la sûreté et de l'environnement et octroi de licences. Ainsi, la réglementation canadienne visant à maintenir un approvisionnement suffisant d'uranium pour la consommation nationale peut limiter la quantité d'uranium offerte à l'exportation. Les politiques d'importation et certaines autres politiques nationales des Etats consommateurs ont, dans le passé, limité les débouchés. Dans de nombreux pays, il a fallu dès l'abord résoudre de nombreux problèmes écologiques et sociaux, ce qui a entraîné des retards dans l'exploitation des ressources ou réduit la demande nécessaire pour stimuler cette exploitation. En outre, les dispositions conçues pour répondre au souci de non-prolifération des Etats constituent une caractéristique essentielle du commerce nucléaire. La situation politique peut changer radicalement et rapidement, ce qui peut avoir des incidences importantes sur les disponibilités de la production.

Il faut tenir compte de tous ces éléments lorsqu'on estime l'offre et la demande d'uranium dans le monde. Toutefois, aux fins de la comparaison des projections de l'offre et de la demande, les problèmes politiques éventuels ne sont pas pris en considération et l'on établit les projections relatives à la capacité de production d'uranium essentiellement sur la base des ressources connues à un coût peu élevé.

Le tableau 5 donne des estimations des capacités potentielles de production d'uranium dans le monde entier. Il faut préciser les conditions à remplir pour parvenir à une production de 110 000 tonnes d'uranium par an en 1990. Il faudra notamment que la croissance de l'énergie nucléaire soit plus prévisible, pour que l'exploitation et la prospection soient stimulées et qu'on dispose de suffisamment de temps pour mettre en place les installations nécessaires. L'assurance d'une croissance soutenue de l'énergie nucléaire stimulerait les efforts de prospection nécessaires pour accroître les ressources, de sorte que les taux de production pourraient être maintenus, et contribuerait également à instaurer le climat de confiance indispensable pour obtenir le financement voulu.

## Le cycle du combustible nucléaire

Tableau 5. Capacités de production potentielles (tonnes d'uranium)

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Afrique du Sud	5 240	6 500	7 300	8 600	9 900	10 400	10 600	10 700	10 700	10 600	10 600	10 400
Allemagne (Rép. féd. d')	100	100	150	150	160	200	200	200	200	200	200	200
Argentine	135	200	280	380	680	680	680	680	680	680	680	680
Australie	600	600	2 300	3 800	5 000	6 500	12 000	13 600*	15 200*	16 800*	18 400*	20 000
Brésil <sup>1</sup>	103	510	510	810	970	970	970	970	970	970*	970*	970*
Canada	6 900	7 200	9 000	9 900	11 000	13 500	14 400	14 500	14 500	14 700	15 400	15 500
Espagne	339	678	678	678	678	678	1 272	1 272	1 272	1 272	1 272	1 272
Etats-Unis d'Amérique	19 000	20 900	24 300	27 100	30 900	33 600	34 100	35 000	38 400	40 800	42 600	44 200
France	2 950	3 450	3 650	3 870	4 020	4 020	4 020	4 520	4 520	4 520	4 520	4 520
Gabon	1 000	1 000	1 000	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
Inde <sup>2</sup>	200	200	200	200*	200*	200*	200*	200*	200*	200*	200*	200*
Italie	0	0	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Japon	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Mexique <sup>3</sup>	90	170	550	550*	550*	550*	550*	550*	550*	550*	550*	550*
Namibie	3 700	4 100	4 400	4 550	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Niger	3 350	4 300	4 500	4 500	5 800	8 000	10 500	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000
Philippines <sup>2</sup>	38	38	76	76	76	38	0	0	0	0	0	0
Portugal	85	95	100	100	100	270	270	270	270	270	270	270
République centrafricaine	0	0	0	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Suède	0	0	0	0	400	400	400	400	400	400	400	400
Yougoslavie	0	0	120	120	120	180	180	180*	245*	310*	375*	440
Total (arrondi)	43 900	50 100	59 300	68 000	78 200	87 800	98 000	102 700	107 800	111 900	116 100	119 300

<sup>1</sup> Capacité de production prévue.

<sup>2</sup> Source: Uranium: ressources, production et demande (décembre 1977).

\* Estimation du groupe de travail AIEA/AEN sur les ressources en uranium.

### Perspective d'avenir

L'augmentation\* des ressources connues d'uranium, depuis la première étude sur cette question en 1965, a reflété l'augmentation de la demande d'uranium pour les centrales nucléaires. Bien que les hausses des prix jouent un certain rôle dans l'offre d'uranium, c'est en fonction de l'assurance d'une demande future qu'on lance des efforts de prospection en vue de trouver de nouveaux gisements. La demande actuelle est faible, tout comme le prix — environ 27,50 dollars la livre d' $U_3O_8$ , soit 70 dollars/kg d'uranium. Les coûts de production se situent à peu près au niveau du prix fixé pour les ventes au comptant. Toutefois, une grande partie de la production est écoulée à des prix fixés, par contrat, à un niveau nettement plus élevé et les producteurs peuvent poursuivre l'exploitation. Il ne serait probablement pas rentable de signer de nouveaux contrats au prix actuel,

sauf si l'on mettait en exploitation des gisements à teneur très élevée.

Il est très vraisemblable que 20% seulement des réserves exploitables à un coût de 30 dollars par livre d' $U_3O_8$ , soit 80 dollars/kg d'uranium, pourraient être rentables au prix actuel du marché et ce pourcentage pourrait même tomber à 10%. Si les producteurs sont obligés d'honorer des contrats à des coûts tels qu'on ne puisse exploiter que des mines à haute teneur, une partie beaucoup plus grande des réserves connues sera perdue, car elles ne seront pas rentables pour un prix de vente raisonnable de l'uranium.

Il ne serait pas réaliste de terminer sur une note aussi pessimiste. Même en l'absence de nouvelles commandes de centrales nucléaires, la production d'uranium augmentera pour satisfaire la demande des centrales actuellement en construction et pour maintenir les stocks de combustion des centrales en service. Bien que les experts et les observateurs ne soient pas d'accord sur le temps nécessaire à un renversement de la tendance enregistrée en ce qui concerne la demande, ils estiment qu'il faut s'y préparer dès maintenant et que les prix actuellement pratiqués sur le marché ne stimulent pas suffisamment les producteurs.

\* Le prochain rapport AIEA/AEN sur les ressources en uranium, dont la publication est prévue pour la fin de cette année, indiquera vraisemblablement des chiffres de réserves mondiales en augmentation par rapport au présent article et au rapport de décembre 1979, car il aura été établi sur la base de nouvelles données.