

## CONTRIBUTION À LA GÉOPOLITIQUE DE L'URANIUM

Laissez-moi tout d'abord remercier le congrès de Nice de m'avoir invité à prendre la parole devant vous. Je tiens aussi à préciser que je ne suis le porte-parole de personne. Je réponds tout simplement à l'invitation de mon ami Claude Nigoul. Si j'ai consacré une grande partie de mon activité professionnelle d'Ingénieur-Géologue à l'exploration et à la géologie de l'uranium, j'ai dételé à la fin du siècle dernier après avoir rassemblé mes connaissances et mon expérience dans un livre en trois volumes « Regards sur l'uranium ». N'attendez donc pas de moi de chiffres trop récents et des prédictions précises sur l'avenir, mais quelques considérations sur la géopolitique de l'U.

Mon exposé comprend trois parties :

- I - Le marché de l'uranium : ses caractéristiques, son évolution historique,
- II - Les concentrations naturelles d'U,
- III - Les tendances actuelles.

### I – LE MARCHÉ DE L'URANIUM

#### 1 – Ses caractéristiques.

Il n'y a qu'un seul fournisseur d'U naturel, la *mine d'uranium* dont le produit fini est un oxyde d'U appelé « Yellow cake ». Sur un centre d'exploitation minière se succèdent deux opérations principales: l'extraction physique du minerai et le traitement chimique.

L'uranium n'a qu'une seule utilisation industrielle : la production d'électricité dans des centrales nucléaires.

Les acheteurs sont des compagnies d'électricité, les « *Utilities* », comme EDF en France.

Cependant, entre la production et l'utilisateur se glissent des investisseurs non-industriels qui jouent sur le marché comme des spéculateurs. Le champ qui leur est ouvert est étroit car il ne porte que sur tout au plus 10% des parts de marché. C'est le « *marché spot* » des transactions au jour le jour.

Le reste des transactions se fait entre le producteur et l'électricien dans le cadre de *contrats à long terme* dont les prix sont tenus confidentiels. Ils sont en général beaucoup plus élevés que celui du marché spot, les Électriciens étant très soucieux d'assurer la sécurité de leur approvisionnement.

La valeur marchande de l'U est exprimée en DUS/lb.U3O8 ou en DUS/kg.U.

Pour éviter les tensions et les à coups du marché, les électriciens constituent des stocks qui se montent à plusieurs années de production. Ces stocks, très importants, auxquels il faut ajouter ceux des militaires, pèsent parfois très lourdement sur le marché.

On considère que le prix de l'U compte pour moins de 10% dans le coût de production de l'électricité, ce qui minimise les fluctuations de l'offre.

En France le prix EDF du kwh est de 9 centimes d'euro : il pourrait baisser à 5 centimes d'ici 2020.

La concurrence vient des autres sources d'énergie, bien-sûr.

Le cours de l'U se reflète au plan minier dans la *teneur de coupure*. Dans la nature il existe des minéralisations à bords nets et tranchés (filons) et des minéralisations à bords diffus (grès). Il faut donc définir le volume de minerai valorisable à extraire et laisser en place celui qui ne l'est pas en appliquant une teneur de coupure définie par des critères économiques.

Les *ressources géologiques* sont définies par une teneur de coupure fixée arbitrairement.

Le *réserves minières* par une teneur de coupure économique, donc fluctuante, calculée en fonction du prix de vente.

Les ressources géologiques sont plus ou moins spéculatives selon le degré de connaissance qu'on en a. Les réserves minières sont définies dans le cadre d'une opération minière ou d'un projet minier ayant fait l'objet d'une étude de faisabilité commerciale actualisée, dite « bankable » en anglais.

Il faut surtout ne pas mélanger les ressources et les réserves dans un même tableau, ce que font pourtant allégrement tous les organismes depuis l'AIEA jusqu'aux experts médiatiques.

## 2 – Évolution historique (Doc. 1 et 2).

Rappelons nous la naissance de l'U en 1789 précédée par la découverte de la planète uranus en 1781. La petite enfance est discrète : le métal, finalement isolé par Eugène Péligot en 1841, resta longtemps enrobé dans un oxyde, la pechblende en provenance de la mine de Joachimsthal en Bohême --- quelle poisse ! (pech) juraient les mineurs en tombant sur ces concrétions noires qui relayaient la blende et la galène argentifère en profondeur. Une enfance sans histoire, jusqu'au jour où le hasard fit découvrir la radioactivité – « les rayons uraniques » --- à Becquerel en 1895.

Alors les chimistes et les physiciens entrent en jeu. La première partie du XX<sup>e</sup> siècle voit un feu d'artifice de découvertes : tour à tour sont établies la minéralogie et la chimie de l'U, la nature de la radioactivité, les chaînes de désintégration (U238, U235, Th232). On découvre les isotopes. Tous les appareils de détection et de mesure sont inventés et mis au point. C'est aussi l'ère du radium qui porta quelques années les espoirs de la médecine et déclencha la **1<sup>o</sup> Ruée vers l'uranium** (mines de Port radium, de Shikolobwé, et de Bohême).

Mais en même temps les dangers de la radioactivité se révèlent. Exit le radium. Place à la fission de l'U235 découverte à la veille de la Seconde Guerre mondiale.

De **1939 à 1953**, l'U fait sa crise d'adolescence. Il faut d'abord gagner la guerre pour qu'elle ne s'éternise pas comme en 14-18, et, pour cela, mettre au point des armes de destruction massive. Or la fission provoquée libère une énergie considérable qu'il faut apprivoiser. Le projet Manhattan aboutit à la bombe atomique. La première, expérimentale, éclate au Néveda le 16 mars 1945, bientôt suivie par deux lâchés in vivo à Hiroshima et Nagasaki en août 1945. Ce qui effectivement met fin à la guerre, mais en faisant entrer l'Humanité dans l'ère nucléaire.

Tout de suite une concurrence acharnée s'établit entre les anciens Alliés pour accéder au pouvoir nucléaire. L'URSS s'y met, la Grande Bretagne et la France aussi, tandis que *l'atome est accaparé par les militaires*. La course à l'armement est lancée et la guerre froide s'installe pour longtemps. À l'Après-Guerre correspond la **2<sup>o</sup> Ruée vers l'Uranium** : c'est la grande époque des mines du « Colorado Plateau », des recherches en France, en URSS et dans les pays du Commonwealth (Rum Jungle en Australie, Elliot Lake au Canada).

Tandis que les militaires tiennent le haut du pavé et font la loi, les civils s'inquiètent. Eisenhower en particulier, devenu Président des États-Unis. En 1953, les États-Unis proposent un pacte mondial dit « *Atoms for Peace* ». Tout puissants et détenteurs de la technique nucléaire civile et militaire, ils offrent d'aider les autres pays à condition que ceux-ci souscrivent aux clauses contraignantes d'un traité de non-prolifération dit TNP.

De **1953 à 1974**, les signataires qui en ont les moyens, s'engagent dans la filière de l'uranium en commençant par la recherche minière sur leur propre territoire ou dans les territoires de leurs ex-colonies.

Les militaires ayant satisfait le gros de leurs besoins et le nucléaire civil étant encore dans les langes, la demande s'étirole au cours des années 60, en particulier aux États-Unis. Il n'y a pas encore de marché libre et peu d'investisseurs privés, la *production étant captive*. En France, par exemple, le CEA achète toute la production.

Dans les pays du MEM, le marché libre ne voit le jour qu'à la fin des années 60.

La **3<sup>o</sup> Ruée vers l'uranium** commence avec le programme d'équipement de centrales nucléaires civiles, s'accélère avec le « peak oil » au États-Unis en 1971 et s'exacerbe avec les crises pétrolières des années 70.

Jusqu'alors l'uranium provenait des grès à rolls de l'ouest des États-Unis et des filons de France et d'Europe. Les gisements étaient petits, les teneurs faibles et les productions minimales (ainsi, le territoire hexagonal français produisit moins de 60000 tU entre 1948 et 2000, date qui vit la fermeture de la dernière mine française, Le Bernardan).

Pendant ce temps les recherches avaient été menées bon train dans les pays qui venaient d'accéder à l'indépendance. La province de Franceville au Gabon et celle d'Agadès au Niger sont découvertes au cours des années 60. À la fin de cette période, on s'aventure dans de nouvelles régions qui se révéleront être de riches provinces à uranium : celle de Pine Creek en Australie du Nord et de l'Athabasca au Saskatchewan canadien.

Au cours des années 70, trois événements vont peser sur l'industrie de l'U:

- la découverte de *très riches gisements en Athabasca* aussi bien en terme de tonnage qu'en terme de teneur et, dans une moindre mesure pour ce qui est de la teneur, en Australie du Nord,
- l'invention d'une nouvelle méthode d'exploitation minière dite « *Solution Mining* » par des

Pétroliers texans, qui permet d'exploiter des concentrations d'U même à faible teneur en profondeur,  
– les *crises pétrolières* de 1973 et de 1979.

C'est véritablement autour de 1975 que le monde entra dans l'ère du nucléaire civil et la France, dépourvue de pétrole, dans l'ère du « *Tout électrique* ». Un énorme programme accéléré est lancé en France qui s'achèvera vers 1990 sur un bilan de 56 réacteurs en service, plus 2 en construction à Civaux, produisant 451 Twh dont 14% exportés, installés sur 22 sites.

En 1993, seuls les États-Unis avec 110 réacteurs en fonctionnement et 6 en construction dépassaient en nombre la France; suivaient le Japon (47+7), Le Royaume-Uni (35+1) et la Russie (29+12).

L'euphorie qui régnait à l'époque est cependant tempérée par l'explosion de la 1<sup>o</sup> bombe A indienne dans le désert du Rajasthan en 1974. L'événement rappelle que tout le monde n'a pas signé le TNP. Le doute s'installe sur l'efficacité du traité et sur le bien-fondé de la politique lancée par Eisenhower vingt ans auparavant.

De **1974 à 1992** l'activité nucléaire est en plein boom malgré les freins mis ici et là.

La recherche minière porte sur le monde entier. De nouveaux centres d'exploitation voient le jour au Gabon, au Niger (Arlit et Akouta), en Namibie (Rossing), en Australie (Ranger, Olympic Dam), dans les Pays communistes et, bien sûr en Athabasca (Key Lake, Collins Bay).

Après avoir stagné à 6/8 DUS/lb.U3O8 à l'ouverture du marché libre à la fin des années 70, les prix montent pour atteindre 45 DUS/lb. lors de l'invasion de l'Afghanistan en 1979, avant que la soufflet ne retombe d'abord brusquement à 20 puis lentement à 8 DUS/lb. en 1993.

Car, entre-temps, des événements politiques ont eu lieu. La « *Carter Policy* » est un peu le pendant de celle d'« *Atoms for Peace* ». Elle incite à faire une pause dans le développement du nucléaire civil afin que l'Humanité ne s'engage pas de manière irréversible dans la voie de l'économie du plutonium que paverait le développement des réacteurs et surtout des sur-régénérateurs, et, aussi, à prendre très au sérieux le problème de la *prolifération*.

Les États-Unis donnent l'exemple et gèlent leur programme de construction, malgré le spectre de la pénurie de pétrole qui s'annonce. Leur attitude se répercute dans tous les pays du MEM et, dans une moindre mesure, dans les Pays communistes.

Sur le terrain les géologues français avaient découvert le premier gisement à haute teneur --- le petit gisement de Cluff D en Athabasca. D'autres découvertes plus importantes (Key lake, Collins bay, etc.) furent faites jusqu'au coup de tonnerre que fut celle de Cigar lake par la Cogema en 1981 (profondeur de 400 m., 110000 tU à 20%U). D'autres suivront encore dont le géant MacArthur River (profondeur de 600 m., 850000 tU à 10% U). Depuis, l'Athabasca fait figure de Moyen-Orient dans la monde de l'uranium.

Au printemps 1979, l'incident de Three Miles Island vient donner raison à la « Carter Policy », bien que la « bulle d'Harrisburg » soit restée sous contrôle. Ce ne sera pas le cas en Ukraine en avril 1986. Alors que la « glasnost » et la « pérestroïka » s'efforcent d'assouplir le régime en douceur, l'explosion de Tchernobyl répend la grande peur dans le monde bien au-delà du nuage radioactif et n'est pas pour rien dans l'implosion de l'Empire soviétique entre 1989 et 1991.

De **1992 à 2005**, le nucléaire civil fait sa traversée du désert. Arrêt des programmes et même des constructions sauf en Chine, en Corée du Sud et au Japon. Certains pays abandonnent carrément la voie nucléaire (Italie), d'autres prévoient de le faire en fin de vie de leurs centrales en fonctionnement (Allemagne, Suède). Quant aux ex-Pays de l'Est et à la Russie, ils sont trop préoccupés à passer à l'économie de marché pour songer au nucléaire. Même la France abandonne la voie de l'avenir, la *sur-régénération* en fermant Superphénix en 1999.

Partout dans le monde, les programmes d'exploration sont supprimés. On abandonne de bons permis de recherches et même des gisements considérés comme inexploitable à court et moyen termes, au grand désespoir des géologues qui travaillent et pensent à long terme .

La production minière est concentrée sur quelques mines rentables. Elle devient même inférieure à la consommation des réacteurs en service, mais le prix spot est maintenu entre 8 et 15 DUS/lb.U3O8 pendant une vingtaine d'années, le déficit de production minière étant comblé par la mise sur le marché des stocks des électriciens et des militaires --- ainsi l'U enrichi à 97% une fois dilué à 4% fait que 30 tU enrichi équivalent à 10600 tU naturel --- , et par les avancées technologiques --- on se met à recycler l'U et le Plutonium non brûlés dans les réacteurs dans un mélange avec de l'U naturel appelé MOX (Mixte Oxyde Fuel) et on compte en France que 200 t de combustible MOX équivalent à 2000 tU naturel.

La Russie se met de la partie et écoule aussi ses stocks militaires.

**Depuis 2005** . La production se maintient sur les opérations à bas coût de production dont

Mac Arthur River est le chef de file. Ont survécues les opérations aux investissements de construction amortis depuis longtemps comme Rossing, Arlit, Akouta et Ranger. Ou encore Olympic Dam qui produit aussi du cuivre, de l'or et de l'argent.

Depuis 20 ans, les stocks et un certain nombre de gisements s'épuisent, alors que l'exploration a été consacrée au renouvellement des réserves autour des gisements en exploitation. Rares ont été les nouvelles mines à être mises en service. Les réacteurs tournent, eux, et consomment. Le « gap » entre la production minière et la consommation est important ce qui n'échappe pas à des investisseurs. C'est l'époque des « hedge funds », certains spéculateurs constatant les besoins des Pays émergents conduit par la Chine et l'Inde dont le développement passe par le nucléaire, investissent dans l'uranium. La Russie a les mêmes intentions et les moyens financiers de ses ambitions grâce aux revenus du gaz et du pétrole. Si l'écologie a le vent en poupe, le nucléaire, qui ne génère pas de CO<sub>2</sub>, ne porte pas la marque de la bête en matière de pollution industrielle. Et puis on parle maintenant de « peak oil » à l'échelle de la planète. Les plus pessimistes des experts estiment qu'il va se produire au cours de la décennie qui vient, les plus optimistes d'ici une trentaine d'années, tandis que les grands producteurs du Moyen-Orient se taisent et restent imperturbables. Mais, signe des temps, les Pays du Golfe se lancent dans la construction de centrales nucléaires ...

Alors le cours du marché spot se réveille puis s'envole pour atteindre 138 DUS/lb. en 2007. C'est la panique, tout le monde se remet à l'exploration et des compagnies dites « Juniors » voient le jour dont le Canada s'est fait une spécialité. On se jette sur les dossiers poussiéreux conservés dans les services des mines des États et des compagnies, puis sur les gisements abandonnés et les anciennes zones d'exploration. Les grands producteurs exument des cartons les projets d'exploitations gelés des années 80 (Kiggavik dans la province de Thelon dans les NWT du Canada, les projets ISL du Lake Frome en Australie du Sud, par exemple). On active la mise en production d'Imouraren qui doit prendre le relais d'Arilit-Akouta au Niger, et celle des meilleurs gisements de calcrètes uranifères en Namibie (Langer Heinrich).

La crise financière arrive par à-coups avant d'éclater en septembre 2008, jetant la panique dans les banques et chez les spéculateurs qui ont investi dans l'U : ces derniers doivent vendre à toute vitesse et à tout prix tandis que le prix spot s'effondre pour se stabiliser vers 40/50 DUS/lb.U308. Le soufflet est retombé, mais les tensions ont été révélées alors que la machine économique ne s'est guère ralentie, surtout dans les pays émergents.

## II - LES CONCENTRATIONS NATURELLES D'URANIUM

Rappelons tout d'abord qu'il existe trois méthodes d'exploitation minière :

- la *mine à ciel ouvert* : ex. Rossing, bientôt Imouraren,
- la *mine souterraine* : ex. Mac Arthur River, Olympic Dam, Akouta,
- la « *solution mining* » : ex. Wyoming, Texas, Kazakhstan, Lake Frome. Cette méthode

comprend trois variantes.

- la lixiviation en mine souterraine : Vendée, Elliot Lake, jadis,
  - la lixiviation à l'air libre : lixiviation des minerais pauvres et des tailings : ex. mines d'or du Witwatersrand d'Afrique du Sud,
  - la lixiviation in situ. Le procédé consiste à injecter une solution chimique dans le minerai en place par des puits d'injection et à pomper par d'autres puits les solutions enrichies en uranium pour les envoyer à l'usine de traitement.

Survolons maintenant sur cartes la distribution des principales provinces uranifères du monde, cartes à jour en 1993, mais auxquelles peu de changement est à apporter en 2010.

**L'Europe (Doc. 3).** Maintenant, tous les centres d'exploitations sont fermés. Les principales provinces productrices furent le Massif central français (50000 tU) et le Massif bohémien (150000 tU). Il est question de reprendre les opérations dans la province de Salamanque l'usine de traitement n'ayant pas été démantelée. N'oublions pas les importantes occurrences du sud du Groënland.

**L'Amérique du Nord (Doc. 4).** La *province d'Athabasca* écrase toutes les autres : successivement Key Lake, Mac Arthur River et Cigar Lake ont été, sont ou seront les leaders du marché. La *province du Colorado Plateau* recèle de très nombreuses occurrences de petits gisements dont certains sont et vont être remis en production au Wyoming, en Utah, en Arizona (Breccia pipes), au Nouveau Mexique (Grants) et au Nebraska (Crow Butte). Au Texas, la lixiviation in situ reprend. La *province de Thelon (Kiggavik)* est prospective dans les NWT canadien, celle du *Labrador* aussi.

**L'Amérique du Sud (Doc. 5).** Il existe d'importants gisements en roche dure dans la *province du Nord-Est* du Brésil dont je ne connais pas le statut actuel (Itataia, Lagoa Real, Espinharas). Pas grand chose ailleurs.

**L'Afrique (Doc. 6).** Domination de trois grandes provinces : la *province d'Agadès* (Arlit, Akouta, Imouraren) au Niger, la *province de Damara* (Rossing, Husab et les calcrètes uranifères de type Langer Heinrich) et le *Witwatersrand* d'Afrique du Sud (U sous-produit des mines d'or). Ailleurs de petites choses et des espoirs de découverte.

**L'Australie (Doc. 7).** La *province de Pine creek* dans le Territoire du Nord australien (Nabarlek, Ranger, Jabiluka, Koongarra) domine bien qu'Olympic Dam, le monstre de la *province du Gawler Block* en Australie du Sud, monte toujours en puissance. La *province du Lake Frome* en Australie du Sud (Beverley Hill, Honeymoon, etc.) entre en production ISL. Ajoutons les calcrètes du Yilgarn (Yeelirrie, Lake Maitland, Centipède et quelques autres) en Australie de l'Ouest et des gisements isolés comme Kintyre et Manyingee (WA) et Ben Lomond (Queensland).

**L'Asie méridionale (Doc. 8).** Pas grand chose. Des gisements en Mongolie et en Chine du Nord-Est sur lesquels je manque d'information.

**L'Asie septentrionale (Doc. 9).** Montée en puissance de la *province d'Asie centrale* au Kirghiztan et surtout au Kazakhstan où l'on exploite de nombreux gisements en ISL. D'importantes productions en cours (Streltsovsk) dans la *région du fleuve Amour* et un projet (Elkon) en Yakoutie de Russie. Ici aussi, je manque d'informations récentes.

En conclusion, il existe quelques rares provinces à 500000 tU, dont l'Athabasca dominatrice à plus de 1 million de tU, une multitude de petites provinces à quelques dizaines de milliers de tU et quelques gisements isolés qu'on peut classer en prenant en compte le tonnage et la teneur dans l'indice de concentration d'Hubert Pélissonier (**Doc. 10**). Parmi les premières, on compte l'Athabasca, le Pine Creek, les Grès d'Agadès, les Grès du Colorado Plateau au sens large, les alaskites du Damara et les bassins sédimentaires d'Asie centrale.

Pour le moment avec ses quelque 1 millions de ressources annoncées, Olympic Dam est unique, de même que l'est l'Athabasca par la teneur de ses occurrences.

### III – LES TENDANCES ACTUELLES

Des tendances, pas de chiffres.

Il convient de se rappeler que le marché de l'uranium n'est pas un vrai marché, que c'est un marché *simple* entre les mains d'un petit nombre de producteurs et de consommateurs industriels. Que c'est un marché *obscur* au regard des transactions commerciales à cause de la coexistence de deux marchés : *le spot* et *le long terme*.

90% des transactions demeurent confidentielles. Elles se font entre quelques grands groupes privés comme Cameco ou Rio Tinto ou plus ou moins étatiques comme Areva, ARMZ (AtomRedFretZoloto russe) ou CNNC (China National Nuclear Corp.) d'une part, et les grandes compagnies d'électricité comme EDF en France ou Rosatom en Russie --- les « utilities » --- d'autre part.

Seul le marché spot est ouvert aux petits producteurs et aux investisseurs-spéculateurs : 10% des transactions tout au plus l'alimentent. Ni la tendance actuelle ni les prévisions à 20 ans ne permettent d'envisager un accroissement de la part du marché spot en pourcentage.

Depuis un vingtaine d'années, la part du nucléaire dans la production d'électricité mondiale est stable de l'ordre de 15% (**Doc. 11**). Une électricité produite dans des « tranches » de taille moyenne de 925 MWe (de 600 à 1600 MWe).

D'ici 2050, un programme considérable d'équipement en centrales nucléaires est en cours ou prévu. Le parc mondial devrait doubler : aux 440 réacteurs existants devraient s'ajouter quelques 450 autres représentant un investissement de 2000 milliards de DUS. Soit près de 1000 réacteurs en tout, produisant donc  $370 + 1200 = 1570$  Gwe d'ici 2050, c'est-à-dire 24% de l'électricité mondiale au lieu de 14% actuellement. La Chine à elle seule en a inscrit 150 au programme : 13 en fonction, 40 à l'horizon 2020, 150 à l'horizon 2050. Cela peut paraître énorme, mais rappelons-nous qu'en moins de 20 ans les États-Unis et la France construisirent respectivement 104 et 58 réacteurs au XX<sup>e</sup> siècle.

L'ampleur du marché de construction, en Chine et ailleurs, aiguise l'appétit des fabricants de pièces de centrales et de centrales comme Westinghouse, Siemens, Areva, Rosatom et quelques autres, et incitent au partenariat, ce qu'ont bien compris les Japonais avec la création de JINED regroupant 12 partenaires dont Tepco, Kansai ou encore Kyushu. La bataille commerciale est

engagée comme on l'a vu à Abu Dhabi, elle exigera un effort gigantesque qui a commencé mais qui est surtout à venir.

Face au réveil et à l'accroissement de la demande qu'en est-il de l'offre ?

L'accord russo-américain de recyclage de l'uranium militaire initié en 1993 arrivera à son terme en 2013. Il permettait aux Américains de subvenir à leurs besoins en U civil à hauteur de 40%. Au plan mondial, cette source militaire d'U et les stocks des Électriciens couvraient jusqu'à maintenant environ 15% des besoins et permettait de compenser en partie le déficit de production d'U minier, le combustible MOX faisant l'appoint. À partir de 2013, il est probable qu'Américains et Russes redéployeront leurs stocks militaires résiduels vers leurs propres marchés intérieurs.

On se demande bien comment la production minière pourra faire pour rattraper la demande. Certes, les grandes compagnies minières détiennent en portefeuilles un certain nombre de gisements exploitables économiquement comme Cigar Lake, Husab, Kiggavik ou Kintyre, mais il faut compter avec les années de mise en production surtout dans les régions éloignées ou hostiles. Certes, de grands centres d'exploitation vont considérablement augmenter leur capacité de production (Mac Arthur River, Olympic Dam, l'Asie centrale ou le Damara). Mais il y a surtout une foule de petits gisements à capacité de production réduite et une durée de vie de 10 à 20 ans. Certes, on a découvert quelques nouveaux gisements pendant la traversée du désert (Husab, nouveau Rossing; Shea en Athabasca, ...). Mais, il s'agit de doubler d'ici 2050 le montant de la production mondiale ! Ainsi la Chine qui produit 1000 tU actuellement consommerait à elle seule 25000 tU, près du quart de la production mondiale en 2050, grosso modo estimée à 150000 tU.

Alors on se jette actuellement sur « tout ce qui bouge », même sur les « rossignols » des années 1980. Soyez sans crainte, je n'en citerai pas...

L'exploration a repris avec vigueur mais l'expérience des aînés partis à la retraite fait défaut, il faut tout réinventer et faire son expérience. Cette situation frappe d'ailleurs tous les corps de métier du nucléaire.

Le cours du marché spot se tord à nouveau et devrait subir des à-coups, bien que le prix de production de Mac Arthur River à moins de 10 DUS/lb. U3O8, pèsera encore longtemps sur les cours. Pour sa part Cigar Lake produira à 25 DUS/lb.. Ailleurs, il faudra compenser les faibles teneurs par d'énormes capacités de production (Rossing, Husab, Olympic Dam) et multiplier les champs de production ISL (Asie centrale, Ouest américain, ...).

Le marché sera de plus en plus entre les mains de grands groupes miniers comme Cameco, Areva, Rio Tinto, BHP Billiton, Rosatom, etc.

Parallèlement la production va se concentrer géographiquement dans quelques grandes provinces et pays: Athabasca, Asie centrale, Namibie, Niger, Australie, ... On parle par exemple d'une production s'élevant à 15000 tU d'ici 2015 au Kazakhstan et de 18000 tU d'ici 2020 à Olympic Dam.

On commence à parler d'un prix spot stabilisé à 100 DUS/lb. U3O8 d'ici la fin de la décennie.

Face à cette tendance à la hausse, les électriciens détiennent des armes techniques que sont:

- le recyclage des combustibles insuffisamment brûlés (U et Pu) dans les réacteurs, dont nous avons déjà parlé,
- les gains de productivité des réacteurs et surtout des réacteurs des nouvelles générations,
  - l'arme absolue de la sur-régénération à neutrons rapides qui utilise la source inépuisable de l'U238 et qui rumine et digère ses propres déchets comme le faisait Superphénix et comme savent le faire les vaches depuis toujours !

Merci de votre attention.

Claude Valsardieu  
L'Alpage nissard  
Décembre 2010