

## Uranium, quelles ressources pour demain ?

*Patrick BOUISSET\*, Christian POLAK\*, Jean Pierre MILESI\**

\* AREVA, BU Mines, Tour Areva, 1, Place Jean Millier – 92084 Paris La Défense Cedex.

[jean-pierre.milesi@areva.com](mailto:jean-pierre.milesi@areva.com)

### *Situation actuelle*

La production minière mondiale: ~44000 t U (2008) ne représente qu'une partie de la consommation mondiale : ~64000 t U (production et stocks). Des stocks d'uranium civil et militaire permettent de compléter, jusqu'en 2013-2015, la production. Leur relais est attendu par la mise en production de nouvelles mines vers ces dates. Selon certains scénarii du World Nuclear Association (WNA, 2009), la consommation pourrait atteindre près de 100000t U en 2030.

La répartition actuelle des ressources connues dans le monde (IAEA, 2007) met en évidence le fort potentiel de l'Australie (23% des ressources mondiales), suivi par le Kazakhstan, et la Russie.

Les gisements HT (teneurs de 1-30% U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>, Athabasca) représentent aujourd'hui 25% de la production mondiale avec près de 10 000 t U/an. Les productions dans le reste du monde, quoique à fort tonnage (Australie), concernent des minerais à plus faibles teneurs (< 1%)

### *Les ressources pour demain*

Les ressources pour demain seront dépendantes de notre capacité à résoudre plusieurs défis :

1-Défis avant tout d'ordre économique : les mines qui seront mises en production seront celles dont les coûts de production seront les plus bas. Le terme de Réserves sensu stricto a une claire connotation d'économicité, et les productions de ressources identifiées dépendront principalement de la capacité des mineurs à maintenir leur coûts de production les plus bas possibles.

2-Défis liés aux développements technologiques permettant l'identification de nouvelles ressources :

- Instruments / méthodes géophysiques et géochimiques: (i) favorisant l'accès à des profondeurs et régions nouvelles, (ii) prenant en compte le « déséquilibre », notamment dans le cas des gisements très basses teneurs (< 100ppm),
- Intégration pluri-méthodes : les nouvelles découvertes dépendront de notre capacité à améliorer l'intégration, à plusieurs échelles (3 D), des données géologiques, physiques et chimiques, anciennes et nouvelles.

3-Défis technologiques liés au développement de nouveaux procédés de traitement moins coûteux ou innovants qui amélioreront l'économie des projets associés :

- Aux gisements non conventionnels où l'uranium est un sous-produit (phosphates, cendres des charbons, monazite, gisements de métaux de base, etc).
- Aux gisements dits de « fort tonnage-basse teneur » où l'uranium se localise principalement dans des minerais « réfractaires ».

4- Défis liés au processus d'exploration :

- Extrapolation basée sur le développement de SIG à scénarii prédictifs (recherche de similitudes)
- Remise en question de « théorèmes » et recherche de gisements non affleurant ou non conventionnels.

Selon l'IAEA (IAEA, 2007), les ressources uranifères « conventionnelles » (Reasonably Assured Ressources, RAR) seraient de l'ordre de 5000000 t U soit près de 50 ans de production à 100kt/an. A ces RAR, l'IAEA (2007) ajoute près de 10000000 T U de ressources « pronostiquées » (basées sur des informations géologiques indirectes) ou « spéculatives » (basées sur des extrapolations). Il faut toutefois noter que ces ressources additionnelles sont en partie dépendantes des déclarations « géopolitiques » des états, et doivent donc être considérées uniquement comme des « potentiels », à confirmer géologiquement.

Selon la même source (IAEA, 2007), les ressources « non conventionnelles » (U en sous produit de phosphate, minerais non-ferreux, carbonatites, black shale, lignite, charbons (cendres) etc.) demeurent encore mal estimées et varieraient de 7000000 T U à 22 000 000 t U.

Certaines de ces ressources non conventionnelles pourraient être produites de manière économique dans le futur. Pour ce faire, la mise à jour de nouvelles ressources sera un large champ d'investigation géoscientifique, nécessitant de redoubler d'efforts en R&D, notamment en géologie, minéralogie et géochimie.