

RESSOURCES D'URANIUM, SCENARIOS, DYNAMIQUE DU NUCLEAIRE ET DE L'ENERGIE

A. Bidaud*, S. Mima**, S. Gabriel***, A.Monnet***, G. Mathonniere***,
P.Criqui**, P.Menenteau**, M. Cuney****, P. Bruneton

*Laboratoire de Physique Subatomique, LPSC/IN2P3/CNRS , UJF, INPG, Grenoble
bidaud@lpsc.in2p3.fr

** Economie du Développement et de l'Energie, PACTE/CNRS, Grenoble

*** I-TESE / DEN / CEA, Saclay

**** Georessources, CNRS, Nancy

Alors que les réacteurs nucléaires actuels consomment l'isotope 235 de l'uranium naturel, les réacteurs régénérateurs n'auraient pas besoin d'être alimentés en noyaux fissiles une fois démarrés. Ils permettraient de valoriser les matières qui dominent la « radiotoxicité » des combustibles usés et donc de ne pas les envoyer aux déchets. Bien que plus chers à construire, ces réacteurs pourraient trouver un marché d'autant plus grand que l'uranium se renchérit. Les études de scénarios des physiciens des réacteurs se basent sur des descriptions des ressources et des « besoins » en énergie nucléaire « figés » en début de scénarios. On s'attendrait pourtant à ce que la définition des ressources dépende de leur prix et de la vitesse à laquelle elles sont consommées qui elle-même dépendrait de l'évolution du parc de réacteurs. Réciproquement, l'évolution du parc dépend du coût relatif des réacteurs par rapport aux autres sources d'électricité et donc du coût de l'uranium naturel.

Nous proposons une description dynamique couplée des ressources, des réacteurs et de la prospective énergétique au sein d'un seul outil de simulation d'évolution du mix énergétique mondial POLES [1,2]. Avec la baisse des teneurs des gisements d'uranium conventionnels, l'augmentation des prix de l'uranium encouragera la généralisation de la co-extraction de l'uranium [3,4]. Si les ressources associées sont très importantes (phosphates [5]), la capacité de co-extraction à bas prix sera limitée [3,4]. Nous montrons comment la prise en compte de ces limitations en débit impacte les études de scénarios de déploiement des technologies nucléaires. Ainsi nous observons des interactions contre intuitives comme une faible dépendance des réacteurs actuels aux hypothèses associées à la nouvelle technologie (coûts d'investissements, inventaires initiaux...) ou une augmentation du marché des réacteurs régénérateurs avec la baisse des prix de l'uranium. Enfin nous montrons l'importance de l'histoire locale (disponibilité de matières recyclables) mais aussi de la géographie (disponibilité d'espace pour les renouvelables) et géologie locale (disponibilité de fossile) pour expliquer la diversité des trajectoires envisagées pour le nucléaire.

Références

- 1.
2. P. Criqui et al. *Technological Forecasting and Social Change*, 2014.
3. A. Zakari et al. Conférence ICAPP 2011
4. S. Gabriel et al., *Annals of Nuclear Energy*, 2013
5. A. Monnet et S. Gabriel, Conférence URAW 2014
6. Uranium 2014: *Resources, Production and Demand*, IAEA 2014