

# Réacteurs de 4ème génération : produire de l'hydrogène avec le nucléaire

Par *mogirard*

Créé le 06/07/2012 - 00:00

## Edito : Réacteurs de 4ème génération : produire de l'hydrogène avec le nucléaire

Jeudi, 05/07/2012 - 23:00 [4 commentaires](#)

- [Diminuer la police](#)
- [Augmenter la police](#)
- [Imprimer](#)
- [Version PDF](#)

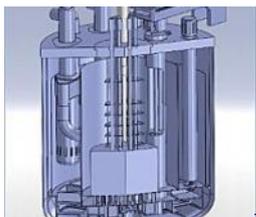
•

- [Tweeter](#)

•

•

16 avis :



[zoom](#)

L'événement est malheureusement passé inaperçu dans la presse et les medias mais il constitue pourtant une nouvelle avancée majeure en matière de recherche énergétique : le CEA et Bouygues Construction ont conclu le 26 juin un accord de collaboration qui met définitivement sur les rails le projet de prototype de réacteur nucléaire de 4ème génération ASTRID.

D'une puissance de 600 MW, ASTRID est un prototype de réacteur à neutrons rapides de quatrième génération refroidi au sodium. Ce prototype réalisé sous l'égide du CEA doit déboucher sur une mise en service industrielle vers 2020. ASTRID réunit un ensemble unique et remarquable de compétences technologiques et industrielles. Il regroupe dans un consortium EDF, Areva, Alstom Power Systems, Comex Nucléaire, Jacobs France, Toshiba et Rolls Royce.

Astrid représente un défi scientifique de premier ordre qui vise simultanément trois objectifs : disposer à l'horizon 2040 d'un nouveau type de réacteur nucléaire capable de produire à moindre coût plus d'énergie avec un impact sensiblement réduit sur l'environnement et une production de déchets radioactifs

beaucoup plus faible.

Pour accomplir cette rupture décisive, 12 pays (Afrique du Sud, Argentine, Brésil, Canada, Chine, Corée du Sud, France, Japon, Royaume-Uni, Russie Suisse et USA) se sont unis dans le Forum international Generation IV. Pour l'instant, six voies technologiques sont conjointement explorées : les réacteurs à très haute température refroidis à l'hélium, les réacteurs rapides à caloporteur hélium, les réacteurs rapides à caloporteur sodium, les réacteurs rapides à caloporteur alliage de plomb, les réacteurs à eau supercritique et enfin les réacteurs à sels fondus.

La France, pour sa part, concentre ses efforts de recherche sur deux nouveaux types de réacteurs : le réacteur à neutrons rapides à caloporteur sodium et à caloporteur hélium. La mise au point de ce nouveau type de réacteurs suppose des avancées considérables dans l'élaboration de nouveaux matériaux composites, combinant la céramique et l'acier, capables de résister aux conditions physico-chimiques extrêmes qui règnent dans le cœur de ces réacteurs. Ces matériaux sont testés dans le réacteur expérimental Osiris à Saclay qui sera complété dans deux ans par le réacteur Jules Horowitz à Cadarache.

Un intense effort de recherche concerne également le choix et la forme du combustible le plus efficace pour chacune des filières en cours d'évaluation. Il est probable que les oxydes d'uranium actuellement utilisés soient remplacés par des nitrures ou carbures d'uranium.

Ce réacteur de 4<sup>ème</sup> génération à neutrons rapides au sodium va radicalement bouleverser la production d'énergie nucléaire pour deux raisons : premièrement, ce type de réacteur, contrairement aux réacteurs actuels, pourra transformer tout l'uranium 238 en plutonium 239. Les réserves mondiales d'uranium, actuellement estimées à 60 ans de consommation pourront alors assurer plusieurs milliers d'années de production d'électricité nucléaire.

Deuxièmement, ces réacteurs pourront régler la question jusqu'alors insoluble du traitement des actinides mineurs qui représentent la plus grande partie des éléments radioactifs à très longue vie. Après retraitement de ces actinides dans les futurs réacteurs à neutrons rapides, les déchets ultimes seront des produits de fission faiblement radioactifs pendant 300 ans, ce qui n'a plus rien à voir avec la situation actuelle caractérisée par la production de déchets ultimes qui restent très radioactifs pendant plusieurs dizaines de milliers d'années.

L'industrie nucléaire va donc d'ici 25 ans disposer de deux outils nouveaux, la séparation des actinides et à plus long terme la transmutation, qui vont permettre de lever le principal obstacle à l'acceptation sociale de l'énergie nucléaire : celui de la question du traitement et du stockage des déchets radioactifs.

Mais ces réacteurs de quatrième génération ne seront pas seulement beaucoup plus efficaces et moins dangereux que les technologies de fission actuelles, ils seront également les moteurs d'un nouvel essor industriel assurant la production massive de trois substances indispensables à nos économies développées : le Xénon, un gaz rare indispensable qui a de multiples applications dans de nombreux domaines industriels, des radio-isotopes thérapeutiques pour traiter le cancer (ces substances sont de plus en plus difficiles à obtenir en quantité suffisante compte tenu de l'augmentation mondiale du nombre de malades) et enfin l'hydrogène pour préparer la transition énergétique planétaire vers une économie totalement décarbonée et non émettrice de gaz à effet de serre.

S'agissant de la production d'hydrogène à partir des centrales nucléaires, une étude suisse a montré qu'un réacteur à très haute température de quatrième génération pourrait parfaitement, grâce à la cogénération, produire en un an la quantité d'hydrogène nécessaire pour permettre à un million de véhicules à pile à combustible de parcourir environ 15 000 kilomètres chacune ! Or, la production

d'hydrogène massive et non émettrice de CO2 est un enjeu fondamental pour les prochaines décennies car les transports représentent plus du quart des 31 milliards de tonnes de CO2 que l'humanité émet chaque année et seul le binôme hydrogène-électricité pourra permettre de réduire massivement les émissions de CO2 liés aux déplacements, surtout quand on sait que la croissance économique va entraîner un doublement du nombre de véhicules dans le monde (un milliard en 2010) d'ici 20 ans.

En outre, il faut souligner à quel point le développement du vecteur énergétique "hydrogène" est crucial pour accélérer l'essor de l'ensemble des énergies renouvelables, qu'il s'agisse du solaire, de l'éolien, de l'hydraulique ou des énergies marines. Les énergies renouvelables sont par nature intermittentes et leur utilisation massive suppose que l'on sache stocker de manière souple, efficace et économique l'électricité produite par ce type d'énergie pour pouvoir l'utiliser plus tard en fonction de la demande des utilisateurs finaux (entreprises, ménages) tant dans le secteur des transports que dans celui du logement ou de l'industrie. L'hydrogène, en raison de ses propriétés (sa fusion avec l'oxygène de l'air ne produit pas de CO2 mais de l'eau !) et de sa haute densité énergétique, serait le vecteur idéal pour permettre ce stockage. On peut, certes, produire de l'hydrogène directement à partir de ces énergies renouvelables mais les quantités produites, compte tenu des lois de la physique, resteront très insuffisantes pour répondre aux besoins de la planète, notamment dans le secteur en plein essor des transports.

Mais si la prochaine génération de réacteurs nucléaires est conçue de manière à permettre la production massive d'hydrogène, nous pourrions diminuer beaucoup plus rapidement la quantité et la part d'énergies fossiles dans le bilan énergétique mondial (toujours plus de 75 % aujourd'hui) et nous aurions alors une chance de réduire suffisamment nos émissions de CO2 (au moins d'un facteur trois d'ici 40 à 50 ans) pour limiter les effets désastreux du changement climatique de grande ampleur qui se prépare si nous restions sur la tendance énergétique actuelle (près de deux tonnes équivalent-pétrole consommées chaque année par terrien, dont les trois quarts sous forme d'énergies fossiles !).

C'est pourquoi, même si ce discours peut sembler provocateur ou iconoclaste, je persiste à penser que nous ne pourrions pas nous passer de l'énergie nucléaire au cours de ce siècle, qu'il s'agisse des futurs réacteurs à neutrons rapides et à plus long terme (2050) de la fusion thermonucléaire contrôlée qui a progressé de manière remarquable, pour répondre à la soif légitime d'énergie du monde et des pays en plein développement, notamment en Asie. Je vais même plus loin en affirmant que l'avènement des réacteurs nucléaires de prochaine génération peut permettre, sous réserve d'une volonté politique forte orientant les choix technologiques, de développer et de généraliser l'utilisation des énergies renouvelables grâce à la production nucléaire d'hydrogène par co-génération.

Je rappelle enfin et inlassablement que l'énergie nucléaire est la seule source d'énergie qui permette la production massive et concentrée d'électricité avec très peu d'émissions de CO2. C'est d'ailleurs pour cette raison qu'un Français émet moins de 6 tonnes par an (moins qu'un Chinois si l'on prend en compte la dernière réévaluation des émissions réelles de CO2 de la Chine qui seraient en fait comprises entre 8,5 et 9 milliards de tonnes par an), contre 10,5 tonnes pour un Allemand, 8 tonnes pour un Européen et 20 tonnes pour un Américain.

Face aux défis énergétique et climatique qui sont intimement liés, nous avons besoin de développer à la fois l'ensemble des sources d'énergies renouvelables, l'hydrogène comme vecteur et une production d'énergie nucléaire plus sûre et plus respectueuse de l'environnement. Sortons enfin des visions et oppositions idéologiques simplistes et réductrices pour aborder cette question essentielle mais complexe du défi énergétique dans toutes ses dimensions !

René TRÉGOUËT

Sénateur Honoraire

Fondateur du Groupe de Prospective du Sénat

**Noter cet article :**

**Recommander cet article :**

- 
- [Tweeter](#)
- 
  
- **Nombre de consultations :** 5224
- **Publié dans :** [Energie](#)
- **Partager :**
  - [Facebook](#)
  - [Viadeo](#)
  - [Twitter](#)
  - [Wikio](#)

[Energie](#) [4e génération](#) [actinides](#) [Areva](#) [ASTRID](#) [Bouygues](#) [CEA](#) [Climat](#) [CO2](#) [déchets](#) [effet de serre](#) [électricité](#) [éléments](#) [Energie éolien](#) [hydrogene](#) [neutrons](#) [nucléaire](#) [radioactivité](#) [réacteurs](#) [sodium](#) [solaire](#) [vecteur](#) [Xénon](#)

---

**URL source:** <https://www.rtflash.fr/reacteurs-4eme-generation-produire-l-hydrogene-avec-nucleaire/article>