

PBMR

le réacteur multi-fonction de demain

Fusion : Vous avez récemment annoncé le début de la construction d'un prototype du réacteur à lit de boulets (*Peeble Bed Modular Reactor, PBMR*). Pourriez-vous nous donner un calendrier plus précis du travail en cours ?

Jaco Kriek : Il n'y pas eu de telle annonce. Le gouvernement sud-africain a par contre accepté une proposition pour le développement de la technologie à lit de boulets, qui est intrinsèquement sûre. Le gouvernement a alloué une somme significative à ce projet, tandis que le ministre des Entreprises publiques, M. Alec Erwin, a fait part de son intention de produire éventuellement 4000 MW à 5000 MW de puissance avec des réacteurs à lit de boulets en Afrique du Sud. Cela équivaut à 20 ou 30 réacteurs d'une puissance de 165 MW chacun.

M. Erwin a récemment dit que ce mini-réacteur nucléaire placera le pays à l'avant garde de la technologie dans le domaine de l'énergie. « *Le projet a donc été intégré à notre plan énergétique à venir, et nous négocions actuellement un accord majeur pour des intentions d'achat entre Eskom [la compagnie nationale d'électricité, ndlr] et la société PBMR* », a-t-il expliqué. Plus tôt cette année, le gouvernement sud-africain avait aussi approuvé un programme pour l'entraînement de scientifiques dans le domaine du nucléaire.

Nous sommes bien sûr enchantés par ces développements. Cet apport d'argent nous permettra de sécuriser les contrats pour le développement de composants-clés tels la machinerie pour la fabrication des turbines et le centre d'essais pour tester l'hélium.

Pour cela, un nombre critique de contrats aidant à faire du projet de réacteur à lit de boulets une réalité ont été signés. Le 16 novembre 2004, un contrat pour la conception de base et la recherche et développement du système de turbogénération mu à l'hélium du PBMR, de même que pour l'assemblage de la cuve du cœur du réacteur, ont été accordés à Mitsubishi Heavy Industries (MHI), du Japon. MHI effectuera la conception complète du système, incluant les tests sur les matériaux et les tests de certification. La conception et les tests de validation fournissent les spécifications spéciales pour l'hélium, qui doit fonctionner à des régimes de température et de pression élevés. MHI conduira aussi la conception de base pour

ENTRETIEN AVEC

JACO KRIEK

PDG DE PBMR (PTY) LTD.



l'assemblage structurel de la cuve du cœur, qui est une structure d'acier soutenant les éléments internes du réacteur, comme les sphères de combustible et le modérateur.

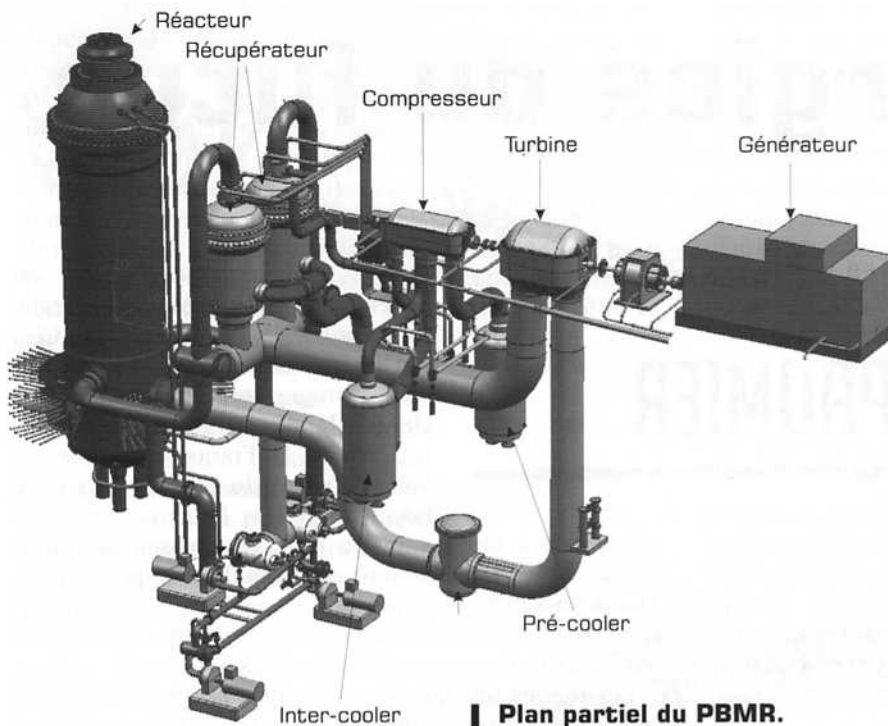
Une étape importante a été franchie le 22 novembre 2004 avec la construction du centre d'essais de l'hélium (Helium Test Facility, HTF) à Pelindaba. Le HTF est une installation à haute température et à haute pression où sera testé le circuit complet de l'hélium pour le PBMR. Il permettra aussi de simuler la manipulation du combustible, le contrôle de la réactivité et les systèmes d'arrêt.

PBMR (Pty) Ltd est soutenue par ses actuels actionnaires, Eskom, l'Industrial Development Corporation of South Africa, et British Nuclear Fuels (BNFL), qui partagent la vision de petits réacteurs modulaires, standardisés et intrinsèquement sûrs comme l'une des meilleures alternatives au charbon pour la production d'électricité dans le monde.

Le projet PBMR implique la construction d'un réacteur de démonstration à Koeberg, près de Cape Town, et d'une usine pilote pour la fabrication d'éléments de combustible près de Pretoria. Le calendrier actuel est de commencer la construction de ce réacteur de démonstration en 2007, pour le compléter en 2010. Les premiers modules commerciaux sont prévus pour 2013.

A combien estimez-vous le prix du kWh ?

L'Afrique du Sud a l'un des coûts de production d'électricité les plus bas du monde, en raison de l'abondance de ses réserves de charbon. Le plan de développement du PBMR a confirmé que le coût de l'électricité produite par celui-ci sera comparable à celle produite par une nouvelle centrale thermique au charbon située sur le carreau d'une mine. Le coût par unité d'électricité produite devrait par conséquent être beaucoup plus bas que celui d'une nouvelle centrale thermique située sur la côte, ou que le coût moyen mondial de 3,4 cents par kWh. Cela comprend les coûts du décommissionnement, de l'entreposage à long terme des déchets radioactifs et les frais d'assurance. Contrairement aux autres options à bas coût d'Eskom, comme le charbon ou l'importation d'électricité d'origine hydraulique, les coûts du PBMR sont pratiquement indépendants de la location géographique des centrales.



Plan partiel du PBMR.

Pouvez-vous nous en dire plus concernant l'accord qui a été signé récemment entre l'Afrique du Sud et la Chine ?

Un accord d'intention a été signé en Mars 2005 entre PBMR (Pty) Ltd of South Africa, qui a été impliquée dans le développement de la technologie à lit de boulets depuis 1993, et Beijing's Chinergy Co Ltd, dont le concept de réacteur à lit de boulets repose sur le réacteur de recherche de 10 MW commencé à Beijing en décembre 2000. Le principal objectif de cet accord est d'explorer les bénéfices potentiels pouvant être réalisés par la coopération dans les projets de démonstrations de réacteurs à haute température en Chine et en Afrique du Sud, ainsi que dans la commercialisation ultérieure de ces réacteurs. Les deux sociétés entendent concevoir, développer et construire des prototypes de réacteur à haute température d'ici 2010.

Quelle est la différence entre votre projet et le projet chinois ?

Même si les deux technologies utilisent le concept à lit de boulets comme source de chaleur, il y a des différences entre les systèmes de conversion de la puissance. Le première série de réacteurs à haute température chinois sera basée sur un cycle indirect, avec des turbines à vapeur, tandis que les réacteurs sud africains fonctionneront sur la base d'un cycle direct, avec une turbine à gaz. Même si les deux projets utilisent des approches technologiques légèrement différentes, les deux parties pensent que les réacteurs à haute température, refroidis au gaz et utilisant des boulets de combustible, offrent le meilleur potentiel de commercialisation dans un mode de production global d'énergie respectueux de l'environnement.

Le fait de voir deux projets différents aboutir en même temps ne peut qu'apporter une expérience précieuse pour des applications qui permettront d'améliorer les perspectives de cette technologie dans l'avenir. L'engagement de Chinergy dans cette technologie et ce projet en

particulier démontre encore mieux, avec celui de PBMR, le potentiel qu'ont les technologies simples, intrinsèquement sûres et avancées comme nouvelle option sur le marché de l'énergie dans le court terme.

Pouvez-vous nous expliquer qu'elle est la nature révolutionnaire du cycle à l'hélium, ainsi que ses avantages ?

Le cycle direct à gaz permet d'éviter l'utilisation d'un générateur de vapeur et assure une plus grande efficacité dans la conversion de l'énergie. L'hélium est nécessaire parce qu'il est chimiquement inerte et n'a aucun effet sur la multiplication des neutrons, peu importe le niveau de pression. Pour un réacteur refroidi au gaz intrinsèquement sûr, l'hélium est le seul gaz possédant les qualités requises.

Pensez-vous que le concept de nuplexe, développé au cours des années 70 puisse être relancé de nouveau ? Quel serait le rôle du PBMR dans un tel contexte ?

Nous entendons par nuplexe le concept d'un complexe industriel intégré où le nucléaire serait une source d'électricité et de gaz ou de vapeur à haute température et de bonne qualité pour les processus industriels. Le PBMR est idéal pour une telle application car ses caractéristiques de sécurité intrinsèque n'exigent pas de zone d'exclusion importante. Il peut de plus fournir du gaz ou de la vapeur à des températures suffisamment élevées pour qu'ils puissent être utilisés dans la sidérurgie ou d'autres processus industriels. De telles applications sont déjà à l'étude.

Combien d'unités par an comptez-vous produire, et où seraient-elles manufacturées ?

Comme nous l'avons déjà mentionné, Eskom, la société sud africaine de production et de distribution d'électricité, a signé une lettre d'intention pour l'achat d'un réacteur de démonstration et d'unités supplémentaires. Cela constituerait une parfaite plate-forme de lancement pour cette technologie. Le plan de commercialisation de PBMR (Pty) Ltd est basé sur la vente de 4000 MW en Afrique du Sud (ce qui équivaut à 24 réacteurs) et 12 000 MW à l'étranger (pour 75 réacteurs). Ceux-ci seraient construits au rythme de 10 modules par année. Le plan consiste à construire autant de composants que possible en Afrique du Sud, même pour les réacteurs exportés. Nous croyons pouvoir atteindre un contenu local de 60%, voire plus.

Quand comptez-vous commencer à exporter des PBMR à l'étranger, et quel serait l'impact économique de ce projet pour l'Afrique du Sud ?

Nous espérons commencer les livraisons aux alentours de 2015, et le projet aura un impact positif net de 23 milliards de rands (ou 3,4 milliards de dollars US) sur la balance des paiements sud africaine.