

# Systemes nucléaires de pointe

## Introduction

# Options à long terme

par Leonard Konstantinov et Hans-Juergen Laue

Si l'on souhaite que le nucléaire soit à longue échéance une source permanente et abondante d'énergie, il faudra passer des réacteurs thermiques actuels à une deuxième génération de réacteurs de pointe assortis d'un nouveau cycle du combustible.

Dans ses rapports avec ses Etats Membres, l'Agence a constaté que cette évolution avait déjà commencé dans plusieurs pays, lentement il est vrai, et non sans difficultés dans la plupart des cas.

Lorsqu'on étudie le rôle des systèmes de pointe, il faut bien reconnaître que la contribution du nucléaire est déjà considérable. Aujourd'hui, les centrales nucléaires produisent 13% de l'énergie électrique consommée dans le monde. Il y a toutes raisons de penser que cette tendance s'affirmera et que la contribution du nucléaire atteindra 20% en l'an 2000.

Si l'on envisage les larges perspectives qui s'ouvrent au-delà de l'horizon 2000, les réacteurs thermiques actuels avec leur cycle du combustible ouvert semblent n'être une source d'énergie qu'à relativement court terme. Les ressources d'uranium économiquement exploitables, estimées à quelque 15 ou 20 millions de tonnes, seront épuisées dans 50 ans environ.

Le passage aux systèmes nucléaires de pointe doit donc être décidé dès maintenant et, qui plus est, il exige une politique d'investissements à long terme. Or, dans la plupart des pays, les investissements répondent actuellement à des considérations à court terme qui viennent s'ajouter à la situation économique et à ses incertitudes quant à la demande d'énergie dans l'avenir.

Dans certains pays, il en résulte une sorte de dichotomie entre, d'une part, l'état actuel de la technologie et les investissements dans la recherche et le développement et, d'autre part, la conscience qu'il faut inclure le potentiel des systèmes de pointe dans les politiques à long terme si l'on veut assurer l'approvisionnement en énergie du 21ème siècle.

---

Le professeur Konstantinov, Directeur général adjoint, dirige le Département de l'énergie et de la sûreté nucléaires. M. Laue est Directeur de la Division de l'énergie d'origine nucléaire de ce département.

Les milieux dirigeants de plusieurs pays contestent purement et simplement l'utilité des systèmes nucléaires de pointe. Aux Etats-Unis par exemple, et aussi dans quelques autres pays, des milieux politiques influents doutent de la nécessité de disposer de réacteurs de pointe. Il s'ensuit que le programme de réacteurs rapides des Etats-Unis a été brutalement freiné. Dans d'autres pays, telle l'Union Soviétique, on entend dire de source officielle que le besoin de systèmes de pointe est avéré et qu'il faut sans attendre les étudier et les développer.

Bien que contradictoires, ces deux opinions semblent fondées sur une analyse approfondie de l'essentiel des ressources et des besoins énergétiques futurs. Il n'en demeure pas moins que les dirigeants de plusieurs pays sont indécis et manquent d'information et de conseils pour bien comprendre la situation et concevoir une stratégie cohérente du développement pour l'avenir de l'énergie nucléaire.

C'est pour tenter d'éclairer le sujet que l'on a consacré l'essentiel du présent *Bulletin* à un exposé de l'état actuel et de l'évolution des systèmes nucléaires de pointe, en se fondant sur les observations que l'Agence a pu faire au contact des grands programmes d'étude des réacteurs de pointe entrepris dans un nombre restreint d'Etats Membres. Les divers articles ont pour objet de présenter à ces pays et, en fait, à la plupart des 112 Etats Membres de l'Agence, un exposé objectif des aspects techniques et économiques d'une évolution qui ne peut manquer d'influencer la politique énergétique de l'avenir.

Pour commencer, qu'entend-on par système nucléaire de pointe? La nouvelle technologie des réacteurs à fission ne concerne pas seulement les réacteurs capables de mieux utiliser le combustible que les réacteurs industriels actuels. Elle comporte aussi les techniques qu'implique l'élargissement des applications de l'énergie au-delà de la production d'électricité à grande échelle.

Il s'agit notamment:

- du recyclage du plutonium et de l'uranium 233 dans les réacteurs convertisseurs et surgénérateurs de la nouvelle génération;
- des réacteurs destinés à produire de la chaleur à basse et à haute température pour le chauffage urbain;

- de la génération de chaleur industrielle à basse et à haute température pour la production d'hydrogène et d'hydrocarbures et de matières premières chimiques, ainsi que pour la fabrication d'aciers et la gazéification ou la liquéfaction du charbon;
- la réalisation de petites unités nucléaires qui pourraient contribuer sensiblement au développement futur de l'énergie d'origine nucléaire, non seulement dans les pays en développement, mais aussi dans des pays industrialisés, lorsque les circonstances s'y prêtent. Ces circonstances peuvent être un ralentissement de la croissance de la charge ou de la puissance installée de réserve, ou encore le souci d'assurer un remboursement accéléré de l'investissement. Les réacteurs de faible puissance permettent en outre de s'en tenir à des installations plus classiques, à des conceptions modulaires parfaitement éprouvées et normalisées, et présentent l'avantage de la simplicité et d'une plus grande sûreté intrinsèque.

On n'a pas évoqué la technologie de la fusion nucléaire, car elle concerne les systèmes de la troisième génération qui, à notre avis, ne seront pas disponibles sur le marché

pour la production d'électricité avant l'horizon 2030 au plus tôt. Cela dit, l'AIEA collabore très activement à l'échange d'information à l'échelle mondiale sur la fusion nucléaire. INTOR\*, par exemple, matérialise un des plus beaux efforts de coopération internationale visant à accélérer la mise au point de la fusion nucléaire contrôlée en général, et à démontrer, en particulier, qu'il est techniquement possible de produire de l'énergie par fusion nucléaire entretenue dans un système tokamak.

Nous espérons que ces divers articles seront utiles, non seulement aux pays où l'on travaille actuellement sur la technologie des réacteurs de pointe, mais aussi à ceux qui auront finalement recours à ces systèmes pour répondre à leurs futurs besoins en énergie. Dès le début du prochain millénaire, des quantités croissantes d'énergie sous ses diverses formes seront nécessaires aux pays en développement du monde entier et il est clair que les systèmes nucléaires de pointe étudiés aujourd'hui offriront le moyen de faire face à cette demande.

---

\* Réacteur international Tokamak.