

# Perspectives de l'énergie d'origine nucléaire en Afrique

---

par André-Jacques Polliart et Eli Goodman\*

L'énergie électrique joue un rôle fondamental dans le développement de l'infrastructure de tous les pays et l'augmentation de la consommation d'électricité est un indice certain du développement économique. Bien qu'il n'existe pas encore de centrales nucléaires en Afrique on peut, dès à présent, planifier à long terme la contribution de l'énergie nucléaire à la satisfaction de la demande d'électricité dans l'économie future des pays africains.

L'évaluation réaliste du rôle futur de l'énergie nucléaire dans un réseau électrique donne demande bien plus que la simple définition de la combinaison d'installations économiquement optimale. Elle demande une optimisation tenant compte d'un ensemble de contraintes au nombre desquelles il faut citer celles qui sont liées à l'octroi des permis et aux règlements, l'attitude du public et la mesure dans laquelle les gouvernements se sont décidés à s'équiper en nucléaire. Pour beaucoup de pays en voie de développement, les problèmes que posent de nouvelles dépenses en devises sont si importants qu'ils les contraignent à différer d'autres entreprises par ailleurs très profitables.

Les pays bien pourvus en combustibles fossiles à bon marché et en potentiel hydro-électrique font, et feront probablement, preuve d'une grande souplesse dans la définition des objectifs à moyen et à long terme de leurs programmes nucléaires.

## L'ETUDE DU MARCHÉ DE L'ENERGIE D'ORIGINE NUCLEAIRE PAR L'AIEA

En 1974, l'Agence internationale de l'énergie atomique a mis à jour et étendu son étude de marché à d'autres pays en voie de développement. Les renseignements les plus récents révèlent par rapport aux renseignements fournis par l'étude du marché de 1973 un très net élargissement du marché pour les réacteurs de faible et moyenne puissance.

Les résultats obtenus pourraient se résumer comme suit. Il existe peut-être dans les pays en voie de développement un marché potentiel pour l'énergie nucléaire de 220 000 MW(e), qui pourrait se répartir de la façon suivante:

- Dans la gamme des 150 à 400 MW(e) (c'est-à-dire les réacteurs de faible et moyenne puissance), 140 centrales qui représenterait environ 38 000 MW(e), en 1990.
- Dans la gamme des 500 à 600 MW(e), 86 centrales totalisant 50 000 MW(e).
- Au dessus de 600 MW(e), 129 centrales d'une puissance installée de 133 000 MW(e).

---

\* Respectivement directeur et membre de la Division de l'énergie d'origine nucléaire et des réacteurs.

L'un des participants au Cours interrégional de l'AIEA sur les méthodes de prospection géochimique de l'uranium, qui a eu lieu en Autriche en octobre 1975, prélève, aux fins d'analyse, des échantillons de sédiments dans un cours d'eau pour en déterminer la teneur en uranium. Photo: AIEA



En ce qui concerne les pays d'Afrique, la situation serait la suivante:

**TABLEAU 1. Calendrier d'implantation de centrales nucléaires de 1981 à 1990 (en MW)  
Etude du marché africain – révision de 1974**

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	Total
Algérie				150			150			150	450
Egypte			600		600	600	600	2 X 600	600	800	5000
Ghana					150			150			300
Maroc							200		200		400
Nigeria							150	150		200	500
Ouganda									150		150
Tunisie									150		150
Zambie									150		150
<b>Total</b>											7100
Maroc— Algérie— Tunisie				150			350	150	350		1000
Cuba (à titre de comparaison)	250	250		300	300		300	300	400		2100

La République Arabe d'Egypte semble être le premier des pays en voie de développement d'Afrique à pouvoir bien exploiter l'énergie nucléaire pour répondre à sa demande d'énergie. Etant donné la taille du réseau égyptien, les centrales de l'ordre de 600 MW(e) sont déjà tout à fait concurrentielles et il n'y a peut-être pas lieu de prévoir un supplément de nouvelles centrales par des thermiques classiques puisque celles qui existent ou sont prévues, ainsi que les centrales hydro-électriques en service, devraient permettre de faire face aux pointes de la demande.

La situation est toute différente dans les autres pays africains énumérés au **Tableau 1**. Celui-ci montre qu'on pourrait installer au total plus de 2000 MW(e) sous forme de centrales nucléaires de 150 à 200 MW(e). Cela tient à ce que, dans la mesure où l'on peut déterminer leur coût, les réacteurs de faible et moyenne puissance peuvent maintenant concurrencer les centrales au mazout étant donné que les prix du pétrole brut ont quadruplé au cours des dernières années.

Il est possible de hâter la mise en œuvre de projets nucléo-électriques en Afrique par la coopération internationale. L'interconnexion des réseaux de différents pays pourrait permettre de recourir plus tôt à l'énergie nucléaire et, éventuellement, d'implanter des centrales plus puissantes. A cet égard on peut citer comme exemple l'interconnexion des réseaux du Maroc, de l'Algérie et de la Tunisie, et des réseaux du Ghana, du Togo, du Dahomey et de la Haute-Volta. Cuba figure dans le tableau comme base de comparaison

avec le réseau Maroc-Algérie-Tunisie et pour montrer les possibilités accrues d'équipement nucléo-énergétique qu'offre l'interconnexion. Les besoins estimatifs de Cuba en puissance installée maximale sont analogues à ceux des trois pays africains; c'est pourquoi ils ont été choisis pour cette comparaison.

## OFFRE DE REACTEURS DE FAIBLE ET MOYENNE PUISSANCE

Le problème de l'offre de réacteurs de plus faible puissance que ceux utilisés dans les pays industrialisés est important pour les pays en voie de développement depuis au moins dix ans, mais la limite de taille supérieure est progressivement passée de 150 à 600 MW(e) pendant ces dix années.

L'AIEA s'est constamment efforcée d'encourager la construction de tels réacteurs, par exemple, lorsqu'ils étaient disponibles, en montrant clairement dans son "Etude du marché de l'énergie d'origine nucléaire dans les pays en voie de développement" quel en serait le marché s'ils existaient. Les perspectives d'accès à ces installations se sont récemment améliorées.

Du fait de l'augmentation du prix du mazout, les réacteurs de faible puissance sont devenus plus concurrentiels dans les pays industrialisés également. Les grandes unités dominent encore le marché de la production d'électricité, mais les petites unités sont maintenant compétitives et nécessaires comme sources d'énergie locales, par exemple pour la production d'électricité dans les endroits isolés, ainsi que pour la production de vapeur industrielle et le chauffage urbain. La propulsion nucléaire des navires connaît également un renouveau d'intérêt.

Trois sociétés (Technicatome, France; Interatom, Rép. féd. d'Allemagne et l'UKAEA et/ou Fairey Engineering du Royaume-Uni), qui ont des plans de réacteurs de 92 à 345 MW(e), ont informé l'AIEA qu'elles répondraient assez vite à un appel d'offres. Les filières de réacteurs (à eau légère sous pression et à eau lourde générateur de vapeur) que proposent ces sociétés sont déclarés fondés sur des techniques éprouvées. Les réacteurs à eau légère sont essentiellement des versions terrestres de réacteurs marins français et allemands alors que le réacteur à eau lourde s'inspire du réacteur à eau lourde générateur de vapeur de la centrale de Winfrith (Royaume-Uni).

## MANQUE DE PERSONNEL DE GESTION QUALIFIE

Le manque de personnel de gestion qualifié est souvent l'un des facteurs limitatifs des techniques nouvelles. L'expérience que les pays en voie de développement ont acquise en matière de production d'énergie électrique ne suffit pas pour la planification, la préparation et l'exécution des travaux nécessaires à un projet nucléo-énergétique.

Pour illustrer le problème, l'Agence estime que près de 5000 ingénieurs locaux qualifiés seront nécessaires en 1980 aux fins des projets nucléo-énergétiques des pays en voie de développement. En 1985 il en faudrait le double. Pour créer l'infrastructure nécessaire, il faudra entreprendre de vastes programmes de formation, en particulier dans des établissements nationaux.

C'est pourquoi l'Agence a lancé un programme de cours de formation d'un caractère tout à fait nouveau dont le premier a été donné à Karlsruhe (République fédérale d'Allemagne) de septembre à décembre 1975. En 1976, quatre nouveaux cours de ce genre seront organisés: du 6 janvier au 16 avril à l'Argonne National Laboratory (Etats-Unis); du 30 mars au 9 juillet à l'INSTN, Saclay (France) et du 6 septembre au 17 décembre à Karlsruhe (République fédérale d'Allemagne) et à Argonne (Etats-Unis). Il est encourageant de constater que plusieurs pays africains participent à ces cours.

## FINANCEMENT

Les programmes nucléo-énergétiques impliquent de fortes dépenses pendant une période relativement longue, c'est-à-dire jusqu'à ce que les économies en combustible compensent le supplément d'investissements; c'est là un autre problème. Il s'agit d'un supplément non seulement de capitaux mais aussi d'énergie, car l'investissement en énergie dans les centrales nucléaires et l'infrastructure nécessaire à l'approvisionnement en combustible sont initialement plus importants que pour un programme classique.

Il y a lieu de noter que, par leurs apports de ressources en uranium, quelques pays africains en voie de développement sont peut-être déjà en mesure de participer activement au développement mondial de l'énergie d'origine nucléaire. Bien que la connaissance de la géologie de l'uranium soit relativement récente et que la prospection se soit concentrée sur des régions particulièrement propices, plusieurs pays en voie de développement d'Afrique, notamment le Niger, le Gabon, la République centrafricaine et le Zaïre ont un potentiel appréciable de ressources en uranium raisonnablement assurées (environ 80 000 tonnes d'uranium)<sup>1</sup>. On estime qu'il existe également 50 000 tonnes de ressources en uranium supplémentaires. Il se peut très bien que l'apport de ces pays africains en voie de développement à l'approvisionnement mondial augmente du fait de l'intensification de la prospection de l'uranium rendue nécessaire par le risque de pénurie vers les années 90. L'AIEA consacre une grande partie de ses activités de prospection de l'uranium à certains pays africains, tels le Maroc et la Somalie.

## PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET ATTITUDE DU PUBLIC

Les dangers inhérents à l'exploitation des centrales nucléaires et au contrôle de leurs cycles du combustible sont également des facteurs limitatifs. Ces problèmes sont particuliers à un programme nucléaire et appellent des solutions originales; il est évident que les autres sources d'énergie posent aussi des problèmes qui leur sont propres.

On peut prévoir que l'énergie d'origine nucléaire va jouer un rôle important dans les régions du monde en voie de développement. Il est probable que son implantation dans les pays africains se heurtera dans la plupart des cas à des difficultés supplémentaires dues en particulier à la taille des réseaux et des centrales qu'ils peuvent accepter, à la formation du personnel qualifié nécessaire et au financement.

---

<sup>1</sup> Voir, dans ce numéro, le **tableau 1** de l'article "Ressources et approvisionnement en uranium".