INF

Agence internationale de l'énergie atomique

INFCIRC/45
22 juillet 1963
Distr. GENERALE
FRANCAIS
Original : ANGLAIS

UTILISATION DE L'ENERGIE D'ORIGINE NUCLEAIRE POUR LE DESSALEMENT DE L'EAU DE MER

Mémorandum du Directeur général

INTRODUCTION

1. Au cours de la sixième session de la Conférence générale, en septembre dernier, le Gouvernement tunisien a fait savoir qu'il s'intéressait à l'utilisation de l'énergie d'origine nucléaire pour le dessalement de l'eau de mer ou des eaux saumâtres. Peu après, il a demandé à l'Agence de l'aider à étudier les problèmes que pose le développement de ses ressources en eau. La décision a donc été prise de procéder à une série d'études sur cette question.

RESULTATS ACQUIS ET TRAVAUX ENVISAGES

2. En mars 1963, le Directeur général a convoqué un groupe d'experts chargés de lui donner des avis sur le rôle que l'Agence pourrait jouer pour aider les pays en voie de développement à utiliser l'énergie d'origine nucléaire pour le dessalement des eaux, sur les procédés de transformation, sur l'intérêt d'installer des usines à fin unique ou à double fin [1] et d'utiliser des réacteurs pour produire de la vapeur. Il ressort de ces discussions que :

a) Le procédé de distillation est celui qui convient le mieux pour transformer l'eau de mer;

b) La production de vapeur à très basse pression, qui est tout ce que nécessite la distillation, semble être plus avantageuse dans une usine nucléaire que dans une usine classique;

c) Les usines à fin unique ou à double fin, équipées de réservoirs d'eau suffisants, peuvent fonctionner de façon continue à pleine puissance; c'est là un avantage relativement plus important pour les usines nucléaires que pour les usines classiques.

En juillet, un fonctionnaire de l'Agence se rendra dans le Sud tunisien pour déterminer dans quelle mesure ces considérations peuvent s'appliquer à la situation qui règne dans cette région.

---

[1] Les usines à fin unique produisent soit de l'électricité soit de l'eau; les usines à double fin produisent de l'électricité et de l'eau.

3. Il faut donc étudier plus en détail l'intérêt d'utiliser des réacteurs nucléaires à double fin, pour le dessalement des eaux d'une part et pour la production d'électricité d'autre part. A cet égard, il faudrait examiner les possibilités d'application pratique de l'énergie d'origine nucléaire dans un nombre limité de régions peuplées du littoral où il y a peu d'eau douce et où le combustible est cher. D'après les données dont on dispose actuellement, on estime que les besoins des régions industrielles et urbaines varient de 200 litres et 5 kWh à 800 litres et 10 kWh par jour et par personne selon le niveau de vie de la région.

4. Les études actuelles portent essentiellement sur les incidences financières de l'aménagement d'usines de dessalement et de réacteurs nucléaires d'une puissance accrue [2] ; on étudie également le moyen de produire directement de la vapeur à basse pression dans les réacteurs.

5. Le Directeur général estime qu'à l'heure actuelle, les mesures que l'Agence doit prendre pour aider au mieux les Etats Membres en voie de développement à résoudre le problème du dessalement des eaux sont les suivantes :

a) Assurer, s'il y a lieu, la participation de spécialistes du dessalement des eaux aux missions d'étude des problèmes d'énergie d'origine nucléaire ;

b) Etudier, à la demande d'Etats Membres, les problèmes qui se posent dans certaines régions ;

c) Fournir aux Etats Membres des renseignements sur l'intérêt que peuvent présenter pour eux les services disponibles sur le marché ;

d) Publier des ouvrages sur l'état de la technologie du dessalement des eaux et les perspectives d'utilisation de l'énergie d'origine nucléaire à cette fin.

6. Pour mettre ces mesures à exécution, le Directeur général envisage de prendre, de temps à autre, l'avis de groupes d'experts. Il a déjà invité un deuxième groupe d'experts, comprenant des représentants des Etats Membres en voie de développement intéressés, à se réunir le 23 septembre 1963 pour faire le bilan des travaux effectués et de l'expérience acquise au cours des six derniers mois et pour examiner des cas concrets touchant ces Etats, afin que ceux-ci puissent être informés des conditions dans lesquelles il leur serait possible d'utiliser l'énergie d'origine nucléaire pour le dessalement des eaux. Le Directeur général espère aussi que l'on trouvera de nouveaux moyens d'aborder les difficultés qu'ont les pays en voie de développement à déterminer les dimensions optimums des réacteurs utilisables à cette fin et à évaluer leurs besoins d'énergie et d'eau.

DONNEES TECHNIQUES CONCERNANT LE DEVELOPPEMENT DES RESSOURCES EN EAU

7. Il semble avantageux, si l'on recourt à l'énergie nucléaire, que l'installation soit à double fin et on prévoit que, si l'usine est importante, les frais de combustible par kWh d'énergie produite seront considérablement moins élevés que pour une usine classique. Pour une usine nucléaire, les dépenses d'investissement sont élevées mais l'écart avec celles que nécessite une usine classique diminue en fonction de l'augmentation de la puissance du réacteur.

---

[2] Par exemple, on extrapole, à partir du montant connu du capital investi dans les petites usines, celui que nécessite l'installation d'usines de plus grande puissance.

8. Une installation nucléaire coûtant plus cher à implanter et moins cher à faire fonctionner qu'une installation classique, il est relativement plus avantageux de l'exploiter avec un facteur de charge élevé. Il est sans doute plus facile d'atteindre ce but avec une usine à double fin qu'avec une installation nucléaire utilisée uniquement pour produire de l'électricité, mais il faut dès l'origine la concevoir expressément en fonction de ce double objectif. Il est possible d'augmenter le rendement global d'une usine à double fin en utilisant mieux la vapeur à basse pression produite dans les derniers étages de la turbine. En exploitant une usine classique à double fin, on améliore aussi son rendement économique mais, comme les frais de combustible sont moins élevés pour une installation nucléaire, celle-ci est plus indiquée pour l'exploitation à double fin. Enfin, le fait que l'exploitant d'une usine à double fin a deux produits à vendre - électricité et eau - lui permet d'équilibrer la diminution du prix de l'un par l'augmentation du prix de l'autre, si cela se révèle nécessaire.

9. Les réacteurs utilisés actuellement pour la production d'électricité peuvent être facilement adaptés pour servir à deux fins. Les modifications nécessaires portent essentiellement sur les parties non nucléaires de l'usine et laissent le réacteur même pratiquement inchangé. Dans de telles usines, le rapport entre le nombre de kWh et de litres produits a des incidences techniques et économiques. Dans les limites de 4 litres par kWh produit, le coût de l'énergie consommée pour le dessalement est presque négligeable ; mais quand le nombre de litres par kWh augmente, le coût de la chaleur fournie pour le dessalement augmente également. Si les besoins d'eau sont élevés et plus importants que ceux d'électricité, il peut être plus économique de disposer d'une source de vapeur à basse température alimentant directement l'installation de dessalement. Dans ce cas, différentes méthodes, comme celle qui consiste à chauffer la quantité nécessaire de vapeur à basse pression avant qu'elle n'entre dans la turbine, pourraient être utilisées pour satisfaire indépendamment les besoins d'énergie. On peut prévoir, pour des opérations de ce genre, des réacteurs d'un type spécial. Des études faites actuellement révèlent que ce type de réacteur est très prometteur mais que certains problèmes techniques n'ont pas encore reçu de solution. Du point de vue pratique, on peut considérer que l'utilisation de l'énergie nucléaire pour le dessalement des eaux permettra de satisfaire les besoins des villes et de l'industrie des régions côtières où le prix des combustibles classiques est élevé et où les besoins d'eau douce dépassent certainement 10 000 m^3 par jour.