

L'essor de l'énergie d'origine nucléaire et les garanties de 1975 à 1985*

Le trait d'union: La matière nucléaire

Tous les accords de garanties prévoient des dispositions permettant de connaître les mouvements de matières nucléaires et d'en dresser l'inventaire à tout instant. Ces accords, signés dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires, définissent explicitement l'objectif des garanties comme étant la détection en temps voulu du détournement de matières nucléaires de leurs usages pacifiques.

Ceci laisse entendre que le volume du travail à fournir pour appliquer les garanties est essentiellement fonction des quantités de matières nucléaires présentes dans le cycle du combustible et nécessaires pour produire l'énergie électrique. Il est évident néanmoins que la répartition des matières nucléaires entre les diverses installations de ce cycle, telles les installations d'enrichissement et les usines de fabrication et de retraitement, ainsi que le débit du flux à travers des installations ou le temps de séjour dans celles-ci ont également une grande influence sur le travail à exécuter aux fins des garanties.

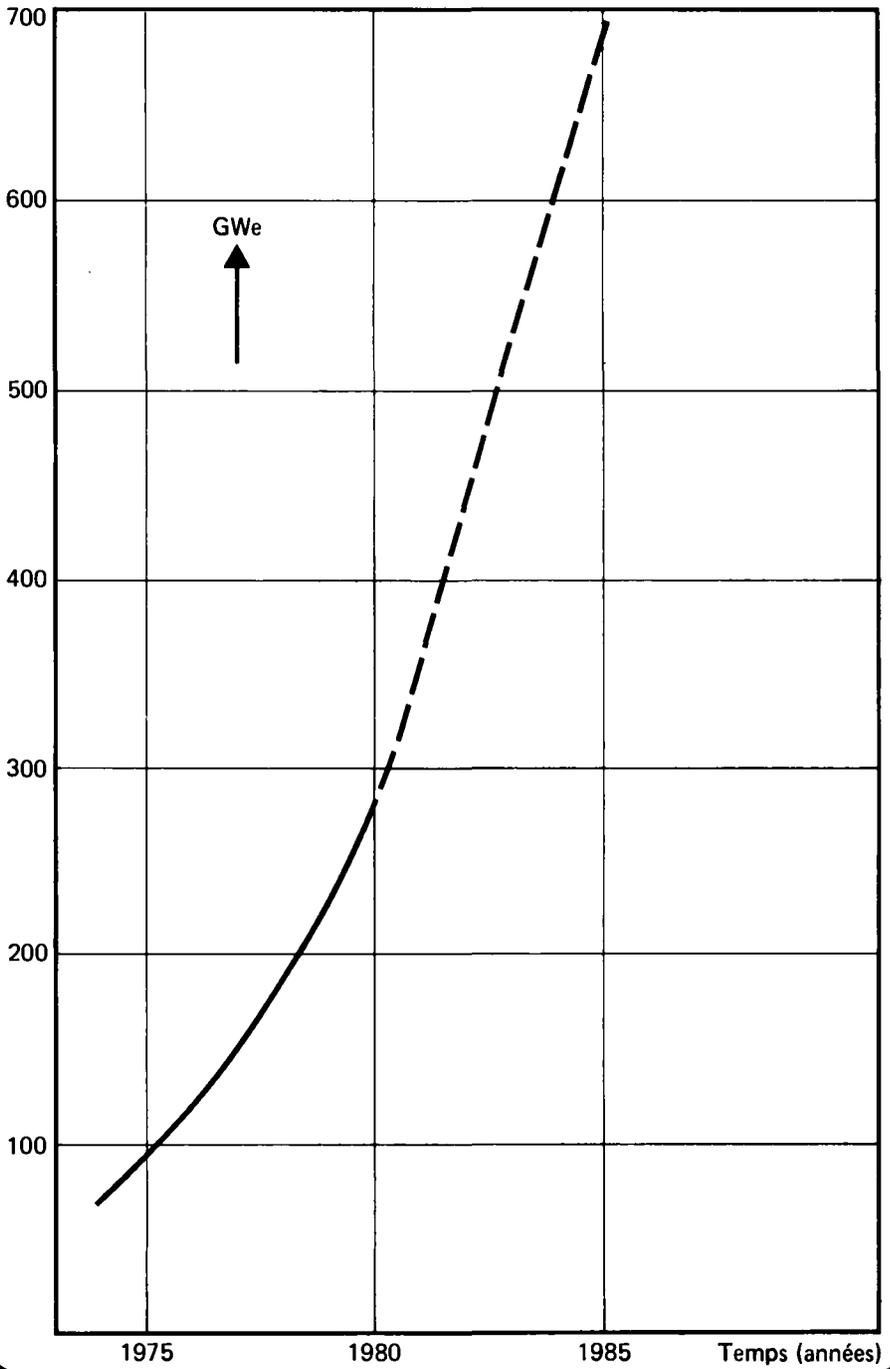
Le plan à long terme de l'AIEA relatif aux garanties est donc fondé sur les prévisions relatives à la production d'énergie d'origine nucléaire en même temps que sur une estimation des modifications qui seront apportées au cycle du combustible pris dans son ensemble, y compris aux quantités de matières nucléaires mises en jeu et à leur circulation.

AUGMENTATION PREVUE DE LA PRODUCTION NUCLEO-ELECTRIQUE, NOMBRE D'INSTALLATIONS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE ET STOCKS DE MATIERES NUCLEAIRES

En ajoutant les productions d'énergie des Etats Membres de l'AIEA provenant des centrales nucléaires que les publications officielles ont donné comme étant en exploitation, en construction ou en projet, on obtient la courbe de progression de la figure 1. Il est évident qu'il faut tenir compte d'une bonne marge d'incertitude pour la deuxième partie de la période à laquelle s'applique cette prévision, l'accroissement de production prévu au début des années 80 correspondant à des centrales qui n'en sont encore qu'au stade de la planification et pour lesquelles une décision ferme est encore en instance.

* Le présent article et les suivants intitulés "L'objectif technique des garanties", "Systèmes de comptabilité et contrôle des matières nucléaires" et "Protection physique des matières nucléaires" ont été rédigés par: C.G. Hough, H. Kurihara, E. López-Menchero, Y. Panitkov, J. Rames, R. Rometsch, M. Ryzhov, B. Sanders.

FIGURE 1
PUISSANCE NUCLEO-ELECTRIQUE MONDIALE –
PREVISIONS POUR 1975-1985



TABEAU 1
NOMBRE D'INSTALLATIONS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE

TYPE D'INSTALLATION	1975	1977	1980	1985
REACTEURS DE PUISSANCE	200	280	420	800
USINES DE FABRICATION DE COMBUSTIBLE A L'URANIUM	24	28	36	55
USINES DE FABRICATION DE COMBUSTIBLE A L'OXYDE MIXTE D'URANIUM ET DE PLUTONIUM	21	23	26	30
USINES DE RETRAITEMENT DU COMBUSTIBLE IRRADIE	6	8	12	17
INSTALLATIONS D'ENRICHISSEMENT	8	9	10	13

De même que pour la production d'énergie nucléo-électrique, des renseignements ont été rassemblés par l'AIEA sur le nombre d'installations du cycle du combustible nucléaire qui commenceront à fonctionner au cours de la décennie 1975-1985. Les résultats sont présentés au tableau 1. Ici encore, il faut tenir compte d'une bonne marge d'incertitude pour la deuxième partie de la période considérée.

Pour la quasi-totalité des centrales mentionnées au tableau 1, le type de réacteur utilisé a été indiqué. Il est donc possible de faire le décompte des matières nucléaires utilisées pour les faire fonctionner, ainsi que de la quantité de plutonium produite, en prenant pour base les valeurs moyennes enregistrées actuellement. La figure 2 donne les quantités d'uranium naturel et enrichi se trouvant dans les réacteurs de puissance. La figure 3 donne les quantités de plutonium présentes dans les réacteurs thermiques et les réacteurs rapides, ainsi que la somme des quantités de plutonium qui se trouvent dans le combustible utilisé des réacteurs thermiques.

ACTIVITES AUX FINS DE L'APPLICATION DES GARANTIES

On prévoit que plus de 80% des centrales nucléaires annoncées pour 1977 et une proportion comparable de matières nucléaires utilisées feront l'objet d'accords de garanties avec l'AIEA. Cela comprend des activités nucléaires de deux Etats dotés d'armes nucléaires que ces deux Etats ont spontanément offert de soumettre aux garanties.

FIGURE 2
STOCK D'URANIUM NATUREL ET ENRICHI
PRESENT DANS LES REACTEURS DE PUISSANCE

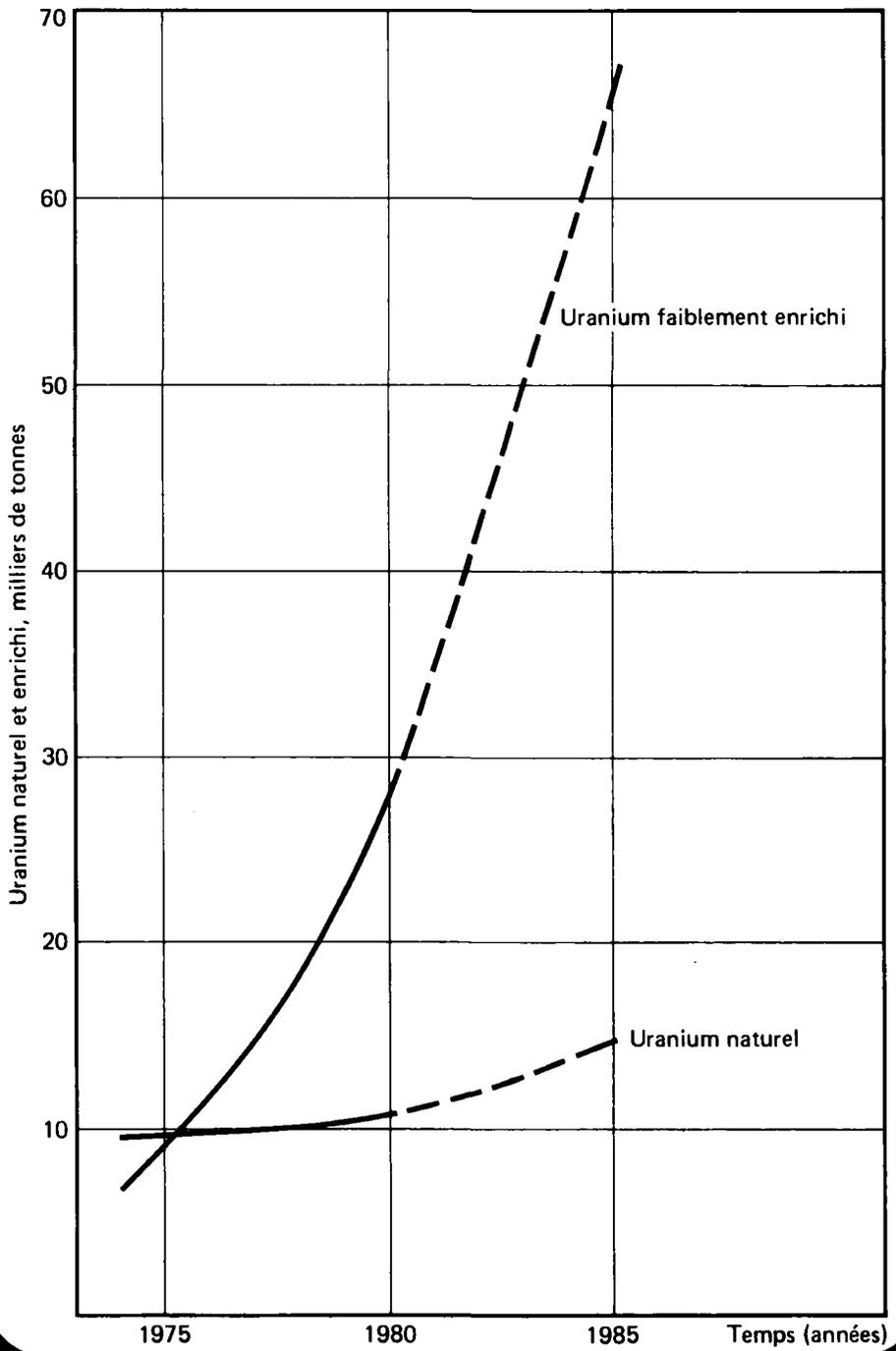
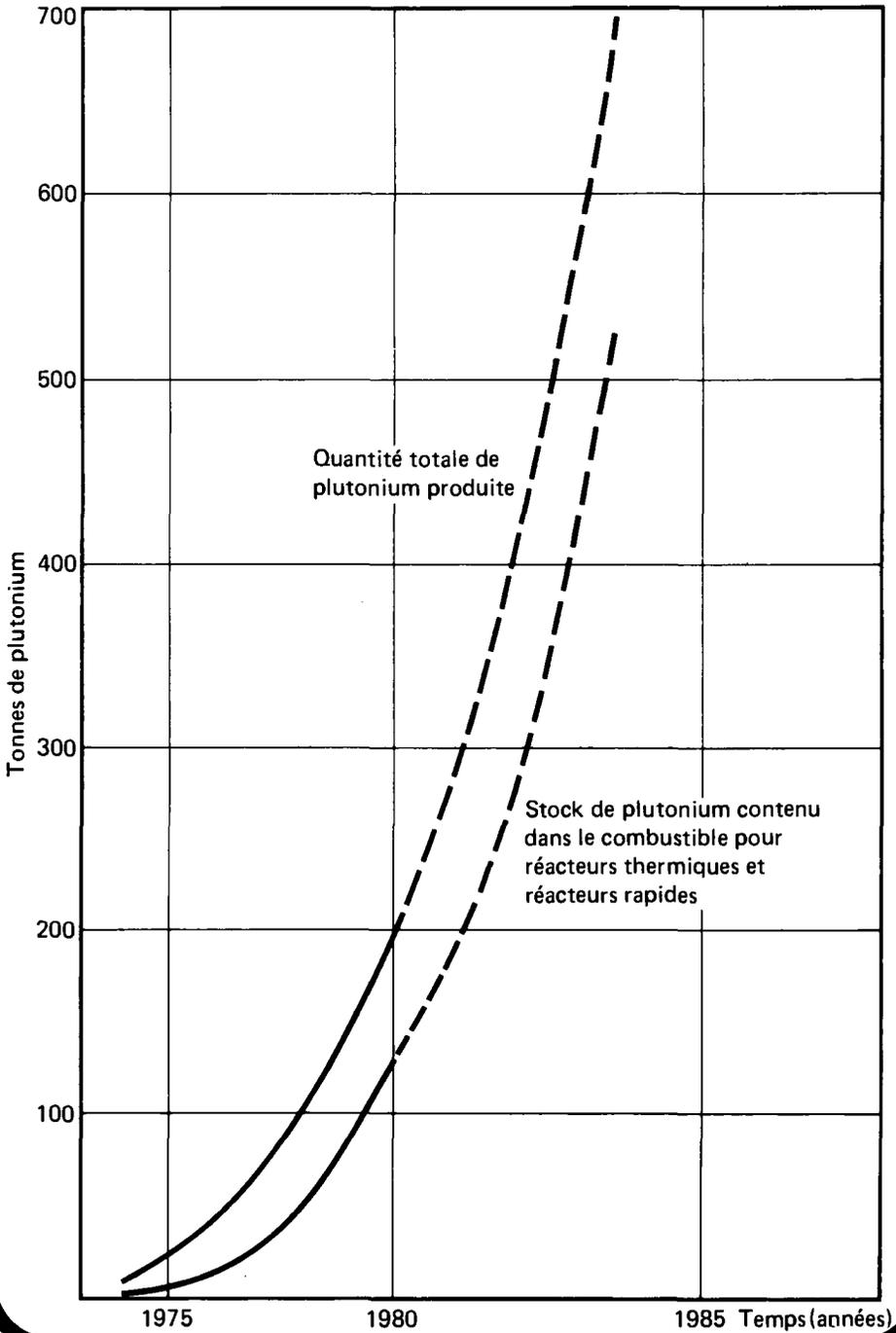


FIGURE 3

QUANTITE TOTALE DE PLUTONIUM PRODUITE ET STOCK DE PLUTONIUM CONTENU DANS LE COMBUSTIBLE POUR REACTEURS THERMIQUES ET REACTEURS RAPIDES



Une augmentation des activités dans le domaine des garanties est de toute évidence inévitable. Cependant, l'effort à faire et les dépenses à consentir dans ce domaine par l'AIEA ne doivent apparemment croître ni proportionnellement à la production d'électricité d'origine nucléaire ni proportionnellement au stock de matières nucléaires dans le cycle.

Plusieurs raisons viennent à l'appui de ce pronostic. La plus sérieuse tient à la structure du cycle du combustible mondial constitué par les installations énumérées au tableau 1. Elles sont reliées l'une à l'autre par le courant à sens unique de matières nucléaires qui les traversent. Les différentes parties du stock, qui nous sont présentées sous forme dynamique, sont en relation étroite les unes avec les autres, ce qui nous permet, pour vérifier l'application des garanties, de concentrer notre attention sur les parties du cycle où les matières se présentent en vrac. Le nombre d'installations où on les rencontre sous cette forme est très inférieur à celui des réacteurs de puissance. C'est pourquoi, en concentrant sur ces établissements les vérifications par mesure des quantités de matières nucléaires, en s'assurant que ces chiffres restent valables après passage dans les réacteurs de puissance et les lieux de stockage grâce à des modalités équilibrées de confinement, de surveillance et d'identification, on pourra limiter l'accroissement des dépenses relatives aux garanties malgré l'augmentation impressionnante de la puissance nucléo-électrique installée.

D'autres facteurs encore contribuent à déterminer l'ampleur de l'effort à consentir. Pour une installation nucléaire d'une puissance donnée et une intensité de contrôle fixée à l'avance, la dépense dépendra essentiellement:

Du degré d'optimisation des opérations industrielles qui font partie du cycle international du combustible nucléaire, optimisation obtenue par

- la réduction au minimum, pour un nombre déterminé de centrales, du nombre d'installations où le combustible apparaît en vrac,
- en réduisant le transport des matières nucléaires en vrac au minimum par le groupement des installations qui retraitent les matières nucléaires sous cette forme.

De la réduction progressive du nombre relatif d'inspections, par optimisation des méthodes d'inspection et utilisation de techniques de mesure et de surveillance rapides, peu gênantes et non destructives.

De la mise au point de systèmes nationaux efficaces de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires.

De l'utilisation maximale par l'Agence, dans ses travaux de vérification, de ces systèmes nationaux.

Toutes ces mesures employées simultanément permettront d'atteindre une optimisation très poussée du rapport coût/efficacité relatif aux garanties. Elles exigent une bonne coordination entre l'AIEA, les systèmes nationaux et l'industrie nucléaire, en vue de laquelle on est en train d'établir un réseau de liaison.