

Le choix des sites nucléaires
et la protection de l'environnement.
Problèmes soulevés
par l'application des méthodes
d'aide à la décision (*)

G. BRESSON, G. LACOURLY, L. FITOUSSI (**)

(Manuscrit reçu le 6 avril 1976)

RÉSUMÉ

Le choix des sites d'implantation des installations nucléaires relève de façon prépondérante de considérations politiques, économiques, sociales et techniques. Parmi celles-ci, les problèmes posés par la protection de l'environnement ont pris, au cours des dernières années, une importance croissante avec le développement rapide du nombre des installations. Choisir le site d'une installation nucléaire revient le plus souvent à rechercher un compromis entre l'exploitant qui cherche à réduire au minimum le prix de revient de son produit, et le protectionniste qui cherche à réduire au minimum les nuisances résultant du fonctionnement de l'installation. Ce compromis est le résultat d'un choix plus ou moins empirique, qui entre dans le cadre d'une analyse *coûts-avantages*, dans laquelle, théoriquement, le choix entre différentes solutions possibles se porte sur celle qui donne le bénéfice le plus élevé. Dans la pratique, cependant, les difficultés rencontrées dans le processus d'évaluation des coûts rendent souvent ce choix extrêmement subjectif et laissent une grande marge d'appréciation à l'autorité chargée de décider.

(*) Communication présentée au 3rd European Congress of the International Radiation Protection Association, « Criteria for radiation protection », Amsterdam, 13-16 Mai 1975.

(**) Commissariat à l'Énergie atomique, Département de Protection, B.P. n° 6, 92260 Fontenay-aux-Roses.

ABSTRACT

The siting of nuclear power plants is chiefly dependent on political, economical, social and technical considerations. Among them, the problems raised by environmental protection have lately reached an increasing importance owing to the fast development of the number of plants. The selection of the site of a nuclear plant must often come to seek out and compound between the operator who will try and reduce the cost price of his product to the lowest, and the protectionist who will try and reduce the hazard resulting from the plant operation as low as possible. Such a compromise is the result of a more or less empirical choice, within the frame of a *cost-benefit* analysis, in which theoretically, the choice between several possible solutions is made of the one giving the higher advantage (benefit). Practically, however, the difficulties encountered in the cost evaluation process often make the choice highly subjective and leave a broad range of appraisal to the deciding authority.

Le choix des sites d'implantation des installations nucléaires relève de façon prépondérante de considérations politiques, économiques, sociales et techniques. Ces considérations prennent en compte, dans tous les cas, les problèmes posés par la protection de l'environnement qui ont pris, au cours des dernières années, une importance croissante avec le développement rapide du nombre des installations. Par ailleurs, l'attitude du public, plus ou moins bien informé des risques réels des installations nucléaires, influe de façon non négligeable sur les considérations politiques.

Quoique multiples, les problèmes de la protection de l'environnement posés par le fonctionnement des installations nucléaires peuvent se ramener aux deux suivants : les rejets d'effluents radioactifs et les rejets thermiques. Du point de vue méthodologique, ces deux problèmes présentent une certaine analogie et on se bornera ici à considérer celui des rejets radioactifs.

Choisir le site d'une installation nucléaire revient, le plus souvent, à rechercher un compromis entre deux tendances : celle de l'exploitant, qui cherche à réduire au minimum le prix de revient de son produit, et celle du protectionniste, qui cherche à réduire au minimum les nuisances résultant du fonctionnement de l'installation. Ce compromis est le résultat d'un choix plus ou moins empirique, qui entre dans le cadre d'une analyse « coûts-avantages », dans laquelle, théoriquement, le choix entre différentes solutions possibles se porte sur celle qui donne le bénéfice le plus élevé, compte tenu des impératifs de protection. Dans la pratique, cependant, les difficultés rencontrées dans le processus d'évaluation des coûts rendent souvent ce choix extrêmement subjectif. Les principales difficultés rencontrées dans l'évaluation des conséquences des rejets radioactifs dans l'environnement résident en effet dans l'expression monétaire du détriment. Ces difficultés sont dues, d'une part, à l'incertitude des relations entre la dose et l'effet, qui imposent la prise en considération d'hypothèses pessimistes et, d'autre part, à la nécessité d'attribuer une valeur monétaire à la vie humaine.

Le détriment, dans une population, est représenté par les dommages qui seraient subis du fait de l'exposition aux rayonnements en tenant compte

à la fois de la probabilité de chacun des effets nocifs et de leur gravité. Or, pour évaluer le risque radioactif on ne dispose que d'observations faites après irradiation à dose et débit de dose élevés. L'extrapolation de ces données aux faibles doses est déjà une hypothèse pessimiste. En outre, on suppose qu'il n'y a pas de seuil aux effets stochastiques des rayonnements et que la relation dose-effet est linéaire, ce qui introduit un nouveau facteur de sévérité.

L'utilisation de l'ensemble de ces hypothèses pessimistes conduit finalement à estimer un risque, qui n'est pas le risque réel, mais sa limite supérieure.

Connaissant la dose collective D évaluée en hommes-rem et le coefficient de risque r , le détriment Δ évalué en nombre de pertes de vies humaines est donné par la relation

$$\Delta = r D.$$

L'évaluation du détriment en termes monétaires présente une autre difficulté, qui est celle de l'attribution d'une valeur à la perte de la vie humaine. Ce problème peut être abordé de deux façons différentes. La première consiste à considérer la personne humaine comme un capital dans le processus de production économique, et à estimer la valeur de ce capital par la valeur nette des biens qu'il est susceptible de produire au cours de sa vie active. Le second est une évaluation *a posteriori*. Elle consiste à comptabiliser les dépenses supportées par les pouvoirs publics, en vue d'éviter la perte de vies humaines. Le total des dépenses consenties à cette fin, divisé par le nombre de vies humaines sauvées, fait apparaître le prix implicitement attribué à la vie humaine. La difficulté rencontrée dans la mise en œuvre de cette méthode réside dans le fait qu'il est souvent difficile d'isoler la part des dépenses qui revient à la sauvegarde des vies humaines, de celle qui revient à la sauvegarde des biens. Cette méthode peut conduire à des valeurs très différentes suivant les domaines auxquels elle s'applique. De telles différences peuvent d'ailleurs s'expliquer par des motifs d'ordre psychologique ou sociologique. C'est notamment le cas pour les risques nucléaires, pour lesquels les mesures de protection impliquent « un prix de la vie » fort élevé. On peut souligner à cet égard que, comparée aux autres activités industrielles, l'industrie nucléaire est celle qui présente, pour l'ensemble des populations, le niveau de protection le plus élevé.

Il n'est pas toujours possible d'éliminer les difficultés qui viennent d'être évoquées. Cependant, lorsqu'il s'agit de comparer deux sites nucléaires, cette élimination peut néanmoins être obtenue dans un cas sur deux. Considérons deux sites nucléaires 1 et 2. Soient P_1 et P_2 le prix de revient du kWh pour chacun des sites, D_1 et D_2 , les doses collectives correspondantes. Supposons $D_1 > D_2$.

Si $P_1 \geq P_2$, le site 2 est incontestablement le plus favorable et un choix rationnel peut résulter de l'analyse coûts-avantages.

Si, au contraire, $P_1 < P_2$, le choix est plus délicat, car pour établir le bilan, il faut évaluer les coûts des détriments Δ_1 et Δ_2 résultant des doses collectives D_1 et D_2 , puis comparer les différences $(\Delta_1 - \Delta_2)$ et $(P_2 - P_1)$.

On retrouve les difficultés précisées antérieurement de sorte que, finalement, faute de vouloir ou de pouvoir exprimer le coût du détriment en monnaie, le choix se fixe le plus souvent sur des bases qualitatives. Après avoir comptabilisé l'ensemble des données qui auront pu être chiffrées dans l'analyse économique, la valeur des coûts restera incomplète. On tiendra cependant compte des données concernant le détriment exprimées en unité de dose collective ou en nombre de décès. Exprimé sous cette forme, le détriment peut alors être comparé à d'autres risques couramment acceptés par le public. Dans ces conditions, l'analyse coûts-avantages laisse une grande marge d'appréciation au décideur. Le choix ne peut alors qu'être subjectif.

Par définition, les *études décisionnelles* ont pour but de limiter la marge de liberté laissée à l'appréciation subjective de la personne ou de l'autorité sur qui repose la décision. Les incertitudes évoquées dans le processus d'évaluation du détriment en termes monétaires et qui, finalement, laissent une assez grande liberté de manœuvre au décideur, font que dans certains cas les critères qui définissent la protection de l'environnement et des populations auront peu de poids dans le choix d'un site, tandis que des critères non quantifiables tels que certains facteurs sociaux, politiques ou psychologiques deviendront prépondérants et forceront la décision. Même dans de telles conditions, l'étude décisionnelle aura au moins eu le mérite d'éclairer le décideur sur les données du problème relatif à la protection de l'environnement et des populations.