POINT DE VUE SUR LA PRÉVENTION DES ACCIDENTS D'ORIGINE NUCLÉAIRE

FRANCIS DUHAMEL

Commissariat à l'Energie Atomique, Cabinet du Haut-Commissaire

AVANT-PROPOS

Le présent article ne traite pas de l'ensemble des problèmes de prévention concernant les accidents d'origine nucléaire ni de l'articulation des moyens nécessaires à la prévention, il a seulement pour but de présenter un point de vue pour le soumettre à l'examen critique des lecteurs.

La nécessité d'une certaine forme de prévention se passe de toute démonstration : Il est bien évident que, dans la mesure où « cela ne coûte rien », les appareils doivent être conçus, et les consignes d'exploitation rédigées, de telle sorte que le fonctionnement présente un minimum de risques. Or, quand il faut, plusieurs années à l'avance, former du personnel, entraîner des équipes, poursuivre des recherches spécialisées, bref, mobiliser des crédits importants, la question se pose, par contre, de savoir jusqu'à quelle limite on peut engager des sommes qui grèvent le budget d'un projet d'installation ou dérivent sur des objectifs hors-programme une partie des crédits prévus pour les étapes successives d'un programme scientifique ou industriel.

Lorsque des accidents en série entraînent des pertes de capital, des immobilisations de matériel ou de personnel, il devient clair qu'une prévention s'impose. Lorsque ces accidents ont pour conséquence des blessures, des décès, des destructions ou, d'une manière générale, des dommages entraînant « réparations », on s'inquiète nécessairement de la possibilité d'investir dans certaines opérations préalables des sommes plus faibles qui, on l'espère alors, permettront d'éviter ces accidents et surtout ces « réparations ». Si on ne peut éviter celles-ci, on espère, au moins, en diminuer le montant de façon telle que les opérations se révèlent « rentables ». C'est une forme de prévention.

Ce n'est pas exactement cette forme de prévention que nous voudrions évoquer ici. Partant de l'idée que, comme l'écrivait Einstein, l'homme doit changer son âme bien plus que son comportement, nous posons en principe que l'activité technique de l'homme ne doit pas être nocive pour l'homme et qu'il importe plus d'éviter un accident mortel que d'apporter un peu plus d'électricité (par le canal du téléviseur, du chauffe-eau ou du sèche-cheveux) à des milliers de personnes. Si le problème est posé en ces termes, on sait au départ que, seule, la crainte d'entraîner d'autres dommages par un excès de prévention pourra

limiter l'effort de prévention de certains dommages. La prévention devient donc un champ clos dans lequel s'affrontent diverses méthodes non en fonction de leur rentabilité mais en fonction de leur efficacité.

Pour ce faire, les objectifs et les moyens doivent être définis et répertoriés; la terminologie doit permettre de les désigner et leurs rapports doivent être analysés. Les notions doivent être quantifiées et les relations entre les quantités doivent pouvoir s'exprimer symboliquement d'une manière aussi simple, mais aussi fidèle, que possible.

Dans notre corbeille, une bonne fée a déposé un certain nombre de cadeaux : accidents - incidents - risques - dangers - dommages - fonctionnement normal - fonctionnement accidentel - prévention - protection - détection - mise en garde - alarme - alerte - etc... Commençons par les principaux en apprenant à les utiliser au mieux : Nous constatons que le but de la prévention est d'éviter un dommage, c'est donc ce dommage qu'il convient d'abord d'analyser et de définir, on pourra ensuite étudier ses rapports avec l'idée générale et subjective qu'on se fait d'un danger.

Le dommage se définit par différence : avant l'événement dommageable il existait un certain état, y compris les potentialités d'évolution qu'il renfermait; après cet événement, il existe un état différent. L'existence du dommage traduit le fait que le nouvel état est moins favorable que l'ancien. Il y a donc un premier aspect subjectif : la commune avait fait planter un arbre juste devant ma porte, une automobile a fauché cet arbre, il n'y a pas de dommage pour moi mais il y a un dommage pour la commune. Cet exemple est relativement naïf mais tous les cas ne sont naturellement pas aussi simples : Par suite d'un accident nucléaire certains éléments de la population reçoivent 1 millirem d'irradiation, y a-t-il dommage ? Un travailleur soumis à une irradiation professionnelle de cet ordre en éprouve-t-il un dommage ? La législation française répond oui, potentiellement, puisqu'elle lui accorde, en cas de lésion chronologiquement postérieure et sous condition, bien entendu, que l'origine de celle-ci puisse, dans certains cas, être attribuable à une irradiation, le bénéfice du doute. Il est donc difficile de chiffrer un dommage d'une manière absolue. On pourrait le chiffrer par le montant des réparations que fixerait un tribunal compétent mais il s'agit d'une application juridique et non de la définition réelle des données du problème. Nous nous trouvons donc, dès le départ, devant l'impossibilité de quantifier une notion, pourtant relativement précise, à la base de notre analyse. Nous ne pouvons donc quantifier les dommages qu'en les classant par catégories différentes; dans chaque catégorie les dommages de même espèce pourront être comparés entre eux mais, pour comparer deux dommages de catégories différentes, il faudra nécessairement recourir à une échelle conventionnelle qui pourra être définie par une loi, un règlement, un tribunal.

De ces différentes catégories nous pouvons essayer de faire un bilan :

- dommages matériels, appréciés par la valeur vénale des objets détruits ou le coût des réparations,
- préjudices moraux,
- effets psychologiques collectifs,
- dommages corporels (autant de dommages autant de catégories, mais des barèmes conventionnels existent),
- exposition à un danger.

Peut-on arguer que l'exposition à un danger constitue un dommage ? Cela peut sembler une pétition de principe puisque le dommage doit servir à la définition du danger. En fait ce danger est plus ou moins imminent et, se servir du même mot pour traduire par exemple qu'on a inhalé 1 microcurie d'Iode 131 ou qu'on a séjourné à côté d'une installation susceptible de délivrer de l'Iode 131 dans l'atmosphère c'est pâtir d'une imperfection du langage. En fait le danger biologique consécutif à l'inhalation de 1 microcurie d'Iode 131 est autre chose que le danger d'exposition à un risque hypothétique. On pourrait utiliser le mot péril qui traduit un danger beaucoup plus proche mais il passera difficilement la barrière de l'usage qui le réserve de préférence à des catastrophes. On préfère parler de risque alors que ce mot a un tout autre sens, que nous examinerons un peu plus loin.

Si nous admettons que le dommage peut être, au moins à titre provisoire et pour faciliter notre analyse ultérieure, mesuré par l'irradiation à laquelle l'individu est exposé, ce dommage est alors facilement quantifié par la valeur de l'irradiation ou, plus exactement, par la valeur maximum de cette irradiation dans les conditions les plus défavorables. De telles conditions sont faciles à imaginer : il s'agira, par exemple, du séjour d'une personne à certains endroits ou dans une certaine atmosphère dont on pourra calculer la contamination maximum. La même méthode d'évaluation peut d'ailleurs être employée pour des dangers d'intoxication chimique. En bref, on décompose un danger général ou un danger potentiel, en des dangers partiels ou plus proches et mieux définis dont l'appréciation peut donner des expressions quantitatives qui figurent les valeurs des dommages. Cette opération revient finalement à considérer comme égale à 1 une probabilité dont la valeur, a priori, paraît assez élevée ou, en tout cas, dont on se refuse à considérer la valeur comme un élément d'appréciation du danger. Prenons un exemple : une source de Strontium 90 est perdue sur la voie publique, il y a peut-être une chance sur mille qu'une personne la voit, la ramasse et soit finalement contaminée, mais j'agirai néanmoins comme si cette probabilité était égale à 1.

Par contre il existe d'autres types d'événements, affectés d'une certaine probabilité, pour lesquels il paraît logique de considérer cette probabilité comme un élément d'appréciation du danger; c'est le cas d'opérations présentant un certain « risque ». Si j'ai la possibilité de mesurer ce risque j'ai bien entendu le devoir d'agir en sorte qu'il soit aussi faible que possible, mais il peut arriver que, sans pouvoir l'apprécier exactement, je puisse obtenir une valeur très petite qui lui soit néanmoins supérieure. En affectant de ce coefficient de probabilité la valeur qui me permet de mesurer le dommage, j'aurai la possibilité de comparer entre eux des dangers différents pourvu que les probabilités restent très petites, c'est-à-dire que l'on soit assuré de ne pas comparer un danger qui se matérialisera par un dommage considérable à un danger qui n'a pratiquement aucune chance de donner lieu à un dommage quelconque. Supposons par exemple que je désire installer, loin de toute agglomération, un laboratoire à un endroit A où la probabilité de chute d'un avion, évaluée d'une manière aussi soignée que possible, soit de l'ordre 10^{-4} pour les 5 années d'amortissement du laboratoire, ce qui correspond à une fréquence de chute de un avion tous les 25 000 ans. Installer ce même laboratoire à un endroit B où la probabilité serait 10^{-3} (c'est-à-dire une fréquence de chute de un avion tous les 2 500 ans) ne me coûterait pas 10 fois

moins cher mais pourrait m'apporter une économie sensible, par exemple de l'ordre de 10 %, j'aurai alors tendance à m'installer quand même en B. Mais si, au prix de la construction, constituant en cas d'accident la valeur du dommage matériel, je dois ajouter, dans les deux cas, cet autre dommage que serait la contamination d'une ville, je choisirai A. Je chercherai le site où le produit risque $\times$ dommage est le plus faible.

* * *

Dans la recherche de la sûreté nucléaire on a précédemment bâti une méthode d'évaluation des risques sur la définition de ce qu'on a appelé « l'accident maximum vraisemblable ». Mais on n'est pas du tout certain qu'en cherchant à définir un tel accident on parvienne réellement à déterminer le danger maximum. On considère en effet un accident grave dont la probabilité est très faible mais non nulle tandis que les dommages sont énormes, or il est possible que d'autres types d'accidents ayant une probabilité plus grande et entraînant des dommages plus petits donnent, tout en étant plus vraisemblables, une meilleure évaluation du danger en conduisant à un produit risque $\times$ dommage plus élevé.

La difficulté principale est évidemment d'attribuer à la probabilité qui mesure le risque une limite supérieure valable serrant d'assez près la réalité alors qu'aucune loi de fréquence ne peut être établie pour de tels événements rarissimes. Essayons de traduire en langage mathématique cette méthode d'analyse. La relation de base s'écrit :

$$\text{Danger} = \text{Risque} \times \text{Dommage}$$

Un incident I_i a une probabilité P_i d'apparaître et de provoquer un état de fait dommageable E_i . Cet état de fait peut entraîner différents types de dommages; nous considérons l'un d'eux D_{ij} qui a la probabilité d_{ij} de se manifester. Nous définissons ainsi :

$$\text{un danger partiel :} \quad \lambda_{ij} = d_{ij} D_{ij} \quad (1)$$

$$\text{et un danger général :} \quad \varphi_i = P_i \sum_j \lambda_{ij} \quad (2)$$

$$\text{ou :} \quad \varphi_i = P_i \lambda_i \quad (3)$$

$$\text{avec :} \quad \lambda_i = \sum_j d_{ij} D_{ij} \quad (4)$$

Ces notations symboliques appellent quelques remarques : Tout d'abord le danger partiel

$$\varphi_{ij} = P_i d_{ij} D_{ij} \quad (5)$$

est analysé de telle sorte que les probabilités P_i et d_{ij} soient réellement et complètement indépendantes, c'est-à-dire qu'il n'y ait, entre les causes de l'apparition des états de fait E_i et les causes d'apparition des dommages D_{ij} , d'autre corrélation que celle établie par la relation (5). Pour donner un exemple : il ne faut pas que l'explosion d'une boîte à gants dans un laboratoire ait pour effet d'augmenter la turbulence de l'atmosphère du laboratoire par la mise en œuvre intempestive

d'un dispositif de ventilation mal étudié, ou alors, il faut que cet effet ait été pris en considération.

Le danger général : $\varphi_i = \sum_j \varphi_{ij}$ (6)

peut alors être représenté par la somme des dangers partiels. Cependant, la sommation des quantités $\lambda_{ij} = d_{ij} D_{ij}$ n'est valable que dans le cadre de certaines hypothèses selon la nature des dommages. On ne peut, par exemple, prétendre qu'une forte dose de faible probabilité soit assimilable à une faible dose de forte probabilité. La signification du produit $d \times D$, où D représente une dose associée à sa probabilité d'apparition d , dépend en outre du nombre de personnes auxquelles elle s'applique. Il n'est pas équivalent d'exposer 2 personnes à 1 rem et 1 personne à 2 rem, mais il vaut mieux prendre 2 fois moins de risques d'exposer 2 personnes à 1 rem qu'une seule personne à cette même irradiation : cela signifie donc que le facteur nombre de personnes s'applique au risque et non au dommage mais affecte bien le danger.

Ces exemples montrent qu'en se référant aux relations écrites ci-dessus on n'enveloppe pas entièrement le problème mais on dispose d'un outil imparfait permettant de guider l'analyse : Danger, risque, dommage sont trois notions liées que l'on doit à la fois considérer en elles-mêmes et dans leurs relations entre elles.

Revenant alors sur la notion d'accident « majeur » nous nous demandons quelles sont les possibilités d'en réaliser la prévention puisqu'il n'est non seulement pas possible de disposer de barèmes et de statistiques comme en matière d'assurance automobile, mais encore il n'est même pas souhaitable de le faire, le but de la prévention étant précisément de rendre impossible la réalisation de tels accidents. On ne peut, dans ce domaine, suivre l'exemple de la « prévention routière » qui a malheureusement la possibilité de fonder son action sur l'étude d'événements qu'elle a précisément pour vocation d'empêcher...

Dans l'étude des systèmes où peuvent se situer les origines d'un accident on peut distinguer différents types de phénomènes mettant en jeu des réactions d'espèces différentes : phénomènes mécaniques - thermiques - chimiques - électromagnétiques - nucléaires.

Chaque type de phénomène peut donner des effets d'un autre type mais il est essentiel d'étudier si ces effets peuvent se transmettre à un autre système. L'ensemble de l'appareil qui est ainsi soumis à l'examen constitue le système « total » qui comprend des systèmes « partiels » dont les relations réciproques doivent être examinées afin de savoir si des phénomènes peuvent prendre naissance qui entraînent tel type d'accident que l'on veut éviter et qui affecte le système total. On est donc conduit à faire des hypothèses sur ce système, c'est-à-dire à imaginer de quelle manière pourrait se manifester le danger. On peut craindre par exemple *a priori* qu'une réaction en chaîne intempestive ne transforme une pile en bombe; or ce phénomène n'est pas possible. Par contre, une réaction non contrôlée peut conduire à des surpressions dues à une évacuation insuffisante de la chaleur produite par cette réaction, donc à un accident du type explosion de chaudière. On peut craindre un incendie dans une pile refroidie par une circulation de gaz, ou une disparition de la protection biologique que constitue l'eau dans une pile piscine, etc. De même, dans une usine ou un labora-

toire on recherchera les causes possibles d'un accident de type donné : explosion, incendie, contamination, etc... Plus le système total sera complexe, vaste et encombré, plus les risques d'établissement de relations imprévues entre systèmes partiels et distincts seront grands. Un des principes de la prévention doit être de veiller à la définition de systèmes partiels, bien déterminés, sûrs et indépendants. C'est dans cet esprit qu'on est conduit à créer des hottes - boîtes à gants - cellules - laboratoires de haute activité, etc., et à protéger ces systèmes contre l'influence de certains phénomènes extérieurs tels que inondation, incendie et, dans la mesure du possible, secousses sismiques. Les liaisons possibles entre ces systèmes doivent faire l'objet d'une étude attentive; ainsi que l'influence des agents extérieurs sur le comportement des systèmes partiels et leurs relations entre eux.

Il n'est pas impossible qu'on parvienne dans certains cas à donner des valeurs de probabilité représentant une approximation par excès de la probabilité réelle d'un type d'incident pouvant être à l'origine d'un accident majeur. Cette probabilité sera déduite d'une loi de fréquence constatée dans la pratique.

Mais il est beaucoup plus vraisemblable que l'on se trouvera devant un nombre considérable de phénomènes possibles dont les probabilités ne peuvent être évaluées. On isolera alors les paramètres importants et on déterminera les valeurs limites qu'ils peuvent atteindre mais non dépasser afin que le système reste sûr. L'un de ces paramètres est souvent une température ou une pression : au-dessus, ou au-dessous, d'une certaine valeur de cette température ou pression on considérera qu'il y a incident, c'est-à-dire événement à partir duquel un accident devient probable d'après l'analyse qui a été faite du système. On crée ainsi un ensemble de dispositions et de dispositifs qui constitue la « sûreté » de l'installation.

Hormis le cas d'accidents majeurs on peut imaginer des accidents qui peuvent provoquer des dommages plus restreints mais dont la fréquence doit être aussi réduite que possible. Ce qui, à notre sens, distingue l'accident de l'incident c'est le fait que l'accident provoque réellement des dommages, matériels ou corporels, tandis que l'incident évoque seulement une probabilité non négligeable de tels dommages. Entre l'accident et l'incident il y a une différence de degré d'intensité, mais non de nature.

L'un des enseignements que nous tirons de l'analyse de ces notions est qu'une relation aussi étroite que possible doit être établie entre l'incident et l'accident. Il faut que l'incident soit « payant », c'est-à-dire qu'il apprenne aux opérateurs quelque chose sur la nature, la probabilité, la gravité d'un accident possible. Il faut qu'il constitue en quelque sorte l'image d'un accident, qu'il soit, en résumé, un « accident virtuel ». Nous pourrions alors nous arranger, d'une part pour que ces accidents virtuels soient représentatifs des accidents qui peuvent réellement se produire et, d'autre part, pour qu'ils nous fournissent des éléments statistiques permettant d'établir des valeurs de probabilité, approchées par excès, applicables aux accidents de ce type. Cette attitude est très différente de l'attitude habituelle qui fait considérer l'incident comme un événement non souhaitable dont il faut éviter, autant que possible, l'apparition et, encore plus, la répétition. Cela ne signifie pas qu'il faille multiplier les incidents en créant des risques supplémentaires, c'est évident, mais il faut perfectionner les moyens d'observation et surtout les rendre susceptibles de détecter toutes les variations de paramètres capables, si elles étaient plus grandes, d'engendrer un accident réel.

*
* *

Nous allons donner un exemple montrant que cette méthode peut conduire à des résultats concrets.

Lorsqu'on cherche à évaluer le danger d'une opération on essaye de se référer à une ou plusieurs autres opérations présentant des analogies avec celle qu'on envisage et on se fait alors une idée plus ou moins grossière du danger présenté par l'opération nouvelle. C'est ainsi qu'on a défini les concentrations maximum admissibles dans l'air des différents radioéléments par analogie avec les dangers d'intoxication chimique. On s'est également fait une idée des dangers présentés par les travaux sur le plutonium à partir de l'expérience acquise lors de travaux sur l'uranium. De même, avant de mettre en œuvre une installation opérant sur de l'uranium irradié, on l'éprouve en utilisant de l'uranium naturel. Il est donc intéressant de comparer entre eux les dangers d'opérations analogues sur des produits différents et d'établir des règles pour que cette comparaison puisse être quantitative.

Afin de préciser les dangers relatifs d'opérations semblables il est intéressant de rechercher une méthode d'évaluation qui tienne compte du plus grand nombre possible de facteurs. De nombreux travaux ayant déjà été faits sur ce sujet, il est intéressant de voir si on peut tirer des conclusions de l'examen général des observations faites dans l'exercice de la radioprotection dans les laboratoires, sans rechercher tous les paramètres mais en tenant compte, seulement d'une manière globale, de la manière dont les opérations sont menées.

Si nous considérons comme une évaluation numérique du dommage, la concentration radioactive x mesurée dans un certain milieu, ou encore cette concentration x rapportée à une concentration unité, nous pouvons représenter le danger λ de l'opération par le produit $x P(x)$, $P(x)$ représente la probabilité du dommage x , concentration mesurée dans un milieu quelconque (milieu atmosphérique, milieu biologique, etc...).

La variable x peut prendre diverses valeurs et le danger sera en réalité mesuré par la somme de dangers élémentaires relatifs à des intervalles de concentration $(x, x + \Delta x)$ et ceci à partir d'une certaine concentration seuil s . On peut donc écrire :

$$\lambda = \int_s^{\infty} xy(x) dx \quad (7)$$

où $y(x)$ est la densité de probabilité ou fréquence relative des observations pour chaque valeur de x . $P(x)$ est alors la probabilité d'obtenir la concentration x ou une concentration supérieure. C'est-à-dire :

$$P(x) = \int_x^{\infty} y(x) dx \quad (8)$$

Si s est suffisamment petit, λ est donc pratiquement égal à la valeur moyenne de la variable aléatoire x .

En pratique, le fait qu'une surveillance correcte soit organisée a pour effet d'éviter l'apparition de concentrations élevées car, dès que x dépasse une certaine

valeur, des dispositions sont prises pour remédier aux origines de l'incident. Ainsi la courbe des observations affecte-t-elle l'allure dissymétrique d'une représentation de la loi de Poisson :

$$y(x) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^x}{x!} \quad (9)$$

Ceci peut être discuté en détail mais nous l'admettons, pour le moment, sans discussion. Dans la mesure, d'ailleurs, où on considérerait toutes les concentrations comme dommageables on pourrait écrire que la sommation des dangers doit se faire à partir de $x = 0$, et donc que :

$$\lambda = \int_0^{\infty} xy(x) dx \quad (10)$$

c'est-à-dire que λ serait réellement la valeur moyenne $\bar{x}$ de x .

On peut penser alors à remplacer $P(x)$ par une fonction plus simple qui, sans avoir les caractères d'une fonction de probabilité peut suffire à représenter une valeur approchée de $P(x)$, et surtout une valeur approchée par excès pour les grandes valeurs de x .

La fonction la plus simple est $\frac{\lambda}{x}$ qui est toujours supérieure à $P(x)$ défini par la relation (8) et qui reste de l'ordre de grandeur de cette fonction si x est peu supérieur à λ .

Dans certaines installations, à l'étranger, on considère qu'il est normal d'observer des concentrations supérieures aux limites de détection mais inférieures ou égales aux concentrations maximum admissibles. En France, on considère que toute concentration détectable doit faire l'objet d'un examen et doit, autant que possible, être diminuée. Dans ce cas, la valeur moyenne des observations sera voisine d'une valeur seuil, valeur que nous avons appelée s . On peut en conclure que la probabilité d'observer une concentration supérieure à la Concentration Maximum Admissible (CMA) est inférieure à $\frac{s}{\text{CMA}}$.

Si on conserve l'hypothèse précédente d'une égale valeur dommageable de toutes les concentrations, on trouve que les dangers sont proportionnels aux valeurs de s . Il est plus logique de considérer que les dommages sont, au moins dans une certaine étendue qui constitue l'intervalle pratiquement utile, proportionnels au rapport $\frac{x}{\text{CMA}}$ et qu'alors il faut prendre :

$$\lambda = \int_0^{\infty} \frac{x}{\text{CMA}} y(x) dx \quad (11)$$

c'est-à-dire :

$$\lambda \sim \frac{s}{\text{CMA}} \quad (12)$$

On pourrait prendre une définition différente du dommage et écrire d'une manière générale :

$$D = f\left(\frac{x}{CMA}\right) \quad (13)$$

en utilisant une fonction f plus compliquée. Etant donné qu'on ne dispose que d'un trop petit nombre d'informations physiques et biologiques, la recherche d'une telle fonction paraît actuellement tout à fait superflue.

Appliquons les résultats ainsi trouvés à des cas pratiques; supposons par exemple qu'on observe des opérations effectuées sur le Plutonium ou sur l'Uranium et soumises à une surveillance correcte; étant donné que le rapport de la quantité maximum décelable à la quantité minimum admissible dans les prélèvements biologiques effectués est de $1/10$ ce nombre donne une mesure du danger, et c'est le même dans les deux cas. Par contre s'il s'agit d'opérations sur du Césium 137 et qu'on effectue une surveillance attentive comportant par spectrométrie gamma la mesure du Césium 137 contenu dans le corps humain, on est amené à comparer la quantité minimum décelable, qui est voisine du taux de Césium dans l'organisme due aux retombées atmosphériques, à la quantité maximum admissible : on trouve un rapport voisin de 10^{-4} . Ce rapport donne un ordre de grandeur du danger de l'opération, qui est donc beaucoup plus faible que les deux précédents.

Ce développement ne prétend nullement à la rigueur mathématique, il a pour but de montrer que l'on peut, dans certains cas, approfondir l'analyse des conditions opératoires et parvenir à des conceptions plus proches de la réalité en recherchant quels sont les mécanismes essentiels de la manifestation du danger. Bien entendu notre exemple n'a plus aucun sens si des fautes répétées sont commises dans l'exercice de la radioprotection, et ceci montre combien la radioprotection est un facteur de sécurité indissociable de l'étude et de l'exercice de la sûreté nucléaire. Il montre aussi que, sans grands calculs, en restant dans le domaine de l'analyse des paramètres, on peut clarifier les données de la prévention.

*
* *

Il est essentiel maintenant de noter qu'on ne peut resserrer sans cesse l'étreinte de la radioprotection sur les opérateurs ou les inventeurs sans tenir compte des conséquences qui en résultent sur les coûts d'investissement et de fonctionnement. Il est absolument indispensable de poursuivre, parallèlement à l'analyse des dangers et au perfectionnement des moyens de prévention, l'analyse des répercussions de ce perfectionnement sur les prix de revient. En effet, la meilleure prévention n'est pas nécessairement celle qui coûte le plus et, pour juger des qualités d'une méthode il ne faut pas seulement savoir si elle est efficace, il faut encore pouvoir déterminer si le même résultat ne pourrait pas être obtenu à un moindre prix. Nous devons donc étudier la prévention sous cet angle et nous espérons pouvoir en discuter avec nos lecteurs, mais ceci, comme disait R. KIPLING, est une autre histoire...

F. DUHAMEL