

# Quelques observations sur les risques de catastrophes non-nucléaires

---

par F.R. Farmer

La comparaison des risques a soulevé un vif intérêt ces derniers temps. En présentant quelques observations sur des études de risque, sur ce qui peut se produire dans le domaine de l'énergie et sur quelques types de risque, j'examinerai d'abord le risque dans l'industrie de l'énergie non-nucléaire pour procéder ensuite à une étude plus générale de la nature du risque dans une société industrielle.

Ces études de risque ont pour objet, selon moi, de confirmer que l'énergie nucléaire est plus sûre que la plupart des autres solutions, et que les technologies soi-disant "douces" le sont bien moins qu'il n'y paraît. Inhaber [1] a tout particulièrement attiré l'attention là-dessus en considérant, pour les différentes options énergétiques, les risques inhérents aux programmes de construction des installations, et notamment les risques liés à la fabrication et au transport de l'acier et des autres matériaux nécessaires à la réalisations de ces programmes.

On peut à ce sujet présenter deux observations. Premièrement, il semble bien que l'énergie nucléaire présente un caractère certain de sécurité, dès lors qu'on l'examine sous l'angle des problèmes qu'elle pose à court terme; en revanche, les objections qui lui sont faites prennent du poids dès qu'il s'agit des éventualités d'accidents d'ampleur catastrophique et des problèmes à long terme que posent l'évacuation des déchets et les risques de prolifération. A l'heure actuelle, les études de risque n'écartent pas ces craintes. Deuxièmement, pour qu'elles puissent influencer les choix qui seront faits à l'avenir entre les différentes formes d'énergie, il faut que ces études s'interdisent de procéder à des comparaisons entre des données actuelles mais que, partant de celles-ci, elles extrapolent pour les appliquer à la période 2000/2050. Nous donnerons par la suite quelques exemples de cette méthode.

Le domaine de l'énergie est extrêmement vaste et pourtant certains auteurs se contentent de procéder à des comparaisons entre les différents moyens de produire de l'électricité, tandis que d'autres, comme Inhaber, regardent les choses de plus haut et considèrent l'acier, le béton, l'aluminium et les produits chimiques qui devront être utilisés pour la réalisation des différents programmes énergétiques. Au Royaume-Uni, comme dans de nombreux autres pays, le transport consomme une part importante — environ 30% — de l'énergie produite qui est distribuée sous forme de chaleur aux utilisateurs finals. Dans l'avenir, il faudra disposer d'importantes installations industrielles produisant, traitant ou manipulant des combustibles liquides ou solides, avec les usines chimiques associées. Si l'on utilise la biomasse sur une grande échelle, on aura besoin de substances nutritives et, partant, d'importantes installations pour isoler l'azote et l'oxygène, produire de l'ammoniac, etc. Ce n'est pas sans rapport avec ce qu'est aujourd'hui le problème de Canvey Island, où les risques ont fait l'objet d'une étude et d'un rapport [2] sur lequel je reviendrai.

---

M. Farmer est conseiller en matière de sécurité de l'Atomic Energy Authority du Royaume-Uni et chargé de cours à l'Imperial College de Londres.

Par conséquent, le domaine futur de l'énergie englobera les industries extractives, métallurgiques, chimiques et pétrochimiques, ainsi que les opérations de stockage et de transport qu'elles comportent.

## TYPES DE RISQUE

Tout programme présente plusieurs sortes de risque:

- 1) Mort ou blessure immédiate;
- 2) Conséquences lointaines ayant une probabilité relativement élevée;
- 3) Risques prolongés pour le public mais ne comportant qu'une faible probabilité par personne;
- 4) Risques d'accidents d'ampleur catastrophique;
- 5) Risques pour l'environnement.

1) Toutes les études que j'ai eues sous les yeux donnent des chiffres sur les taux actuels d'accidents mortels dans l'industrie. Nous montrerons par la suite comment le nombre d'accidents mortels a diminué dans les industries minières, et je prévois qu'aux alentours de l'an 2000 il sera inférieur au double du taux d'accidents survenant dans la plupart des industries, et ne déterminera donc pas le choix énergétique.

2) La pneumoconiose a été longtemps le principal risque à long terme du métier de mineur. Au Royaume-Uni, 450 personnes environ sont mortes de cette affection en 1974, mais il est rare de se trouver aujourd'hui en présence d'un cas de pneumoconiose chez des hommes qui ont été exposés aux poussières pendant moins de 20 ans.

3) L'indice de fréquence des conséquences pour le public de risques à faible probabilité dus à la contamination de l'air varie au moins de 1 à 10. On est si mal renseigné sur les effets à long terme des produits chimiques se présentant en faible concentration, que les chiffres choisis peuvent toujours être mis en question.

De plus, je suis peu enclin à accorder beaucoup de crédit aux chiffres qu'on obtient en multipliant des risques faibles par des populations importantes, soit par exemple des risques de l'ordre de  $10^{-3}$  à  $10^{-4}$  par personne que l'on multiplie par un nombre de personnes de l'ordre de  $10^6$  à  $10^7$ . Le risque de mort accidentelle que nous courons tous est de l'ordre de  $10^{-2}$  par personne. La plupart des conséquences à long terme de facteurs provoquant des effets à court terme, comme notamment l'alimentation, les habitudes, l'environnement, sont très difficiles à étudier et à mesurer, et on ne peut pas accorder une grande confiance aux comparaisons qui sont effectuées aujourd'hui.

4) Ce n'est que récemment, par exemple dans l'étude concernant WASH-1400 [3] ou celle qui a été consacrée à Canvey Island [2], que l'on s'est intéressé au risque d'accidents d'ampleur catastrophique. Bien que nous devions maintenant faire face à un risque collectif, une chose est claire: une chance de  $10^{-5}$  par an de voir se produire un accident tuant 10 000 personnes n'est pas équivalente à la mort d'une personne tous les 10 ans. Or, c'est bien cette sorte d'événement catastrophique que l'on envisage quand on étudie, sur le plan théorique, les accidents pouvant survenir dans une centrale atomique, et dont on constate aujourd'hui qu'ils pourraient également se produire dans l'industrie pétrochimique.

5) Enfin, pouvons-nous mesurer les effets à long terme d'un programme énergétique sur l'environnement? Je pense que non. Nous ne sommes qu'au début de certaines études touchant par exemple les effets du  $\text{CO}_2$  sur l'atmosphère, ceux des basses températures sur les micro-climats, et les conséquences de la déforestation. En réalité, nous connaissons à peine les problèmes que cela signifiera de faire vivre 5 à 10 milliards d'individus sur cette planète.

## LE RISQUE EN GENERAL

J'examinerai maintenant le risque d'un point de vue plus général, c'est-à-dire non pas uniquement par rapport à un programme nucléaire. On a consacré de nombreuses études aux attitudes adoptées par différents groupes à l'égard d'accidents ou d'événements malheureux, à étiqueter et à classer leurs opinions. Une objection souvent opposée à l'emploi de l'énergie atomique s'appuie sur le risque de cancer qu'elle présente. La controverse prenant un tour émotionnel, les opposants, une fois qu'ils se sont fait une opinion, n'en changent pas, même lorsque des informations complémentaires leurs sont apportées.

Or, de nombreux produits chimiques sont cancérigènes et, d'après Sir Edward Pochin [4], certains métiers présentent, pour ceux qui les exercent, des risques de cancer jusqu'à 30 fois plus élevés que ceux que courent les personnes qui travaillent dans des industries où elles sont exposées à des radiations. Déjà pourtant, on considère comme très faibles les risques de cancer que présente l'exercice d'une profession entraînant l'exposition à des produits chimiques.

Un rapport d'un groupe d'étude de la Royal Society [5] donne les indications suivantes:

"On a mis au compte de professions industrielles comportant une exposition à des produits chimiques de nombreux risques précis de cancer, bien que ces risques ne semblent pas être à l'origine de plus de 1% de tous les cancers au Royaume-Uni".

Le risque de mourir d'un cancer ayant une cause considérée comme naturelle est supérieur à 20%, soit 1 sur 5 ou 100 000 morts par an au Royaume-Uni; mais, selon le rapport de la Royal Society:

"On pense qu'une proportion importante de tous les cancers, peut-être 80%, est provoquée par des facteurs relatifs à l'environnement, ce qui signifie qu'étant donné des environnements différents, la fréquence de la plupart des types de cancer variera".

Il m'a été difficile de trouver des chiffres significatifs et crédibles relatifs aux risques. Dans le rapport sur Canvey Island [2] on trouve les données suivantes:

**Tableau 1. Principaux types d'accidents mortels en Grande-Bretagne**

	Nombre d'accidents	Risque d'être tué pour l'individu moyen
Accidents de la circulation	7 219	1,3 chance sur 10 000/an*
Accidents à la maison	6 717	1,2 chance sur 10 000/an*
Accidents du travail	753	0,3 chance sur 10 000/an**
Divers	3 646	0,6 chance sur 10 000/an*
<b>TOTAL</b>	<b>18 335</b>	

\* Moyenne calculée sur la population totale de la Grande-Bretagne.

\*\* Moyenne calculée sur 22 millions de travailleurs.

Le rapport attire l'attention sur le fait que les risques d'accidents de la circulation ne sont pas également répartis: ils sont beaucoup plus élevés pour les jeunes hommes de 18 à 25 ans. Les risques d'accidents au foyer sont plus élevés pour les très jeunes enfants et pour les personnes âgées de plus de 65 ans; ces deux groupes réunissent 70% des risques. Si nous considérons les personnes de moins de 65 ans exerçant une activité professionnelle, le taux

moyen d'accidents mortels, quelle qu'en soit la cause, est de 2,7 sur 10 000 par an. Il est intéressant de comparer ces données au risque de mort naturelle pour les différents groupes d'âge:

**Tableau 2. Risque de mort naturelle par groupe d'âge**

Age	Risque de mort
de 5 à 14	1,9 sur 10 000 par an
de 15 à 24	3,0 sur 10 000 par an
de 25 à 34	4,8 sur 10 000 par an
de 35 à 44	16,2 sur 10 000 par an
de 45 à 54	55,0 sur 10 000 par an

Le tableau 1 montre bien que l'accident mortel du travail ne représente qu'une faible proportion de l'ensemble des morts accidentelles, soit 4%. Ce qui n'empêche que l'on attache une grande importance à ces accidents, mortels ou non, et qu'ils fassent l'objet d'analyses et de statistiques établies par rapport à l'âge, au sexe et à l'industrie. [6]

On trouve dans le rapport de Sir Edward Pochin à la CIPR [4] une analyse de la relation entre l'âge et les accidents du travail mortels. L'auteur aboutit à la conclusion que, pour les industries de transformation et celles du bâtiment, l'âge auquel, dans les deux groupes, survient un accident mortel est légèrement mais significativement plus avancé que pour l'ensemble de la population exposée. Il semble que cela soit dû au fait que le risque d'accident mortel (par an et par million de travailleurs) s'élève jusqu'à l'âge de 30 ans environ dans les industries de transformation et jusqu'à environ 20–25 ans dans le bâtiment, puis reste à peu près constant jusqu'à l'âge de 65 ans et au-dessus. Pour le taux moyen d'accidents mortels, on constate une différence importante entre les industries de transformation et celle du bâtiment, comme d'ailleurs entre les différentes industries. Pochin indique qu'en 1971 la moyenne était, pour 10 000 ouvriers et par an, de 0,4 dans les industries de transformation et de 1,5 dans le bâtiment. Chiffres qui doivent être mis en regard de celui de 0,3 accident mortel du travail par an et par tranche de 10 000 (statistique faite sur 22 millions de travailleurs) qui figure au tableau 1.

Si nous utilisons ces études pour définir les solutions qui devront être choisies dans l'avenir, il nous faut partir des données relatives au passé et au présent et extrapoler. On peut dire brièvement que les industries relativement dangereuses ont de larges possibilités de réduire les risques qu'elles font courir et que c'est moins facile pour les industries ayant atteint un degré relatif de sécurité. L'exploitation des mines de charbon donne un bon exemple de cette situation. Un rapport de l'ingénieur en chef chargé des problèmes de sécurité à l'Office national du charbon de Grande-Bretagne [7] donne la moyenne annuelle des accidents mortels pour 1000 travailleurs par périodes de 10 ans; j'en extrais les données suivantes, converties pour permettre des comparaisons avec les tableaux 1 et 2.

Moyenne des accidents mortels pour 10 000 travailleurs	Pendant la période
31,4	prenant fin en 1872
7,3	prenant fin en 1952
3,0 (environ)	prenant fin en 1972
2,2	pour l'année 1972

On peut donc espérer, si l'on extrapole au-delà de l'an 2000, voir le taux moyen tomber à 1,0 ou même en-dessous.

En dehors de l'intérêt spécifique présenté par la sécurité dans le travail, il semble également que le public soit de plus en plus convaincu qu'il existe de nouveaux risques d'accidents ou que ces risques augmentent régulièrement dans toute société industrielle. Pourquoi?

De nombreux facteurs sont à l'origine de cette conviction:

1. Il y a toujours eu des accidents, mais ils sont désormais portés à notre connaissance en quelque lieu qu'ils se produisent: Aberfan, Flixborough, Seveso, Los Alfaques (le terrain de camping en Espagne).
2. Les accidents ont des conséquences nouvelles et particulièrement effrayantes: thalidomide, dioxine (Seveso), ou radiations.
3. La vie plus saine et plus sûre d'aujourd'hui fait contraste avec celle du siècle dernier, mais elle semble menacée par la croissance d'une super-technologie. Situation que l'on trouve analysée dans le premier rapport d'une commission britannique (la Commission consultative sur les risques d'accidents catastrophiques) [8] sous la forme suivante:

"Bien que de nombreuses erreurs aient été commises dans le fonctionnement de petites industries de transformation, elles n'ont eu généralement que des conséquences limitées. L'exigence d'une plus grande efficacité a provoqué la croissance de nouvelles installations industrielles à fort coefficient de capital (c'est ainsi que la capacité de certaines unités de traitement des hydrocarbures a décuplé au cours des 20 dernières années), l'agrandissement de nombreuses installations traditionnelles, le regroupement en un même endroit d'usines complémentaires et la quasi-impossibilité de les isoler des agglomérations. Ce qui a eu pour conséquence d'augmenter de façon importante le nombre de personnes, travailleurs ou non, susceptibles d'être en danger s'il se produisait un accident. ... Il existe désormais de nombreuses entreprises où, du fait des dimensions, une seule erreur grave pourrait entraîner un désastre".

Nous considérons comme des réactions à ce genre de situation le fait qu'on ait demandé une étude sur les nombreuses installations industrielles de Canvey Island [2] et que les inquiétudes manifestées par les autorités locales aient conduit le Bureau de la santé et de la sécurité à étudier les risques que comporterait l'installation d'un gazoduc partant de St. Fergus dans la région de Grampian en Ecosse. [9]

Canvey Island est une zone d'environ 50 km<sup>2</sup> présentant une forte concentration industrielle. Elle est située sur la rive nord de la Tamise à l'est de Londres. On y trouve des raffineries de pétrole, un terminal méthanier, une usine de nitrate d'ammonium et une installation de remplissage de bouteilles de propane liquide.

Le rapport constitue une estimation des risques découlant de ces activités. Une population de plus de 30 000 personnes vivant dans le voisinage est exposée à un certain nombre de risques: émanations d'ammoniac ou d'acide fluorhydrique, incendies ou explosions de gaz naturel liquéfié ou de propane ou encore de liquides inflammables. Le rapport publié par le Bureau de la santé et de la sécurité (Health and Safety Executive) au Royaume-Uni donne une estimation des risques individuels en un certain nombre d'endroits et du risque collectif, c'est-à-dire du risque pour un grand nombre d'individus d'être tués en même temps. Voici comment cet organisme définit sa propre méthode d'évaluation:

"L'évaluation d'un risque dans une situation complexe est difficile. Aucune méthode n'est parfaite, toutes présentent des inconvénients. Nous sommes convenus avec l'équipe chargée de l'enquête que la méthode quantitative était la meilleure manière de comparer des risques différents. L'équipe devrait donc essayer de quantifier la probabilité de différents types d'accidents pouvant se produire, puis la possibilité d'une large gamme de conséquences possibles. Ce procédé permet de définir le risque non pas simplement comme un risque "fort" ou "faible", mais de le quantifier et de l'exprimer en chiffres. Dire que le risque de voir 100 personnes tuées à la suite d'un certain type d'accident est de 1/10 000, alors qu'il est de 1/100 pour un autre type d'accident, est chargé de beaucoup plus de sens que

d'affirmer simplement que le risque de voir se produire de tels accidents est "très faible" ou "très élevé". Lorsque les risques sont exprimés en termes numériques, on dispose d'un dénominateur commun et de la possibilité de voir les différents risques sous leur véritable jour et de les comparer entre eux ..."

Selon cette étude, les risques individuels vont de 2 à 13 pour 10 000 personnes par an, selon les emplacements. Les risques collectifs ont été évalués à 20 pour 10 000 par an (pour 1000 morts ou plus) et à 2 pour 10 000 par an (pour 10 000 morts ou plus).

Des recommandations ont été faites dont la mise en œuvre pourrait réduire de moitié toutes les catégories de risque.

Si ces deux études ont été faites par ou pour le compte du Bureau de la santé et de la sécurité, il est évident que des travaux analogues devront dans l'avenir être effectués par ceux qui manipulent, transforment ou entreposent de grandes quantités de matières dangereuses.

Le document établi par le Conseil de la santé et de la sécurité [10] indique pour différents matériaux quelles sont les quantités qui ne nécessitent pas une déclaration; dans les locaux où des substances spécifiées se trouvent en quantités correspondant à dix fois celles qui nécessitent une déclaration, une enquête de sécurité devra être effectuée.

La nécessité d'évaluer les risques s'est fait de plus en plus sentir — en même temps que se sont améliorées les techniques d'évaluation — dans un certain nombre d'industries, en particulier l'industrie nucléaire, les transports aériens et l'industrie aérospatiale. On a fait du bon travail dans les industries chimique et pharmaceutique, mais d'une manière assez générale et non d'une façon approfondie comme il serait nécessaire de le faire pour des installations entraînant des risques exceptionnels. Le Conseil de la santé et de la sécurité propose de préciser certains points dans les rapports établis à l'occasion d'une étude de risque et formule en même temps des directives. Il n'est pas douteux que la teneur de ces rapports donnera lieu à de nombreuses discussions: ils portent sur des problèmes auxquels on ne peut apporter une réponse simple.

Toutefois, évaluer des risques n'est pas jouer avec des chiffres comme le prétendent souvent, pour dénigrer les évaluations quantitatives, ceux qui préfèrent faire appel au jugement et prétendent que les autres ne le font pas. On aura toujours besoin de quantifier les risques, mais il ne faut le faire que lorsqu'on dispose — ou lorsqu'on peut disposer — d'informations valables et pertinentes. Sir Kenneth Berril [11] a exprimé à ce sujet des considérations que je fais miennes:

"Vous ne pourrez faire accepter un document — comme cela aurait été possible il y a 20 ans — en n'y faisant figurer que des données purement descriptives. S'il demeure encore une importante marge de doute, la volonté de s'exprimer par chiffres est beaucoup plus prononcée qu'autrefois et va même s'accroissant. Non seulement dans l'administration des finances publiques mais, par exemple, au Ministère de l'environnement — où l'on exprime le bruit en décibels —, la volonté de prévoir avec précision et de façon quantitative se fait de plus en plus précise. Et le principal procédé — transformer en quelque chose d'utilisable une grande quantité de données — est scientifique, je n'ai aucun scrupule à l'affirmer, c'est de la science, et une science sacrément difficile!"

Une évaluation des risques n'exige pas que l'on envisage toutes les sortes d'accidents se produisant de toutes les manières possibles dans toutes les conditions extérieures susceptibles de se présenter. Ce serait impossible, inutile et indigeste. Il faut choisir et on peut s'interroger sur le choix, mais le résultat doit être quelque chose de clair et de sensé.

D'une manière générale, il ne faut pas qu'une évaluation de risque se donne pour objectif de décrire l'accident le pire ou le plus grave que l'on puisse imaginer. Avec de l'imagination, il n'est pas de conséquence désastreuse qu'on ne puisse trouver à un scénario fondé sur des événements ou des coïncidences de moins en moins probables. En revanche, l'évaluation ne doit pas se préoccuper seulement d'événements qu'il est extrêmement probable de

voir se produire — ou qui pourraient se produire dans les dix prochaines années. Le degré d'improbabilité que l'on pose comme hypothèse doit être si possible proportionnel à la gravité des conséquences.

Bien qu'une évaluation de risque puisse être présentée selon des formes différentes, je suis certain que pour les installations industrielles les plus complexes, le risque ne peut être exprimé par un paramètre unique. Il est évident que l'accident peut se produire dans des circonstances très diverses et entraîner toute une gamme de conséquences. On a souvent essayé de mettre en corrélation les conséquences d'accidents qui se sont déjà produits pour en déduire un indice moyen.

V.C. Marshall [12], à partir de son étude sur les accidents par explosion (gaz, liquide, solide), définit un indice de risque par tonne qui se situe entre 0,5 et 1,0 pour les accidents qui surviennent lorsque les quantités de matières se situent entre 10 et 40 tonnes; cet indice porte donc sur un grand nombre d'accidents. L'indice de Marshall diminue avec l'ampleur de l'accident. On a là une valeur moyenne qu'il est utile de connaître, mais on admet généralement que, dans la réalité, on observe des valeurs qui s'en écartent de dix à cent fois. Les facteurs variables qui sont à l'origine de ces différences peuvent concerner l'emplacement, les conditions climatiques, la densité de la population, l'heure à laquelle se produit l'accident. Quoique variables, certains de ces facteurs présentent des probabilités données ou que l'on peut calculer.

Le rapport du Comité consultatif sur les accidents catastrophiques, celui du Bureau de la santé et de la sécurité et mes propres observations sur l'évaluation des risques ne portent que sur les risques qu'entraîne un accident catastrophique unique et ne concernent donc pas les risques découlant d'une exposition prolongée à des substances dangereuses. C'est là un problème tout à fait différent. La Royal Society a constitué un groupe d'étude sur les effets toxiques à long terme [5], qui a été chargé de passer en revue les connaissances actuelles sur les effets toxiques sur l'homme et d'autres organismes de l'exposition prolongée à des substances présentes dans leur environnement, mais à une concentration n'entraînant pas de conséquences fâcheuses à court terme. Les conclusions auxquelles ce groupe d'étude a abouti sont intéressantes et je me permettrai d'extraire de son rapport les passages suivants:

"i) La toxicologie, en tant que discipline scientifique, n'est pas suffisamment prise en considération; elle est envahie par des examens de routine de peu de valeur et doit se plier à des règlements plutôt qu'à la raison. Des efforts considérables sont accomplis pour "tester la toxicité" de nouveaux produits chimiques et de nouveaux médicaments: on y dépense, au Royaume-Uni seulement, environ 50 million de livres sterling par an. Mais cette activité tend à se transformer en une routine stérile, qui consiste à soumettre des animaux aux effets de ces produits, sans se préoccuper des mécanismes de leur action. Or, ce n'est que lorsqu'on arrivera à comprendre ces mécanismes que l'on pourra, en partant de la mesure des effets produits par de larges doses de matières toxiques sur diverses espèces d'animaux, en arriver à connaître les effets des quantités, généralement mille fois plus faibles, auxquelles l'homme est exposé.

ii) On connaît mal et on a peu étudié l'influence des facteurs nutritionnels ainsi que d'autres variables susceptibles de modifier la sensibilité aux effets des substances toxiques.

iii) Un des phénomènes dont le public se préoccupe le plus vivement est l'existence de produits industriels cancérogènes. A l'heure actuelle, rien ne permet d'affirmer avec certitude qu'un produit dont on sait qu'il est cancérogène dans des conditions expérimentales particulières présente, pratiquement, un risque réel. Il est probable qu'aucune des expériences auxquelles on procède aujourd'hui ne permettra de mesurer quantitativement les risques de cancer que font courir à l'homme différentes sortes de produits chimiques. Les expériences de mutagénèse auxquelles on procède depuis quelque temps semblent devoir aboutir à des résultats intéressants, mais ceux-ci devront être confirmés par des expériences en laboratoire sur l'animal et comparés, d'un point de vue quantitatif, avec les observations faites sur l'homme.

iv) Les systèmes destinés à surveiller l'évolution de la morbidité chez l'homme ne sont pas au point. Le Bureau de statistiques et d'enquêtes démographiques (Office of Population Censuses and Surveys (OPCS)) fournit à cet égard des informations plus précises que celles qu'on peut obtenir dans la plupart

des autres pays, mais elles ne concernent généralement que la mortalité. On ne dispose que de peu d'informations sur les maladies non mortelles, si bien qu'il est extrêmement difficile de savoir si, par exemple, un environnement bruyant augmente le nombre des maladies mentales. On ne pourra répondre à des questions de ce genre que si l'on procède à des études spécifiques. Il faudrait que les activités de l'OPCS puissent s'étendre à une surveillance plus régulière des aspects de la santé que n'expriment pas les taux de mortalité. Un tel contrôle pourrait faire utilement appel à des mensurations d'ordre biochimique, comme par exemple celles des taux d'hémoglobine et de cholestérol, comme on le fait aux Etats-Unis. Il faudrait que l'OPCS dispose de plus de moyens afin d'être en mesure d'améliorer les systèmes actuels de statistiques sur le cancer et de déclaration des anomalies congénitales.

v) Il est nécessaire d'améliorer les systèmes de surveillance sanitaire à l'intention des ouvriers de l'industrie qui sont exposés à des produits chimiques nouveaux. Les connaissances que l'on possède sur les effets toxiques des produits chimiques n'ont pas une base théorique suffisante pour que l'on puisse partir des expériences faites sur les animaux et en appliquer les résultats à l'homme, affirmation que justifient les expériences auxquelles on procède pour les nouveaux médicaments.

vi) La détection et l'appréciation des risques pour l'homme seraient facilitées si l'on prenait des dispositions pour relier, d'une part, les statistiques concernant l'exposition aux risques individuels et autres et, d'autre part, celles qui concernent l'hospitalisation et la mortalité.

## Références

- [1] INHABER, H. Risk of Energy Production, AECB-1119, Ottawa (mars 1978).
- [2] HEALTH & SAFETY EXECUTIVE, "Canvey - An investigation of potential hazards from operations in the Canvey Island/Thurrock area", HMSO, Londres (juin 1978).
- [3] UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Reactor Safety Study, An Assessment of Accident Risks in U.S. Commercial Nuclear Power Plants, WASH-1400 (NUREG-75/014), (octobre 1975).
- [4] POCHIN, Sir E., "Problems involved in Developing an Index of Harm", Commission internationale de la protection radiologique, CIPR Publication N° 2, Pergamon Press, Oxford (1977).
- [5] "Long-Term Toxic Effects", Rapport d'un groupe d'étude, The Royal Society, Londres (juillet 1978).
- [6] HEALTH & SAFETY EXECUTIVE, "Statistics 1975", HMSO, Londres (1977).
- [7] COLLINSON, J.L., "Safety in Mines - Progress and Practice in the UK", Colliery Guardian (mars 1975) 92-96.
- [8] HEALTH & SAFETY COMMISSION (Commission de la santé et de la sécurité), Commission consultative sur les risques d'accidents catastrophiques (First Report), HMSO, Londres (1976).
- [9] HEALTH & SAFETY EXECUTIVE (Office de la santé et de la sécurité), "A safety evaluation of the proposed St. Fergus - Moss Moran natural gas liquids and St. Fergus - Boddam gas pipelines", HMSO, Londres (juillet 1978).
- [10] HEALTH & SAFETY COMMISSION, Rapport "Hazardous Installations (Notification and Survey) Regulations 1978", HMSO, Londres (juin 1978).
- [11] "Damn Hard Science ...", Entretien avec Sir Kenneth Berril, New Scientist 69 982 (8 janvier 1976) 60-62.
- [12] MARSHALL, V.C., "How Lethal are Explosions and Toxic Escapes? ", paru dans: "The Chemical Engineer" (août 1977).