

Nous présentons ici le deuxième d'une série d'articles écrits par d'autres organisations des Nations Unies, qui coopèrent directement avec l'AIEA à différents projets soit par recherche en commun soit dans des opérations sur le terrain. C'est un spécialiste de l'Organisation mondiale de la santé qui nous envoie le présent rapport sur l'énergie nucléaire et le rôle de l'OMS en ce qui concerne la santé publique. Dans leurs activités conjointes en ce domaine, il incombe à l'OMS et à l'AIEA de veiller à ce que toutes les précautions indispensables soient prises dans l'intérêt de la santé publique, de la sécurité et de l'environnement. L'opinion publique a un rôle important à jouer dans l'expansion des programmes nucléoénergétiques, et c'est aux services de la santé publique qu'il revient d'instruire, d'informer et de rassurer le public.



L'énergie nucléaire et la santé publique



La crise énergétique actuelle est un défi pour l'humanité. Tirant les conclusions qui s'imposent devant la baisse de l'approvisionnement et la hausse des coûts des combustibles fossiles, certains pays intensifient la commercialisation du secteur nucléoénergétique. Les centrales nucléaires, dont le rendement et l'économie sont en constant progrès, offrent l'avantage évident sur les centrales classiques d'éviter certains côtés de la pollution et de la dégradation de l'environnement.

L'industrie nucléoénergétique a toujours mis l'accent sur l'aspect sanitaire et le maintien de la sécurité aux divers stades de la production d'énergie. Néanmoins, l'attitude du public intervient toujours davantage dans l'expansion des programmes nucléoénergétiques.

Des objections peuvent naître, entre autres, de la tendance qui consiste à accepter des risques familiers tout en s'insurgeant violemment contre ceux que l'on connaît mal comme les rayonnements, qui échappent aux sens et dont la nocivité peut être différée, ne se manifestant que chez les descendants des individus irradiés. Les services de santé publique ont donc un rôle éducatif important à jouer pour aider le public à surmonter ses craintes. Ils doivent aussi le rassurer et le convaincre que tout a été fait pour protéger et l'homme et l'environnement. Cet objectif peut être atteint par l'indépendance des autorités d'évaluation et de contrôle, garantissant que les installations nucléaires construites répondent aux normes de sécurité, que leurs sites sont choisis avec soin, que leur exploitation est sans danger et que tout a été fait pour minimiser les conséquences des accidents éventuels.

Le choix et la réalisation d'une centrale nucléoénergétique nécessitent une bonne compréhension des facteurs en jeu. En collaboration avec l'OMS, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a publié une brochure¹ qui fait le point de l'information disponible dans ce domaine et étudie, à tour de rôle, la place de l'énergie atomique dans les besoins énergétiques futurs, les normes de radioprotection, la manipulation sans danger des matières radioactives, les effets de la construction de centrales et des opérations connexes sur l'environnement, et les questions de santé publique.

Du point de vue de la santé publique, on peut commodément classer les effets de la production d'énergie nucléaire en trois catégories: blessures et morts accidentelles, indépendantes des rayonnements, effets des rayonnements sur la santé, effets sur l'environnement.

Blessures et morts accidentelles

Ces accidents sont la conséquence des risques physiques inhérents à l'ensemble de l'industrie énergétique, et ne relèvent pas d'une exposition aux rayonnements. Ils se produisent principalement pendant la fabrication du combustible, la construction et l'entretien de la centrale et, dans une moindre mesure, pendant l'extraction de l'uranium et le transport des matières radioactives. Il s'agit essentiellement de risques professionnels liés aux opérations de fabrication, de construction, d'extraction et de transport. Le public peut aussi être atteint dans certains accidents de véhicules transportant des matières nucléaires ou non nucléaires vers les centrales ou en provenance de celles-ci.

Bien que les blessures professionnelles courantes comptent pour une part importante dans les frais médicaux de l'industrie nucléaire, elles n'ont que relativement peu attiré l'attention. Sur le plan international, c'est principalement le BIT qui s'en occupe, l'OMS et l'AIEA lui assurant une certaine collaboration.

Effets des rayonnements sur la santé

Ceux-ci comprennent les effets nocifs, précoces ou tardifs, que l'on peut observer chez les personnes exposées aux rayonnements, et les effets génétiques, qui se manifestent chez leurs descendants. Ces effets peuvent être dus à une exposition aux rayonnements ou aux effluents radioactifs, tant en conditions normales qu'en cas de défaillances des installations. Ils peuvent atteindre et les employés et le public.

Par ordre décroissant d'importance, les opérations normales de production d'électricité d'origine nucléaire qui présentent le plus grand risque d'exposition totale des employés sont: l'exploitation et l'entretien de la centrale, l'extraction de l'uranium, le retraitement du combustible. Si l'on considère l'exposition des employés aux rayonnements, l'extraction de l'uranium reste de loin la plus dangereuse de ces opérations.

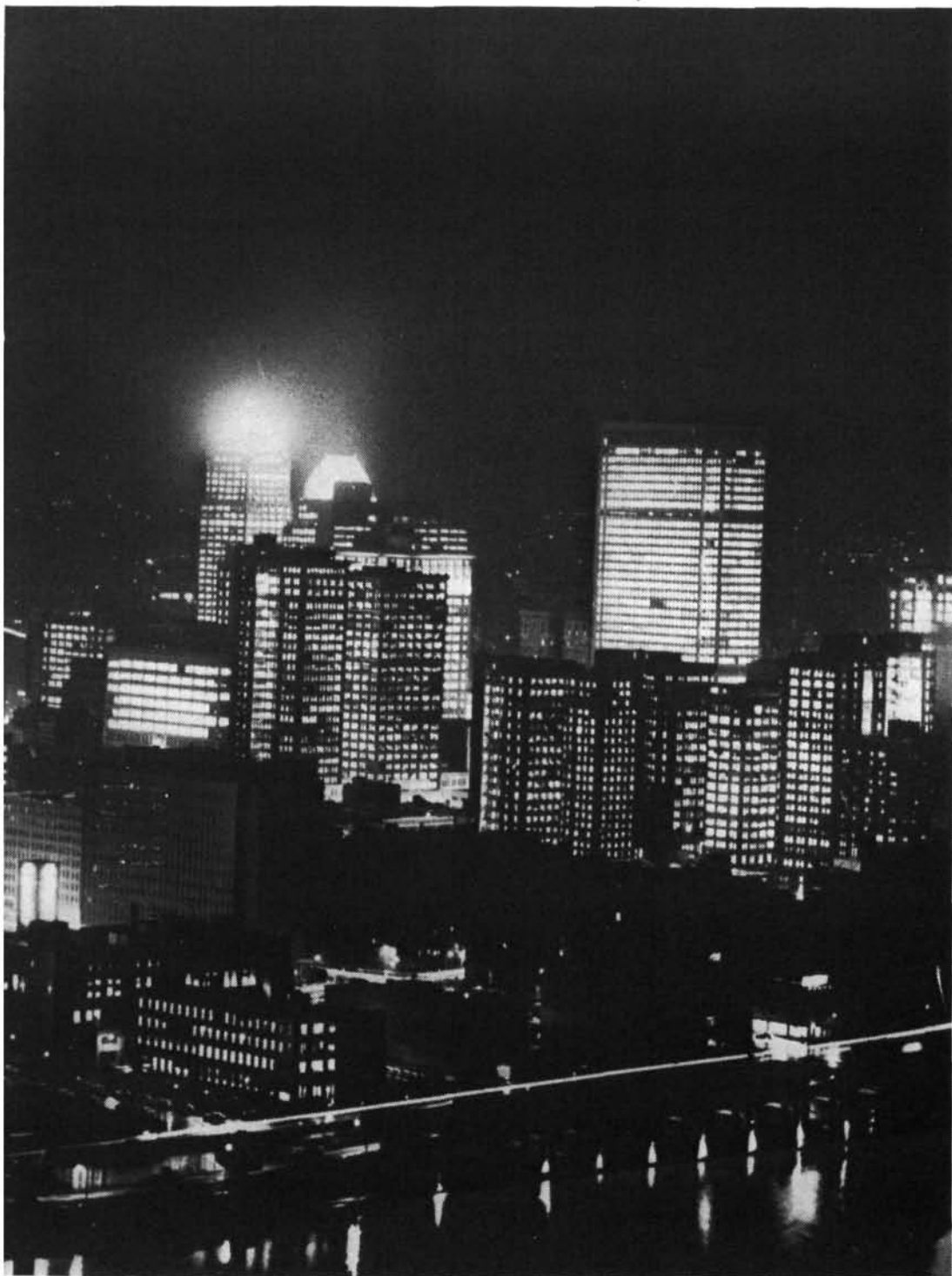
L'exposition du public aux rayonnements peut être liée à une contamination locale ou générale de l'environnement par les effluents radioactifs des centrales nucléaires et des usines de retraitement, aux opérations de transport du combustible ou aux défaillances des réacteurs.

La Commission internationale de protection radiologique (CIPR) et la Commission internationale des unités et mesures radiologiques (CIUMR) établissent, avec l'aide active de l'OMS et de l'AIEA, des normes primaires et des critères fondamentaux de radioprotection. La CIPR définit des doses limites auxquelles aucun dommage somatique n'a été observé. Elle recommande cependant que toute exposition aux rayonnements soit considérée comme virtuellement nuisible pour l'homme, et que la radioexposition du public du fait de processus industriels ne soit admise que si le rapport avantage/risque la justifie. Les normes d'irradiation primaires ont été adoptées et utilisées par l'OMS et l'AIEA qui en ont tiré des normes dérivées, des règlements et des recueils de directives; elles ont également été adoptées par différents pays et organisations internationales ou régionales.

Dans les mines souterraines d'uranium, les principaux responsables de la radioexposition sont le radon présent dans l'air et ses descendants radioactifs, présents dans l'atmosphère des mines. Il est prouvé que la radioexposition prolongée dans les mines d'uranium provoque le cancer. On a estimé qu'au cours des 20 dernières années — qui, il ne faut pas l'oublier, comprennent les années avant 1967, où les normes de sécurité professionnelles manquaient ou n'étaient pas rigoureusement respectées — quelque cent mineurs d'uranium, sur plusieurs milliers, sont morts aux Etats-Unis du cancer du poumon, et que plusieurs centaines de ceux qui avaient été excessivement radioexposés pourraient mourir du même mal. Grâce à l'amélioration de la ventilation des mines, la concentration des descendants radioactifs du radon a considérablement déchu



Depuis qu'il existe, l'homme est exposé aux rayonnements ionisants. Toutefois, la quantité de rayonnements a vue, prise de nuit, du centre des affaires de Pittsburgh, Pennsylvanie, Etats-Unis, éclairé par l'électricité d'origine



tellement augmenté depuis quelques années qu'elle suscite des inquiétudes sur le plan international. Voici une nucléaire. Photo: USIS.

depuis quelques années. A la suite d'un colloque AIEA/BIT/OMS sur la protection radiologique dans l'extraction et le traitement des minerais nucléaires, réuni à Vienne en 1963, le BIT et l'OMS ont publié conjointement un recueil de directives pratiques pour la radioprotection dans l'extraction et le traitement des minerais radioactifs. Pour faire le point des progrès en la matière, les trois organisations envisagent de réunir un colloque semblable en 1974.

Ce qui préoccupe surtout le public dans l'exploitation des centrales nucléaires, c'est la radioexposition des employés du secteur nucléaire, l'évacuation des déchets radioactifs, la sûreté des réacteurs et le transport des matières radioactives. La radioexposition des populations au voisinage des installations nucléaires ne suscite pas d'inquiétude majeure.

La radioexposition des employés des centrales nucléaires, maintenue à une fraction des doses limites recommandées par la CIPR, est généralement contrôlée par des dosimètres individuels, tels que les dosimètres photographiques individuels, les dosimètres thermoluminescents (DTL) et les verres dosimètres. Les agents contractuels sont parmi les plus exposés à subir une certaine radioexposition, notamment pendant les arrêts pour réapprovisionnement. Pour faciliter la collecte d'informations dans ce domaine, l'OMS et l'AIEA s'efforcent de mettre au point des méthodes dosimétriques comparables et de fournir une assistance en matière d'étalonnage.

Dans la gestion des déchets radioactifs, les produits à faible radioactivité sont abandonnés dans la nature, alors que les déchets hautement radioactifs, de longue période, sont stockés. L'AIEA a publié, en collaboration avec l'OMS, des directives pour l'évacuation des déchets radioactifs dans les cours d'eau, les lacs et les estuaires. Avec l'OMS et l'Organisation de coopération et développement économiques (OCDE), elle a passé en revue et évalué les conséquences — du triple point de vue de la santé, de la technique et de l'attitude du public — de l'existence de déchets hautement radioactifs, de longue période, pouvant rester dangereux pendant des centaines de milliers d'années faute d'une gestion appropriée. Des travaux approfondis sur la gestion des déchets de haute activité et des émetteurs alpha ont été menés par plusieurs pays et par l'AIEA. L'OMS et l'AIEA ont suscité une coopération internationale en ce qui concerne l'incidence de ces déchets, y compris l'emplacement et le partage des sites d'évacuation, sur la santé publique et la sécurité. L'OMS et l'AIEA ont aussi collaboré pour rédiger des directives sur le choix des sites d'enfouissement des déchets faiblement radioactifs et leur surveillance.

L'accroissement de la radioactivité dans l'environnement du aux centrales nucléaires reste faible. Il ne faut pas toutefois perdre de vue la possibilité d'accumulation dans l'avenir, si l'on tient compte en particulier du fait que la production d'énergie nucléaire sera centuplée dans un proche avenir et que la technologie de l'élimination de certains des effluents gazeux de longue période n'est pas encore au point. Les renseignements sur de tels rejets, et notamment sur les rejets des usines de retraitement, sont parcimonieux, et il conviendrait qu'ils soient collectés et coordonnés sur le plan mondial. L'OMS et l'AIEA collaborent à la collecte d'informations sur la radioactivité de l'environnement et sur les méthodes d'enregistrement de ceux des rejets dans le milieu qui peuvent avoir une répercussion mondiale.

L'OMS a désigné un centre international de référence en France, au Vésinet, et plusieurs établissements qui oeuvrent de concert. Ceux-ci exécutent un programme qui tend à garantir la qualité de l'enregistrement, de la collecte et du traitement des informations sur les radionucléides dans l'environnement.

La multiplication récente des réacteurs nucléaires a judicieusement entraîné une nouvelle façon d'envisager la contamination de l'environnement par les radionucléides. Un colloque sur le comportement dans l'environnement des radioéléments rejetés par l'industrie nucléaire, organisé conjointement en 1973 par l'AIEA, l'Agence pour

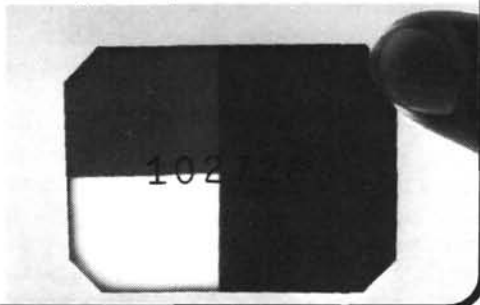


Dans un laboratoire chilien d'hygiène industrielle un chimiste fait l'analyse radiochimique du lait pour déceler la présence éventuelle du strontium 90. Photo: OMS, P. Larsen.



Pince d'attache du dosimètre photographique personnel; les films sont développés tous les 14 jours — Photo: OMS, P. Larsen.

Dosimètre photographique personnel: la moitié de la surface du film n'est couverte par aucun filtre, un quart de celle-ci comporte un filtre en aluminium et le dernier quart un filtre en plomb, ce qui permet de mesurer avec le même film divers types de rayonnements.



l'énergie nucléaire et l'OMS, a souligné la nécessité d'élaborer des modèles d'évaluation des doses de rayonnements, s'appliquant à des complexes régionaux plutôt qu'aux installations nucléaires prises individuellement. Une notion de limite de la «capacité de l'environnement» a été définie pour déterminer l'apport annuel de radioactivité qui correspondrait pour la population régionale à une absorption de doses égales aux doses limites annuelles recommandées. On escompte cependant que les rejets de radioactivité dans l'environnement seront maintenus au niveau le plus bas possible, et bien au-dessous de la capacité limite.

En collaboration avec l'OMS, l'AIEA a également suscité une coopération régionale dont les objectifs sont de définir, d'évaluer et enfin de résoudre les problèmes que posent les polluants radioactifs.

A titre d'exemple, le Groupe européen AIEA/OMS d'étude de la radioprotection a passé en revue, en 1973, les problèmes radiologiques et écologiques posés par les activités de l'industrie nucléaire. Une coopération entre les pays danubiens a été lancée.

Une autre question d'importance est la croissance rapide du transport de matières radioactives. Une attention particulière est accordée au transport des sources hautement radioactives, comme le combustible épuisé des réacteurs, qui, selon les prévisions, exigera d'ici la fin du siècle des transports se comptant par dizaines de milliers, annuellement.

L'OMS vient d'aider l'Agence à revoir entièrement son règlement de transport des matières radioactives; ce travail a bénéficié de dix années d'expérience pratique et a apporté des

simplifications aux prescriptions administratives liées à l'application du règlement. On s'est attaché également à faire triompher le principe de la gestion des déchets au lieu même de leur production, en combinant par exemple le retraitement du combustible et la gestion des déchets, ce qui permettrait d'éviter le transport de certains déchets hautement radioactifs.

L'industrie nucléaire est en excellente posture en ce qui concerne les accidents, généralement peu graves et n'atteignant pas du tout, ou très peu, le public. Néanmoins, la probabilité d'un accident d'allure catastrophique, survenant à un grand réacteur de puissance ou dans une usine de retraitement, ne peut être négligée. Il est donc nécessaire d'analyser en permanence les nouvelles observations et informations, pour évaluer et minimiser les risques virtuels liés aux accidents et aux défaillances des centrales nucléaires, et notamment des centrales des nouvelles filières. Ensemble, l'OMS et l'AIEA ont examiné et évalué les renseignements sur les possibilités d'accidents et sur les moyens de les prévenir ou d'en atténuer les effets, grâce au choix judicieux des sites, à la conception, à la construction et à l'exploitation des centrales, ainsi qu'à la planification et l'aménagement des mesures d'intervention en cas d'accident. Une brochure rédigée par l'OMS avec l'aide de l'AIEA et de la FAO, traite des accidents nucléaires du point de vue de la santé publique et des effets de l'énergie nucléaire sur l'environnement². L'OMS a aussi collaboré avec l'AIEA pour organiser un colloque sur les mesures à prendre en cas d'accident nucléaire³, et avec l'AIEA, la FAO et le BIT, pour rédiger un manuel sur la planification des mesures à prendre en cas d'accident nucléaire⁴.

Effets sur l'environnement

L'environnement est modifié par l'action physique et chimique des éléments polluants émis, sans oublier la pollution thermique. Or, entre autres effets majeurs, la production d'énergie nucléaire libère de la chaleur résiduelle. Le rendement thermique des centrales, qu'elles soient à combustible fossile ou à combustible nucléaire, n'est actuellement que de l'ordre de 30%, ce qui veut dire que moins d'un tiers de l'énergie consommée est transformée en travail utile. Les deux tiers restants sont perdus en chaleur inutile, principalement dans les eaux de refroidissement des condenseurs. L'OMS et l'AIEA ont créé conjointement un groupe d'étude chargé de faire le point des connaissances et de rédiger une brochure⁵ sur la gestion, les effets sur l'environnement et les utilisations de la chaleur résiduelle des centrales nucléaires. Parmi les effets éventuellement néfastes à l'environnement, on peut citer l'incidence sur la reproduction, la croissance et les taux de survie des organismes aquatiques à tolérance relativement faible envers les variations thermiques, la baisse de qualité de l'eau pour certaines applications, les perturbations atmosphériques et la formation, par exemple, de nappes de brouillard et du givre, et l'accélération du processus de dégradation des bâtiments et ouvrages d'art par les polluants chimiques. La chaleur résiduelle peut aussi avoir des effets bénéfiques, en particulier dans les régions froides; elle peut être utilisée pour le chauffage et pour l'aquaculture.

Références:

- 1 Agence internationale de l'énergie atomique (1972), « L'énergie nucléaire et l'environnement », Vienne.
- 2 Organisation mondiale de la santé (1965), « Protection de la population en cas d'accident nucléaire », Genève.
- 3 Agence internationale de l'énergie atomique (1969), « Mesures à prendre en cas d'accident nucléaire », Vienne.
- 4 Agence internationale de l'énergie atomique (1969), « Planification des mesures à prendre en cas d'accident nucléaire », Vienne (Collection Sécurité No 32).
- 5 Agence internationale de l'énergie atomique (1974), « Thermal discharges at nuclear power stations. Their management and environmental impacts », Vienne.