VERT NUCLÉAIRE

POINT DE VUE SUR LA SCIENCE, LA DIPLOMATIE ET LE RÔLE PACIFIQUE DE L'ATOME

JOHN B. RITCH III

À l'approche du prochain millénaire, les questions entourant le développement durable mondial représentent un formidable défi pour les producteurs d'énergie. De nouvelles épreuves nous attendent au XXIe siècle sur les plans politique et économique. Quel rôle l'énergie nucléaire jouera-t-elle pour aider à satisfaire les besoins en électricité et contrer la menace que fait peser le changement climatique? En septembre prochain, à Vienne, la Conférence générale de l'AIEA comportera un Forum scientifique où d'éminentes personnalités examineront le rôle de l'énergie nucléaire dans le contexte international du développement durable.

Dans le présent essai, M. John B. Ritch III présente un point de vue direct sur le développement mondial de l'énergie nucléaire dans le contexte des progrès diplomatiques mondiaux, des objectifs énergétiques et environnementaux, et des questions qui influencent la perception, par le public, du rôle pacifique de l'atome.

Ma thèse est simple: au siècle prochain, l'humanité doit utiliser le génie nucléaire si nous voulons satisfaire nos besoins énergétiques et assurer notre sécurité. Nous avons accompli, à cet égard, des progrès considérables tant en diplomatie qu'en technologie, mais la politique a pris beaucoup de retard.

À l'approche du XXIe siècle, nous sommes en effet confrontés à un paradoxe vert aigu. Dans les démocraties industrielles, les personnes qui se préoccupent le plus de l'effet potentiellement cataclysmique des milliards de tonnes de gaz à effet de serre rejetées dans l'atmosphère sont essentiellement les mêmes qui sont le plus opposées à l'énergie nucléaire. En d'autres termes, les personnes qui perçoivent le problème du réchauffement planétaire avec le plus d'acuité sont souvent celles qui sont le plus fortement opposées à la solution la plus réaliste au problème.

De même, dans les pays en développement, le sentiment antinucléaire semble être particulièrement vif parmi les forces qui exercent les pressions les plus fortes en faveur de réformes démocratiques. Dans le monde entier (à l'exception notable de la France), les hommes politiques "progressistes" sont souvent antinucléaires.

Il existe des raisons historiques compréhensibles à cette alliance, mais elle subsiste malgré deux exemples de réussite extrêmement importants du nucléaire.

En premier lieu, on peut citer les progrès accomplis en ce qui concerne la mise en place d'un régime efficace de non-prolifération des armes nucléaires et le commencement de la destruction des terrifiants arsenaux nucléaires constitués pendant la guerre froide. En second lieu, des progrès ont été accomplis pour faire de l'énergie nucléaire un moyen sûr, propre et économique permettant de répondre aux besoins croissants de la planète en matière d'énergie – besoins qui ne peuvent être satisfaits par aucune autre technologie n'utilisant pas le charbon, malgré l'attrait des énergies éolienne et solaire et d'autres énergies "renouvelables".

Le mot "nucléaire" recouvre trois groupes distincts de technologies.

M. Ritch est représentant résident des États-Unis auprès de l'AIEA et des organisations du système des Nations Unies à Vienne. Les vues exprimées ici sont les siennes propres, mais reflètent la position des États-Unis. *Le présent essai s'inspire d'un article paru dans Prospect, magazine politique et culturel publié au Royaume-Uni (site Internet: www.prospect-magazine.co.uk).*

Photo: Centrale nucléaire espagnole Jose Cabrera. Dans le monde, l'énergie nucléaire fournit environ 16% de l'électricité. Crédit: UNESA (Unidad Electrica SA)

Les premières sont celles qui sont nécessaires pour produire une explosion nucléaire. Viennent ensuite celles utilisées pour chauffer de l'eau dans un réacteur et entraîner ainsi une turbine produisant de l'électricité. Ces technologies ont en commun l'utilisation de l'uranium et du plutonium – matières fissiles – et la fission de l'atome pour dégager de l'énergie.

Le troisième groupe – parfois appelé "applications nucléaires" – comprend les technologies qui utilisent les effets positifs des rayonnements. Bien qu'elles soient mal connues du public, ces technologies présentent une diversité époustouflante et ont un impact considérable sur tous les aspects de la vie humaine.

Les techniques nucléaires sont utilisées pour adapter les plantes vivrières aux conditions locales et donc pour accroître les récoltes; pour trouver de l'eau; pour améliorer les flux d'irrigation; pour combattre des populations de ravageurs dévastatrices telles que la mouche des fruits, la lucilie bouchère et la mouche tsé-tsé; pour lutter contre la pollution des océans; pour améliorer la qualité de nombreux processus industriels; pour fabriquer de nouvelles matières; pour conserver les aliments; pour protéger les œuvres d'art; et pour traiter les maladies humaines. Certaines de ces techniques conviennent particulièrement aux pays les moins avancés; d'autres sont maintenant omniprésentes dans les pays démocratiques industrialisés.

Jamais n'avons nous été en meilleure position pour exploiter en toute sûreté l'énergie nucléaire, et jamais n'en avons eu nous autant besoin. Pourtant, la vision qu'a le public de l'énergie nucléaire reste entourée de mythes et de craintes absolument disproportionnées par rapport à la réalité. Mon but est de faire la lumière sur ces mythes et sur certains faits qui ont une incidence sur la future politique mondiale.

LA QUESTION DE L'ÉNERGIE

À l'heure actuelle, sur les six milliards d'habitants que compte la planète, deux milliards n'ont pas accès à l'électricité. Dans les 25 prochaines années, la population mondiale devrait augmenter de deux milliards. Nous devons accepter comme principe que ces quatre milliards d'habitants – et des milliards d'autres qui consomment aujourd'hui très peu d'énergie – vont exercer une énorme pression pour vivre mieux et consommer davantage d'énergie à l'échelon mondial. Il s'agit là d'une demande que nous devrions tenter de satisfaire, non seulement pour atténuer la misère humaine, mais également parce qu'une élévation du niveau de vie est une condition nécessaire à la stabilisation de la population mondiale.

On peut raisonnablement prédire que la consommation mondiale d'énergie va augmenter de 50% d'ici à l'an 2020, et qu'elle risque de doubler d'ici à la moitié du siècle prochain. Rien n'est plus important pour l'humanité que de savoir si et comment cette demande d'énergie sera satisfaite. Déjà, avec les niveaux actuels de consommation, nous émettons des gaz à effet de serre – essentiellement du dioxyde de carbone – à un rythme qui fait que leur accumulation totale dans l'atmosphère doublera presque, au XXIe siècle, par rapport aux niveaux préindustriels.

Changement climatique. L'effet de serre à proprement parler est incontestable. Sans cette rétention de chaleur, en effet, la surface de la Terre serait recouverte de glace. Ce qui reste inconnu, en revanche, c'est ce qui se passera si l'effet de serre s'intensifie. Les scientifiques, néanmoins, prévoient dans leur immense majorité un réchauffement mondial de plusieurs degrés ayant des répercussions climatiques catastrophiques.

Nous ne pouvons pas attendre pour voir ce qui se passera. Les délais d'exécution de plusieurs décennies requis du fait de la longue exploitation de l'infrastructure énergétique construite et de la durée des gaz à effet de serre émis nécessitent d'adopter une stratégie énergétique mondiale inspirée du principe de l'"absence de regrets". Toute autre politique risque de nous mener au désastre.

Le Protocole de Kyoto, avec ses buts de réduction des émissions et ses mécanismes souples d'application, représente le début admirable, bien que limité, de nos efforts visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Les pays les moins avancés, avec leur faible niveau d'émission par habitant, se sont jusqu'à présent opposés aux buts fixés en la matière au motif que le problème émane des pays industrialisés. Leur consommation d'énergie projetée rend cependant leur participation indispensable. Si l'on veut, cependant, établir un régime mondial, il faut qu'une initiative politique soit prise au sein des démocraties industrielles.

Ici, nous passons des promesses au surréel. Les réductions qu'il faudrait opérer dans les pays industrialisés – non seulement pour atteindre les buts de Kyoto, qui consistent à réduire légèrement les émissions, mais aussi pour aller au delà et stabiliser la concentration atmosphérique des gaz à effet de serre – semblent dépasser, et de loin, la contribution potentielle des moyens envisagés.

Une grande attention est portée, à juste titre, à la conservation de l'énergie, qui peut générer de réels gains secondaires. Les espoirs fondés, cependant, sur les énergies renouvelables – énergies solaire, éolienne et géothermique, biomasse et hydroélectricité – sont absolument invraisemblables à la lumière de l'évaluation réaliste du rôle qu'elles peuvent jouer. Le potentiel de l'énergie renouvelable

la plus efficace – l'hydroélectricité – a déjà été largement exploité et celle-ci fournit aujourd'hui 6% de l'énergie mondiale. Les autres énergies renouvelables, qui fournissent aujourd'hui moins de 1%, n'offrent en revanche que des promesses limitées. Le Conseil mondial de l'énergie prévoit que même avec une aide à la recherche et des subventions importantes, ces énergies ne fourniront pas plus de 3 à 6% de l'énergie en 2020. Pendant ce temps, l'énergie nucléaire, qui fournit 6% de l'énergie mondiale (environ 16% de l'électricité mondiale) et demeure la seule technologie existante capable de satisfaire les besoins croissants en énergie de base avec des émissions négligeables de gaz à effet de serre, est soumise à un tabou politique généralisé.

Même le programme de développement des Nations Unies, dans son rapport intitulé "L'énergie après Rio", reléguait l'énergie nucléaire au rang d'option énergétique, évoquant les "inquiétudes du public". Les dirigeants politiques, cependant, abdiquent leur responsabilité s'ils se contentent de céder aux "inquiétudes du public" concernant l'énergie nucléaire, en tentant de dresser une évaluation équilibrée des risques réels et des options.

Pour répondre aux inquiétudes profondément enracinées du public concernant l'énergie nucléaire, il faut dissiper trois mythes largement répandus: l'énergie nucléaire favorise la prolifération des armes nucléaires; l'exploitation de l'énergie nucléaire fait courir le risque d'un autre Tchernobyl; et les déchets nucléaires représentent une bombe écologique à retardement.

LA QUESTION DE LA BOMBE

Le premier mythe – selon lequel les réacteurs nucléaires sont utilisés pour produire des armements – est plutôt contredit par l'expérience. Chacun des cinq États dotés d'armes nucléaires a construit la bombe avant de passer à la production civile; techniquement, les réacteurs n'ont pas été une étape intermédiaire nécessaire.

Le public, qui plus est, admet rarement les succès que nous avons obtenus en matière de lutte contre la prolifération des armes nucléaires. Le fondement de tout contrôle des armes nucléaires est le Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP) qui, après des décennies de diplomatie, est maintenant quasi-universel et rigoureusement appliqué.

Il convient de placer ce résultat en regard de la prédiction plausible, faite par le président Kennedy, selon laquelle notre siècle verrait des dizaines de pays dotés d'armes nucléaires. Au lieu de cela, nous avons plafonné ce nombre à huit: les cinq États dotés d'armes nucléaires siégeant au Conseil de sécurité des Nations Unies, qui sont tenus de procéder à un désarmement de bonne foi; et les trois États – Inde, Pakistan et Israël – qui, pour des raisons de sécurité nationale, ont refusé de se plier aux obligations découlant du TNP.

Mis à part ces huit exceptions, tous les pays du monde sont désormais juridiquement tenus – obligation strictement contrôlée par l'AIEA – de renoncer à toute production d'armes nucléaires.

Ce résultat n'était pas inéluctable. On estime qu'avant d'adhérer au TNP, des pays aussi divers que l'Argentine, le Brésil, la Suède, la Suisse, Taiwan, la Chine et la Corée du Sud ont mené d'importantes recherches sur les armes nucléaires. L'Afrique du Sud a adhéré au TNP et renoncé aux armes nucléaires après avoir fabriqué plusieurs bombes de travail. L'Ukraine, le Bélarus et le Kazakhstan ont hérité d'armes nucléaires de l'ancienne Union soviétique, mais ont pris la décision admirable de renoncer au statut d'État doté d'armes nucléaires.

Pour pouvoir faire office de garant de la sécurité internationale, le TNP doit pouvoir reposer sur un système de vérification fiable. Étant donné le vaste champ d'application du Traité et la nouvelle vigueur des garanties de l'AIEA, tout candidat à la prolifération tenté d'enfreindre le régime en vigueur risque fort d'être détecté – et sait pour sûr qu'une violation ferait de lui un paria international susceptible de faire l'objet d'une mesure collective du Conseil de sécurité des Nations Unies assortie d'une probable intervention militaire.

Le monde est redevable à Saddam Hussein d'avoir favorisé une amélioration radicale des garanties de l'AIEA. Pendant les décennies précédant la guerre du Golfe, la communauté mondiale avait fonctionné en partant de l'hypothèse que tout armement illicite proviendrait de matières fissiles produites en secret sous le couvert d'un réacteur commercial ou de recherche.

C'est pourquoi l'AIEA n'était habilitée à appliquer les garanties qu'aux installations nucléaires connues dans le monde. La création, par Saddam, d'un programme nucléaire clandestin alors même que l'AIEA garantissait les installations nucléaires "déclarées" de l'Iraq nous a appris qu'il fallait doter l'AIEA de pouvoirs élargis.

Entre 1993 et 1997, les États membres de l'AIEA et le Secrétariat de l'Agence ont réfléchi sur ces nouveaux pouvoirs. En 1997, les résultats de cette réflexion – qui représentent une remarquable cession de souveraineté nationale dans l'intérêt de la sécurité collective – ont été incorporés dans un protocole de renforcement des garanties que toutes les parties au TNP devraient signer avant la Conférence d'examen dudit Traité qui se tiendra en l'an 2000. En vertu de ce protocole, chaque État

non doté d'armes nucléaires sera tenu d'autoriser sans réserve l'accès de l'AIEA non seulement à toute information relative au nucléaire, mais également à tout site qui pourrait raisonnablement être suspecté. Tout refus de signer – ou d'autoriser l'accès en vertu du protocole – serait interprété comme la confession d'une intention de produire des armements.

Cette extension de l'autorité de l'AIEA a été renforcée par deux autres phénomènes. Le premier est la volonté sans précédent des États membres de partager des renseignements exploitables – tant en données qu'en imagerie à grande puissance – avec les inspecteurs de l'AIEA. Le second est l'apparition de techniques de détection de plus en plus perfectionnées capables de détecter et d'identifier une activité nucléaire à partir d'échantillons minuscules prélevés à plusieurs kilomètres de distance.

Lorsque la Corée du Nord, pour pouvoir accéder au marché du nucléaire, a adhéré au TNP et s'est soumise aux inspections de l'AIEA, c'est le degré de perfectionnement de l'analyse d'échantillons par l'AIEA combiné à l'imagerie satellite fournie à l'Agence qui a apporté la preuve définitive d'écarts entre les déclarations faites par ce pays et la réalité. Les États membres de l'AIEA sont alors entrés en conflit avec la Corée du Nord, précipitant une crise qui a été résolue grâce à des négociations menées sous la direction des États-Unis. En vertu de l'Accord-cadre conclu en 1994 et conformément au mandat qui leur avait été confié par les Nations Unies, des inspecteurs de l'AIEA sont restés en Corée du Nord pour contrôler le gel nucléaire accepté par les Nord-Coréens. En d'autres termes, le système a fonctionné (la découverte et l'inspection ultérieures d'un projet potentiel de construction nucléaire en Corée du Nord souligne la puissance des techniques perfectionnées de renseignement utilisées par l'AIEA).

Les violations du TNP commises par l'Iraq et par la Corée du Nord, voire les essais nucléaires effectués en Inde et au Pakistan, sont des exceptions à une règle plus générale: le monde s'écarte de façon décisive des armes nucléaires et érige de puissants remparts contre toute récidive. La dénucléarisation militaire progressive des cinq États dotés d'armes nucléaires progresse également. Le second Traité de réduction des armements stratégiques, START-2, réduira, lorsqu'il sera pleinement appliqué, les arsenaux stratégiques américain et russe de 70% par rapport à ce qu'ils étaient lors de la guerre froide. La sécurité des matières nucléaires provenant des arsenaux soviétiques, qui continue de préoccuper vivement la communauté internationale, ne doit pas empêcher de prendre des décisions rationnelles concernant l'approvisionnement futur de la planète en énergie.

Qu'en est-il, au demeurant, des trois États "officieusement" dotés d'armes nucléaires? Israël – qui est entouré d'États plus importants et hostiles – a déclaré que son adhésion au TNP était subordonnée à la prise de mesures substantielles en faveur de la paix israélo-arabe, y compris, probablement, la création d'un mécanisme régional d'inspection des armes nucléaires auquel Israël lui-même participerait. La plupart des États arabes, même s'ils protestent devant le fait qu'Israël soit le seul État doté d'armes nucléaires dans la région, sont conscients de l'intérêt collectif d'un monde arabe exempt d'armes nucléaires. Israël est déjà signataire du Traité d'interdiction complète des essais d'armes nucléaires (TICE).

L'Inde et le Pakistan, qui ont maintenant fait leur "déclaration" nucléaire, vont aussi probablement adhérer au Traité d'interdiction complète des essais et participer à des négociations sur la réduction de la production de matières fissiles à vocation militaire. Le Traité, avec son Système de surveillance international presque achevé, est en passe d'établir un monde exempt d'essais nucléaires, qu'ils soient furtifs ou déclarés.

D'une manière plus fondamentale, la crainte d'une prolifération nucléaire n'a simplement pas sa place dans le débat sur le réchauffement planétaire. L'essentiel de la consommation actuelle de charbon a lieu dans des pays qui disposent déjà d'armes nucléaires ou que l'on peut considérer comme respectant de bonne foi le TNP. De plus, les marchés caractérisés par la plus forte croissance de la consommation d'énergie sont la Chine et l'Inde, pays qui disposent déjà tous deux de capacités de production d'armements. Pour résumer, presque partout où la réduction des émissions de carbone pourrait procurer d'importants avantages en matière de protection du climat, la prolifération n'est même pas un problème.

LA QUESTION DE LA SÛRETÉ

Le deuxième mythe, qui exerce une forte emprise sur l'esprit du public, est qu'une centrale nucléaire constitue en soi une sorte de bombe susceptible, en cas d'accident, d'exploser ou d'émettre des doses de rayonnement fatales. Ce mythe a été gravé dans la mémoire collective par les accidents de Three Mile Island et de Tchernobyl. La puissance de ces images dépasse de loin ce que justifie la réalité.

À Three Mile Island, en 1979, la simple vérité est que la santé publique n'a pas été mise en danger. Malgré une série d'erreurs qui ont gravement endommagé le réacteur, le seul effet externe a été une émission de rayonnements sans conséquence – négligeable par

rapport aux rayonnements naturels présents dans l'atmosphère. Les habitants de Three Mile Island auraient été exposés à davantage de rayonnements en prenant un avion de New York à Miami ou en séjournant quelques minutes parmi le granit de Grand Central Station. Les barrières de protection du réacteur ont fonctionné.

En revanche, l'accident de Tchernobyl, survenu en 1986, a été une tragédie aux graves conséquences humaines et écologiques. Tchernobyl était un produit classique de l'époque soviétique. Ce réacteur gargantuesque était dépourvu des techniques de sûreté, des procédures et des barrières de protection jugées normales partout ailleurs dans le monde. Son incendie a entraîné une émission massive de rayonnements par le toit béant du réacteur. Plus d'une vingtaine de pompiers ont succombé à l'exposition directe à ces rayonnements.

Une conférence consacrée au dixième anniversaire de la catastrophe, parrainée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en 1996, a donné lieu à la publication d'un rapport reposant sur l'étude intensive des 1,1 million d'individus les plus directement exposés aux retombées. La principale observation a été une forte augmentation de la prévalence du cancer de la thyroïde chez les enfants; 800 cas avaient été observés, parmi lesquels trois enfants étaient décédés, et plusieurs milliers de cas supplémentaires étaient projetés. Le rapport a également prédit 3500 décès par cancer radio-induit, pour l'essentiel vers la fin de la vie.

Ces statistiques n'atténuent en rien la gravité de ce qui s'est passé à Tchernobyl, mais elle placent cet événement singulier en perspective. L'âge nucléaire a maintenant produit plus de 8000 années-réacteurs de temps d'exploitation cumulé – et un seul accident grave.

Pendant ce temps, la production et la consommation de combustible fossile produisent un flux constant d'accidents et de maladies, sans oublier les gaz à effet de serre. Depuis Tchernobyl, la production de charbon, de pétrole et de gaz a entraîné la mort de plusieurs milliers d'individus; et des millions d'autres souffrent, chaque année, de maladies liées à la pollution résultant des combustibles fossiles utilisés pour produire une énergie qui pourrait être produite par le nucléaire. D'après l'OMS, trois millions de personnes meurent chaque année de la pollution de l'air imputable à un système énergétique mondial dominé par les combustibles fossiles.

La question est la suivante: qu'a-t-on fait pour empêcher un autre Tchernobyl? Si cet accident a gravement nui au prestige de l'énergie nucléaire, il a également inspiré d'importants progrès accomplis dans le monde. Tout comme Saddam Hussein a contribué à renforcer les garanties mises en place contre les "prolifératteurs", Tchernobyl a accéléré l'apparition d'une culture de sûreté nucléaire plus solide. Les organismes nationaux de réglementation, une nouvelle Union mondiale des exploitants nucléaires et l'AIEA œuvrent ensemble pour diffuser les connaissances les plus récentes. Il y a deux ans, une Convention sur la sûreté nucléaire a présenté un système d'examen collégial permettant de détecter tout écart par rapport aux critères de sûreté rigoureux qui sont aujourd'hui la norme.

Sur le total de quelque 430 centrales nucléaires (dont la moitié en Europe) fonctionnant dans 31 pays et produisant 16% de l'électricité mondiale, il ne demeure qu'un problème de sûreté important: dans trois pays de l'ancien empire soviétique, quelque 15 centrales de type Tchernobyl sont encore en activité. Ces réacteurs, aujourd'hui dotés de systèmes de sûreté améliorés et de personnel mieux formé, restent en deçà des normes actuelles et doivent être progressivement éliminés dès que d'autres sources d'énergie pourront être trouvées et mises en place.

L'élimination des réacteurs de type Tchernobyl sera importante pour s'assurer que l'industrie ne compte que des réacteurs de conception ultramoderne. Les réacteurs d'aujourd'hui, qui s'appuient sur une longue expérience d'exploitation, sont conçus selon le principe de "défense en profondeur", qui prémunit contre tout rejet dans l'environnement même en cas d'accident interne grave. De surcroît, les concepteurs estiment que les centrales les plus récentes ne connaîtraient un tel événement inoffensif pour l'environnement qu'une fois toutes les 100 000 années-réacteurs d'exploitation. Dans les centrales ultramodernes en cours de conception, le risque de dommage interne sera encore plus faible.

LA QUESTION DES DÉCHETS

Le fait que les réacteurs modernes soient extrêmement sûrs déplace l'attention vers la question des déchets nucléaires. Le mythe est qu'indépendamment de la sûreté des réacteurs, les déchets d'exploitation représentent un problème insoluble – un risque permanent et cumulatif pour l'environnement. La réalité est que, de toutes les formes d'énergie capables de satisfaire les besoins croissants de la planète, c'est l'énergie nucléaire qui produit le moins de déchets et les déchets les plus facilement gérables.

Le défi de la protection du climat se pose précisément parce c'est la consommation de combustible fossile, et non l'énergie nucléaire, qui présente un problème de déchets insoluble. Ce

problème revêt deux aspects: l'énorme volume de produits de déchet, essentiellement des gaz et des particules; et la méthode d'élimination, qui est la dispersion dans l'atmosphère. Ni l'un, ni l'autre ne semblent pouvoir être améliorés par la technologie.

Les déchets nucléaires, en revanche, sont faiblement volumineux et font l'objet d'une gestion rationnelle. Les déchets nucléaires consistent, pour l'essentiel, en déchets de faible et de moyenne activité à relativement courte période – quelque 800 tonnes par an pour un réacteur moyen. Ces déchets peuvent être manipulés en toute sûreté grâce à des techniques standard d'enfouissement ou de stockage contrôlé dans des installations peu profondes. La moitié de ces déchets provient davantage d'activités industrielles et médicales que de la production d'énergie.

Les déchets de haute activité consistent en combustible irradié ou en déchets liquides subsistant après que le combustible irradié a été retraité pour récupérer de l'uranium ou du plutonium destiné à d'autres usages.

Le volume mondial annuel de combustible irradié provenant de tous les réacteurs est de 12 000 tonnes. Ce volume – infime par rapport aux milliards de tonnes de gaz à effet de serre et aux milliers de tonnes de polluants rejetés chaque année – peut être stocké en surface ou en sous-sol. Qui plus est, ce volume diminue considérablement si l'on retraite le combustible. Les 30 tonnes de combustible irradié provenant d'un réacteur moyen produisent un volume de déchets liquides de seulement 10 mètres cubes par an.

Même en doublant le nombre des réacteurs actuels, le volume mondial annuel de déchets liquides, si l'on retraitait le combustible irradié, ne serait que de 9000 mètres cubes – soit l'espace occupé par une structure haute de deux mètres construite sur un terrain de football. Les déchets liquides provenant du retraitement peuvent être transformés en verre chimiquement stable et soumis à diverses techniques de stockage remarquablement sûres. En effet, l'utilisation de ces techniques pour le stockage à long terme est désormais davantage une question politique que technique.

À ce jour, en raison d'obstacles politiques, les pays emploient différentes méthodes de stockage provisoire parce qu'aucun stockage à long terme n'y a été autorisé. Plusieurs pays, cependant, élaborent des concepts de dépôt. On étudie les formations géologiques profondes telles que les formations salifères stratifiées et les tunnels de granite, qui sont imperméables à l'eau et, partant, à l'écoulement des matières. Si l'on utilisait de tels sites, cette protection serait renforcée par divers autres barrières: état vitrifié des déchets, conteneurs de stockage de haute endurance, et argile absorbante.

D'après l'AIEA, même si ces barrières n'étaient pas utilisées, "le long cheminement à travers la roche hôte jusqu'à la surface garantirait probablement une dilution suffisante ne présentant pas de risque pour la santé humaine ou pour l'environnement". De surcroît, les sites de stockage peuvent être conçus de façon que toutes les matières restent soumises à une stricte surveillance – et puissent être retirées au cas où les progrès technologiques offriraient de nouvelles possibilités de retraitement.

La gestion des déchets nucléaires, c'est clair, doit satisfaire à des normes élevées non seulement de sûreté publique, mais aussi d'acceptation par ce public. Une première étape consiste à comprendre plus largement la question des déchets non pas comme une responsabilité disqualifiante de l'industrie nucléaire, mais comme une question de décision sociale très importante. Le choix qui s'offre est entre la dispersion insouciante d'énormes volumes d'émissions de combustibles fossiles et le confinement méticuleux de quantités comparativement limitées de combustible nucléaire irradié.

Donnons un exemple abrupt: si l'Europe d'aujourd'hui éliminait l'électricité d'origine nucléaire et repassait aux énergies traditionnelles à base de combustibles fossiles, les gaz à effet de serre supplémentaires qui en résulteraient équivaudraient à doubler le nombre d'automobiles sur les routes.

LES ENSEIGNEMENTS DE L'HISTOIRE

Pendant plus de 50 ans, les mots d'Hiroshima et de Nagasaki ont servi à faire passer sans équivoque le message de l'horreur de la guerre nucléaire et ont incité le monde à mener une action constructive.

L'effet du mot Tchernobyl a été plus ambigu. Cette catastrophe – exemple singulier de mauvaise pratique industrielle – n'aurait pu être plus grave si les hommes avaient conspiré pour créer la pire débâcle de l'histoire du nucléaire. Or, bien que les scientifiques et diplomates aient pris des mesures pour faire en sorte qu'une telle catastrophe ne se reproduise jamais, ce mot est devenu le cri de ralliement de la résistance à toute exploitation future de l'énergie nucléaire. La leçon a mal été comprise.

Aujourd'hui, l'humanité est confrontée à des besoins et à des périls qui exigent que nous exploitions la puissance constructive de l'énergie nucléaire et accomplissions la vision du président Eisenhower d'"atomes pour la paix". La science et la diplomatie ont ouvert la voie. C'est maintenant à la politique de suivre. ❑