

L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE À L'HEURE DE VÉRITÉ

SIX RAISONS JUSTIFIANT LE NUCLÉAIRE

JOHN RITCH III

Au fil des années, le simple mot de « nucléaire » est devenu le centre d'une controverse apparemment sans fin, nourrie de passions et d'idéologies surgies initialement d'une crainte rationnelle de la guerre nucléaire, mais qui ont évolué en une confrontation émotionnelle et aujourd'hui quelque peu institutionnalisée empoisonnant le débat public sur la façon dont les pays de la planète pourront satisfaire au mieux, au XXI^e siècle, leurs besoins énergétiques.

En chemin, l'idée même d'énergie nucléaire est devenue un substitut politique et psychologique. Le scepticisme vis-à-vis des gouvernements, la méfiance vis-à-vis des grandes entreprises, l'inquiétude vis-à-vis des effluents industriels toxiques, la crainte subconsciente d'un cataclysme – tous ces sentiments et craintes réels se cristallisent, chez de nombreuses personnes, dans un concept vague intitulé « l'énergie nucléaire ».

Lorsque nous parlons des industries automobile, textile et alimentaire ou des industries qui fournissent des combustibles fossiles, nous parlons de longues chaînes de production et d'approvisionnement faisant intervenir des centaines de milliers d'employés, qui transforment des produits nombreux et précieux. Les vastes revenus découlant de ces produits créent de puissants intérêts, capables et fermement disposés à mettre en œuvre les

moyens de défendre leur position sur le marché.

Avec l'énergie nucléaire, par contre, nous parlons d'une matière première abondante appelée uranium, dont la caractéristique essentielle est qu'une petite quantité sert longtemps. L'extraction, la transformation et l'exploitation de cet uranium combustible présentent, bien sûr, un intérêt économique. Par sa taille et son ampleur, cependant, cet intérêt est aujourd'hui maigre par rapport à celui que présentent, disons, le charbon, le pétrole ou le gaz naturel. Précisément parce qu'une poignée d'uranium relativement bon marché équivaut, sur le plan énergétique, à un train de charbon, l'intérêt économique du cycle du combustible nucléaire est relativement limité.

On pourrait avancer que l'intérêt de l'uranium se situe au stade de l'utilisation finale du cycle du combustible nucléaire, où la merveilleuse densité énergétique de l'uranium offre sa récompense. Mais ce qu'on trouve, à la place, est une entité appelée e service public, qui produit une denrée générique appelée électricité, généralement en utilisant divers combustibles et centrales. Ce service souhaitera peut-être défendre sa production nucléaire

d'électricité, mais il souhaitera également défendre sa production d'électricité au moyen de combustibles fossiles.

Cette ambivalence pourrait bien entendu changer s'il existait un marché vaste ou privilégié pour un produit appelé « électricité propre ». Un intérêt particulier se manifesterait alors soudain pour l'électricité provenant de l'uranium. Nos sociétés, cependant, commencent à peine à œuvrer en ce sens.

Tout cela pour dire que lorsqu'on cherche l'intérêt économique de « l'industrie nucléaire », on trouve à peu près ce que Gertrude Stein trouvait à Oakland : pas grand-chose, là.

À la World Nuclear Association, nous nous employons à unifier et à soutenir les entreprises qui forment l'industrie nucléaire mondiale, et à promouvoir les techniques qu'elles représentent. Malgré ce que peuvent supposer nos opposants écologistes, cependant, nous ne représentons pas un puissant intérêt économique. Ce pour quoi nous nous battons, c'est au moins autant une idée qu'une industrie.

Mon propos, aujourd'hui, est que c'est une idée dont l'heure est venue : que l'énergie nucléai-

John Ritch III est Directeur général de la World Nuclear Association. Le présent article s'inspire d'un discours prononcé lors de la célébration du 40^{ème} anniversaire de la British Nuclear Energy Society à Londres, en juillet 2002. Pour de plus amples renseignements, consulter le site Web de la WNA à l'adresse www.world-nuclear.org

re, un demi-siècle après son apparition, a atteint son heure de vérité à pas moins de six égards :

■ **Premièrement, cette technique est mûre.** Même si elle peut encore progresser, l'énergie nucléaire a atteint une éclatante maturité, non seulement scientifique, mais aussi dans les institutions que nous avons créées pour soutenir et orienter son utilisation.

■ **Deuxièmement, d'importantes questions touchant l'énergie nucléaire vont bientôt devoir être résolues au niveau national.** Au Royaume-Uni, par exemple, la nécessité de prendre des mesures décisives concernant l'énergie nucléaire a atteint un point critique, comme ce sera bientôt le cas ailleurs.

■ **Troisièmement, les réserves de combustibles fossiles risquent de ne pas suffire à satisfaire les besoins énergétiques mondiaux.** Au niveau mondial, nous prévoyons aujourd'hui une demande d'énergie tellement énorme qu'il pourrait se révéler nécessaire de renforcer considérablement l'énergie nucléaire – même en mettant de côté les préoccupations écologiques.

■ **Quatrièmement, les usages précieux de l'énergie nucléaire vont bientôt se multiplier.** Nous entrons dans une époque où le rôle de l'énergie nucléaire va probablement se diversifier – passant de la simple fourniture d'électricité au soutien de deux autres éléments essentiels de l'économie mondiale : la propulsion par hydrogène et la production d'eau douce par dessalement.

■ **Cinquièmement, et fait très important : une réorientation massive vers l'énergie nucléaire s'impose aujourd'hui du point de vue écologique.** Face à ce qui est sans conteste la crise la plus grave



de l'histoire de l'humanité, liée aux effets nocifs de l'activité économique sur la biosphère terrestre, le monde ne peut simplement pas concilier besoins humains et sécurité de l'environnement sans recourir lourdement à l'énergie nucléaire.

■ **Sixièmement, ce moment de vérité de l'énergie nucléaire exige que l'on dise la vérité.** Vu l'urgence de sensibiliser l'opinion et de prendre des décisions politiques, ceux qui peuvent le faire doivent maintenant défendre l'énergie nucléaire – vigoureusement, sans apologie ni équivoque, et avec persuasion. Beaucoup dépendra de leur aptitude à créer la sagesse et la volonté d'exploiter pour le meilleur la technique nucléaire.

Permettez-moi d'évoquer ce qui selon moi, pour chacun de ces six aspects de l'énergie nucléaire, représente un moment de vérité.

Maturité technique. Ce que j'entends, par là, ce n'est pas de la vieillesse, mais plutôt l'émergence d'une longue adolescence parsemée de douleurs de croissance.

Au fil de son histoire, quatre questions ont entouré l'énergie nucléaire : prolifération, sûreté d'exploitation, déchets et coûts.

Au cours du demi-siècle écoulé, qui a en fait commencé avec le discours « L'atome au service de la paix » prononcé par le

président Eisenhower il y a 49 ans, la science et la diplomatie se sont combinées pour produire d'importants progrès dans ces quatre domaines. Ces progrès ont jeté les fondements qui permettront de développer fortement l'exploitation de l'énergie nucléaire au XXI^e siècle.

S'agissant de réduire les risques liés aux armements, le Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires représente un succès décisif de l'histoire diplomatique. Tous les pays du monde sauf trois sont maintenant parties à ce Traité, et tous sauf huit – ces trois et les cinq qualifiés d'États dotés d'armes nucléaires par le Traité – sont soumis à des garanties généralisées destinées à dissuader et à détecter toute tentative de fabriquer des armes nucléaires.

Dans les années 90, la découverte du programme nucléaire secret iraquien a conduit à renforcer ces garanties, l'AIEA se dotant de moyens améliorés de détection, de facilités accrues d'accès aux sources nationales de renseignement, et de pouvoirs d'enquête élargis.

Photo : Lors de la Conférence générale de l'AIEA en septembre 2002, des délégués assistent à une réunion d'information sur l'énergie nucléaire en République de Corée (Crédit: Calma/AIEA)

Le TNP ne prémunit pas – et ne pouvait pas prémunir – contre toute menace d'activité nucléaire illicite. Mais il prémunit effectivement contre tout risque qu'un programme nucléaire civil soit utilisé comme couverture pour concevoir clandestinement des armes. Il offre la certitude que la production d'énergie propre au moyen du nucléaire ne servira pas de mauvaises intentions.

Au contraire, plutôt qu'un lien dangereux, il existe maintenant un lien *défensif* utile : la surveillance mondiale exercée par l'AIEA aux fins des utilisations *pacifiques* de l'énergie nucléaire permet de détecter rapidement tout usage *illicite*.

Concrètement, parler de prolifération est simplement déplacé lorsque nous préconisons d'utiliser le nucléaire pour satisfaire les besoins mondiaux en énergie propre. Aujourd'hui, l'essentiel de la consommation d'énergie est le fait de pays qui disposent déjà d'armes nucléaires ou sont parties de bonne foi au TNP. Quant aux principaux marchés émergents que sont la Chine et l'Inde, tous deux disposent déjà de l'arme atomique.

Bref, là où il importe le plus de produire une énergie propre au moyen du nucléaire, la question de la prolifération ne se pose même pas.

Sur le plan de la sûreté d'exploitation, les progrès sont aussi impressionnants. La création de l'Association mondiale des exploitants nucléaires (WANO) est un remarquable exploit de diplomatie privée, instituant une seconde grande institution nucléaire parallèlement à l'AIEA.

Une pratique de sûreté irréprochable doit toujours être le premier impératif de l'industrie nucléaire. Grâce à son réseau d'échanges techniques et d'exa-

men par des confrères de toutes les centrales nucléaires du monde, l'Association a non seulement amélioré le niveau, mais aussi institutionnalisé une culture mondiale de la sûreté nucléaire.

S'agissant des déchets – qui sont en fait le plus grand avantage comparatif de l'énergie nucléaire, la question est depuis longtemps davantage politique que scientifique. Or, deux évolutions vont probablement influencer cette politique.

La première est une prise de conscience croissante par le public qu'un tel avantage existe – que la question des déchets, loin d'être propre au nucléaire, est la faiblesse fondamentale et quasiment incurable des combustibles fossiles.

La seconde a trait aux progrès réalisés pour démontrer par l'action qu'un stockage de matières nucléaires est réalisable. Le vote favorable du Parlement finlandais, l'an dernier, les décisions prises cette année concernant le mont Yucca en Amérique, et les progrès accomplis en Suède pour ce qui est de faire accepter par le public l'idée d'un site permanent font progressivement passer le stockage des déchets de la théorie à la réalité.

La combinaison d'autorité morale scandinave et de supériorité technologique américaine convaincra les pays de la planète qu'ils doivent – et peuvent – agir de façon responsable pour stocker définitivement les déchets nucléaires.

Ce progrès n'exclut pas l'apparition future de sites de stockage régionaux, mais ne pourra s'accomplir qu'une fois que le principe de la responsabilité des pays aura été confirmé. Seule l'action des pays pourra déplacer la question du stockage du domaine de

la controverse chronique vers celui de la normalité acceptée. Or, ce mouvement est à l'œuvre.

On peut espérer que ces récentes évolutions enhardiront des pays tels que le Royaume-Uni, où l'absence de résolution quant à la question des déchets continue de freiner la prise de décisions rationnelles concernant l'avenir du nucléaire.

Sur le quatrième point – coût et compétitivité, tous les facteurs sont positifs : les facteurs internes au nucléaire devraient y réduire les coûts, tandis que les facteurs externes devraient les relever ailleurs.

La multiplicité des modèles de réacteur qui a caractérisé le premier demi-siècle d'énergie nucléaire va maintenant faire place à une ère de normalisation qui réduira inévitablement les coûts de construction.

Dans le même ordre d'idées, plusieurs facteurs réduisent les coûts d'exploitation : l'expérience acquise, le renforcement de capacité favorisé par la déréglementation, les échanges techniques mondiaux facilités par l'Association des exploitants nucléaires, et le rendement des nouveaux modèles de réacteur.

Pendant ce temps, contrairement aux combustibles fossiles, l'uranium reste un facteur de coût minime au prix prévisible. Même si le nucléaire se développe fortement, le prix des matières fissiles ne devrait pas accroître les coûts globaux, le démantèlement des armes complétant amplement, de surcroît, les réserves connues. Aujourd'hui, une ampoule américaine sur dix est alimentée par des ogives soviétiques.

D'ici à ce que la question du coût du combustible se pose, le monde devrait être politiquement préparé aux surgénérateurs, qui

extraient au moins 50 fois plus d'électricité de l'uranium. Le progrès technologique, associé à la nécessité économique, pourrait aussi permettre, un jour, d'extraire de l'uranium de l'eau de mer.

De leur côté, les sources renouvelables, qui produisent peu, resteront tributaires de lourdes subventions, et les combustibles fossiles seront de plus en plus sujets à l'augmentation et à la volatilité des prix, ainsi qu'à des inquiétudes liées à la sécurité et à l'environnement.

Quant à l'influence que les États pourraient exercer sur le marché, toute action rationnelle visant à réduire les émissions de carbone – imposition directe ou échange de droits d'émission – augmentera le coût des combustibles fossiles et accroîtra la compétitivité du nucléaire.

Seule une politique irrationnelle – telle une taxe sur les changements climatiques incluant le nucléaire – n'accroîtrait pas l'avantage comparatif de ce dernier. Vu la situation écologique, tout programme qui pénaliserait une importante source d'énergie propre serait une perversion politique.

Globalement, les questions traditionnelles concernant le nucléaire – prolifération, sûreté, déchets et coût – ont reçu des réponses solides et convaincantes. S'appuyant sur plus de 10 000 années-réacteurs d'expérience et continuant d'évoluer de façon fiable, le nucléaire a atteint une éclatante maturité, étant maintenant à même de délivrer une énergie propre et sûre sur une échelle en expansion mondiale.

Sécurité énergétique et protection de l'environnement. Le deuxième aspect de ce moment de vérité est le fait que de nombreux pays doivent absolument respecter des impératifs énergétiques et environnementaux qui

ne peuvent simplement pas être respectés sans le nucléaire.

Cela n'est nulle part plus vrai qu'au Royaume-Uni. Ce pays est doté d'amples réserves de combustibles fossiles, qui ont alimenté sa révolution industrielle et sa prospérité ultérieure. Au XXI^e siècle, cependant, le pays devra, avec des réserves diminuées, exploiter une économie moderne à forte intensité énergétique tout en assurant sa sécurité énergétique, la propreté de l'air et une réduction constante des émissions de gaz à effet de serre.

Il y a dix ans, la production d'électricité britannique était dominée par le charbon local, le nucléaire produisant environ un quart. Aujourd'hui, la « course au gaz » a créé un relatif équilibre entre le charbon, le gaz et le nucléaire. On a quelque peu réduit les émissions de gaz à effet de serre, mais à un coût élevé : les riches réserves de gaz naturel précieuses sont maintenant largement épuisées.

Dans l'hypothèse où il abandonnerait le charbon et le nucléaire d'ici à 2025, le Royaume-Uni doit s'attendre à ce qu'à l'avenir, son électricité provienne principalement de gaz naturel importé sur des milliers de kilomètres de Russie, du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord, et d'une faible part – encore inconnue – d'énergies renouvelables.

Dans ce scénario, en seulement un tiers de siècle, le Royaume-Uni sera passé d'une souveraineté énergétique totale à une dépendance absolue de sources étrangères peu fiables, complétées par des sources locales intermittentes.

Pour conjurer cet avenir de vulnérabilité, le principal producteur britannique, British Energy, a proposé que le Royaume-Uni « remplace le nucléaire par le nucléaire ». Ce message sensé s'ap-

puie sur quatre arguments : les nouvelles constructions se feront sur les sites existants, utiliseront les lignes existantes, maintiendront l'emploi et bénéficieront de l'acceptation de collectivités locales déjà favorables.

Cette option présente l'avantage de ne pas paraître se fixer des objectifs trop ambitieux. British Energy propose un avenir où la part du nucléaire restera de 25%, les sources renouvelables assurant une proportion croissante de l'électricité aujourd'hui fournie par le charbon.

Même cela ne sera pas une mince affaire. Pour remplacer les centrales nucléaires britanniques vieillissantes, il faudra agir vite pour construire sur 20 ans dix réacteurs d'un gigawatt, ce qui représentera, selon Robin Jeffrey, Président de BE, « l'un des plus grands projets d'infrastructure jamais entrepris au Royaume-Uni. »

Vu les perspectives menaçantes de dépendance énergétique et la nécessité, pour l'énergie nucléaire, de se revitaliser, la proposition de British Energy est modeste et éminemment judicieuse.

Pourtant, vu la situation désespérée du Royaume-Uni, ce vaste programme de reconstruction nucléaire ne serait *que la première étape* d'une stratégie sensée de sécurité énergétique et de protection de l'environnement.

Même si l'on « remplace le nucléaire par le nucléaire », le secteur des transports britannique continuera de dépendre pleinement de l'étranger (pour près de moitié pour le secteur électrique) ; en outre, ses niveaux d'émission demeureront nettement supérieurs à la norme requise.

Chaque pays a son propre profil énergétique. L'exemple britannique, cependant, souligne le deuxième aspect de ce moment

de vérité : à l'aube du XXI^e siècle, les besoins énergétiques et écologiques impérieux d'un pays industriel moderne tel que le Royaume-Uni imposent une réorientation – vaste et durable – vers le nucléaire.

Demande mondiale d'énergie.

Le troisième aspect de ce moment de vérité est que les réserves fossiles mondiales – avec ou sans contraintes écologiques – sont simplement insuffisantes pour satisfaire la demande mondiale d'énergie.

La question des réserves fossiles est l'une des plus controversées du secteur de l'énergie ; de surcroît, les prédictions passées, régulièrement contredites par l'expansion constante plutôt que par la diminution des réserves fossiles connues, incitent à la prudence.

Cette expansion a conforté les personnes enclines à penser que le marché nous protégera toujours de la pénurie – que toute rarefaction des combustibles fossiles produira son propre remède, l'augmentation des prix réduisant la demande et incitant à exploiter les ressources existantes et à en rechercher de nouvelles.

Même dans le secteur pétrolier, cependant, certains commencent à estimer que cette foi est peut-être déplacée. Récemment, le Président de l'Association française des professionnels du pétrole, Pierre-René Bauquis, a écrit un article remarquable, réévaluant l'offre et la demande mondiales d'énergie sur les cinquante années à venir.

Selon cette analyse, les augmentations passées des réserves identifiées étaient, pour la plupart, des exceptions, les ressources connues étant réévaluées à la hausse sur les plans de la quantité et de l'accessibilité.

La conclusion de cette analyse est que cette fois, le loup est peut-être à la porte.

L'analyse part de la projection consensuelle selon laquelle la demande mondiale d'énergie doublera, voire triplera, d'ici à 2050.

Là où elle devient intéressante, c'est dans la projection des limites de la croissance des combustibles fossiles, même en l'absence de contraintes écologiques.

Dans les 50 prochaines années, la production de charbon et de gaz ne pourra que doubler, tandis que celle de pétrole augmentera, puis chutera sous les niveaux actuels.

Si tel est le cas, la production totale de combustibles fossiles ne pourra augmenter que de 50% face à un doublement, voire un triplement de la demande mondiale d'énergie.

Ce scénario crée un énorme fossé que devront combler le nucléaire et les sources renouvelables. Dans le cadre d'hypothèses réalistes quant à la croissance potentielle de ces dernières, le nucléaire devrait croître entre 7 et 20 fois au cours du prochain demi-siècle.

Cela signifie qu'il faudrait équiper la planète de 3 000 à 8 000 réacteurs d'un gigawatt, ce qui exigerait de construire, dans les 50 prochaines années, une centrale par semaine vers le bas de la fourchette et une tous les deux jours vers le haut de cette fourchette.

Ce que montre cette projection, c'est qu'il est fort possible qu'outre des motifs écologiques, les limites de l'offre de combustibles fossiles imposent, dans les décennies à venir, une réorientation massive vers le nucléaire.

Diversification. Le quatrième aspect de cette nouvelle ère nucléaire est la diversification des applications.

Ces dernières années, le concept de développement durable se mondialisant, les partisans du nucléaire ont vanté à juste titre son vaste potentiel en tant que source d'électricité propre.

Ils ont également mis en avant une vaste gamme d'applications nucléaires capables de contribuer au développement durable en facilitant la culture et la conservation d'aliments, le contrôle de la qualité industrielle, l'amélioration de la nutrition, la protection du bétail ainsi que le diagnostic et le traitement des maladies humaines.

Dans les deux domaines – électricité et applications techniques, cette contribution peut être immense.

À mesure, cependant, que notre vision d'un développement durable se précise, nous commençons à entrevoir deux autres applications fondamentales du nucléaire requérant chacune de l'énergie propre en quantités que seul le nucléaire peut fournir.

La première est le dessalement de l'eau de mer. Non seulement au Moyen-Orient, mais aussi dans de nombreuses régions peuplées du monde, le rythme de consommation de l'eau potable dépasse de loin celui de son renouvellement, ce qui fait craindre que dans 25 ans, plus de la moitié de la population mondiale manque gravement d'eau douce.

Le nucléaire est la meilleure solution existante de production massive d'eau potable qui n'aggrave pas les dommages causés par l'homme à l'environnement.

On peut produire de l'eau douce par dessalement nucléaire dans le cadre de projets autonomes au moyen de techniques qui sont déjà bien comprises.

Par contre, la seconde application potentiellement formidable

du nucléaire – l'aide à la conception de moteurs à hydrogène – naîtra d'un changement systématique radical des économies modernes. Ce changement, cependant, s'entrevoit déjà à l'horizon.

Pour résumer, dans une société énergétiquement propre, les véhicules seront propulsés surtout par l'électricité, les batteries et l'hydrogène étant deux façons de stocker cette électricité. Seul le nucléaire pourra produire les vastes quantités d'énergie primaire propre que ce système exigera.

L'hydrogène peut aussi être consommé non électriquement, et sans émissions de carbone, dans un moteur normal ; de nombreuses voitures d'essai sont déjà équipées de la sorte. Il sera surtout utilisé, cependant, dans des piles à combustible qui transforment directement l'oxydation de l'hydrogène en électricité.

L'hydrogène peut être stocké par cryogénéisation, à haute pression ou chimiquement, sous forme d'hydrures. Dans le secteur automobile, le stockage sous forme d'hydrures est considéré comme le plus prometteur.

Les premières voitures électriques à hydrogène devraient être commercialisées en 2004.

Il existe déjà, aujourd'hui, une importante industrie mondiale qui fournit l'hydrogène utilisé pour fabriquer des engrais azotés et convertir le brut en carburant. Cet hydrogène, cependant, est fabriqué à base de gaz naturel, ce qui émet du CO₂.

Pour fabriquer de l'hydrogène propre à grande échelle, deux procédés nucléaires sont envisageables. Actuellement, on peut produire de l'hydrogène bon marché par électrolyse d'eau en utilisant en période creuse l'électricité d'origine nucléaire. À l'avenir, on pourra convertir l'eau directement (procédé thermo-

mique) à l'aide de réacteurs à haute température.

La distribution d'hydrogène en quantités suffisantes pour soutenir un système de transport exigera, bien entendu, d'importants changements d'infrastructure. Cette transition sera facilitée par les applications non liées aux transports.

Les États-Unis, par exemple, possèdent déjà un important système de distribution d'hydrogène, les unités de production étant reliées aux usagers par des canalisations.

Une autre étape vers un système généralisé de distribution tient au fait que l'hydrogène peut être utilisé par des petites centrales autonomes.

Dans des complexes de logements ou de bureaux, par exemple, il pourra être économique de produire sur place, aux heures creuses, de l'hydrogène qu'on convertira en électricité pour économiser de l'argent lors des périodes de pointe. Ces sites urbains et suburbains pourraient également faire office de points de distribution locaux aux premiers jours de la propulsion par hydrogène.

L'un des avantages du lien nucléaire-hydrogène est l'harmonie qui existe entre la production d'électricité et la fabrication d'hydrogène. Jusqu'ici, le nucléaire n'était considéré que comme un moyen de produire de l'électricité assurant la charge de base. L'hydrogène pouvant stocker l'énergie destinée aux transports, on pourra, avec les centrales nucléaires, satisfaire une demande d'électricité accrue, même aux périodes de pointe, la production excédentaire servant à fabriquer de l'hydrogène.

Le passage à l'hydrogène nécessitera, bien sûr, un important coup de pouce de l'État sous la

forme d'usages autorisés ou de restrictions/pénalisations du carbone. Mais une fois lancées – une fois la direction fixée et comprise, les forces créatives du marché prendront leur envol, nous propulsant dans cet avenir à une vitesse qui pourrait être stupéfiante.

En effet, cette transition vers une énergie propre – incorporant le principe d'une production d'hydrogène par des moyens nucléaires – est précisément le type de vision qui peut motiver tout une nouvelle génération d'écologistes, de chercheurs et d'entrepreneurs.

Changements climatiques catastrophiques. Cette vision nous amène au cinquième et principal aspect de l'énergie nucléaire en ce moment de vérité – son rôle indispensable dans la prévention de changements climatiques catastrophiques.

Pour mettre en place des économies viables, il faudra que les techniques et les hommes changent. Il importera, surtout, de produire d'énormes quantités d'énergie propre pour une population mondiale de plus en plus nombreuse.

Ce défi ne pourra être relevé dans aucun scénario réaliste sans *un rôle central du nucléaire* – et une énorme croissance mondiale de l'industrie qui produit cette énergie.

Quelques faits simples illustrent l'ampleur de la tâche. Habités à la géopolitique de la Guerre froide, nous avons été lents à reconnaître que ces faits forment désormais la réalité dominante de la géopolitique du XXI^e siècle. Aucun pays ne peut y échapper :

■ Dans les 50 prochaines années, la population mondiale passera de 6 à 9 milliards d'habitants. Dans un monde où la misère est déjà

grande, les besoins humains non satisfaits vont croître considérablement.

■ D'ici à 2050, les pays cherchant à satisfaire les besoins de cette population exponentielle, la consommation mondiale d'énergie va doubler, voire tripler. Pendant cette courte période, l'humanité va consommer plus d'énergie qu'elle n'en a consommé depuis qu'elle existe.

■ Le taux mondial d'émission de CO₂ – qui atteint déjà 25 milliards de tonnes par an, soit 800 tonnes par seconde – continue d'augmenter. Le volume cumulé de gaz à effet de serre va, au XXI^e siècle, atteindre plus du double du niveau pré-industriel.

■ Pour stabiliser les gaz à effet de serre, même à ce niveau élevé et potentiellement dangereux, il faudrait réduire les émissions mondiales de 50%. Inévitablement, les pays en développement émettront davantage de ces gaz. Ainsi, pour éviter des changements climatiques catastrophiques, il faudrait que les pays industrialisés réduisent leurs émissions de 75%.

Ces faits, encore à peine compris par de nombreux décideurs, prouvent que si l'histoire est un fleuve, l'humanité approche des eaux vives.

Le Protocole de Kyoto représente, au niveau mondial, un petit pas en faveur de l'environnement. Cependant, comme en témoignent ses objectifs limités et son succès mitigé, nos institutions ne font *que commencer* à relever les grands défis mondiaux, qui justifient dès à présent un rôle dominant du nucléaire.

Un programme climatique sérieux doit, le cas échéant, aller au delà de Kyoto en englobant tous les pays et en variant quelque peu le concept dit de « contraction et convergence » :

■ *Contraction* signifie qu'au cours du siècle prochain, nous devons réduire les émissions globales d'au moins 50% – même si les populations et les économies se développent.

■ *Convergence* signifie que, ce faisant, nous devons accepter le principe selon lequel sur Terre, chaque individu a droit à un même niveau d'émissions.

Présentés de cette façon crue, l'objectif d'une contraction de 50% semble draconien et le principe de droit égal aux émissions semble utopique. En fait, tous deux sont éminemment pratiques.

S'agissant de contraction, *seule* une réduction de plus de 50% des émissions permettra d'éviter une catastrophe climatique. Cette réduction, qui obligera les pays industrialisés actuels à réduire leurs émissions de 75%, ne fera que stabiliser les gaz à effet de serre à un niveau plus de deux fois supérieur à celui qui existait il y a deux siècles seulement.

S'agissant de convergence, *seul* le principe de droit égal permettra de créer le consensus global sur lequel tout programme climatique efficace doit s'appuyer. Droit égal ne signifie pas émissions égales ; il s'agit plutôt de la base d'affectation des droits sur laquelle on pourra fonder un système d'échange équitable et rationnel.

Un système fondé sur ce principe – et, j'ose le dire, *seul* un système fondé sur ce principe – produira le sentiment d'équité, la prévisibilité et les stimuli économiques nécessaires à une transition en douceur vers une énergie propre. Ces stimuli opéreront autant dans les pays industrialisés que dans les pays en développement.

Dans ce contexte, les sentiments d'équité et de prévisibilité

doivent s'instaurer d'emblée. Sur la base de la population d'un pays à un moment donné, il sera fixé un plafond d'émissions à long terme vers lequel ce pays s'engagera à progresser régulièrement.

Pour faciliter une transition douce et économiquement rationnelle, l'échange de droits d'émission permettrait à des pays et à des entreprises de définir la méthode leur convenant le mieux – vendre des droits si possible, en acheter au besoin.

Le rythme de convergence vers un niveau commun serait conçu de sorte que pendant la longue transition, les pays déjà industrialisés trouvent un intérêt à acheter des droits d'émission à des pays moins développés.

Ce flux de capitaux pourrait servir l'intérêt commun du développement durable – et de la stabilité climatique – en finançant une infrastructure énergétique propre dans les pays en développement.

Un tel projet est dans les compétences de l'homme. Sa simplicité et sa faisabilité contrastent avec le chaos, la désorganisation sociale, les coûts et la misère humaine que des changements climatiques incontrôlés provoqueraient – et contre lesquels aucun pays ne serait protégé. Si comme le craignent certains chercheurs, le Gulf Stream changeait de cours, les Britanniques pourraient vite apprendre à quoi ressemble la vie en Laponie.

Or, les progrès inégaux accomplis à ce jour sont une source constante de préoccupation.

Puisqu'on s'intéresse beaucoup à la politique américaine, il vaut de mentionner que le concept essentiel d'échange de droits d'émission a été une précieuse contribution américaine au processus climatique, tirée de l'expérience acquise par les États-Unis

avec la Loi sur la pureté de l'air et introduite dans le Protocole de Kyoto malgré l'opposition acharnée des Verts européens, qui estiment qu'on ne peut rien obtenir de bon sans saigner les entreprises.

Je me hâte d'ajouter que la politique, ou plutôt l'absence de politique américaine actuelle, constitue un renoncement indigne qui devra être corrigé par le président Bush ou par son successeur. Si Kyoto est défectueux, ce qui est certainement le cas, les États-Unis feraient mieux, au lieu de nier avec insistance l'existence du problème climatique, de présenter au monde une contre-proposition raisonnée.

À ce stade, il ne sert pas à grand chose de spéculer sur le fait de savoir si les États-Unis ratifieront le Protocole de Kyoto. Les chances sont nulles. Même pleinement respectés, les engagements inhérents au Protocole représentent un progrès infime et incohérent vers des objectifs à long terme qui ne pourront être atteints que par une stratégie à très grande échelle.

Il est temps de regarder *au-delà* de Kyoto et de se demander ce qu'il faudrait faire pour que tous les pays – industrialisés et en développement – prennent des engagements radicaux du type de ceux incarnés dans le concept de « contraction et convergence ».

Le principal obstacle, selon moi, ne réside pas dans ce concept élémentaire, qui suscite déjà un vif intérêt, mais dans l'absence d'une vision généralement acceptée de la façon réaliste dont ces engagements pourraient être respectés.

Lorsque cette vision se précisera pour une bonne partie de l'opinion mondiale, et seulement alors, nous disposerons du fondement politique nécessaire aux

engagements radicaux que ce problème appelle d'urgence.

Argumenter. L'urgence nécessaire de cette vision claire et réaliste nous amène au sixième aspect du nucléaire en ce moment de vérité, à savoir la nécessité de défendre maintenant le nucléaire avec détermination et courage politique.

Aujourd'hui, le nucléaire se heurte à deux obstacles :

■ La persistance d'une désinformation concernant la technique elle-même, qui couvre toutes les questions habituelles – et le folklore – entourant la sûreté, les déchets, la prolifération et le coût.

■ Une compréhension incomplète, même aux échelons les plus élevés de l'État, de la gravité du problème mondial et de la nécessité d'une énergie propre que seul le nucléaire peut fournir.

Dans de nombreux pays, ces deux obstacles sont souvent associés aux deux bords de l'échiquier politique. On note à gauche une résistance à la technique nucléaire, à droite une résistance à la résolution décisive des énormes problèmes d'environnement et de développement que l'énergie nucléaire doit permettre de résoudre.

Pour parler crûment, la droite n'a pas encore accepté le problème et la gauche la technique indispensable à sa résolution.

Ce syndrome se reflète pour moitié – la négligence du problème – dans la politique américaine actuelle.

L'autre moitié – une conception fantasmagorique de la solution – s'observe chez nombre des participants aux négociations climatiques. Avec conviction, ils nous prient de résoudre un problème monumental et très réel, mais leur solution – conservation de l'environnement et paysages

parsemés de moulins à vent – procède davantage de l'idéologie romantique que de la réalité.

Ce dont notre monde a désespérément besoin, c'est une synthèse constructive. Nous devons, tout en adoptant une vision techniquement réaliste, former parmi les citoyens et les responsables politiques de toutes tendances un corps croissant d'opinion qui comprenne toute la gravité du problème auquel nous sommes confrontés.

Cette vision existe : c'est celle d'une société évoluant vers une utilisation massive du nucléaire et des sources renouvelables pour la production d'électricité, et de l'hydrogène pour la satisfaction des autres besoins énergétiques.

Pour créer une coalition politique soutenant cette vision, nous devons nous battre – surtout au niveau national – dans les pays du monde entier. Vu l'influence qu'exerce le Royaume-Uni au plan mondial, une organisation telle que la British Nuclear Energy Society (BNES) présente un immense intérêt.

Traditionnellement, on aurait pu se contenter de considérer la BNES comme une société savante. Aujourd'hui, l'histoire vous somme de jouer un rôle plus actif. Vous êtes les gardiens d'une technologie dont votre propre pays et le monde ont besoin bien plus qu'on ne le comprend généralement. C'est à vous, par conséquent, qu'il incombe de conquérir la compréhension et le soutien du public.

Notre objectif, à la World Nuclear Association, est de vous aider, vous et les autres, de toutes les façons possibles, à mener cette bataille jusqu'à la victoire.

Je ne pense pas exagérer en disant que l'avenir même de notre planète en dépend. □