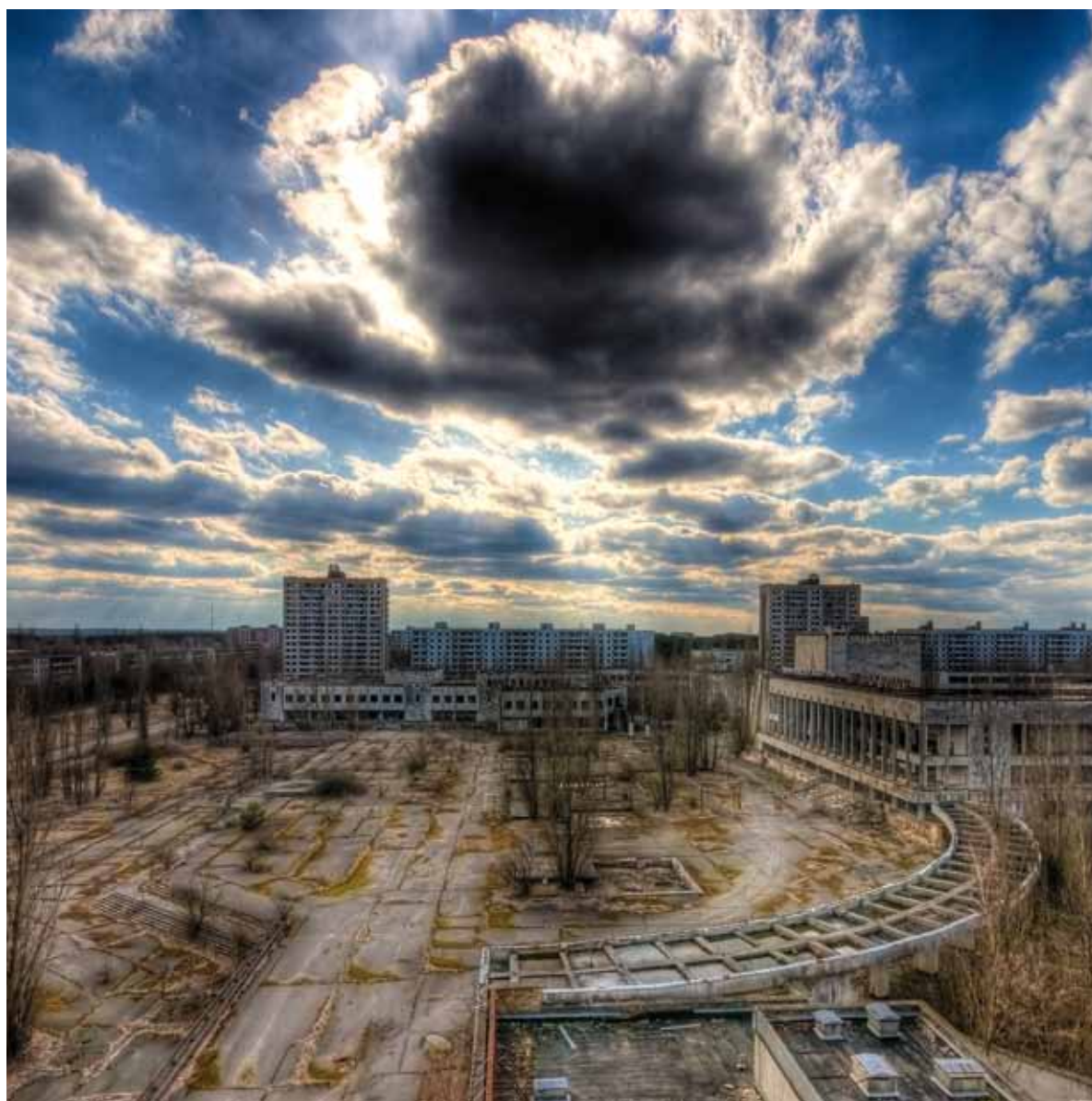


LES MYTHES DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

LE MIROIR AUX ALOUETTES

Gerd Rosenkranz



HEINRICH BÖLL STIFTUNG
SÉRIE ÉCOLOGIE

Les mythes de l'énergie nucléaire

Le miroir aux alouettes

Gerd Rosenkranz

Édité par la Fondation Heinrich Böll

Avec le support de



GREEN EUROPEAN FOUNDATION

Heinrich-Böll-Stiftung

Publié par Heinrich-Böll-Stiftung, Union européenne, Bruxelles

Imprimé en Belgique, avril 2011

© Les auteurs, Heinrich-Böll-Stiftung, Union européenne, Bruxelles

Tous droits réservés

Bureau de traduction : LUND Languages / LUND Verlagsgesellschaft mbH

Adaptation française et édition finale : Carole Courtoy

Coordination : Annett Waltersdorf

Production : Micheline Gutman

Photos de Timm Suess, <http://timmsuess.com/decay>. Tous droits réservés

D/2011/11.850/3

Cette publication peut-être commandée à

Heinrich-Böll-Stiftung, Union européenne, Bruxelles

15 Rue d'Arlon

B-1050 Bruxelles

Belgique

T (+32) 2 743 41 00

F (+32) 2 743 41 09

E brussels@boell.eu

W www.boell.eu

TABLE DES MATIÈRES

Préface	5
Introduction : Forsmark – 22 minutes de peur et d’effroi	9
Premier mythe : l’énergie nucléaire est sûre	10
Le risque résiduel d’oubli	11
Le poison insidieux de la routine	13
Deuxième mythe : les dangers liés à son détournement militaire et à la menace terroriste sont maîtrisables	17
Des attentats-suicides éclipsaient le 11 septembre	19
Les sœurs siamoises de la mort : les applications civile et militaire de l’énergie nucléaire	20
Troisième mythe : les déchets nucléaires ? Pas de problème !	23
Il n’y a de la place pour le stockage définitif – nulle part	25
Quatrième mythe : le combustible uranium est disponible en quantité suffisante	28
Cinquième mythe : l’énergie nucléaire participe à la protection climatique	31
Comment l’énergie nucléaire représente une entrave à la protection climatique durable	33
La concurrence entre l’énergie nucléaire et les énergies renouvelables s’intensifie	34
Une protection climatique nucléaire n’est pas réaliste	36
Sixième mythe : les durées d’exploitation doivent être prolongées	37
Les compagnies nucléaires ne tiennent pas leur promesse	39
La raison d’un prélèvement sur les profits excédentaires	39
Sortir de l’énergie nucléaire de façon intelligente	40
Septième mythe : l’énergie nucléaire vit une renaissance	41
Les énergies renouvelables sont la nouvelle tendance dans le monde entier	42
Des subventions pour anticiper la crise du nucléaire	44
La fin du mythe nucléaire	48
La décision : l’avenir de l’approvisionnement énergétique	50
Bibliographie	54

PRÉFACE : L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE EST ET RESTERA UNE TECHNOLOGIE À HAUT RISQUE !!!

Vingt-cinq ans après l'explosion du réacteur 4 de la centrale nucléaire de Tchernobyl, la première catastrophe la plus importante du nucléaire civil, un événement d'une magnitude comparable vient de se produire à Fukushima au Japon. Les autorités locales font tout ce qui est en leur pouvoir pour limiter les dégâts, au risque de la santé et de la vie des travailleurs en charge de ces travaux. Nous voulons exprimer notre respect et notre admiration envers la population du Japon. Un tremblement de terre de très forte magnitude suivi d'un tsunami d'une ampleur encore plus destructrice, suivi d'une série d'accidents et de défaillances techniques dans la centrale de Fukushima, menacent les bases de l'existence d'une grande partie de la population japonaise. La communauté internationale doit montrer et démontrer sa solidarité en paroles comme en actes envers le Japon. La catastrophe de Fukushima, comme il y a un quart de siècle déjà à Tchernobyl, a refocalisé l'attention du monde sur les dangers réels de l'énergie nucléaire. Alors que notre mémoire collective était justement en train de faire passer Tchernobyl aux oubliettes.

Pour beaucoup d'entre nous l'énergie nucléaire apparaissait comme une alternative gérable, sûre et bon marché au charbon, au gaz et au pétrole. De nombreux gouvernements ont annoncé leur intention de construire des centrales électriques nucléaires, « le Congrès du peuple » de la République populaire de Chine entérina la décision du financement d'un gigantesque programme de construction de nouvelles centrales nucléaires alors que le Japon s'employait à en-

diger la catastrophe et que le reste du monde observait tétanisé, le développement de cette tragédie. À l'automne 2010 le gouvernement de la République Fédérale d'Allemagne prenait quant à lui la décision de prolonger la durée d'exploitation de son parc atomique. S'il subsistait encore un doute sur le danger inhérent à l'emploi de l'énergie nucléaire, Fukushima nous rappelle à l'ordre !

Ce qui hier encore était considéré comme un risque résiduel négligeable est aujourd'hui notre triste réalité. Les accidents dans plusieurs réacteurs japonais nous obligent à revoir nos concepts nationaux de sécurité ! Aujourd'hui nous savons qu'à tout moment, l'inimaginable peut devenir réalité. L'option nucléaire n'est ni sûre, ni bon marché et encore moins nécessaire à l'atténuation du changement climatique ! Les alternatives ont pour nom : efficacité énergétique et énergies renouvelables. Elles aussi ont un coût mais comparé au nucléaire, ce sont des technologies « douces », ne portant pas dans leur genèse le risque d'accidents capables d'anéantir les êtres humains et leur environnement pendant plusieurs centaines d'années.

Ne laissons personne nous convaincre que ce n'est pas le moment de rouvrir le débat sur la sortie définitive du nucléaire car quant serait-il plus approprié de débattre si ce n'est maintenant ? Celui qui n'apprend rien des événements passés est condamné à les répéter et à en faire subir les conséquences aux générations suivantes.

L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE DANS L'IMPASSE

Les déclarations régulières sur une renaissance de l'énergie nucléaire, pourraient donner l'impression que le nombre de nouvelles centrales nucléaires augmente à vive allure et de manière constante. De fait, des statistiques récentes enregistrent 60 centrales en construction, dont la majorité en Chine, et les autres en Russie, en Inde, en Corée du Sud et au Japon. Les États-Unis n'auraient qu'un seul projet concret de construction. Toutefois cette liste (de VGB Power Tech) comporte un grand nombre de projets anciens inachevés et donc de fait de véritables ruines.

D'autre part, on compte actuellement quelque 160 projets de nouvelles centrales nucléaires d'ici 2020, dont 53 rien qu'en Chine et 35 aux États-Unis, suivis de la Corée du Sud et de la Russie. En Europe, la Grande-Bretagne est première de la liste avec huit nouvelles constructions prévues, suivie de l'Italie, de la Suisse, de la Finlande, de la Roumanie et de la Lituanie. La France, qui aimerait doter le monde entier de nouvelles centrales nucléaires, ne prévoit quant à elle qu'une seule centrale. La majorité des États européens ne nourrissent aucun projet nucléaire concret.

En fait, le nombre des centrales nucléaires dans le monde diminue constamment. Actuellement, 436 réacteurs sont encore en exploitation. Au cours des 15 à 20 prochaines années, on assistera à un plus grand nombre de déconnexions de centrales vieillissantes que de nouvelles mises en service. Les déclarations d'intention ne seront pas toutes concrétisées. Plus les marchés de l'électricité sont ouverts à la libre concurrence, plus les chances de l'énergie nucléaire s'amenuisent.

En outre, les coûts des nouvelles installations explosent. Ainsi le prix de construction de la nouvelle centrale nucléaire d'Olkiluoto en Finlande est déjà passé de trois à quelque 5,4 milliards d'euros, et ce bien que la coque extérieure ne soit pas encore en place. À cela s'ajoutent les problèmes non résolus de l'élimination des déchets et la forte probabilité d'une défaillance de

la technologie. Aujourd'hui aucun conglomérat énergétique privé ne prendrait le risque de construire une nouvelle centrale sans subventions publiques ni garanties. Il est intéressant de noter que les nouvelles centrales sont avant tout construites là où l'État et l'économie de l'énergie passent une alliance contre-nature.

Jusqu'à aujourd'hui les centrales nucléaires étaient en grande partie financées par des aides publiques. La somme de ces aides en Allemagne s'élève dans l'ensemble à plus de 100 milliards d'euros et ce traitement de faveur subsiste encore aujourd'hui. Ainsi, avec ces provisions chiffrées en milliards destinées à l'élimination des déchets et au démantèlement des centrales, les compagnies ont à leur disposition une manne financière, libre d'impôts. La responsabilité civile des exploitants est en outre limitée à 2,5 milliards d'euros – une infime fraction de ce que coûterait un accident nucléaire de gravité moyenne. Finalement, l'énergie nucléaire s'avère être aussi chère que risquée.

Aux arguments d'usage sur l'énergie nucléaire viennent s'en ajouter quelques nouveaux. Premièrement, le danger de prolifération nucléaire est proportionnel au nombre de nouvelles centrales dans le monde entier. Malgré tous les efforts de régulation de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), la limite entre l'usage civil et militaire de cette technologie, n'est pas infranchissable. L'exemple le plus récent en est l'Iran. En fin de compte, nul ne peut être contraint à se soumettre à des contrôles. L'expansion de l'énergie nucléaire fait naître le besoin croissant de construire des installations de retraitement et des surgénérateurs rapides pour produire le combustible nucléaire. Ceci entraîne une amplification de la circulation de plutonium qui elle-même a pour effet de produire d'énormes quantités de matière fissile pouvant servir à la fabrication de bombes : un cauchemar !

Deuxièmement, le prolongement de la durée de vie des centrales nucléaires existantes et plus

encore la construction de nouvelles centrales constitueraient un obstacle majeur au développement des énergies renouvelables. L'affirmation selon laquelle l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables seraient complémentaires est un mythe. Elles doivent non seulement rivaliser pour de piètres capitaux d'investissement et des lignes électriques mais l'exploitation continue non flexible des centrales nucléaires limite le potentiel de croissance des énergies renouvelables, l'éolien en particulier. Les jours de grand vent et de faible consommation en Allemagne, celui-ci couvre une grande partie la demande énergétique. Comme dans un futur proche, il y a peu de risque pour des motifs économiques, que la production des centrales existantes (ainsi que celle des grandes centrales au charbon) soit réduite, l'excédent énergétique devra être exporté à perte. Une folie qui ne manque pas de méthode.

Quel que soit l'angle d'approche, il est clair que l'énergie nucléaire n'a pas le potentiel de contribuer de manière décisive à la protection climatique et n'est pas indispensable pour garantir la sécurité d'approvisionnement. C'est le contraire qui est vrai. Ceux qui décident de promouvoir le développement des énergies renouvelables afin qu'elles subviennent à 100% de la demande en électricité, doivent s'opposer à la construction de nouvelles centrales ainsi qu'à l'extension de la durée de vie des plus anciennes. Quoi qu'on en dise, l'énergie nucléaire n'est pas la stratégie de transition adéquate vers l'ère solaire.

Berlin, le 17 mars 2011

Ralf Fücks

(Président de la Fondation Heinrich Böll)

INTRODUCTION : FORSMARK – 22 MINUTES DE PEUR ET D'EFFROI

Nous sommes le 25 juillet 2006, il est 13h19, lorsque des électriciens travaillant sur la maintenance à l'extérieur de la centrale nucléaire suédoise Forsmark, provoquent un court-circuit dans une sous-station. Ce genre d'incident arrive régulièrement là où tournent d'immenses turbines et où d'énormes quantités d'électricité doivent être transportées vers des grandes unités de centrales électriques. En principe ce genre de dysfonctionnement dans un réseau électrique avoisinant ne met pas sérieusement en difficulté une centrale nucléaire. Les systèmes de sécurité sont préparés à cette éventualité. Le réacteur est coupé du réseau électrique défectueux avant que le court-circuit à l'extérieur n'atteigne le système électrique à l'intérieur. Dans le pire des cas, le réacteur se déconnecte automatiquement ou comme la chaleur responsable de la dégradation de l'inventaire radioactif dans le cœur du réacteur se maintient plusieurs jours, le réacteur est graduellement amené, grâce aux systèmes de refroidissement d'urgence, à un état non critique.

Mais rien n'est normal à Forsmark ce mardi-là. La coupure trop lente du réseau et les complications additionnelles engendrées par le dysfonctionnement – en lui-même assez banal – font qu'une part importante du système de sécurité électrique dans le bloc 1 du réacteur à eau bouillante, s'effondre. Deux des quatre générateurs diesel, supposés alimenter le système de contrôle et les pompes de refroidissement d'urgence, ne s'enclenchent pas. Pendant 22 minutes angoissantes, dans les phases les plus critiques de la catastrophe, les écrans de la salle de commande du réacteur restent noirs. Les capteurs de mesures n'émettent aucun signal sur la réaction en chaîne nucléaire dans le cœur du réacteur et des éléments du dispositif de haut-parleurs, supposés déclencher l'alarme et annoncer l'évacuation, restent muets. Des in-

formations vitales sur la position des barres de commande qui règlent la réaction en chaîne dans le cœur du réacteur ou sur le niveau de l'eau de refroidissement dans la cuve du réacteur, manquent. Ce n'est que lorsqu'un technicien, en appuyant sur un bouton, parvient à démarrer manuellement les deux moteurs diesel défaillants et par conséquent à alimenter de nouveau en électricité les principaux systèmes de mesure et de sécurité, que s'achève enfin la course folle du réacteur.

L'autorité suédoise de surveillance atomique (SKI) a rapidement identifié la défaillance de deux convertisseurs comme étant la cause principale de l'escalade dans le réacteur à eau bouillante Forsmark 1. Avec comme conséquence que deux des quatre groupes de secours ne se sont pas mis en marche comme ils l'auraient dû. En raison de la défaillance de sections importantes du système de surveillance du réacteur, il a toutefois été difficile de reconstituer après coup le déroulement exact des événements. Le plus inquiétant reste que les experts n'ont pas été en mesure d'expliquer pourquoi des convertisseurs AC identiques, qui avaient réussi à enclencher normalement les deux groupes diesel restants, n'ont pas réagi à l'interférence du pic de tension dans l'alimentation électrique du réacteur comme les deux autres. Ce qui est finalement sûr c'est que s'il en avait été ainsi, le réacteur aurait très vraisemblablement échappé à tout contrôle. Les quatre câbles de son système de contrôle auraient alors sans doute été touchés, ce qui aurait conduit, comme l'a reconnu la SKI, « à une coupure d'alimentation de tout le système électrique de secours, un scénario non repris dans les directives de sécurité du réacteur » (Société pour la sécurité des centrales et des réacteurs 2006). Aucun manuel ne prévoyait ce genre de défaillance, il n'existait pas de règles pour y faire face – et vraisemblablement aucun moyen de le faire.

PREMIER MYTHE

L'énergie nucléaire est sûre



Les événements observés en ce midi de l'été 2006 sur la côte est de la Suède rappellent deux incidents qui avaient projeté une ombre menaçante sur l'usage civil de l'énergie nucléaire : à savoir les catastrophes d'Harrisbourg aux États-Unis (en mars 1979) et de Tchernobyl en Ukraine (en avril 1986).

Un manque d'organisation difficilement compréhensible, le montage défectueux d'importants éléments de construction, une négligence inexcusable dans la maintenance, et enfin et surtout, une confiance naïve dans une technologie hautement sensible – aucun de ces problèmes ne nous était inconnu : pas seulement à cause d'Harrisbourg et Tchernobyl, mais aussi à cause de la centrale de retraitement britannique de Sellafield, du réacteur surrégénérateur japonais de Monju, de la centrale de retraitement de Tokaimura au Japon, un des bassins de stockage de combustible irradié de la centrale hongroise de Paks et aussi les sites allemands Brunsbüttel ou Krümmel, sur l'Elbe. Partout où ils travaillent, les hommes commettent des erreurs. Et nous pouvons nous estimer heureux que les chaînes d'erreurs, invariablement qualifiées après chaque incident, d'« inexplicables », n'entraînent pas toujours des conséquences aussi graves qu'en Ukraine et ses pays voisins en 1986. Dans le bloc 1 de la centrale nucléaire de Forsmark, située à 100 kilomètres au nord de la capitale suédoise Stockholm, cela s'est soldé par 22 minutes de peur et d'effroi pour l'équipe sur place et quelques sérieux doutes sur la fiabilité de l'exploitant, Vattenfall. Depuis lors, l'entreprise publique nordique ne cesse de soulever des doutes tenaces partout ailleurs, en l'occurrence sur les sites allemands de Brunsbüttel et Krümmel.

Depuis lors, le nom de Forsmark est associé à l'accident sans doute le plus critique survenu dans un réacteur nucléaire européen depuis la catastrophe de Tchernobyl. Les experts suédois et étrangers qui ont tenté de reconstituer les événements de cette journée en sont arrivés à cette

terrible conclusion : cela aurait pu être pire et le pire peut arriver à tout moment.

Le risque résiduel d'oubli

Les partisans de l'énergie nucléaire dans de nombreux pays industriels prennent un plaisir non dissimulé à ce qu'ils appellent « la désidéologisation » du conflit autour de cette énergie. Compte tenu du changement climatique et de la pénurie croissante des ressources énergétiques fossiles, il semble que le ton soit devenu beaucoup plus « calme et raisonnable ». Cette détente ravit particulièrement les partisans de la production d'électricité nucléaire, à moins que des élections ne soient imminentes. Cela fait des décennies que le débat socio-politique s'est détourné des problèmes fondamentaux de sûreté nucléaire pour aborder les questions de l'économie, de la protection climatique, la conser-

vation des ressources et la sécurité de l'approvisionnement énergétique. De cette manière, l'opinion publique pourrait considérer l'énergie nucléaire

comme une technologie parmi d'autres et dont l'usage devrait être soupesé de la même manière que pour les centrales au charbon ou au gaz naturel.

La fission nucléaire s'inscrit de plus en plus dans ce que les économistes appellent le triangle du débat politique sur l'énergie, qui comprend la viabilité économique, la sécurité de l'approvisionnement et l'impact sur l'environnement. Ses partisans ne s'émeuvent pas particulièrement qu'une garantie contre le risque de catastrophes ne figure pas dans les objectifs de l'énergie nucléaire. Au contraire, ils sont entièrement satisfaits. Ils parviennent de mieux en mieux à dissimuler le potentiel de catastrophes unique de cette technologie derrière toute une série d'arguments dont l'objectif principal est : détourner l'attention des questions fondamentales de sûreté. Cette évolution n'est pas due au hasard. Elle résulte d'une stratégie délibérée et tenace poursuivie depuis des années par les exploitants et les fabricants des grands pays producteurs d'énergie nucléaire.

*[L'accident de Forsmark]
aurait pu être pire et le pire peut
arriver à tout moment.*

Une stratégie de diversion réussie peut apaiser momentanément le débat public, mais la probabilité d'une énorme catastrophe n'enlève pas la nécessité d'un tel débat. Le risque d'ultime catastrophe, c'est-à-dire un accident qui dépasse « la plus grande catastrophe jamais prévue » par les systèmes de sécurité, conjugué au fait qu'on ne pourra jamais l'exclure, a été et reste la cause principale du conflit autour de l'énergie nucléaire. C'est sur ce danger réel que s'appuient l'ensemble des arguments opposés à cette forme de conversion énergétique et dont dépend l'adhésion à l'énergie nucléaire – sur les plans régional, national et mondial. Depuis Harrisbourg, et plus particulièrement depuis Tchernobyl, l'industrie nucléaire avait promis de concevoir des réacteurs nucléaires « à l'épreuve des accidents » dans le but de recouvrer la confiance du public. Trois décennies auparavant, les constructeurs avaient déjà fait une grande promesse en évoquant une « centrale nucléaire intrinsèquement sûre ». Les américains ont baptisé ces réacteurs de l'avenir « walk away reactors » parce qu'ils éliminent toute possibilité de surchauffe du réacteur

Ses partisans ne s'émeuvent pas qu'une garantie contre le risque de catastrophes ne figure pas dans les objectifs de l'énergie nucléaire. Ils parviennent à dissimuler le potentiel de catastrophes unique de cette technologie dont l'objectif principal est : détourner l'attention des questions fondamentales de sûreté.

ou de tout autre accident grave grâce à ce qu'on appelle les « systèmes de sécurité passifs ». Comme s'en était réjoui à l'époque le directeur d'une entreprise américaine de construction : « même dans le cas du pire des accidents jamais imaginés, vous pourrez rentrer chez vous, déjeuner, faire une sieste et retourner à la centrale pour faire face à la situation – sans la moindre inquiétude ou panique » (cf. Miller 1991). Cette déclaration grandiloquente est restée ce qu'elle était à l'époque : un chèque sans provision pour l'avenir. Dès 1986, l'historien allemand des technologies Joachim Radkau laissait déjà entendre que cette histoire de réacteur « à toute épreuve » était « un projet illusoire qu'on ressortait constamment sous de faux prétextes en temps de crise et qui ne serait jamais réalisé » (Radkau 1986). La situation n'a pas changé.

Lorsqu'ils abordent la technologie de « Génération IV », celle susceptible de remplacer

les réacteurs existants et ceux du futur, la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom) et dix pays exploitants de centrales nucléaires utilisent désormais des termes neutres. Même les réacteurs en construction de cette génération et leur système de sécurité innovant ne sont plus considérés « d'une fiabilité à toute épreuve » contrairement à leurs prédécesseurs. Ils seront par contre plus économiques et moins susceptibles d'être exploités à des fins militaires et donc plus acceptables pour l'opinion publique. Il est prévu que les premiers réacteurs de cette série commencent à produire de l'électricité à l'horizon 2030. Voici pour la version officielle. Officieusement, même les défenseurs les plus éminents de ces réacteurs, parmi lesquels l'ancien Président du groupe français fournisseur d'électricité (EDF), François Roussely, n'attendent pas leur exploitation commerciale « avant 2040 ou 2045 » (cf. Schneider 2004).

En l'absence de promesse d'une quatrième génération de réacteurs absolument fiable, l'industrie nucléaire a tranquillement renoncé aux garanties du passé. Entre-temps, l'activité quotidienne se satisfait d'une sécurité relative. Ce qui concrètement renforce l'affirmation hâtive fièrement colportée par les non-spécialistes dans l'espace politico-journalistique, selon laquelle « nos réacteurs sont les plus sûrs au monde ». La véracité de cette déclaration – par ailleurs très populaire en Allemagne – n'a jamais été prouvée. Il n'est pas vraiment plausible que des centrales dont la construction a débuté dans les années 1960 et 1970 – et donc conçues dans les années 1950 et 1960 avec le savoir et la technologie de l'époque – offrent aujourd'hui un niveau satisfaisant de sûreté. Mais tant qu'il n'y a personne pour empêcher les partisans de l'énergie nucléaire en France, en Suède, aux États-Unis, au Japon ou en Corée du Sud, d'affirmer précisément la même chose au sujet de leurs propres réacteurs, tout le monde reste satisfait. Il n'y a pas une communauté nucléaire dans aucun pays, qui ne considère pas ses propres centrales comme à

la pointe de la technologie mondiale – ou qui du moins n'en fait pas publiquement la déclaration. En Europe de l'Est aussi, il est de plus en plus souvent affirmé que grâce à l'expérience des 15 ou 20 dernières années, les réacteurs de type soviétique se sont conformés aux normes de sécurité occidentales ou les ont même dépassées à certains égards. Soit dit en passant, nul besoin d'accord terminologique formel, le message propagé dans le monde entier semble être : « il n'existe aucune raison de s'inquiéter ».

En vérité l'inquiétude s'estompe dans de nombreux pays, et spécialement avec une génération de politiciens pour lesquels des accidents comme Tchernobyl et Harrisburg ne sont plus marquants. La question importante concerne le prix à payer par l'humanité pour une tranquillité d'esprit absolue sur le front nucléaire. Qu'est-ce que cela implique pour la sûreté internationale de l'énergie nucléaire quand des catastrophes évitées de justesse comme celle de Forsmark en Suède ne sont débattues publiquement que le temps de quelques semaines pour ensuite être reléguées à des comités d'experts travaillant à huis clos ?

Le niveau de sécurité relativement élevé des réacteurs allemands aurait en fait été attribué par le passé, et y compris par les partisans de l'énergie nucléaire, à la vigueur du mouvement antinucléaire ouest-allemand – la surveillance continue des centrales était due à une population très sensibilisée. Si cette interprétation est juste, on peut dire que c'est l'émergence d'un « public expert et critique » qui en posant des questions pointues, a fait en sorte que les centrales nucléaires deviennent des sites industriels disposant de mesures préventives contre les pannes et les accidents les plus étendues de l'histoire économique – et dont elles disposent encore aujourd'hui. Il est malheureusement à craindre que l'inverse soit tout aussi vrai : quand l'attention du public faiblit, ou quand elle n'est pas tolérée, comme sous des régimes autoritaires, la sûreté diminue.

[Q]uand l'attention du public faiblit, ou quand elle n'est pas tolérée comme sous des régimes autoritaires, la sûreté diminue.

Ceux qui même après Tchernobyl et Harrisbourg, souhaitent maintenir l'usage du nucléaire, à l'instar de la coalition allemande des Chrétiens-démocrates (CDU) et des libéraux-démocrates (FDP)¹, doivent se demander s'ils s'obstinent jusqu'à ce qu'une nouvelle catastrophe élimine définitivement le nucléaire comme option ou pas. Une chose est sûre : personne en Europe ou aux États-Unis n'oserait parler aujourd'hui de « renaissance du nucléaire » ni discuter sérieusement du prolongement de la durée d'exploitation des réacteurs vieillissants si, le 25 juillet 2006 dans la centrale suédoise de Forsmark, non pas deux mais quatre convertisseurs AC avaient cessé de fonctionner et si la Suède considérée comme le pays des hautes technologies n'était devenue le théâtre de cette catastrophe. L'Europe du Nord et de l'Ouest n'auraient pas seulement été confrontées à la souffrance de millions de personnes.

Avec ses 130 réacteurs nucléaires, le continent aurait passé beaucoup d'années à s'occuper des reconstructions physiques et mentales, et l'effondrement économique causé par ce

scénario catastrophique aurait de loin éclipsé l'actuelle crise financière et bancaire. Tous les pays, dont une part considérable de l'approvisionnement en électricité dépend de l'énergie nucléaire, auraient connu des pannes d'une ampleur inconnue jusqu'ici par la plupart des pays de l'Union européenne, depuis des décennies. L'impact sur l'environnement se serait lui aussi aggravé dans la mesure où un grand nombre de centrales à combustibles fossiles disponibles tourneraient exceptionnellement à plein régime, afin de répondre à la pénurie causée par la fermeture des centrales sous la pression d'une opinion publique bouleversée. Heureusement, nous n'en sommes pas arrivés là avec Forsmark.

Le poison insidieux de la routine

Personne ne nie que l'énergie nucléaire a aussi bien sûr bénéficié des progrès réalisés dans le développement technologique général ces der-

1 La coalition conservatrice (CDU) et pro-business FDP.

nières décennies. La révolution des technologies de l'information et de la communication qui a suivi la construction de la plupart des réacteurs commerciaux dans le monde, a rendu le processus de contrôle et de surveillance des opérations de routine plus transparent et plus fiable. Au temps de la conception des vieux réacteurs toujours en service aujourd'hui, les ordinateurs utilisaient encore la carte perforée. Des systèmes d'exploitation modernes ont été installés et le sont encore rétroactivement dans bon nombre de réacteurs vieillissants. Une meilleure compréhension des mécanismes physiques et autres processus complexes dans le fonctionnement quotidien normal d'un réacteur, et plus encore lors de pannes simulées par ordinateur ou par expérimentation, sont également des moyens d'accroître le niveau de sûreté. Grâce aux simulations informatiques, les exploitants aujourd'hui peuvent réaliser des scénarios d'accidents inconcevables il y a vingt ou trente ans et donc complètement inconnus. Les techniciens de la sécurité s'appuient également sur des études de probabilités sophistiquées et sur des systèmes d'expérimentation et de contrôle plus pointus, dont on équipe progressivement les vieux réacteurs. Les exploitants nucléaires proclament par ailleurs avoir tiré les enseignements de Harrisbourg, Tchernobyl et des graves accidents du Japon. Ils indiquent que l'Association mondiale des exploitants nucléaires (WANO), organise aujourd'hui des échanges d'informations et assure la transmission rapide à ses membres de données concernant les accidents. Les opérateurs nucléaires du monde entier auront accès à l'équivalent de 13.000 années d'expérience d'exploitations de réacteurs.

Toutefois, ceci ne garantit nullement un label « nouvelle sécurité » pour les centrales nucléaires. L'absence d'accident de fusion de cœur de réacteur depuis 1986 ne signifie pas que cela ne se produira plus. Forsmark était tout simplement l'avertissement le plus fort ces derniers temps ; d'autres ont suivi à Brunsbüttel et Krümmel – avec comme conséquence un arrêt de l'approvisionnement en électricité de plusieurs années. Près de trois réacteurs sur quatre en exploitation actuellement dans le monde datent de l'époque de Tchernobyl. La nature même de la probabi-

lité est justement le fait qu'un accident majeur puisse se produire aujourd'hui ou dans un siècle seulement. Treize mille années d'exploitation de réacteurs ne sont donc pas la preuve du contraire. Quand a eu lieu la première fonte de cœur de réacteur dans la centrale commerciale de Harrisburg en 1979, les manifestants antinucléaires du sud de l'Allemagne ont distribué des dépliants ironisant amèrement sur les grandes promesses de sécurité des ingénieurs : « Un accident seulement tous les 100.000 ans – comme le temps passe vite ! ».

La promotion dans le monde entier de l'allongement de la durée de vie prévue des réacteurs est présentée par les opérateurs, comme « justifiable sans réserve sur le plan de la sécurité » (*Frankfurter Rundschau*, 12 août 2005). Walter Hohefelder, président du lobby allemand Atomforum et anciennement président de l'opérateur E.on, a expliqué très sérieusement que le prolongement de la durée d'exploitation des réacteurs avait « sécurisé l'approvisionnement en électricité » (*Berliner Zeitung*, 9 août 2005). Le plus incroyable au sujet de ces déclarations, est qu'elles ne sont plus contestées par certains publics, en particulier par les politiques qui soutiennent l'énergie nucléaire. Déclarer sans détour que les centrales nucléaires, contrairement aux voitures ou aux avions, deviennent plus sûres au fil du temps requiert une certaine audace. Cette position va malheureusement à l'encontre du bon sens, et contredit aussi les lois de la physique.

Le parc mondial des réacteurs est « vieillissant ». Derrière cette terminologie profane, se cache tout un savoir – la technologie des matériaux et la métallurgie, qui ne s'applique pas seulement aux simples « phénomènes d'usure », mais aussi à des modifications très complexes sur les surfaces et à l'intérieur des éléments métalliques. Dans les parties microscopiques des structures nucléaires des processus de ce genre et leurs conséquences sont très difficiles à prévoir. Il est tout aussi difficile pour les systèmes de surveillance de les détecter à temps de manière fiable – surtout quand des températures élevées, des charges mécaniques puissantes, un environnement chimique agressif et le bombardement continu de neutrons issus de la fission nucléaire

affectent simultanément les éléments nécessaires à la construction de cette sécurité, eux mêmes qui sont difficiles à atteindre. La corrosion, les dommages dus à l'irradiation et la fissuration des surfaces et des cordons de soudure – même à l'intérieur des composants principaux – sont autant de phénomènes observés ces dernières décennies. Des défaillances décelées à temps par les systèmes de surveillance ou lors de contrôles de routine dans le cadre d'arrêts de maintenance et d'inspection ont plus d'une fois permis d'éviter des accidents graves. Mais parfois, la découverte à temps de dégâts dangereux relève du simple hasard.

Suite à la libéralisation et la dé-régulation des marchés de l'énergie cette situation s'est aggravée dans bon nombre de pays. La libéralisation exige des exploitants une plus grande « conscience des coûts » dans chaque centrale électrique – avec comme conséquences directes, des licenciements de personnel, des économies sur les contrôles de sécurité périodiques, un raccourcissement des délais, avec les contraintes de temps que cela implique pour les réparations et le remplacement du combustible. Aucune de ces mesures ne renforce la sécurité.

Conclusion préliminaire : si le projet des exploitants de prolonger la durée d'exploitation des centrales à 40, 60 ou même 80 ans aboutit, l'âge moyen des centrales dans le monde, qui était de 24 ans en 2007, augmentera considérablement dans le futur. Le risque d'accident grave lui aussi augmentera. La construction de nouvelles centrales de ce qu'on appelle la Génération III ne changera rien à la situation. Pendant des décennies, elles ne représenteront qu'un faible pourcentage du parc mondial des réacteurs. Ces centrales ne sont d'ailleurs pas à l'abri d'un accident grave. Le réacteur européen à eau pressurisée (EPR) en cours de conception depuis la fin des années 1980 – et dont le prototype est en construction en Finlande depuis 2005 – n'est, selon ses détracteurs, qu'une pâle amélioration des réacteurs à eau pressurisée exploités actuellement en France et en Allemagne. L'idée est de contenir les effets de la fonte du cœur de réacteur par un système de récupération sophistiqué du cœur fondu – le cen-

drier ou récupérateur de corium. Un des résultats de ce concept, qui entraîne une hausse considérable des coûts de la centrale, a été l'élaboration de réacteurs toujours plus performants pour qu'ils restent compétitifs à la fois dans et hors du champ de la technologie nucléaire.

Il n'existe certainement pas de consensus sur le fait que l'expérience d'exploitation et l'allongement de la durée de vie de chaque réacteur réduiraient la probabilité d'accident grave, ni dans l'opinion, ni parmi les exploitants nucléaires. Toute autre affirmation serait un déni de réalité, compte tenu du nombre important des défaillances faisant grand bruit partout dans le monde encore et encore.

La liste (bien sûr non exhaustive) des situations potentiellement catastrophiques dans un passé récent inclut :

- l'éclatement d'une conduite dans le système d'évacuation de la chaleur résiduelle du réacteur français à eau pressurisée Civaux-1, le circuit primaire de refroidissement ayant perdu 30m³ d'eau de refroidissement par heure avant que la fuite n'ait pu être isolée et la situation stabilisée (1998) ;
- la manipulation de données de sécurité dans la centrale britannique de retraitement de Sellafield et la centrale japonaise de Tepco (1999/2002) ;
- un endommagement d'éléments combustibles sans précédent dans la tranche 3 de la centrale française de Cattenom (2001) ;
- une sérieuse explosion d'hydrogène dans une conduite du réacteur à eau bouillante (REB) de Brunsbüttel en Allemagne, à proximité immédiate du réservoir sous pression (2001) ;
- la découverte tardive d'une corrosion avancée de la cuve du réacteur de la centrale Davis-Besse, aux États-Unis, où seul le fin cuvelage en acier de la chaudière du réacteur empêcha une fuite catastrophique en pleine production (2002) ;

— la surchauffe dramatique de 30 éléments combustibles hautement radioactifs dans le bassin de désactivation de la centrale hongroise Paks, qui finalement volèrent en éclats comme de la porcelaine sous un torrent d'eau froide dont l'objectif était de les ramener à une température inférieure à 1.200 degrés Celsius et d'empêcher une éventuelle explosion atomique dans la zone non protégée du complexe du réacteur (2003) (Fondation Heinrich Böll 2006) ;

— des dégâts importants dans le complexe japonais Kashiwazaki causés par un tremblement de terre, entraînant l'incendie des transformateurs, la fuite de liquides radioactifs et pour finir sa fermeture pendant plusieurs années (2007) ;

— l'incendie d'un transformateur dans la centrale Krümmel, conduisant dans un premier temps à la formation de fumée dans la salle de commande puis à des défaillances majeures dans le système d'arrêt d'urgence. deux ans plus tard exactement ou presque, quelques jours après sa mise en service, un court-circuit se produisait à nouveau dans un des transformateurs, une fuite de pétrole s'ensuivit et le réacteur fut rapidement stoppé. Toutefois, cette fois-ci, le transformateur n'a pas pris feu (2007/2009).

Manifestement inévitables de tels incidents ont fait que les exploitants s'inquiètent et prennent davantage conscience du problème que les défenseurs de la renaissance nucléaire. Et le fait que les pertes et dommages dus aux défaillances

et aux accidents se chiffrent en milliards pour les exploitants n'en est pas la seule raison.

Les responsables des centrales nucléaires s'inquiètent de plus en plus des conséquences d'un phénomène profondément ancré en l'être humain : leur prédisposition au poison insidieux de la routine, qui fait qu'il est presque impossible d'effectuer des années durant les mêmes opérations avec le plus grand niveau de concentration à tout moment. Lors de la conférence de la WANO à Berlin en 2003, les intervenants ont abordé directement le sujet de ce qui leur semblait être de la négligence rampante et de l'autosatisfaction de la part des exploitants de centrales. Ces deux aspects « menacent la pérennité de notre activité » (*Nucleonics Week*, 6 août 2003), a prévenu un participant suédois à la réunion d'experts. L'ancien président japonais de la WANO, Hajimu Maeda, a même diagnostiqué une « terrible maladie » menaçant l'industrie de l'intérieur. Elle a commencé par la perte de motivation, l'autosatisfaction et la « négligence dans le maintien des normes de sécurité en raison de la pression sur les coûts découlant de la dérégulation des marchés de l'énergie ». Cette maladie doit être identifiée et combattue, sans quoi, un jour ou l'autre, « un grave accident [...] détruira toute l'industrie » (*Nucleonics Week*, 6 août 2003). Quand trois ans plus tard, le désastre de Forsmark révèle les nouvelles négligences de l'entreprise publique suédoise Vattenfall dans la gestion des réacteurs, cette préoccupation s'avère on ne peut plus prophétique.

DEUXIÈME MYTHE

Les dangers liés à son détournement militaire et à la menace terroriste sont maîtrisables



Suite aux attentats terroristes du 11 septembre 2001 à New York et Washington, le danger nucléaire a pris une nouvelle dimension, accentuée encore par les déclarations ultérieures des cerveaux de l'attaque faits prisonniers. Ce nouveau terrorisme expérimenté par les puissances occidentales suite aux attaques contre les États-Unis, n'avait jamais été pris en compte dans les études liées à la sécurité auparavant. Or c'est précisément cette évolution qui exige une réévaluation de l'usage de l'énergie nucléaire et des risques énormes qui lui sont liés.

Si l'on en croit les déclarations de deux dirigeants d'Al-Qaïda emprisonnés, il est indéniable que les centrales nucléaires faisaient partie des cibles envisagées par les terroristes islamistes. Selon leurs affirmations, que l'on trouve dans le rapport officiel du Sénat américain sur les attentats (*National Commission on Terrorist Attacks Upon the United States 2004*), Mohammed Atta, le pilote du Boeing 767 encasté dans la tour Nord du World Trade Center, avait déjà choisi comme cible potentielle les deux unités de réacteurs de la centrale

d'Indian Point, près de la rivière Hudson. En réalité, l'attaque de cette centrale nucléaire située à seulement 40 kms de Manhattan portait déjà le nom de code « génie électrique ». Ce plan a finalement été abandonné parce que les terroristes craignaient, en approchant de la centrale, d'être abattus par des missiles antiaériens ou des avions d'interception. En réalité, de tels dispositifs de sécurité militaires n'existaient pas. La décision des terroristes de ne pas mener cette attaque reposait donc sur une erreur de jugement. Le dirigeant d'Al-Qaïda, Khalid Sheik Mohammed, a finalement déclaré que son plan initial encore plus monstrueux, prévoyait la destruction simultanée de plusieurs centrales nucléaires par dix avions détournés. Il est donc impératif que les scénarios d'attentats terroristes s'inscrivent plus que jamais dans l'évaluation des risques inhérents aux centrales nucléaires, leur probabilité ayant sensiblement augmenté au lendemain du 11 septembre 2001.

En même temps, on sait incontestablement qu'aucun des 436 réacteurs en exploitation dans le monde début 2010, ne résisterait à l'attaque délibérée d'un grand avion au réservoir plein.

En même temps, on sait incontestablement qu'aucun des 436 réacteurs en exploitation dans le monde début 2010, ne résisterait à l'attaque délibérée d'un grand avion au réservoir plein. Ce qu'ont confirmé tous les opérateurs nucléaires allemands alors qu'ils étaient encore sous le choc des attentats de New York et Washington. Seule la possibilité d'une collision avec des avions de petite taille ou militaires a été prise en compte dans les normes de sécurité de construction de bon nombre de centrales nucléaires dans les pays industrialisés. La collision accidentelle d'un grand avion de ligne au réservoir plein semblait tellement invraisemblable qu'aucun pays au monde n'avait pris de dispositions efficaces pour contrer un tel scénario. La notion d'attaque délibérée d'un avion de ligne se transformant en missile avait tout simplement dépassé la capacité d'imagination des constructeurs de réacteurs.

Dans la foulée des attentats commis aux États-Unis, l'Organisation de sûreté des installations et des réacteurs nucléaires (GRS), de Cologne lançait une étude approfondie sur la vulnérabilité des centrales nucléaires allemandes aux attaques aériennes. Commanditée par le gouvernement fédéral allemand, l'étude a dans un premier temps examiné la solidité structurelle des centrales classiques. À l'aide d'un simulateur de vol à l'Université Technique de Berlin, six pilotes ont provoqué des milliers de collisions à vitesses et points d'impact variés et sous différents angles avec des centrales en Allemagne, dont des animations vidéo réalistes étaient relayées dans la cabine du simulateur. Certains des pilotes participant à l'expérience – à l'instar des terroristes de New York et Washington – n'avaient volé jusqu'ici qu'à bord de petits avions à hélices. En dépit de cela, il a été rapporté que près de la moitié des attentats-suicides simulés avaient atteint leur cible.

Les résultats de cette étude se sont révélés si alarmants qu'ils n'ont jamais été publiés officiellement. Seule une note de synthèse classée « hautement confidentielle » fut rendue publique (Organisation de sûreté des installations et des

réacteurs nucléaires 2002). Selon ce document, chaque attaque, sur des anciennes centrales en particulier, quels que soit le type, la taille et la vitesse d'impact de l'avion de ligne, est une menace de catastrophe nucléaire. Non seulement le sarcophage (l'enceinte de confinement) pourrait être directement pénétré mais le système de canalisations détruit par les vibrations énormes causées par l'impact et le kérosène en feu.

Dans tous les cas, une attaque réussie entraînerait très probablement la fusion du cœur du réacteur et des fuites radioactives massives. Les installations de stockage intermédiaire à l'intérieur de la centrale où les combustibles irradiés se décomposent dans des bassins d'eau, sont considérées comme extrêmement dangereuses. Environ une décennie après les terribles attentats perpétrés aux États-Unis, l'Allemagne ne dispose toujours pas d'un concept de protection des installations nucléaires contre de telles attaques. Le projet de la précédente coalition Sociaux-démocrates et Alliance 90/les Verts de rendre, en cas d'attaque aérienne, les centrales nucléaires momentanément « invisibles », grâce à un système d'émission de brouillard n'a pas abouti. Après que la Cour constitutionnelle fédérale ait catégoriquement exclu en février 2006, la destruction délibérée d'avions de ligne remplis de passagers innocents, le concept fut enterré. Ce concept de fumigation avait pour objectif d'envelopper les centrales nucléaires dans un brouillard artificiel jusqu'à ce que des avions de combat des forces armées aient pris de l'altitude pour écarter l'avion détourné et l'abattre en cas de besoin.

Des attentats-suicides éclipsaient le 11 septembre

Le scénario d'« attaques aériennes ciblées » n'a rien fait pour répondre à d'autres craintes déjà en discussion au plan international avant le 11 septembre 2001. Il leur a tout simplement donné un fondement plus concret et réaliste. L'éventualité d'attaques terroristes sur terre contre des sites nucléaires par des missiles modernes, anti-char

ou anti-bunker ou des explosifs ou l'accès forcé ou dissimulé aux zones protégées par les attaquants, a déjà été soigneusement étudiée. Ce qui n'avait pas été pris en considération est le fait que les assaillants soient prêts à mourir délibérément. L'éventualité que des individus commettent des attentats suicides sur une centrale nucléaire en acceptant d'en être les premières victimes, reste terriblement choquante et donne lieu à des scénarios encore jamais envisagés.

Du point de vue des kamikazes extrémistes, l'attaque d'un site nucléaire est tout sauf irrationnelle. Ils savent au contraire, qu'une attaque « réussie » non seulement provoquerait une catastrophe immédiate et la souffrance de millions de personnes, mais entraînerait également par mesure de précaution, la fermeture de nombreuses autres centrales. Le cataclysme économique qui s'ensuivrait aurait vite fait d'éclipser les secousses financières qui ont suivi le 11 septembre. Aussi monstrueux et sans précédent qu'aient pu être les attentats du World Trade Center et du Pentagone, leur objectif était démonstratif et symbolique : humilier la superpuissance américaine en la frappant en son cœur économique,

politique et militaire. Un attentat visant une centrale nucléaire n'aurait pas la même symbolique. Il toucherait l'approvisionnement d'électricité et donc le centre nerveux – en bref toute l'infrastructure d'un

L'éventualité que des individus commettent des attentats suicides sur une centrale nucléaire [...] reste terriblement choquante et donne lieu à des scénarios encore jamais envisagés.

pays industrialisé. La contamination radioactive d'une région entière, et probablement l'évacuation durable de centaines de milliers, voire de millions de personnes atteintes, supprimerait définitivement la démarcation entre guerre et terrorisme. Aucune autre attaque de l'infrastructure industrielle, pas même celle du port pétrolier de Rotterdam, n'aurait le même effet psychologique sur les pays industrialisés occidentaux. Même si elle échouait à provoquer une catastrophe majeure, son impact serait dévastateur. Les secousses provoquées par un tel attentat ranimeraient le conflit sur les risques de catastrophe inhérents à l'énergie nucléaire à un niveau sans précédent et amèneraient plusieurs pays industrialisés à fermer un grand nombre sinon toutes leurs centrales.

Cette nouvelle forme de terrorisme remet à jour et à juste titre le débat sur « l'usage pacifique de l'énergie nucléaire » et la menace encourue en cas de conflit guerrier. Le secteur nucléaire n'a pas cessé d'éviter d'aborder le sujet. L'existence de réacteurs dans les régions de conflits internationaux comme la presqu'île coréenne, Taïwan, l'Iran, l'Inde ou le Pakistan, peut avoir des effets secondaires non intentionnels mais mortels. Une fois les centrales en service, l'agresseur potentiel n'a plus besoin de bombe atomique pour détruire le pays – une force aérienne ou de l'artillerie suffira. Face à de telles perspectives, ceux qui voient encore dans l'énergie nucléaire une « sécurité d'approvisionnement » n'ont de toute évidence pas poussé la réflexion assez loin. Aucune autre technologie ne pourrait à travers un seul événement causer l'effondrement de tout un pilier de l'approvisionnement énergétique. Une économie qui dépend de ce type de technologie est tout sauf sécurisée sur le plan de son approvisionnement énergétique. En cas de guerre, elle est plus vulnérable aux attaques conventionnelles qu'une économie ne disposant pas de cette technologie.

En 1985, le physicien et philosophe Carl Friedrich von Weizsäcker expliquait sa décision de s'opposer à l'énergie nucléaire au lieu de la soutenir, en déclarant que « le déploiement mondial de l'énergie nucléaire exige un changement radical de la structure politique de toutes les cultures existant aujourd'hui. Cela demande un renversement de l'institution politique de la guerre qui existe au moins depuis le début du monde civilisé » (cf. Meyer-Abich/Schefold 1986). En conclusion, Von Weizsäcker affirmait que les fondements politiques et culturels d'une paix mondiale n'étaient toujours pas visibles. En ces temps de « violence asymétrique », où des extrémistes fortement imprégnés d'idéologie se préparent à une guerre contre des pays industrialisés puissants, voire même à un « clash général des civilisations », l'éventualité d'une paix mondiale durable semble encore plus éloignée qu'en 1985 quand von Weizsäcker formulait son point de vue, tout hanté encore par la confrontation entre les deux blocs.

Les menaces pesant sur les centrales nucléaires au cours d'un conflit armé ne relèvent pas

de la pure hypothèse. Ainsi, lors du conflit des Balkans au début des années 1990, le réacteur de la ville slovène de Krsko a-t-il été menacé d'attaque aérienne à plusieurs reprises. Les bombardiers yougoslaves survolaient la centrale pour faire craindre l'éventualité d'une escalade. Il n'est pas du tout sûr qu'Israël en 1981 aurait renoncé à son raid aérien contre le site de recherche en construction d'Osirak en Irak, si le réacteur de 40 MW avait été en exploitation. Cette attaque a été présentée comme une frappe préventive face à la tentative de Saddam Hussein de construire la première « bombe islamique ». Les bombardiers américains ont réédité l'attaque contre le site au cours de la guerre du Golfe de 1991. En guise de représailles, Saddam Hussein a dirigé ses missiles Scud vers le centre atomique israélien de Dimona. Enfin, de plus en plus de rapports sur le conflit avec le régime des Mollah de Téhéran, font référence à un projet d'attaque aérienne israélienne sur des centrales nucléaires supposées secrètes en Iran.

Les sœurs siamoises de la mort : les applications civile et militaire de l'énergie nucléaire

Depuis qu'elle est née, l'idée d'exploiter l'énergie nucléaire pour la production d'électricité sous contrôle, n'a jamais empêché son utilisation à des fins militaires. Ce constat n'étonnera personne. Après tout, les bombardements américains d'Hiroshima et Nagasaki en août 1945 avaient clairement démontré au monde entier l'enfer que pouvait causer l'énergie nucléaire. Le programme du Président américain Dwight D. Eisenhower « Atoms for Peace » annoncé en 1953, se présentait comme le point de départ de « l'usage pacifique de l'énergie nucléaire ». Cette initiative est née d'une nécessité et d'une inquiétude. En révélant généreusement leur savoir-faire sur la fission nucléaire, jusque là exclusif et secret, les États-Unis voulaient empêcher un plus grand nombre de pays de poursuivre leurs propres programmes militaires. L'accord que le Président des États-Unis, érigés de manière concluante au statut de superpuissance grâce à la bombe, proposait au monde était on ne peut plus simple. Tout pays intéressé était en droit de tirer profit de l'usage pacifique de l'énergie nucléaire à condi-

tion de renoncer à l'ambition de posséder ses propres armes nucléaires. Cette proposition avait pour but de freiner le développement qui avait permis à l'Union soviétique, la Grande-Bretagne, la France et la Chine dans les années suivant la fin de la Seconde Guerre mondiale de devenir des états possédant l'arme atomique. D'autres pays, parmi lesquels certains ont toujours été considérés comme profondément pacifistes – comme la Suède et la Suisse –, travaillaient aussi plus ou moins activement, mais toujours dans le plus grand secret, au développement de l'arme ultime. Même la République fédérale d'Allemagne – qui, de la fin de la guerre à 1955, n'était pas un État souverain au sens strict du terme – a poursuivi des ambitions similaires durant le mandat du « ministre de l'énergie atomique » Franz-Josef Strauß.

[L]e problème fondamental de l'énergie nucléaire : même avec la meilleure volonté du monde et malgré l'usage de technologies les plus modernes de surveillance, il n'existe pas de distinction entre ses applications civiles et militaires.

Le Traité de non-prolifération nucléaire (TNP) entré définitivement en vigueur en 1970 – à l'instar de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) à Vienne – est le fruit d'une initiative d'Eisenhower. Le rôle de l'agence atomique de Vienne, fondée dès 1957, était d'un côté d'encourager et de promouvoir la production d'énergie nucléaire dans le monde entier et de l'autre d'empêcher la fabrication de la bombe atomique dans un nombre croissant de pays. Près d'un demi-siècle après sa création, les réalisations de l'AIEA sont presque aussi ambivalentes que son mandat initial. En contrôlant les sites nucléaires civils et l'usage des matériaux fissiles, elle a largement ralenti la prolifération de la bombe. C'est à ce titre que l'agence viennoise et son Directeur, Mohammed El-Baradeï, ont reçu le prix Nobel de la paix en 2005. Elle ne l'a toutefois certainement pas empêchée. À la fin de la guerre froide, trois pays supplémentaires se dotaient de l'arme nucléaire, à savoir Israël, l'Inde et l'Afrique du Sud, et rejoignaient déjà les cinq « officiels ». L'Afrique du Sud a détruit ses armes nucléaires quand elle a décidé de mettre fin à l'apartheid au début des années 1990. Au lendemain de la

guerre du Golfe de 1991, des inspecteurs découvriraient dans l'Irak de Saddam Hussein, un programme secret militaire très avancé, et ce malgré les contrôles méticuleux de l'AIEA. En 1998, l'Inde et le Pakistan qui, à l'instar d'Israël, avaient toujours refusé de signer le Traité de non prolifération, choquaient le monde avec des essais d'armes atomiques. Cinq ans plus tard, la Corée du Nord se retirait du TNP et déclarait être en possession d'armes nucléaires.

Tous ces développements menaçants ont leur origine dans le problème fondamental de l'énergie nucléaire : même avec la meilleure volonté du monde et malgré l'usage de technologies les plus modernes de surveillance, il n'existe pas de distinction claire entre ses applications civiles et militaires. Les cycles du combustible

nucléaire et des matières fissiles particulièrement, sont des procédés largement identiques, qu'ils servent à des fins pacifiques ou non. Les technologies et le savoir-faire sont accessibles aux deux usages, civil et militaire – « à double usage » – avec une conséquence fatale. Chaque pays possédant la technologie nucléaire civile telle que promue par l'AIEA ou la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom), est capable tôt ou tard de fabriquer sa bombe. Encore et encore, depuis le début de l'ère atomique, des pouvoirs ambitieux et sans scrupules se sont secrètement engagés sur la voie militaire en même temps qu'ils poursuivaient leur programme nucléaire civil. L'Iran fait l'objet de soupçons depuis de nombreuses années déjà. La conversion des composants civils du cycle des combustibles en composants militaires peut être réalisée au moyen de programmes parallèles secrets – subventionnés par les gouvernements respectifs. Ou encore en détournant secrètement les matières fissiles destinées à des applications civiles, et échapper ainsi aux contrôles nationaux et internationaux. Une autre crainte porte sur le vol de ces substances, de la technologie militaire adéquate ou du savoir-faire en la matière.

Début 2010, 15 nouveaux réacteurs nucléaires étaient prévus au Proche et Moyen-Orient – en Iran, en Turquie, en Égypte, en Arabie Saoudite, en Jordanie, en Lybie, en Algérie, en Tunisie, au Maroc et aux Émirats arabes unis. Il ne faut pas être prophète pour prédire que tous ces projets ne seront pas réalisés. Mais si le monde était plus sûr, la moitié même de ces réacteurs serait-elle construite ?

Indiscutablement, plus la technologie nucléaire se déploie à travers les trente pays qui l'utilisent de manière commerciale aujourd'hui, plus il est difficile d'empêcher la prolifération militaire.

Un nouvel essor du nucléaire comparable à celui des années 1970, qui porterait le nombre total de pays en possession de la technologie de fission à 50, 60 ou davantage, poserait des problèmes insolubles à l'AIEA, déjà débordée et souffrant d'un sous-financement chronique. De plus, une nouvelle forme de danger existe avec des terroristes qui n'hésiteraient probablement pas à employer des « bombes sales ». La détonation d'un dispositif explosif conventionnel rempli de matériaux radioactifs d'origine civile ferait non seulement un très grand nombre de victimes tout en aggravant fortement le climat de peur et d'incertitude dans les pays potentiellement ciblés, mais rendrait aussi le site de l'explosion inhabitable.

TROISIÈME MYTHE

Les déchets nucléaires ? Pas de problème !



Le concept rassurant de « cycle du combustible » fait partie de ces étonnants néologismes de l'industrie nucléaire bien ancrés bien que constamment réfutés par la réalité. Le mythe du cycle du combustible nucléaire trouve son origine dans le premier rêve d'ingénieurs, à savoir qu'il serait possible pour des centrales de retraitement de séparer le plutonium fissile produit par des réacteurs commerciaux fonctionnant à l'uranium, de l'utiliser ensuite dans les réacteurs surgénérateurs rapides, et de produire en continu du plutonium (PU-239) à partir d'uranium non fissile (U-238) pour un plus grand nombre de surgénérateurs rapides, telle une machine à mouvement perpétuel. Il s'agissait d'instaurer un cycle industriel gigantesque fait de plus de mille surgénérateurs rapides et de douzaines de centrales de retraitement dans le monde entier, sur une échelle industrielle et civile, mais dont seuls La Hague en France et Sellafield en Grande-Bretagne ont été réalisés aujourd'hui. En Allemagne, au milieu des années 1960, seuls les stratèges du nucléaire

prévoient pour la fin du siècle un arsenal de surgénérateurs d'une capacité globale de 80.000MW. Pour comparaison : les réacteurs conventionnels à eau pressurisée et à eau bouillante exploités aujourd'hui en Allemagne produisent environ 20.000MW. Pourtant, la filière du plutonium dans la technologie nucléaire, que l'expert allemand en énergie Klaus Traube, ancien Directeur du projet de surgénérateur à Kalkar, dans le Bas-Rhin, qualifiée plus tard de « révolution utopique des années 1950 » (Traube 1984), est probablement devenue le plus grand fiasco de l'histoire économique. Le prix de la technologie de surgénération est excessif, elle est techniquement mal conçue, plus controversée en matière de sécurité que les centrales nucléaires classiques et particulièrement vulnérable au détournement à des fins militaires, si bien qu'elle ne s'est imposée nulle part dans le monde. La Russie est la seule à exploiter un réacteur surgénérateur datant de la première période de développement. Le Japon (dont le surgénérateur expérimental de Monju est inexploité depuis un grave incendie dû à une fuite de sodium en 1995) et l'Inde poursuivent officiellement leurs travaux dans ce domaine.

*[D]u cycle du combustible nucléaire,
il ne reste que le nom.*

Sans perspective d'avenir, l'option du surgénérateur, dont la principale motivation à l'origine était d'isoler le plutonium pour son usage civil dans des centrales de retraitement, n'a plus de raison d'être. Toutefois, outre la France et la Grande-Bretagne, la Russie, le Japon et l'Inde exploitent des centrales de retraitement de plus petites tailles dans le but déclaré a posteriori de réutiliser le plutonium produit localement sous la forme d'un mélange d'éléments d'oxydes d'uranium et de plutonium (MOX) produit dans leurs réacteurs conventionnels à eau légère. En dehors du plutonium et de l'uranium, ces usines de retraitement, quand elles ne sont pas à l'arrêt pour des problèmes techniques, engendrent surtout des coûts effrayants et plus encore produisent des déchets nucléaires hautement radioactifs qu'il faut éliminer. Les zones avoisinantes sont exposées à des niveaux d'irradiation des dizaines de milliers

de fois plus élevés que ceux des réacteurs à eau légère. Le retraitement nécessite aussi fréquemment le transport délicat de maté-

riaux hautement radioactifs, pouvant eux-même se prêter en partie à des détournements militaires ou terroristes.

Comme seule une part assez faible des déchets nucléaires hautement radioactifs des centrales commerciales du monde entier est retraitée et comme les éléments du combustible MOX usés ne sont généralement pas recyclés, du cycle de combustible nucléaire il ne reste que le nom. Dans la réalité, ce cycle est ouvert. En plus de l'électricité, les centrales nucléaires produisent surtout des déchets de tous niveaux de radioactivité, élevé, moyen ou faible, et qui de surcroît sont très toxiques. Ces déchets doivent être stockés de manière sûre et définitive pendant de très longues périodes. Cette durée est déterminée par les temps naturels de demi-vie (ou période radioactive) des radionucléides qui sont très variables : le plutonium PU-239 perd sa radioactivité après 24.110 années seulement alors que le cobalt Co-60 la perd déjà après 5,3 jours.

Il n'y a de la place pour le stockage définitif – nulle part

Plus d'un demi-siècle après le début de la production d'énergie nucléaire, il n'existe dans le monde aucun site agréé et opérationnel de stockage des déchets hautement radioactifs – une situation qui a popularisé l'image de l'avion nucléaire qui décolle sans que personne ait pensé à l'endroit où il allait atterrir. Dans certains pays comme par exemple la France, les États-Unis, le Japon ou l'Afrique du Sud, les déchets à vie courte et ceux de faible ou moyenne activité sont stockés dans des conteneurs spéciaux à faible profondeur. C'est l'ancienne carrière de minerai de fer Konrad à Salzgitter, dans le Land de Basse-Saxe que l'Allemagne a choisi comme site de stockage souterrain des déchets non générateurs de chaleur issus des centrales ainsi que ceux des réacteurs de recherche et de l'utilisation médicale. L'ancienne mine est le premier centre de stockage de déchets nucléaires permanent et le seul autorisé en Allemagne, actuellement en phase de préparation. Sa mise en service est prévue pour 2014.

Plus d'un demi-siècle après le début de la production d'énergie nucléaire, il n'existe dans le monde aucun site agréé et opérationnel de stockage des déchets hautement radioactifs.

Le manque d'attention initial accordé aux déchets nucléaires transparait dans la déclaration faite en 1969 par le physicien et philosophe précité, Carl Friedrich von Weizsäcker. « Cela ne constituera pas un problème », a-t-il déclaré, « on m'a expliqué que tous les déchets nucléaires accumulés en Allemagne jusqu'en 2000 tiendront dans une boîte, un cube de vingt mètres de côté. Si celui-ci est bien fermé et scellé et enfoui dans un puits, nous pouvons espérer avoir résolu le problème » (cf. Fischer et al. 1989).

Toutefois dès le début ont existé aussi des opinions plus réfléchies, même si elles étaient moins entendues en public. « L'élimination sans danger de déchets radioactifs est un problème qu'il convient de résoudre avant même d'envisager la construction d'un réacteur dans une Allemagne densément peuplée », faisait humblement remarquer un fonctionnaire ministériel de Bonn, suite à une réunion ministérielle de préparation

de la loi sur l'énergie atomique (cf. Möller 2009). Cela se passait en février 1955. Entre-temps, 19 réacteurs électronucléaires et prototypes ont été mis à l'arrêt sans même évoquer le sujet « de l'élimination sans danger des déchets radioactifs ». Se demander si les déchets radioactifs peuvent être isolés de la biosphère en toute sécurité pendant des centaines de milliers voire des millions d'années est finalement plutôt une question philosophique. Elle défie l'imagination humaine. Les pyramides ont été construites il y a 5.000 ans à peine. Mais les déchets hautement radioactifs produits en l'an 2010 par les centrales nucléaires allemandes devront eux encore être stockés en toute sécurité en l'an 10010 ou 100010. Nous n'avons pas le choix : parce que les déchets nucléaires existent et qu'on ne peut répondre de manière certaine et absolue à la question de l'élimination, nous devons chercher et trouver la meilleure solution technique basée sur l'état actuel des connaissances.

Progressivement et à contre cœur, les principaux pays producteurs d'énergie nucléaire arrivent à la conclusion que le choix d'un site de stockage définitif

est plus qu'un problème scientifique ou technique. Aucun des programmes nationaux de sélection de sites, dont la plupart ont été lancés dans les années 70, ne s'est conclu jusqu'à maintenant par l'approbation définitive d'un centre de stockage. Ceci est dû au fait que la résistance sociétale, la démocratie participative et la transparence dans le choix du site ont été ignorées ou rejetées pendant trop longtemps. Des considérations d'un autre ordre et de stratégie politique ont aussi bien souvent joué un rôle décisif dans le choix d'un centre de déchets approprié. Soucieuse de tirer les enseignements de ces erreurs, l'Allemagne a mis au point et élaboré une procédure de sélection en plusieurs étapes impliquant la participation du public tout au long du processus. Aujourd'hui, après des années de débats intensifs, il semble plus improbable que jamais de voir se réaliser ce concept sur lequel étaient enfin tombés d'accord en 2002 le camp des scientifiques partisans de l'énergie nucléaire et celui de ses adversaires.

La coalition gouvernementale allemande élue à l'automne 2009, constituée des chrétiens-démocrates (CDU/CSU) et des libéraux, ne souhaite pas s'engager à nouveau dans la recherche de centres de déchets et s'en tient au site de Salzstock von Gorleben en préparation depuis les années 1970. Et ce malgré l'existence de sérieux doutes quant à l'aptitude géologique du site, en particulier celle de la roche de couverture, et malgré que des témoins de l'époque et des documents retrouvés les dernières années aient renforcé le soupçon selon lequel des considérations politiques auraient joué un rôle plus important, si ce n'est décisif, que les conclusions scientifiques dans le choix de Salzstock. Pour trouver la « meilleure solution technique d'après l'état actuel des connaissances », il convient logiquement de comparer les alternatives. Cela n'a pourtant jamais été fait et pourrait avoir comme conséquence que les tribunaux se prononcent contre Gorleben, si les politiciens maintiennent le site controversé. Des décennies de perdues et une recherche qu'il faudrait reprendre à zéro. On peut donc douter du fait que la stratégie « fermer les yeux en attendant des jours meilleurs » adoptée par la coalition CDU/CSU et FDP depuis 2009 se conclue par l'approbation d'un site. On sait par contre pertinemment les effets qu'aura la tentative brutale d'imposer Gorleben comme site de stockage définitif et de prolonger dans le même temps la durée de vie des réacteurs : à savoir la résurgence des conflits essentiels touchant à l'énergie nucléaire en Allemagne.

Se demander si les déchets radioactifs peuvent être isolés de la biosphère en toute sécurité pendant des centaines de milliers voire des millions d'années est finalement plutôt une question philosophique. Elle défie l'imagination humaine.

Début 2010, un rapport juridique de l'Association allemande pour la protection de l'Environnement (DHU) concluait que le prolongement de la durée de vie des centrales prévu par le gouvernement fédéral était contraire à la Constitution, en raison de l'absence de solution au problème des déchets (Ziehm 2010).

Tout cela est d'autant plus vraisemblable que la tentative commune de l'État et de l'industrie nucléaire, d'entreposer des déchets nucléaires

de faible et moyenne activité dans la mine de sel abandonnée de Salzberg Asse 11, près de Saltzgitter menace de se conclure par un gigantesque désastre, 30 ans plus tard seulement. Si, comme l'a suggéré l'Office fédéral allemand pour la protection contre les radiations (BfS) début 2010, environ 126.000 conteneurs de déchets radioactifs doivent après dix ans ou plus, être récupérés de la mine menacée d'inondation, réemballés, entreposés provisoirement quelque part et enterrés à un moment donné dans un site plus approprié, cette opération deviendra le symbole de l'échec d'une politique énergétique, dont le coût se chiffrera en milliards. Pour la première fois, il y a des chances que la télévision transmette dans tous les salons pendant une décennie, les images révélant les répercussions de la technologie nucléaire, et interrogeant la légitimité de la charge laissée par une génération de parents à leurs enfants et petits-enfants dont ces derniers ne sont pas responsables. Suite à la décision d'extraire les conteneurs, le *Frankfurter Allgemeine Zeitung* du 16 octobre 2009, constatait avec désignation : « sans aucun doute un autre coup dur pour l'énergie nucléaire en Allemagne. » Les exploitants des centrales nucléaires doivent veiller, selon le paragraphe 9a de la Loi sur le nucléaire, à « éliminer en bonne et due forme les résidus radioactifs [...] ». La loi l'ordonne sans équivoque depuis plus d'un demi-siècle. Comment, où et

surtout quand ce décret sera-t-il honoré est aussi incertain en 2010 que cela ne l'était en 1960. À cet égard, l'Allemagne ne peut être considérée comme l'exception qui irrite – bien au contraire, la situation est la même dans presque tous les pays qui ont un usage commercial de l'énergie nucléaire. Seuls les plans de stockage définitif de la Finlande, qui n'héberge que 4 des 436 centrales nucléaires exploitées dans le monde, sont largement avancés. Le site de stockage définitif en pierre granite à proximité d'Olkiluoto sur la côte-ouest finnoise est déjà largement construit et bénéficie d'un crédit assez élevé auprès de la population locale et régionale. Une centrale nu-

cléaire exploitée depuis de nombreuses années au même endroit sans incidents notables, et un site de stockage définitif permettant déjà d'entreposer des déchets faiblement et moyennement radioactifs, ont permis d'apaiser la majorité des habitants. Le site de stockage définitif pour déchets nucléaires hautement radioactifs doit entrer en service en 2020.

Cependant pas un seul des pays exploitant le plus grand nombre de centrales nucléaires dans le monde, n'a de projet de site de stockage défi-

nitif. Cela vaut également pour les États-Unis, où 104 réacteurs couvrent environ 19% de la demande en électricité. Après des décennies de confrontations amères, les plans du site de stockage définitif de Yucca Mountain (au Nevada) étaient gelés début 2009 par l'administration Obama, en raison de doutes persistant sur la sécurité à long terme et parce que la taille du site ne suffira vraisemblablement pas à l'entreposage des déchets hautement radioactifs accumulés depuis un demi-siècle, et qui continueront de l'être dans un avenir proche.

QUATRIÈME MYTHE

Le combustible uranium est disponible en quantité suffisante



Le dénommé cycle du combustible n'est pas rompu qu'une seule fois. Il s'est montré problématique dès le début, à son point de départ même. L'exploitation des mines d'uranium qui fournit le matériau fissile nécessaire à la bombe atomique et à l'usage civil dans les centrales électriques peut revendiquer un nombre considérable de victimes, en particulier dans les premières années de l'ère atomique. De grandes quantités de nucléides naturellement radioactifs naturels, entreposés en toute sécurité sous la surface de la terre se sont échappés dans la biosphère. Le maintien ou l'expansion de l'utilisation de l'énergie nucléaire accroîtront considérablement les coûts sanitaires et environnementaux de l'exploitation de l'uranium.

La ruée sur ce métal lourd qu'est l'uranium – qui n'est comme tel pas forcément rare, mais dont les gisements suffisamment concentrés pour justifier l'exploitation se trouvent dans un petit nombre de pays seulement – a débuté peu après la Seconde Guerre mondiale. Les effets terrifiants du bombardement du Japon par l'Amérique n'ont pas freiné mais encouragé la volonté des Alliés de constituer des ressources stratégiques. Des efforts gigantesques ont été déployés pour étendre et sécuriser l'accès à l'uranium. Les répercussions sur la santé des mineurs n'ont joué qu'un rôle secondaire. Les États-Unis exploitaient des mines sur leur propre territoire et dans le pays voisin, au Canada, tandis que l'Union soviétique intensifiait l'exploitation des mines d'uranium en Allemagne de l'Est, en

Tchécoslovaquie, en Hongrie et en Bulgarie. Des milliers de mineurs ont connu une mort douloureuse due au cancer du poumon, après des années de labeur dans des tunnels mal aérés, poussiéreux et contaminés par du gaz radioactif, le radon. Les travailleurs du site est-allemand « Wismut », qui a employé plus de 100.000 personnes à certaines périodes, ont été parmi les plus gravement touchés. Comme les concentrations d'uranium dans les mines ne s'élevaient en général qu'à 10%, il en résulta de grandes quantités de débris radioactifs. L'exposition permanente à la radioactivité a bien sûr provoqué de sérieux dommages non seulement

aux mineurs, mais aussi à la région environnante et à ses habitants.

La situation va s'améliorer un temps avec l'essor de la production d'énergie dans les années 1970. À partir de là, les gouvernements n'étaient plus les seuls acheteurs de matériaux fissiles. Un marché privé de l'uranium s'est développé, enlevant à la position militaire et stratégique exceptionnelle sur l'uranium, toute possibilité de justification des conditions d'exploitation particulièrement éprouvantes. La situation connaît un autre changement radical à la fin de la guerre froide. La demande d'uranium militaire baisse fortement. Les excédents de stock aux États-Unis et dans l'ancienne Union soviétique sont transférés sur le marché civil des matières fissiles. Plus encore, le désarmement nucléaire s'amplifiant, de grandes quantités d'uranium militaire issues des stocks d'armes nucléaires américains et soviétiques et contenant une grande proportion de matière fissile, se sont retrouvées disponibles. Cela s'est traduit par le programme de conversion d'armes de guerre en applications économiques civiles le plus complet jamais réalisé. Les matériaux explosifs servant à la fabrication de la bombe sont « dilués » à grande échelle avec de l'uranium naturel ou de l'uranium appauvri (l'isotope U-238 dont a été extrait l'isotope U-235 fissile) et utilisés ensuite comme combustible dans les centrales nucléaires conventionnelles. Cette

Le prix de l'uranium a donc déjà augmenté de manière significative – une tendance qui devrait s'accroître.

situation exceptionnelle du marché de l'uranium a provoqué l'effondrement du prix de l'uranium pour réacteur sur le marché international. Seuls les

gisements à forte concentration d'uranium ont survécus. En 2010, près de la moitié de l'uranium utilisé dans les centrales nucléaires dans le monde entier ne provenait plus de minerai d'uranium enrichi, « frais », mais bien de l'héritage militaire des superpuissances « en guerre ».

Les stocks d'uranium militaire issus de la guerre froide s'épuisent petit à petit. Le prix de l'uranium a donc déjà augmenté de manière significative – une tendance qui devrait s'accroître. Dans l'éventualité du maintien de l'exploitation des centrales nucléaires existantes ou de l'exten-

sion de l'ensemble du parc nucléaire, des mines provisoirement fermées devraient être réouvertes et d'autres nouvelles, même moins productives, devraient être développées – en d'autres mots, des sites qui tendent à produire de moins en moins d'uranium et de plus en plus de détritux instables dont la proportion d'isotopes radioactifs est supérieure à la moyenne. Ce qui pose un immense problème pour l'environnement et pour la santé de la population vivant dans les zones affectées.

L'anticipation d'une pénurie d'uranium s'intensifie en raison du déséquilibre énorme qui existe entre les pays qui le produisent et ceux qui le consomment. Le Canada et l'Afrique du Sud sont les deux seuls

pays producteurs d'électricité nucléaire à ne pas dépendre de l'importation d'uranium. Les puissances nucléaires les plus importantes ne produisent soit quasiment pas d'uranium (France, Japon, Allemagne, Corée du Sud, Grande-Bretagne, Suède, Espagne) soit à une capacité insuffisante à l'exploitation à long terme de leurs réacteurs (États-Unis et Russie). En ce qui concerne l'approvisionnement en combustible, l'énergie nucléaire n'est presque nulle part dans le monde une source d'énergie nationale. La Russie en particulier, pourrait bientôt être confrontée à une sérieuse crise d'approvisionnement en uranium – une situation qui pourrait

affecter les opérateurs européens qui importent environ un tiers de leur combustible de Russie. Si elles mettent à exécution leur intention déclarée d'agrandir leur arsenal nucléaire, la Chine et l'Inde pourraient également faire face à une pénurie.

À la lumière des considérations qui précèdent, une chose est sûre : ni les problèmes d'approvisionnement, ni ceux liés à l'entreposage des déchets des 436 centrales nucléaires en service dans le monde

début 2010, n'ont trouvé de solution à long terme.

La construction de nouveaux réacteurs débattue dans de nombreux pays et encouragée par quelques gouvernements ne fera qu'aggraver ces problèmes.

Compte tenu de la limite

Compte tenu de la limite des réserves d'uranium et du coût disproportionné de leur extraction, une stratégie globale d'expansion mènerait très vite et définitivement à l'établissement d'une économie du plutonium.

des réserves d'uranium et du coût disproportionné de leur extraction, une stratégie globale d'expansion mènerait très vite et définitivement à l'établissement d'une économie du plutonium. Ce qui impliquerait de généraliser le retraitement des combustibles irradiés avec des surgénérateurs rapides comme réacteurs standards. Si cette tendance se confirme, les risques nucléaires actuels deviendraient exponentiels. Elle multiplierait finalement le volume de déchets radioactifs à éliminer et la recherche de sites de stockage définitif devrait s'élargir à d'autres lieux avec une capacité de stockage correspondante plus importante.

CINQUIÈME MYTHE

L'énergie nucléaire participe à la protection climatique



Les conclusions scientifiques acceptées par tous aujourd'hui et les témoignages rassemblés de par le monde ne laissent aucun doute sur la réalité du changement climatique. Si l'on veut atteindre l'objectif fixé par la communauté internationale de limiter le réchauffement climatique à 2°celsius de plus par rapport à l'ère préindustrielle, les réductions substantielles d'émissions de gaz à effet de serre deviennent obligatoires. Les climatologues des pays industrialisés appellent à des réductions de dioxyde de carbone de 80 à 95 % jusqu'au milieu de ce siècle. Dans les pays émergents en développement rapide et très peuplés, l'augmentation massive des émissions doit être modérée, stabilisée volontairement pour être enfin réduite aussi. Si l'on veut préserver l'humanité, des pays comme la Chine, l'Inde, l'Indonésie et le Brésil ne peuvent plus simplement copier le modèle de prospérité des pays industrialisés du Nord, qui repose principalement sur la combustion de matières premières fossiles – et ces derniers ne peuvent pas continuer d'agir comme ils l'ont fait jusqu'à présent.

Ce n'est que progressivement que l'opinion publique prend conscience du caractère profondément trompeur, présentant l'énergie nucléaire comme le sauveur du climat. L'énergie nucléaire n'a pas le potentiel pour contribuer de manière perceptible à la résolution du problème, à l'échelle globale.

Que les partisans de l'énergie nucléaire mettent en avant la technologie nucléaire comme partie de la solution à cette situation précaire ne surprend personne. Ce qui a ravivé le conflit dans de nombreux pays industrialisés aussi bien que dans les pays émergents et en développement, est l'affirmation de la capacité présumée de l'énergie nucléaire à réduire les émissions globales de gaz à effet de serre. C'est cette perspective qui encourage ses partisans à défendre une « renaissance de l'énergie nucléaire » après des décennies de stagnation et de régression. En exploitation, les centrales nucléaires n'émettent que de faibles quantités de dioxyde de carbone (CO₂). Les défenseurs de l'énergie nucléaire les considèrent donc comme un élément essentiel de la lutte contre le réchauffement planétaire. Il y a des années déjà, Wulf Bernotat, PDG du groupe énergétique E.ON de Düsseldorf, considérait que « si l'on veut qu'il dure, un agenda énergétique doit résoudre la contradiction entre l'abandon de l'énergie nu-

cléaire et la nécessité de réduction drastique des émissions de CO₂. On ne peut faire les deux à la fois. Ce serait pure illusion » (*Berliner Zeitung*, 3 décembre 2005). En disant cela, le directeur de la plus grande entreprise énergétique privée au monde, comme beaucoup d'autres acteurs de l'industrie énergétique traditionnelle, utilise l'argument majeur afin de maintenir la production d'énergie nucléaire. Celui-ci prétend que sans l'énergie nucléaire, la protection du climat est vouée à l'échec. « Défenseurs haïs du climat », était le slogan de la plus grande campagne publicitaire de l'histoire du lobby nucléaire allemand. On se souvient encore des images bucoliques : en arrière-plan la centrale nucléaire de Brunsbüttel dans un doux rayon de soleil, tandis qu'à l'avant plan les moutons broutent paisiblement sur les berges de l'Elbe. Le texte : « Ce militant du climat

lutte 24 heures sur 24 pour le respect du protocole de Kyoto. » En réalité, depuis l'été 2007, le vieux réacteur affrontait des problèmes technologiques, avec des doutes quant à sa sûreté pendant plus de deux ans – et il n'a pas produit un seul kilowattheure d'électricité.

Ce n'est que progressivement que l'opinion publique prend conscience du caractère profondément trompeur de cette propagande présentant l'énergie nucléaire comme le sauveur du climat. L'énergie nucléaire n'a pas le potentiel pour contribuer de manière perceptible à la résolution du problème, à l'échelle globale. En fait il est prévu que son importance dans l'approvisionnement mondial en électricité – en dépit de tout discours sur sa renaissance – baisse de manière dramatique au cours des prochaines décennies. C'est la société bâloise Prognos AG qui a attiré l'attention sur ce fait à l'automne 2009. Dans une analyse pour l'Office fédéral allemand de la protection contre les radiations (BfS), les futurologues ont fait pour le secteur nucléaire les pronostics suivants : la contribution du nucléaire à la demande mondiale d'électricité passera de 14,8 % en 2006 à 9,1 % d'ici 2020, et à seulement 7,1 % en 2030 (Prognos AG 2009). Nous y reviendrons plus tard.

Comment l'énergie nucléaire représente une entrave à la protection climatique durable

À partir de ces quelques conclusions, il est clair qu'à l'échelle mondiale l'énergie nucléaire avec la faiblesse de sa production ne fait pas partie de la solution au problème climatique.

Elle devient même plutôt une partie du problème avec la restructuration prochaine du système énergétique mondial suite à la pression exercée par de plus en plus de pays favorables au passage à un système basé sur des sources renouvelables : l'éolien, l'eau, le solaire, la bio-énergie et la géothermie. Les nouvelles centrales nucléaires ne sont simplement plus compétitives dans un tel monde. Et surtout elles deviennent des obstacles à une solution d'ensemble du problème climatique.

Assez ironiquement, c'est le groupe E.on dirigé par Wulf Bernotat qui a joué un rôle crucial dans la clarification de la situation – même si cela n'était pas intentionnel. Début 2009, le gouvernement britannique organisait une audition sur sa stratégie d'expansion des énergies renouvelables qu'il avait déjà présentée. Pour la mise en œuvre des objectifs européens correspondants, le plan visait à augmenter d'un tiers la part d'électricité verte dans l'approvisionnement britannique en électricité, dans un premier temps. Ce pourcentage devrait continuer de croître. Selon les rapports de l'audition (le ministère britannique des entreprises, de l'innovation et des compétences 2008), E.on et EDF (Électricité de France), l'entreprise publique française qui promeut l'énergie nucléaire, ont pris la parole. Tous les deux ont sonné l'alarme. E.on a mis en garde contre la promotion « sans fin » des énergies renouvelables. Car sinon la compagnie ne serait pas en mesure de réaliser ses projets de construction de nouvelles centrales sur l'île. Dans leur exposé adressé au gouvernement britannique, les lobbyistes d'E.on proposent de limiter la part d'électricité verte à un tiers maximum – une valeur qui, selon les plans de la coalition gouvernementale noire/jaune devrait être atteinte en Allemagne dès 2020. Le groupe EDF fait explicitement remarquer qu'une part d'électricité verte supérieure à 25%

remettrait en question ses propres ambitions de nouvelles centrales nucléaires au Royaume-Uni.

En Allemagne au contraire, E.on et les autres démentent catégoriquement l'existence d'un « conflit systémique » entre la fourniture intermittente d'électricité provenant des énergies éolienne et solaire d'une part et celle de l'énergie nucléaire de l'autre. La motivation de cette argumentation double est évidente : ce qui empêcherait la construction de nouveaux réacteurs au Royaume-Uni ne remet apparemment pas en question l'extension de la durée de vie des réacteurs vieillissants que les compagnies cherchent à obtenir en Allemagne où, en 2009 déjà, 16 % de l'électricité était produite de manière régénérative. Il est incontestable sur ce point que les centrales nucléaires ne parviendront pas à l'avenir, pour des motifs économiques et des motifs de sécurité, à s'ajuster à la fourniture croissante d'électricité verte intermittente et la demande électrique elle aussi très fluctuante. Mois après mois, les centrales livrent leur production maximale. Elles ont été conçues dans cet objectif et c'est la raison pour laquelle elles sont si lucratives pour leurs exploitants.

Il est vrai qu'aujourd'hui la production de certains réacteurs peut être régulée à la hausse ou la baisse, au plus fort de leur rendement. Mais ce procédé si inhabituel a des conséquences négatives sur la viabilité économique des centrales, car dans leur mode d'exploitation dépendant de la charge, elles produisent moins d'énergie et donc en vendent moins. Ce mode est aussi préjudiciable à la sûreté puisque toute modification de la production exige des pressions mécaniques, thermiques et chimiques supplémentaires sur des composants du réacteur. C'est aussi ce que confirme le groupe français EDF dans son susmentionné commentaire sur la stratégie des énergies renouvelables du gouvernement britannique. Prenant comme exemple le réacteur européen à eau pressurisée (EPR), EDF explique en détail pourquoi l'électricité verte ne devrait à l'avenir pas dépasser 25% de la production britannique d'électricité. Les raisons invoquées sont les limites des systèmes de contrôle des centrales nucléaires. Même des réacteurs modernes comme l'EPR ne peuvent suivre les fluctuations

naturelles de l'énergie de sources renouvelables que si leur contribution à l'approvisionnement en électricité n'est pas trop importante. Dans un système d'approvisionnement axé sur la durabilité et la protection climatique, la technologie nucléaire et la technologie verte s'entravent l'une l'autre.

Le Royaume-Uni, avec une part d'électricité verte de quelques pour cent seulement en 2010, n'en est toutefois pas encore là. La situation est différente en Allemagne. On y ressent aujourd'hui déjà les conséquences du conflit systémique – et elles s'intensifient chaque année. Le moment viendra où la capacité déjà réduite des centrales nucléaires à contrôler leur rendement, ne leur permettra plus de s'ajuster en permanence aux quantités croissantes d'électricité éolienne et solaire injectées dans le réseau. On a déjà pu observer concrètement les répercussions de ce phénomène – à la bourse de l'électricité de Leipzig, EEX, par exemple, où se sont multipliés les cas d'électricité à prix négatifs. Ce qui représente pour les fournisseurs d'énergie, une perte sur l'électricité qu'ils produisent et dont ils alimentent le réseau. Cette situation absurde à première vue, se présente quand des vents forts soufflent sur l'Allemagne et qu'en même temps la demande électrique est faible – en général pendant les week-ends et les jours fériés comme par exemple Noël 2009. Onze heures durant, le prix du marché au comptant est resté au-dessous de zéro, et par moments à moins 120€ le mégawatt/heure. Dans la journée du 26 décembre, le prix moyen se stabilisait au dessous de moins 35€ le mégawatt/heure. Pour les exploitants de grandes centrales, qui malgré la situation, continuent de fournir de l'électricité au réseau et à la vendre sur le marché, on arrive vite à des sommes à six ou sept chiffres. Jusqu'ici, il semble néanmoins plus avantageux pour les exploitants de fournir à perte de l'électricité pas vraiment nécessaire, pendant quelques heures, à partir de ce qui s'appelle la charge de base, plutôt que de réduire la production de leur centrale surdimensionnée pour l'augmenter à nouveau peu de temps après.

Dans un système d'approvisionnement axé sur la durabilité et la protection climatique, les technologies nucléaire et verte s'entravent l'une l'autre.

La concurrence entre l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables s'intensifie

La menace d'un conflit explosif est réelle. La production d'électricité d'origine renouvelable augmente chaque année. Les énergies renouvelables chaque fois plus à même, dans des conditions atmosphériques favorables, de satisfaire une part sans cesse croissante de la demande totale d'électricité. Et le rendement des grandes centrales électriques doit de plus en plus fréquemment être réduit pendant des heures ou des jours – en tout cas aussi longtemps que le réseau électrique donne la priorité à l'électricité verte. Ce Noël 2009, reçu par les grandes compagnies comme un cadeau peu réjouissant, deviendra un phénomène quotidien et mettra en danger leur suprématie. Il est prévu que la part d'élec-

tricité verte dans l'approvisionnement, qui était de 16 % en 2009, double d'ici 2020. L'Union fédérale allemande des énergies renouvelables (BEE) envisage même la possibilité qu'elle triple. Une simulation de l'approvisionnement électrique en Allemagne exécutée à partir de ce constat, par l'Institut Fraunhofer de recherche sur l'énergie éolienne et les technologies de systèmes énergétiques (IWES), arrive à la conclusion que dans notre système futur, la place des grandes centrales conçues pour l'exploitation continue, diminue de plus en plus (Fraunhofer IWES 2009). Avec une telle perspective comme arrière plan, on imagine mal les groupes nucléaires ne pas user du pouvoir de leur lobby pour contrer le déploiement des énergies renouvelables – et cela est d'autant plus urgent de leur point de vue que le nombre de centrales nucléaires raccordées au réseau reste important. Si la décision en faveur de la prolongation de la durée de vie des réacteurs l'emporte, le prochain grand conflit entre la coalition chrétiens-démocrates/ libéraux et les compagnies qu'elle avait en fait défendu, est tout programmé.

Le caractère dangereux des centrales nucléaires n'est pas le seul argument contre l'extension de la durée de vie des réacteurs, il y a aussi la crainte que cette prolongation ralentisse la restructuration du

système énergétique en faveur des énergies renouvelables voire même l'interrompte.

Bien que la question d'un « conflit systémique » entre le soleil et l'uranium soit bien plus brûlante en Allemagne qu'au Royaume-Uni ou aux États-Unis, il semble que les politiques n'en soient pas très conscients. Ce qui n'est pas le cas des économistes. La société Prognos AG, considère que dans le cas d'un déploiement accéléré des énergies renouvelables, il est probable que les centrales nucléaires soient amenées à réduire de plus en plus souvent leur production (Prognos AG 2009). Le Conseil consultatif allemand sur l'environnement (SRU) présentait un document statuant que le maintien de l'exploitation voire même le développement de grandes centrales électriques à base de charbon ou d'uranium n'était pas compatible simultanément avec la capacité grandissante de produire de l'électricité renouvelable. « Il faut opter pour un seul système. Il n'y a pas de raison sur le plan technique ni sur le plan économique de poursuivre les deux voies en même temps », ont déclaré les experts de l'environnement pour ensuite prendre résolument le parti des énergies renouvelables. Les compagnies elles-mêmes préfèrent ne pas réagir à ces publications, craignant de révéler ainsi toute l'absurdité du débat sur la prolongation de la durée d'exploitation des réacteurs nucléaires. Il est encore plus probable qu'elles renouvellent leurs attaques contre la priorité d'accès au réseau électrique allemand accordée par la loi aux énergies renouvelables, dès qu'une décision sur l'extension de la durée de vie sera prise.

Tout ceci démontre clairement qu'il s'agit d'une lutte pour le système énergétique de l'avenir, à savoir que le rapport entre les énergies renouvelables et nucléaire, n'est plus depuis longtemps une question de « l'une autant que l'autre », comme tente de nous en convaincre les défenseurs de l'énergie nucléaire. Mais bien au contraire une question de « l'une ou l'autre ». Le « mix énergétique varié » promu par les groupes énergétiques à grand renfort de belles paroles ne fonctionne pas. Il ne peut fonctionner dans un système où les énergies renouvelables sont supposées reprendre « la majeure partie de l'approvisionnement en

électricité ». Ce qui est pourtant un des objectifs de la coalition actuelle selon l'accord de coalition d'octobre 2009. Celui-ci promet également aux opérateurs une prolongation de la durée de vie de leurs centrales nucléaires. Cela ne marchera simplement pas. Le gouvernement fédéral s'exerce à la quadrature du cercle.

Dans une étude intitulée *Modell Deutschland – Klimaschutz bis 2050 [Le modèle allemand – la protection climatique jusqu'en 2050]* le WWF montre de quelle manière l'Allemagne peut atteindre ses objectifs à long terme en matière de politique énergétique et de protection climatique (WWF Deutschland 2009). Le message de l'enquête est que cela n'est possible que si les secteurs énergétiques se soumettent à une restructuration profonde et si certains d'entre-eux – dont le secteur de l'électricité – n'émettent pratiquement plus de CO₂ pendant quarante ans. La condition préalable est la volonté politique nécessaire pour maintenir ce changement structurel face aux résistances des secteurs traditionnels de l'économie. Pour le reste du monde, tout comme pour l'Allemagne, il s'agit surtout d'augmenter l'efficacité dans l'approvisionnement et l'utilisation de l'énergie. Le principe de l'efficacité englobe le secteur du bâtiment, les foyers et bien sûr aussi les procédés industriels et le secteur du trafic. Il s'agit de passer du charbon au gaz naturel et d'augmenter progressivement la part des énergies renouvelables, le solaire, l'éolien, la biomasse et la géothermie, pour qu'elle devienne majoritaire. Il reste à voir si un jour, quelque part la technologie du « charbon propre » – à savoir le piégeage puis le stockage dans des formations géologiques profondes, des gaz à effet de serre, du dioxyde de carbone produits par la combustion du charbon et du gaz naturel – sera d'une contribution notable dans le futur.

Comme le commente le Conseil consultatif allemand sur l'environnement, une chose est sûre – pour de nombreuses raisons, le nucléaire agit dans ce processus de mutation profonde, comme une « technologie obstructive ». La raison n'en est pas que la charge de base des grandes centrales électriques qui empêche fortement le passage à la production d'électricité verte, mais aussi les risques réels de catastrophes, et l'engagement de

capacités techniques et moyens financiers qui du coup ne profitent pas à la restructuration du système énergétique. Aucune autre technologie n'est soumise à pareille menace : un seul accident grave ou attaque terroriste sur une centrale nucléaire suffirait à mettre un terme définitif au soutien de la population pour cette technologie. Selon toute vraisemblance, une grande part des réacteurs, en tout cas dans les pays démocratiques, devraient être mis à l'arrêt prématurément.

Une protection climatique nucléaire n'est pas réaliste

Si l'on veut atteindre les objectifs internationaux à long terme fixés sur le climat, il n'existe guère d'alternative à la transition du système énergétique actuel basé sur les énergies fossiles et nucléaire, à un approvisionnement complet par les énergies renouvelables. Celle-ci est réalisable grâce à des technologies connues et déjà disponibles aujourd'hui.

Et plus tôt nous commencerons, moins coûteuse elle sera. Ainsi existera un système énergétique durable capable de minimiser les deux risques majeurs, celui du changement climatique et celui d'accidents aux conséquences catastrophiques. L'affirmation répétée qu'il existerait un conflit d'objectif entre une protection climatique efficace et le renoncement simultané à l'énergie nucléaire, est une invention des partisans du nucléaire basée sur leurs propres intérêts. Il n'est pas du tout nécessaire de choisir entre le diable et Belzébuth.

En Allemagne, pour que le développement du nucléaire permette d'atteindre l'objectif fixé par la coalition gouvernementale, de réduction de dioxyde de carbone de 40 % d'ici 2020 (par rapport à 1990) dans le secteur de l'électricité, il faudrait construire 10 nouvelles centrales

nucléaires. À quoi s'ajouterait la nécessité de nouvelles constructions pour remplacer les réacteurs arrêtés entre-temps à cause de leur âge. En 2002 déjà, une commission d'enquête du Bundestag examinait les implications d'un scénario de réduction de CO₂ d'ici 2050 – reposant en grande partie sur l'énergie nucléaire. Les scientifiques ont estimé alors que dans ce cas, un parc de 60 à 80 nouvelles centrales serait nécessaire. Pour comparaison : 17 centrales nucléaires étaient en exploitation en Allemagne début 2010.

Face à de tels chiffres, pour l'Allemagne seulement, on imagine facilement le genre de conséquences indésirables pour le monde d'une stratégie nucléaire visant à réduire l'impact climatique. Pour répondre aux exigences de réduction de CO₂ du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), il faudra des milliers de nouveaux réacteurs pour que le résultat soit notable. Les risques de catastrophes se propa-

L'affirmation répétée qu'il existerait un conflit d'objectif entre une protection climatique efficace et le renoncement simultané à l'énergie nucléaire, est une invention des partisans du nucléaire basée sur leurs propres intérêts. Il n'est pas du tout nécessaire de choisir entre le diable et Belzébuth.

geraient à 50, 60 pays voire davantage, au lieu de 30 aujourd'hui. Les zones de troubles potentiels se répartiraient par milliers dans le monde entier et de nouveaux objectifs d'attaques militaires et terroristes verraient le jour dans les régions en crise. Les problèmes du stockage définitif et le danger de la prolifération incontrôlée d'armes nucléaires dans toutes les régions du monde, prendraient une nouvelle ampleur. Sans oublier qu'en raison de la pénurie d'uranium qui s'ensuivrait, les réacteurs à eau légère communément utilisés aujourd'hui, devraient très vite être remplacés par une industrie au plutonium encore plus risquée et plus sensible, avec du retraitement et des surgénérateurs rapides. Et pour finir, cette extension de l'infrastructure nucléaire exigera des moyens financiers conséquents qui autrement pourraient être employés pour la lutte mondiale contre la pauvreté.

SIXIÈME MYTHE

Les durées d'exploitation doivent être prolongées



En Allemagne, depuis le début du millénaire, la question de nouvelles centrales nucléaires est abordée au mieux par des outsiders, parmi lesquels on retrouve à l'occasion un Roland Koch ou Günther Oettinger (tous deux du CDU) avant la nomination de ce dernier comme commissaire européen à l'énergie. Et pourtant, ces grands du CDU se faisaient rappeler à l'ordre par leurs collègues de parti – et même par le congrès fédéral du parti en décembre 2008. Contre la volonté de la commission de requête, la majorité des délégués ont voté contre la construction de nouveaux réacteurs en Allemagne. Il s'agissait là d'une décision ne portant pas à conséquence. Car même si une compagnie énergétique avait envisagé demander un permis de construction de nouvelle centrale nucléaire, elle n'aurait pas pu le faire. Selon le paragraphe 7, alinéa 1 de la loi d'abandon du nucléaire adoptée par la coalition des Sociaux-démocrates et Alliance 90/les Verts en 2002, « aucune au-

torisation ne sera octroyée [...] à la construction ou l'exploitation de centrales en vue d'une production commerciale d'électricité ». La coalition noir/

jaune élue en 2009 s'en tient – pour le moment – à l'interdiction de nouvelles centrales nucléaires. Ce qui finalement préoccupe peu les exploitants E.ON, RWE, Energie Baden-Württemberg (EnBW) et Vattenfall Europe. Car même sans interdiction légale aucun d'entre eux ne s'engagerait raisonnablement dans une telle aventure, pour un avenir prévisible. Des pertes sans fin au lieu de bénéfices mirifiques.

La situation est tout à fait différente en ce qui concerne la prolongation de la durée de vie des réacteurs au-delà des limites convenues par la précédente coalition rouge/vert. Les opérateurs la défendent à l'unisson avec l'intensité de ceux dont la survie dépend. Pourtant il ne s'agit pas du tout de cela. Ni non plus des autres motifs avancés régulièrement par ces directeurs d'entreprises, pour défendre leurs arguments : il ne s'agit pas de protection climatique, de sécurité de l'approvisionnement, ni d'indépendance vis-à-vis des importations d'énergie, et encore moins de production d'électricité nucléaire à bas prix pour les

consommateurs. En fait, il ne s'agit de rien de plus que d'importantes sommes d'argent et de la sécurisation de leur position dominante sur le marché.

Les scientifiques n'ont eu de cesse de calculer les sommes d'argent que cela impliquait depuis que le débat sur l'extension de la durée de vie – auquel l'adoption de la loi d'abandon du nucléaire en 2002 aurait du finalement mettre un terme – fait à nouveau partie de l'agenda politique. Depuis peu, même les analystes financiers calculent pour le compte d'investisseurs potentiels, les profits substantiels dont jouiraient les exploitants au cas où le gouvernement fédéral reviendrait sur sa position comme il l'avait annoncé dans l'accord de coalition. À l'été 2009, la banque régionale allemande LBBW (Landesbank Baden- Württemberg) évaluait le supplément de bénéfices bruts pour ces compagnies entre 38 et plus de 233 milliards d'euros.

La prolongation de la durée de vie des réacteurs n'est de rien de plus que d'importantes sommes d'argent et de la sécurisation de leur position dominante sur le marché.

La valeur inférieure s'applique si la durée de vie des réacteurs est prolongée de dix ans au-delà des 32 années négociées dans l'accord de sortie et si, dans le même temps, le prix de

marché de l'électricité reste modéré sur l'ensemble de la période. La valeur supérieure s'appliquerait dans le cas où la durée de vie des réacteurs était prolongée de 25 ans, et avec des prix de marché de l'électricité élevés. La perspective d'un supplément de recettes lucratives ferait considérablement monter la valeur des quatre entreprises. Dans le cas d'EnBW, elle pourrait même doubler – selon la banque LBBW, qui considère dès lors judicieuse la poursuite de l'exploitation des centrales nucléaires.

Ces sommes faramineuses sont la raison pour laquelle les dirigeants de ces groupes ne se formalisent pas de la perte d'image indubitablement liée à leur campagne pour la poursuite de l'exploitation de réacteurs vieillissants moins fiables. L'annulation de l'accord relatif à la sortie du nucléaire a donc un coût. Pendant des années, les opposants à l'énergie nucléaire et les associations pour l'environnement ont tenté avec leur campagne « sortir du nucléaire – vous pouvez le faire », d'amener les consommateurs

à préférer des fournisseurs d'électricité verte. Suite à cette campagne et aussi en raison d'une série de pannes dans les centrales nucléaires de Brunsbüttel et Krümmel, Vattenfall Europe a perdu plusieurs centaines de milliers de clients.

Les compagnies nucléaires ne tiennent pas leur promesse

« Chaque partie jouera son rôle dans la mise en œuvre du contenu de cet accord », avaient déclaré solennellement les représentants des groupes énergétiques les plus importants, lors de l'accord sur la sortie du nucléaire du 14 juin 2000 avec la coalition Sociaux-démocrates et Alliance 90/les Verts. Les signataires comptaient Gerald Hennenhöfer, qui avait participé à la négociation de l'accord en tant que fondé de pouvoir économique du groupe Viag, prédécesseur d'E.on, et qui depuis l'automne 2009 fait pression pour son retrait, en tant que Chef du département de sûreté nucléaire au Ministère fédéral de l'environnement. Le fait de savoir si ce revirement de la part du juriste, chef du même département sous Angela Merkel jusqu'en 1998, est juridiquement admissible, fait l'objet d'un conflit politique. Lors de la signature du contrat environ un an après sa rédaction, le Président d'E.on, Ulrich Hartmann déclarait : « Les compromis politiques sont aussi une question de confiance [...]. L'accord n'en est que la première étape. Ce qui est déterminant, est que les deux parties se sentent liées à son contenu et à son esprit même dans le futur. Nous sommes prêts à cela ». Trois ans plus tard, Utz Claassen alors directeur d'EnBW insistait catégoriquement sur le fait qu'il ne changerait en aucun cas de position sur la question du retrait : « Je ne spéculerai pas sur un changement dans la coalition, mon respect envers le Chancelier me l'interdit ». Avant les élections générales de 2005, Claassen couronnait le tout en affirmant, au sujet d'un éventuel revirement, que « l'industrie ne peut pas exiger une sécurité de planification et ensuite remettre en question ce qu'elle a elle-même négocié, convenu et signé. » Toutefois, depuis que des sondages laissent paraître la possibilité d'une majorité gouvernementale favorable au nucléaire, la fidélité absolue de l'industrie nucléaire envers l'accord a cessé d'être une préoccupation. E.on,

RWE, EnBW et Vattenfall Europe ont de concert tourné le dos « au contenu et à l'esprit » du contrat signé solennellement par leurs directeurs, avec les représentants les plus importants de l'État. Et l'Allemagne savait – bien avant la crise financière – que les étages réservés à la direction de la plupart des entreprises les plus puissantes du pays, étaient occupés par des hommes d'affaires peu scrupuleux – sinon ceux-ci auraient respecté un contrat reflétant aussi sans ambiguïté les souhaits de la majorité de la population, même s'il n'avait été conclu que par une poignée de mains.

À la suite des élections générales de 2009, Jürgen Großmann, ancien entrepreneur sidérurgiste, dirigeant le groupe RWE depuis 2007 déclarait : « Les centrales nucléaires allemandes sont sûres », et commentait qu'après 32 années d'exploitation, âge auquel on doit les fermer, les centrales nucléaires allemandes vivaient « leurs meilleures années » ; il ajouta ensuite, mine de rien mais sur un ton incisif, qu'au niveau international la durée de vie était communément de 50 à 60 ans. En réalité il en est autrement. Les 130 centrales nucléaires dans le monde arrêtées définitivement fin 2009, avaient une durée d'exploitation moyenne d'environ 23 ans au moment de leur fermeture, alors qu'en 2010 l'âge moyen des réacteurs exploités dans le monde est de 25 ans. Il n'existe qu'un petit nombre de fermeture définitive au-delà de quarante ans, et jamais un réacteur n'est resté en service plus de 50 ans, et encore moins 60 ans (Prognos AG 2009) – qu'en est-il des faits quand Jürgen Großmann lutte pour ses réacteurs vieillissants de Biblis.

La raison d'un prélèvement sur les profits excédentaires

Des députés chrétiens-démocrates (CDU) et libéraux (FDP) ont toujours affirmé que les bénéficiaires de la prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires, visée par le gouvernement, devraient « en payer le prix ». Ils veulent que les profits supplémentaires ainsi réalisés soient investis de manière sélective pour la recherche ou le développement des énergies renouvelables, pour la baisse des prix de l'électricité ou d'autres domaines bénéficiant soi-disant du soutien de

l'opinion publique. Après l'élection du « gouvernement rêvé », à l'automne 2009, les opérateurs s'étaient montrés prêts à des compromis. Ce qui n'avait pas toujours été le cas, si bien que la Chancelière et son Ministre de l'environnement seraient bien inspirés de se souvenir qu'il est déjà arrivé aux compagnies, lors de la précédente coalition – Sociaux-démocrates et Alliance 90/les Verts – de ne pas respecter un contrat. Lorsque qu'il s'est avéré clair, peu de temps avant le passage aux urnes, que les élections législatives de 2005 seraient gagnées par les chrétiens-démocrates/libéraux, le susmentionné Walter Hohlefelder, à l'époque Président d'E.ON et aussi du lobby nucléaire allemand Atomforum, s'exprimait franchement sur la question d'un prélèvement partiel sur surplus de profits liés à l'extension de la durée de vie : « comme politique de régulation, le prélèvement de bénéfices est absolument inacceptable », ajoutant, « quel intérêt représenterait l'extension de la durée d'exploitation des centrales pour les entreprises commerciales actives, si celles-ci sont interdites de profit. » (*Berliner Zeitung*, 9 août 2005).

La coalition élue en 2009 nous assure que son intention est d'utiliser les centrales dans un temps limité, comme « passerelle » de la transition à l'ère régénérative. Cela

paraît surprenant, mais rien ne différencie la coalition chrétiens-démocrates/libéraux de ses prédécesseurs, lesquels comme on sait avaient négocié une sortie progressive de la technologie au lieu de l'abandon immédiat du nucléaire. Une comparaison entre « les sorties » prévues dans le cadre de la loi d'abandon du nucléaire, et les prévisions régulières du Ministère fédéral de l'environnement sur le déploiement des énergies renouvelables, démontre que la quantité d'électricité produite par de nouvelles installations éoliennes, solaires et bioénergétiques sera toujours supérieure à la perte d'électricité nucléaire, et ce jusqu'à l'arrêt du dernier réacteur (BMU 2009). Selon la loi d'abandon du nucléaire de 2002, le « rôle de passerelle » de l'énergie nu-

cléaire en Allemagne devrait donc s'achever entre 2020 et 2025. En dehors de l'intérêt des groupes à engendrer des bénéfices, il n'y a aucune raison d'y changer quoi que ce soit – pas même l'écart présumé dans l'approvisionnement électrique, « fabriqué » de temps en temps. Cela n'arrivera pas, puisque les centrales au charbon et au gaz seront raccordées au réseau et fourniront l'électricité nécessaire plus longtemps que prévu, et qu'on devrait même en construire quelques nouvelles.

Sortir de l'énergie nucléaire de façon intelligente

Le véritable défi consiste de plus en plus à faire en sorte que l'électricité verte, par nature intermittente, soit disponible au bon endroit et au bon moment, durant toute l'année. Nous y parviendrons si les réseaux électriques sont progressivement étendus et restructurés, si les points de couplage du réseau avec l'étranger sont renforcés. Comme complément à l'électricité éolienne et pour développer de nouveaux systèmes de stoc-

kage d'électricité, il faudra opter de préférence pour les réserves existantes d'électricité comme les centrales hydrauliques à pompage, plutôt que les surplus d'énergie nucléaire (Institut solaire de Jülich/ Haute école spécialisée

d'Aix-la-Chapelle, 2009). Toutefois, soutenir la transition sera impossible – ou dans le meilleur des cas plus tard – si les 20.000 MW des centrales nucléaires ne sont pas retirés progressivement du réseau comme prévu, mais qu'au contraire on la bloque encore durant des décennies.

En ce qui concerne les travaux routiers, personne n'imaginerait construire un pont qui allongerait la distance entre A et B. C'est pourtant ce qui se passe avec la prolongation de la durée de vie des centrales. La voie vers l'ère régénérative serait rallongée et l'Allemagne passerait en l'espace de quelques années du rang de pionnière du changement énergétique à celui de pays à la traîne.

En ce qui concerne les travaux routiers, personne n'imaginerait construire un pont qui allongerait la distance entre A et B. C'est pourtant ce qui se passe avec la prolongation de la durée de vie des centrales.

SEPTIÈME MYTHE

L'énergie nucléaire vit une renaissance



Les centrales nucléaires font aujourd'hui plus ou moins partie intégrante de l'approvisionnement en électricité dans les 30 pays qui l'utilisent commercialement. Elles font donc partie des bases de leur économie. C'est pourquoi jusqu'ici ce sont avant tout les industries énergétiques de ces pays qui décident de l'avenir – à moins que des intérêts stratégiques ou militaires ne s'en mêlent. Les facteurs économiques pris en compte par cette industrie, en période normale, sont assez réfléchis. Selon les circonstances, la question sera de savoir si la production d'électricité nucléaire équivaut à une autorisation à fabriquer de l'argent ou si elle ressemble davantage à un puits sans fond : si le réacteur produit de l'électricité de manière fiable depuis 20 ans déjà et qu'il y a pas lieu de penser que cela s'arrête, alors on est dans le premier cas de figure – aussi longtemps qu'une catastrophe inhérente à la centrale ne se produit pas. Mais s'il faut tout d'abord construire la centrale et surtout si elle est tête de série, alors les investisseurs seront bien avisés d'éviter le projet à moins de pouvoir en reporter les coûts impondérables sur un tiers. À savoir les contribuables ou les consommateurs d'électricité. C'est le principe appliqué dans le monde entier – même dans le cas où c'est l'État lui-même qui construit le réacteur, l'exploite et devient plus tard peut-être responsable de son élimination. Et même dans ce cas ce sont les citoyens qui tôt ou tard paient l'addition.

Pour les investisseurs privés qui doivent ou décident d'investir dans l'industrie de l'électricité aujourd'hui, les centrales nucléaires ne sont manifestement pas leur premier choix. L'empirisme en apporte les preuves suffisantes. Selon les statistiques de l'Agence internationale de l'énergie atomique (l'AIEA) basée à Vienne, 436 réacteurs nucléaires étaient en exploitation dans le monde début 2010, pour une capacité électrique nette d'environ 370.000 mégawatts. Le point culminant a été atteint en 2002 avec 444 réacteurs et depuis leur nombre baisse peu à peu de manière continue. Aux États-Unis, où l'on ne compte pas moins de 104 réacteurs raccordés au réseau, depuis 1973 les constructeurs ne reçoivent aucune commande qui n'ait été annulée par la suite. Depuis 2007, les États-Unis hébergent le plus

vieux site en construction au monde : à cette date, les travaux reprenaient sur le bloc 2 de la centrale nucléaire de Watts Bar. Le réacteur doit être achevé d'ici 2012 – 40 ans après la pose des fondations. En Europe occidentale (hors la France), les constructeurs ont attendu une commande de construction nouvelle pendant 25 ans jusqu'en 2005 et on n'en compte que deux aujourd'hui : celle d'Olkiluoto en Finlande et depuis 2007 celle de Flamanville sur la côte française de la Manche.

Le réacteur européen à eau pressurisée (EPR) du consortium Areva/Siemens est passé en un temps record, aux yeux de toutes les parties prenantes, du statut de réacteur modèle du lobby nucléaire occidental à celui de véritable cauchemar. L'explosion des coûts, lesquels sont passés de 3 à 5,4 milliards d'euros (2009) et le retard de trois ans et demi prévu jusqu'à présent (2012) du début de l'exploitation ont pour conséquence que le mandataire et le constructeur se disputent pour des milliards devant le Tribunal Arbitral européen. Le deuxième EPR montre déjà des signes de hausse considérable des coûts et des retards.

En résumé : à part des chantiers publics asiatiques – plus précisément chinois – le carnet de commandes des constructeurs restent décevants. Selon l'AIEA, deux tiers des 56 centrales en construction dans le monde début 2010, se situent en Asie. La Chine, qui comptait au total 20 réacteurs en construction début 2010, a entamé 15 nouveaux projets en l'espace de deux ans. En ce qui concerne les huit réacteurs en construction, principalement en Russie et en Europe de l'Est, 20 années se sont écoulées depuis le début des chantiers. Dans n'importe quelle autre situation, de tels chantiers se feraient appeler des ruines.

Les énergies renouvelables sont la nouvelle tendance dans le monde entier

L'analyse du centre bâlois Prognos AG pour l'Office fédéral allemand de la protection contre les radiations a déjà été mentionnée. Pour répondre à la question de la *Renaissance de l'énergie nucléaire*?, les scientifiques ont examiné l'évolution que l'on peut effectivement attendre, en se basant sur les planifications globales et les expériences

en matière de construction de centrales. Le résultat est aussi clair que fracassant pour le lobby de l'énergie nucléaire : il n'y aura pas de renaissance nucléaire d'ici 2030. Au contraire, les experts de Prognos prévoient une diminution du nombre des centrales exploitées dans le monde entier d'environ un quart d'ici 2020, et de presque 30% d'ici 2030 (Prognos AG 2009). Par conséquent, la part de l'énergie nucléaire dans la production mondiale d'électricité se réduira, d'ici 2030, à moins de la moitié de ce qu'elle était en 2006. L'idée d'une énergie nucléaire comme instrument de lutte contre le changement climatique se révélera illusoire : et plus encore compte tenu du taux explosif auquel s'est développé la capacité générale de production d'électricité, depuis le début du millénaire jusqu'à la crise financière et économique. La production disponible des centrales a augmenté rapidement, au taux annuel d'environ 150.000 mégawatts. La part de l'énergie nucléaire s'élevait à 2% seulement, niveau qu'elle n'atteignait même plus en 2008 et 2009. Durant cette période, deux nouvelles centrales d'une puissance de 1.000 MW étaient mises en service dans le monde, tandis que quatre unités de presque 3.000 MW étaient fermées. Pendant ces deux années, l'industrie éolienne, en plein développement, fournissait une puissance additionnelle de presque 60.000 MW, malgré la crise économique et financière globale.

Aussi marginal que puisse être le rôle de l'énergie nucléaire au vu de la gigantesque hausse globale de la capacité de production des centrales électriques, les exploitants n'en sont pas moins résolus dans leur lutte pour l'extension de la durée de vie des réacteurs existants, bien au-delà des 25 à 30 ans estimés au départ par leurs constructeurs. Les scénarios optimistes de l'AIEA prévoient une durée de vie moyenne de 45 ans pour l'actuelle génération de réacteurs. Aux États-Unis, les autorités ont accordé une durée de vie de 60 ans à plus de la moitié de l'ensemble des 104 réacteurs nucléaires. On s'attend à ce que des demandes similaires pour la plupart des réacteurs restants, soient acceptées. Entretemps l'industrie discute d'une durée de vie de 80 ans. L'âge exact moyen des réacteurs américains en 2010 est de 30 ans.

Tant qu'aucun accident grave ne vient rompre l'équilibre, tant qu'on ne doit pas faire face à de coûteuses réparations ni à de longues périodes d'arrêts, et tant que le remplacement, dû à l'usure ou la corrosion de composants majeurs (p.ex. les générateurs de vapeur) ne s'avère pas nécessaire, les réacteurs vieillissants de 1.000 MW déjà amortis, peuvent encore produire de l'électricité pas chère, sans concurrence. Prolonger la durée de vie repousse la « fin amère » de l'énergie nucléaire – à savoir le déclassement et le démantèlement des grands réacteurs ainsi que les frais chiffrés en milliards de ces opérations. Comme les coûts de combustibles pèsent moins dans l'exploitation des centrales nucléaires, les entreprises partout s'attendent à des rendements supplémentaires de plusieurs milliards.

Néanmoins, tout ce marchandage sur de la durée de vie a peu à voir avec une éventuelle renaissance de l'énergie nucléaire. En fait, il s'agit plutôt de l'inverse : les demandes de « prolongation » indiquent clairement que les fournisseurs d'électricité

[D]urant un demi-siècle, l'industrie nucléaire a fait de grandes promesses et singulièrement manqué de résultats.

répugnent à investir dans de nouvelles centrales nucléaires pour des motifs économiques, préférant les profits rapides à partir d'anciennes installations. Et cela sans se soucier de la vulnérabilité croissante des réacteurs, liée à leur âge.

Tout ceci n'a pas empêché le déclin continu du nucléaire, commencé il y a des décennies. Aux États-Unis, les huit années de politique pro-nucléaire agressive de l'administration Bush, n'ont pas conduit à un seul projet de construction nouvelle. L'Europe occidentale ne compte que deux chantiers. En dépit de cela, des études sont lancées depuis des décennies avec pour objectif de démontrer la capacité des nouvelles centrales nucléaires à concurrencer d'autres technologies de production d'électricité. L'inconvénient de ces études est que si leurs auteurs et mandataires croient en ces prévisions, les investisseurs potentiels eux n'y adhèrent pas. C'est pourquoi il existe tant d'incertitude sur les coûts réels d'une nouvelle génération de réacteurs. Il n'existe pas de données fiables sur les regroupements de coûts

en général, en particulier en ce qui concerne les coûts de construction, les coûts de financement, de stockage et de démantèlement. Cela tient au fait que la presque totalité des estimations publiées sont reçues avec beaucoup de scepticisme par les analystes. Et ce parce qu'en règle générale, tous ces chiffres proviennent des constructeurs qui veulent vendre des centrales, ou des gouvernements, associations et groupes lobbyistes qui souhaitent améliorer l'image négative du nucléaire auprès des citoyens, avec au moins la possibilité d'une électricité à bas prix.

À côté de ces intérêts particuliers, existent également des problèmes objectifs. Chaque nouvelle série de construction de réacteurs ayant dû, jusqu'à maintenant, subir les conséquences d'énormes retards lors de la construction, des indemnités coûteuses liées aux « problèmes initiaux » et des périodes d'arrêt prolongées, les investisseurs potentiels observent les sempiternelles prévisions optimistes des constructeurs avec le plus grand malaise. Leur expérience : durant un demi-siècle, l'industrie nucléaire a fait de grandes promesses et singulièrement manqué de résultats. Aux États-Unis, à peu près la moitié des commandes pour plus de 250 réacteurs ont été annulées à posteriori, surtout parce que les coûts des centrales finalement mises en service, avaient en moyenne plus que doublé. Le magazine Forbes a appelé l'effondrement de l'économie nucléaire américaine, au milieu des années 80, « la plus grande catastrophe de management de l'histoire de l'économie ». Sur 1.000 centrales prévues dans les années 1970 par la Commission américaine de l'énergie atomique (CEA) pour le changement de siècle, 13% seulement ont vu le jour. Les constructeurs ont rencontré des expériences similaires en Europe de l'Ouest et dans les économies d'État d'Europe de l'Est.

Il est impossible de prévoir avec certitude le rendement d'une nouvelle centrale nucléaire. Et cela est encore plus vrai quand il s'agit de nouveaux concepts de réacteurs, lesquels reposent en grande partie sur une technologie non éprouvée.

Selon une enquête publiée l'été 2009, l'agence de notation new yorkaise Moody's s'attend à ce que les compagnies d'électricité soutenant des projets de construction nouvelle, soient régulièrement déclassées, et ce en raison des risques incalculables que cela implique. Là où les nouvelles technologies – y compris celles qui n'appartiennent pas au secteur nucléaire – évoluent de façon relativement continue et prévisible selon une « courbe d'apprentissage » entraînant une baisse régulière des prix, les constructeurs de réacteurs eux, plus d'un demi-siècle après le début de la fission nucléaire commerciale, ne font que revenir à la case départ. Dans les années 1970 et 1980, ils ont donc construit des réacteurs de plus en plus grands – en espérant que dans l'ensemble, ils produiraient de l'électricité moins chère qu'avec des unités plus petites. Mais le détour par « l'économie d'échelle » n'a pas résolu le problème. La tendance vers des réacteurs bon marché a été durant des décennies la promesse non tenue des constructeurs. L'énergie nucléaire reste une technologie à hauts risques, autant sur le plan de la sûreté que celui financier.

Des subventions pour anticiper la crise du nucléaire

Cela vaut en particulier pour les États-Unis. Pendant huit ans, l'administration Bush a tout fait pour motiver les fournisseurs d'électricité du pays à construire de nouveaux réacteurs. Il était question d'aller jusqu'à 300 nouvelles centrales d'ici 2050. La renaissance de l'industrie nucléaire continue toutefois de se faire attendre (Squassoni 2009).

George W. Bush a légué à son successeur Barack Obama toute une série de généreuses promesses de subventions en faveur de fournisseurs d'électricité peut enthousiastes. Les plus importantes d'entre-elles étant des garanties gouvernementales couvrant jusqu'à 80% des coûts totaux de la première des centrales nouvellement construites. Ainsi l'énorme coût du risque, celui par exemple lié aux retards de construction réguliers, incombant aux fournisseurs et aux constructeurs est transféré sur les contribuables. Plus encore, des

La tendance vers des réacteurs bon marché a été durant des décennies la promesse non tenue des constructeurs. L'énergie nucléaire reste une technologie à hauts risques, autant sur le plan de la sûreté que celui financier.

abattements fiscaux ciblés sont prévus pour baisser artificiellement le prix de l'électricité produite par les nouvelles centrales. Les procédures d'approbation ont été simplifiées. L'État prend à sa charge une grande partie des frais liés à l'obtention de subventions. La responsabilité des entreprises en cas d'accident a de nouveau été restreinte. Enfin, même des aides de l'étranger ont été annoncées. Les gouvernements du Japon et de la France ont promis des subventions pour les réacteurs américains, à condition que des investisseurs des deux pays participent à la construction.

Et cependant, l'industrie nucléaire n'a pas considéré tout ça, comme la meilleure offre sur le marché. Au contraire, elle a tout de suite déclaré ces aides gouvernementales et mesures incitatives diverses, comme étant insuffisantes. Pour que la renaissance soit réelle, il faudrait que les centrales au charbon et au gaz paient en plus une taxe carbone. L'Institut de technologie du Massachusetts (MIT) déclarait dès 2003, que comparé aux centrales à combustibles fossiles, les nouvelles centrales nucléaires ne seraient compétitives qu'à partir d'un prix du CO₂ de 100 dollars par tonne. En 2008, selon les calculs de la commission de la science et de la technologie du Congrès américain, les prix de l'électricité de celles-ci étaient supérieurs à ceux de toutes les technologies concurrentes faibles en carbone, à l'exception de l'énergie solaire dont le prix baissait également rapidement (Kaplan 2008). Il devint enfin clair que sans une forte hausse simultanée des prix des combustibles fossiles grâce à des taxes carbone ou un système d'échange de quotas d'émissions, les subventions ne seraient d'aucune aide. Et même dans ce cas, d'après la Commission du Congrès, les centrales modernes au gaz resteraient moins chères. En effet, une technologie établie, qui dépend à ce point des subventions publiques pour maintenir sa compétitivité, est une économie mort-née.

Pourtant Barack Obama et son Ministre de l'énergie Steven Chu, n'ont pas encore définitivement exclu l'option nucléaire. Le budget 2011

prévoit des garanties de crédit à hauteur de 54 milliards de dollars pour la construction de nouveaux réacteurs – un tribut à la puissante coalition anti-protection climatique aux États-Unis. Toutefois, personne ne s'attend à ce que l'actuelle administration poursuive la politique pro-nucléaire avec la même agressivité que le gouvernement de George W. Bush. Comme nous l'avons dit auparavant, Obama avait supprimé pour l'année 2010, les ressources du budget prévues pour le projet controversé de construction du centre de stockage définitif de déchets de Yucca Mountain. Et même en cas de changement de politique, la question de la sécurité à long terme reste toujours sans réponse. Des estimations réalisées en 2009 ont montré que la capacité de stockage du site prévue jusqu'ici, ne suffirait pas au traitement des déchets nucléaires civils produits jusqu'en 2020 – sans parler des déchets irradiants issus de l'usage militaire et des résidus de centrales nucléaires qui continueront de s'accumuler après 2020.

En effet, une technologie établie, qui dépend à ce point des subventions publiques pour maintenir sa compétitivité, est une économie mort-née.

Bien que l'Autorité de sûreté nucléaire américaine (NRC) ait publié, début 2009, la liste de 17 demandes d'autorisation pour 26 tranches de réacteurs, personne, même pas l'industrie nucléaire, ne croit à la réalisation d'à peine plus d'un petit nombre d'entre elles – voire aucune. L'insécurité des investisseurs potentiels est immense, et elle est aussi à mettre sur le compte des analyses et pronostics de Wall Street et d'autres experts indépendants. Ceux-ci présentent des estimations de coûts encore plus dramatiques. Des calculs récents prévoient des frais de construction quatre fois plus élevés en moyenne que les sommes annoncées au début de la discussion sur la renaissance. Dans une analyse de rentabilité publiée par Mark Cooper de la Vermont Law School l'été 2009, l'auteur conclut que l'énergie nucléaire est de loin « la plus mauvaise option » pour maîtriser les défis de l'approvisionnement énergétique aux États-Unis (Cooper 2009). D'après lui, le prix de l'électricité nucléaire se situerait entre 12 et 20 centimes le kilowattheure, alors qu'avec des investissements dans l'efficacité énergétique et les renouvelables, le prix de l'électricité baisserait en moyenne à six

centimes. Si d'ici 2050 on construisait, ne serait-ce que 100 nouvelles centrales nucléaires – un nombre qui suffit à peine à remplacer l'actuel parc de réacteurs –, cela coûterait pour la durée de vie des réacteurs, la somme monstrueuse de 1,9 à 4,4 milliards de dollars de plus à la société américaine qu'une politique énergétique concentrée sur l'efficacité et les technologies renouvelables.

À partir de la situation en Finlande et en France, où les deux seuls nouveaux réacteurs d'Europe de l'Ouest sont en construction respectivement depuis 2005 et 2007, les américains peuvent comprendre à présent, que les prévisions économiques pondérées de l'autre côté de l'Atlantique, ne sont pas le fruit de la vision pessimiste de critiques notoires de l'énergie nucléaire. Quant au réacteur prototype européen à eau pressurisée (EPR), conçu comme la troisième tranche du site d'Olkiluoto, il ne relève pas d'une initiative de l'industrie électrique finnoise, mais d'une pression du monde politique. La motivation en était la hausse constante de la demande électrique affichée par la Finlande depuis deux décennies, avec une consommation d'électricité par habitant d'un peu plus du double que la moyenne européenne. Dans le même temps, le monde politique s'est inquiété progressivement de voir son approvisionnement électrique devenir trop dépendant du gaz russe, et craignait également ne pas pouvoir respecter l'engagement de protection climatique souscrit dans le cadre du protocole de Kyoto. Le fournisseur d'électricité Teollisuuden Voima Oy (TVO), une entreprise en grande partie publique, a finalement attribué la commande au consortium de constructeurs franco-allemand Areva/Siemens.

Avec Olkiluoto, la communauté nucléaire internationale souhaitait prouver deux choses. En premier lieu, qu'une centrale conçue par deux poids lourds industriels européens pendant près de 20 ans, finirait un jour par être réalisée. En deuxième lieu, que dans un marché de l'électricité libéralisé, l'énergie nucléaire pouvait à nouveau justifier un investissement. Les doutes étaient cependant justifiés dès le départ, puisque le financement a été rendu possible grâce à une structure composée de 60 actionnaires, principalement des fournisseurs d'électricité, qui en compensation

de leur investissement ont signé des garanties d'achat de l'électricité produite par le réacteur à un prix comparativement élevé.

TVO et le consortium des constructeurs ont également convenu pour le réacteur d'un prix « clés en main », en principe de trois milliards d'euros. Ce type de contrat, particulièrement attractif pour l'acheteur, a été possible parce qu'Areva/Siemens avaient à tout prix besoin que la construction démarre. Avant même le début des fondations, il était clair que la structure des coûts effectuée par le constructeur était particulièrement audacieuse, de façon à assurer l'avantage du réacteur prototype sur les centrales à combustibles fossiles, et autres concurrents du secteur nucléaire.

D'abord, la capacité du réacteur était régulièrement augmentée, même pendant le développement de l'EPR dans les années 1990. Seule la puissance garantissait l'efficacité et la rentabilité. Avec une capacité de production prévue de 1.600 mégawatts, l'EPR est de loin la centrale nucléaire la plus puissante au monde. Pourtant, les projections présentées durant la procédure d'appel d'offres, qui ont rendu le réacteur plus compétitif que d'autres options, même non nucléaires, se sont entre-temps révélées encore plus illusoires que les prévisions faites par les opposants à l'énergie nucléaire eux-mêmes. Avec un retard de construction d'au moins trois ans déjà mentionné et une explosion des coûts d'environ 80 %, les objectifs restants ont peu de chance d'être remplis. Pour exemple les calculs de rentabilité basés sur un taux de disponibilité de 90% sur toute la durée de vie – une valeur jamais approchée encore par un réacteur prototype – tout comme la durée de vie prévue de 60 ans. Bien avant l'achèvement du projet, il apparaît clairement, à la lumière des changements de paramètres apportés entretemps, qu'Olkiluoto 3 n'aurait jamais pu s'imposer face à la concurrence des alternatives non nucléaires. Dans d'autres secteurs de l'économie, il n'existe qu'un mot qui définisse ce genre de dispositif d'offre : le dumping.

Les modalités financières du projet, fortement influencées par les intérêts des pays d'origine des constructeurs Areva et Siemens, s'inscrivaient

dans la même ligne. La Banque régionale de Bavière (la Bayerische Landesbank), détenue à 50% par la région, dont le siège est à Munich tout comme Siemens, a fait partie du consortium international qui a soutenu l'EPR finlandais à travers un prêt à faible taux d'intérêt (on a parlé d'un taux de 2,6%) d'un montant de 1,95 milliards d'euros. Le gouvernement français a soutenu Areva avec une garantie de crédit à l'exportation de 610 millions d'euros via l'agence Coface. On peut donc douter que la décision d'investissement prise en faveur de la centrale nucléaire ait pu jamais exister sans les soutiens financiers gouvernementaux.

Ce problème ne s'est pas posé pour la construction du deuxième EPR sur la côte normande à Flamanville, en France. Ici, c'est l'entreprise publique Areva qui construit le réacteur à eau pressurisée pour l'entreprise publique d'électricité, EDF (Electricité de France). Comme en Finlande, les coûts sont devenus incontrôlables. Début 2010, des communiqués de presse mentionnaient que le chantier avait deux ans de retard. Les troisième et quatrième réacteurs de la série EPR doivent être construits en Chine – à savoir sous contrôle économique de l'état.

Suite aux énormes incertitudes liées à la construction de centrales nucléaires, les fournisseurs et les constructeurs sont contraints d'attirer le capital-risque au prix fort, puisqu'eux même ne peuvent ou ne veulent y aller de leur fonds propres. Après les frais de construction, les coûts du capital représentent la deuxième part importante du financement d'une centrale. Et ce problème s'est aussi aggravé avec la dérégulation des marchés de l'énergie dans des états industrialisés majeurs. Les crises financière et bancaire ont intensifié la situation, en raison aussi de la baisse considérable de la demande en électricité suite à l'effondrement économique.

Tout allait mieux auparavant – pour ceux du moins qui souhaitaient construire, acheter ou financer des centrales nucléaires. Au temps des monopoles publics d'électricité, les investisseurs pouvaient partir du principe que leur capital serait au final toujours remboursé par les consommateurs, même en cas de mauvaise performance du réacteur. Ce qui n'est plus du tout garanti dans un marché de l'électricité libéralisé. L'énergie nucléaire, avec ses investissements de départ exorbitants et un délai de remboursement du capital échelonné sur des décennies, n'est pas compatible avec des marchés libéralisés. Les coûts de capital explosent – à moins que les financiers potentiels décident d'investir dans d'autres technologies ne connaissant pas ce problème. C'est ce qui s'est produit dans beaucoup de pays où des centrales au gaz très performantes ont connu un boom durable les dernières décennies, et ce pour les raisons suivantes : les coûts de construction par kilowattheure installé sont nettement plus faibles, le délai entre la commande et le début de l'exploitation est court et les composants de la centrale sont pour la plupart fabriqués en série. De plus, comme les coûts de combustible du gaz naturel, qui représentent un pourcentage plus grand des coûts globaux que celui de l'uranium, sont restés relativement faibles pendant un certain temps, les centrales nucléaires n'avaient pratiquement aucune chance. Le prix du gaz naturel est certes désormais plus élevé, mais en même temps d'importants progrès sont attendus dans le domaine des énergies renouvelables. Le moment où il est préférable pour la finance d'entreprise, d'investir dans les nouvelles technologies du 21^{ème} siècle plutôt que dans de nouvelles séries de réacteurs, est arrivé un peu partout déjà. Il deviendra de plus en plus difficile pour de potentiels constructeurs de réacteurs de générer le capital d'investissement nécessaire.

La fin du mythe nucléaire

Comme nous l'avons vu, en raison d'un grand nombre d'impondérables, l'investissement dans le nucléaire est devenu une sorte de quitte ou double. Le délai entre la décision d'investissement et le début de l'exploitation commerciale n'est jamais aussi long dans aucune autre technologie. Prognos a calculé que le temps de construction lui-même était de huit ans en moyenne dans le monde. Les autorités régulatrices, exposées au regard public, délivrent les autorisations avec une méticulosité excessive, ce qui entraîne des retards et des problèmes de planification. De plus, chaque innovation en matière de sécurité entraîne une procédure de révision des autorisations. Il est possible aussi que les tribunaux fassent valoir les objections soulevées par des opposants à l'énergie nucléaire. Un exemple, le permis de construction du dernier réacteur britannique Sizewell B a été accordé en 1979, mais l'exploitation commerciale a débuté 16 ans plus tard.

Contrairement à la plupart des autres technologies, les centrales nucléaires continuent d'engendrer des coûts élevés pendant des décennies après leur exploitation. À savoir l'élimination des déchets radioactifs, la surveillance des réacteurs qui ont été fermés, et enfin le démantèlement des centrales après une « période de refroidissement » plus ou moins longue. Les fonds nécessaire à ces opérations doivent être engrangés pendant l'exploitation et épargnés pour un usage ultérieur. Le coût de ces opérations ainsi que les frais d'assurance contre d'éventuels accidents varient d'un pays à l'autre. Leur estimation est particulièrement difficile du fait que l'escompte normal sur des intérêts courus ne fonctionne pas sur les périodes prévues. À un taux d'actualisation de 15%, les frais payables dans 15 ans ou plus tard peuvent être ignorés. Comme il

est certain que ces frais surviendront tôt ou tard, ils sont une source supplémentaire d'incertitude dans le financement des centrales et le calcul des coûts de production de l'électricité.

Si en dépit de tout cela, le nombre de projets de nouvelles constructions a légèrement augmenté ces dernières années, on le doit exclusivement aux pays asiatiques, et à la Chine en particulier, où on répertoriait 20 sites en construction début 2010. En Chine, les temps de construction, d'environ six ans, sont nettement inférieurs à la moyenne mondiale. Toutefois, même si la Chine finit par raccorder au réseau les 50 à 60 réacteurs prévus d'ici 2030, ces centrales une fois construites, fourniront à peine plus de 4% de la demande électrique chinoise.

[Une renaissance nucléaire ?] À l'heure actuelle, malgré tout le battage publicitaire dans la presse, il n'existe dans la plupart des pays intéressés aucun nouveau projet concret.

Par opposition, les carnets de commandes des quelques constructeurs occidentaux restent assez vides pour l'instant, vu que la Chine se concentre de plus en plus sur sa propre technologie. À part le débat sur la prolongation de la durée de vie des réacteurs, il ne se passe pas grand-chose en dehors de l'Asie. À l'heure actuelle, malgré tout le battage publicitaire dans la presse, il n'existe dans la plupart des pays intéressés aucun nouveau projet concret. Ce sont donc les politiques et les publicitaires, plus que les constructeurs ou les électriciens qui encouragent le débat sur la renaissance du nucléaire. Ils croient avec cette énergie et en préservant les structures économiques traditionnelles, pouvoir mieux respecter les engagements de protection climatique ou éviter à court terme les pénuries d'électricité. Ce positionnement n'est pas sans conséquences. Car plus la politique et l'opinion publique insistent pour une relance de la technologie nucléaire, moins les investisseurs potentiels hésitent à exiger l'aide de l'État.

Manifestement, le nucléaire n'est compétitif que là où la possibilité de subventions importantes existe, ou dans les pays qui ont fait de la technologie nucléaire une doctrine d'État et où par conséquent les coûts passent au second plan. À l'avenir, dans toute économie de marché où s'envisagera la construction d'une nouvelle centrale, il faudra s'attendre à ce que les investisseurs exigent le soutien de l'État à l'exemple des subventions américaines mentionnées précédemment – pour se préserver contre la hausse des coûts de construction, contre les temps d'arrêt inattendus et prolongés durant l'exploitation, contre les fluctuations des coûts de combustible et des coûts encourus pour le démontage, le démantèlement et le stockage des déchets – qui restent difficiles à évaluer. Enfin, il incombera aux pays – et en grande partie à eux seuls – de gérer les conséquences d'un accident grave impliquant une libération importante d'énergie radioactive. Aucune entreprise au monde ne peut y parvenir seule. Les assurances ne sont responsables que d'une partie des dommages, et celle-ci varie d'un pays à l'autre. Leur contribution, comparée aux coûts totaux prévus, serait dans tous les cas plutôt ridicule.

[L]'énergie nucléaire a son avenir derrière elle, celui des énergies renouvelables est devant.

Nous avons vu que sur le plan économique aussi, la technologie nucléaire occupe une place unique en son genre. Plus d'un demi-siècle après son introduction commerciale à coup de milliards de subventions, ses partisans insistent, demandent et reçoivent, pour sa soi-disant renaissance, des milliards de subventions publiques supplémentaires – comme s'il s'agissait d'un simple capital de départ pour son lancement commercial. Étonnamment, ce sont surtout les politiques qui encouragent et avalisent cette procédure exceptionnelle, trouvant là un autre moyen d'exiger à haute voix « plus de marché ». Ce sont les mêmes qui dans de nombreux pays industrialisés, ont bataillé pendant des années contre un soutien financier à l'introduction sur le marché des énergies renouvelables – solaire, éolienne, marémotrice, biomasse ou géothermie –, avec des arguments basés sur de la pure théorie de marché. Une différence existe toutefois, et elle est de taille : l'énergie nucléaire a son avenir derrière elle, celui des énergies renouvelables est devant.

LA DÉCISION

L'avenir de l'approvisionnement énergétique

Ce sont les crises, celle du climat, des ressources et financière qui ont relancé le débat sur l'énergie nucléaire dans plusieurs grands pays du monde. Derrière cette « renaissance du nucléaire », fortement encouragée par les constructeurs, leurs porte-paroles politiques et médiatiques, se cache une décision dont les conséquences ne sont pas négligeables. La grande majorité des centrales dans le monde construites au cours du premier et dernier essor de l'énergie nucléaire jusqu'à ce jour, s'approchent de la fin de leur durée d'exploitation prévue. Il faudra donc au cours des dix prochaines années – et

plus encore la décennie suivante – remplacer la baisse de capacité prévue des centrales. Les choix à considérer : ou le déploiement rapide des énergies

renouvelables (éolienne, solaire, hydraulique, biomasse et biothermie) et un système énergétique dans l'ensemble plus efficace avec une baisse croissante de la part d'énergies fossiles – ou la prolongation dans le futur de la production d'électricité d'origine nucléaire. Aujourd'hui, une partie des pays nucléaires importants, s'interrogent surtout sur l'opportunité de garder leurs réacteurs vieillissants sur le réseau, au-delà de la limite d'âge prévue. La prolongation est une option attrayante pour les compagnies d'électricité, qui leur permet d'éviter des décisions d'investissements chiffrés en milliards et de bénéficier des coûts de production très bas de leurs vieux réacteurs, déjà amortis. Le risque additionnel que cela implique est calculable pour chaque dirigeant – qui ne prend en compte aucun accident grave, surtout pas dans une centrale gérée par son entreprise, et certainement pas pendant la brève durée de son mandat. C'est ce qui différencie leurs intérêts de ceux du public : l'extension de la durée de vie des réacteurs augmente le risque de catastrophe de façon disproportionnée. Si toutes les centrales nucléaires ou un grand nombre d'entre

elles sont exploitées plus longtemps, ce risque augmente énormément.

Les décisions à prendre sur la manière de concevoir un approvisionnement énergétique global durable, dans un monde marqué par le changement climatique, par la croissance démographique, par une grande pauvreté et par des ressources limitées, dépassent de loin la simple question de comment aborder l'énergie nucléaire à l'avenir. Tous les pays industrialisés développés et de nombreux pays émergents (vu que ces derniers n'utilisent pas du tout l'énergie nucléaire ou seulement de manière

négligeable) en partagent la responsabilité. Une chose est déjà sûre : le nouveau système énergétique ne dépendra plus exclusivement de grandes centrales

à combustibles fossiles ou nucléaires. Une chose est encore plus certaine : l'avenir ne repose pas sur la renaissance d'une technologie à haut risque, datant du milieu du siècle dernier, née à partir des intérêts de l'industrie énergétique traditionnelle.

La renaissance du nucléaire n'est pas encore une réalité. Ce à quoi nous assistons, est une renaissance des déclarations à son propos. Et cela dure depuis déjà un bon moment. « Les plans de sortie sont révisés, des projets de constructions nouvelles voient le jour, seule l'Allemagne est le théâtre d'une dernière lutte audacieuse menée par les opposants au nucléaire », se réjouissait la *Wirtschaftswoche* dans son édition du 21 septembre 1990 intitulée « Renaissance nucléaire ». En raison de la politique d'abandon de la sortie du nucléaire envisagée par l'industrie nucléaire allemande et la « coalition de rêve » Chrétiens-démocrates/Libéraux, on assiste, spécialement en Allemagne, à une renaissance du conflit autour de l'énergie nucléaire – pour certains à une renaissance de l'espoir. Dans quelques pays importants pour l'avenir de l'énergie nucléaire, on

La renaissance du nucléaire n'est pas encore une réalité. Ce à quoi nous assistons, est une renaissance des déclarations à son propos.

assiste à une reprise du débat politique et social, dont l'issue est incertaine. Le nombre de nouveaux projets de construction annoncés jusqu'ici dans le monde, ne suffit même pas à maintenir la part de l'énergie nucléaire dans la production mondiale d'électricité – en termes absolus et encore moins en termes relatifs.

Jusqu'à présent les nouveaux projets de centrales nucléaires existent seulement dans les pays dont ce type de production électrique fait partie d'une doctrine d'État ou ceux dont les gouvernements sont prêts à avancer des milliards pour garantir les risques liés à la sécurité et au financement. Ceux qui entendent aujourd'hui construire de nouvelles centrales ou y sont encouragés par le monde politique – comme aux États-Unis ou au Royaume-Uni par exemple – ont presque autant besoin de l'État que les pionniers du nucléaire dans les années 1960.

Cela semble paradoxal, mais le lancement commercial de l'énergie nucléaire à l'époque a été possible parce qu'il n'existait aucun marché de l'électricité à même de rendre la proposition inefficace. Parce que la fourniture d'électricité était, d'un côté considérée comme un « monopole naturel » à cause du monopole du réseau électrique, et de l'autre comme faisant partie des services publics en général et donc prise en charge par des entreprises publiques ou similaires – et dans tous les cas des quasi-monopoles. Dans la plupart des pays industrialisés, c'est donc le gouvernement qui a été le premier à introduire l'énergie nucléaire, d'abord pour des raisons militaires évidentes ou secrètes et plus tard pour des motifs politico-industriels. L'État a pris en charge les coûts énormes de la recherche, du développement et du lancement commercial de la nouvelle technologie soit directement, soit en les répercutant sur les consommateurs grâce à sa capacité à influencer sur la fixation des prix par les fournisseurs d'électricité.

La construction de nouvelles centrales nucléaires dans un marché libéralisé de l'électricité n'est pas encore une option intéressante pour les compagnies. Il existe beaucoup d'autres options, et pas seulement aux États-Unis, plus avantageuses financièrement et ne présentant pas les

mêmes risques économiques. C'est pourquoi aucune nouvelle centrale ne se construit dans un marché libre, même si la demande et la capacité de production augmentent globalement – à moins que le trésor public n'en assume à nouveau une grande partie des risques financiers comme il l'a fait au début pour lancer l'énergie nucléaire. C'est la voie choisie par les Finlandais. Et ce sera la voie américaine à moins que le changement de politique auquel beaucoup d'experts s'attendent sous l'administration Obama, n'entraîne l'annulation des autorisations de constructions tant attendues. L'option des subventions généreuses ne peut non plus être généralisée pour la simple raison que, dans un marché de construction qui fonctionne, les concurrents des autres filières – ceux de plus en plus nombreux du secteur des énergies renouvelables – ne resteront pas là indéfiniment à observer le gouvernement accorder unilatéralement des subventions à une technologie vieille de 50 ans, sans réagir. Cette critique se fait déjà entendre aux États-Unis. En 2009 par exemple, des représentants du Conseil américain de défense des ressources naturelles, ont demandé au sénat que la construction d'une série de réacteurs déjà testés à l'étranger, n'obtienne pas de nouveau soutien aux États-Unis, en disant que non seulement le nucléaire interférerait le marché au détriment d'autres technologies, mais était aussi économiquement inefficace dans la transition à une industrie énergétique faible en carbone (Cochran/Paine 2009).

Au début du 21^{ème} siècle, une réévaluation impartiale de tous les aspects de l'énergie nucléaire aboutit à une conclusion sans équivoque – la même qu'il y a 30 ans :

- *le risque de catastrophe*, qui avait fait de l'énergie nucléaire la forme la plus controversée de production d'électricité, n'a pas disparu ;

- *les nouveaux dangers d'attaques terroristes* s'opposent catégoriquement au déploiement de cette technologie dans des régions instables du monde ;

- *le déploiement mondial de l'électricité d'origine nucléaire entraînerait une pénurie d'uranium*

encore plus rapide qu'avec le maintien du statu quo – ou forcerait la transition complète à la technologie du surgénérateur. Une telle réorientation technologique équivaudrait à engager une fois pour toute la technologie nucléaire sur la voie du plutonium. Ce qui porterait le risque d'accidents aux conséquences catastrophiques, d'attentats terroristes et de prolifération d'armes nucléaires à un niveau plus élevé et plus critique ;

— avec ou sans la technologie du surgénérateur, le *problème du stockage définitif* n'est toujours pas résolu. Il faudra bien trouver une solution puisque les déchets sont déjà là. Mais qui aura toujours l'apparence d'une solution. Ce qui est en soi une raison suffisante de ne pas aggraver ce problème qui accable l'humanité, en augmentant le volume des déchets ;

— l'énergie nucléaire *ne peut résoudre le problème climatique*. Même concentrer tous les moyens disponibles sur cette technologie, ce qui serait dévastateur pour le développement dans son ensemble, n'apporterait qu'une contribution tardive et modeste à la protection climatique – et dans le meilleur des cas.

À cause de son manque de capacité industrielle au développement, dû à l'énormité des coûts et à la nette aggravation des risques qui l'accompagnent, l'énergie nucléaire serait aussi irréaliste qu'irresponsable. Au contraire, il est beaucoup plus probable, et les premiers signes le montrent déjà, que compte tenu de la structure d'âge des centrales existantes, la capacité mondiale des réacteurs baisse considérablement dans les prochaines décennies. Dans le même temps, des estimations sérieuses laissent entendre qu'une stratégie énergétique mondiale se concentrant résolument sur le développement des énergies renouvelables et sur l'accroissement de l'efficacité dans l'énergie, les secteurs de l'industrie et des transports, et dans les systèmes de chauffage sera capable d'accomplir les indispensables réductions d'émissions de CO₂, sans même devoir recourir à l'énergie nucléaire. Les défis que cela

pose sont sans précédent, mais les opportunités aussi. Leur faire face n'exige rien moins qu'une politique énergétique mondiale que tous les pays responsables des émissions globales de gaz à effet de serre acceptent tôt ou tard. Le prétendu conflit des objectifs « protection du climat ou énergie nucléaire » est une chimère issue des intérêts de l'industrie nucléaire.

Une certitude demeure : il n'y aura, dans un avenir prévisible, pas de renaissance nucléaire sans subventions publiques massives. Ce qui ne signifie pas qu'il n'en soit pas question. En Chine, à moins qu'une catastrophe nucléaire n'en vienne stopper le développement, – ce que l'on ne souhaite pas aux habitants du pays – des douzaines de réacteurs seront bientôt raccordés au réseau. Et ce jusqu'à ce que l'argent manque ou jusqu'à ce que les grandes centrales électriques, même en Chine, freinent le développement des énergies renouvelables devenues moins coûteuses. Partout dans

le monde, ce n'est pas tant l'industrie électrique, qui souhaite surtout profiter encore d'investissements anciens déjà amortis, que les responsables politiques qui ramènent l'énergie nucléaire dans le débat – compte tenu de la rareté des ressources

fossiles, la flambée des prix de l'énergie et en prévision d'obligations rigoureuses pour la protection climatique. Même après le passage du fervent défenseur du nucléaire George W. Bush au sceptique modéré Barack Obama, ces trois éléments continuent d'alimenter le débat aux États-Unis. Ils ont été à l'origine de la construction du nouveau réacteur finlandais, de la campagne d'abandon du processus de sortie du nucléaire en Allemagne et de la discussion autour de la construction de nouvelles centrales dans de nombreux autres pays.

Dans le monde entier, les responsables politiques tendent à maintenir en place les anciennes structures et les acteurs économiques qui leur sont familiers. Certains parmi eux n'hésiteront donc pas à octroyer à nouveau un soutien financier au « lancement sur le marché » de l'énergie

Si nous souhaitons encore empêcher tout réchauffement catastrophique de la planète, pourquoi devrions nous choisir la plus lente, la plus coûteuse, la moins efficace, la moins flexible et la plus risquée des options ?

Source : nature, Scientific Journal

nucléaire, ce plus d'un demi-siècle après la mise en activité des premières centrales commerciales – comme s'il s'agissait de la chose la plus naturelle au monde. En Allemagne, la construction nouvelle de réacteurs n'est pas à l'ordre du jour, pour la simple raison qu'aucun fabricant potentiel ne souhaite prendre ce genre de risque économique incalculable. Et parce que la technologie radioactive n'est pas prête de jouir d'un soutien majoritaire auprès de l'opinion publique. Au contraire, RWE, E.on, EnBW et Vattenfall ont l'intention de vivre sur leurs réserves quelques décennies de plus – au dépens de la sécurité de tous. Et les membres politiques de la coalition Chrétiens-démocrates/Libéraux sont à leur service. Ils sont prêts à prolonger la durée d'exploitation des réacteurs vieillissants, et permettre ainsi à ces groupes de réaliser des plus values de plusieurs milliards – tout en déplorant d'autre part leur situation dominante sur le marché, à longueur de discours.

Dans tous les cas, les lois de la logique n'interviennent guère dans le conflit principal lié à l'avenir de l'énergie nucléaire. « L'industrie nucléaire a plus besoin du changement climatique que celui-ci de l'industrie nucléaire », commentait déjà en octobre 2007, *nature*, la revue scientifique peut-être la plus renommée. « Si nous souhaitons encore empêcher tout réchauffement catastrophique de la planète, pourquoi devrions nous choisir la plus lente, la plus coûteuse, la moins efficace, la moins flexible et la plus risquée des options? Il était logique d'essayer l'énergie nucléaire en 1957. Aujourd'hui elle ne représente plus qu'un obstacle au passage à un approvisionnement durable en électricité. »

Il n'y a vraiment rien à ajouter.

Bibliographie

- **BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (Ed.) :**
« Die Energiestudie » – Vergleich wegfallender Atomstromproduktion mit zusätzlicher EE-Stromproduktion jeweils seit 2000. Präsentation Nestlé, Uwe. Berlin 2009.
- **Cochran, Thomas B./Paine, Christopher E. :** Statement on Nuclear Energy Developments Before the Committee on Energy and Natural Resources. Washington DC 2009.
- **Cooper, Mark :** The Economics of Nuclear Reactors: Renaissance or Relapse? South Royalton (Vermont) 2009.
- **Fischer, Bernhard/Hahn, Lothar/Küppers, Christian :** Der Atommüll-Report. Hamburg 1989.
- **Fraunhofer IWES :** Dynamische Simulation der Stromversorgung in Deutschland nach dem Ausbauszenario der Erneuerbaren-Energien-Branche. Abschlussbericht. Kassel 2009.
- **Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (Ed.) :** Schutz der deutschen Kernkraftwerke vor dem Hintergrund der terroristischen Anschläge in den USA vom 11. September 2001. Zusammenfassung. Köln 2002. www.bund.net/fileadmin/bundnet/pdfs/atomkraft/20021127_atomkraft_grs_gutachten_zusammenfassung.pdf
- **Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (Ed.) :** 3. Ergänzung der Kurzinformation zu einem Ereignis im schwedischen Kernkraftwerk Forsmark, Block 1, am 26.07.2006 : « Nichtstarten von zwei Notstromdieseln beim Ausfall der Netzbindung. » Cologne 2006.
- **Heinrich Böll Stiftung (Ed.) :** Mythos Atomkraft – Ein Wegweiser. Berlin 2006.
- **Kaplan, Stan : Power Plants :** Characteristics and Costs, CRS Report for Congress, RL34746. Washington DC 2008.
- **Massachusetts Institute of Technology (MIT) :** The Future of Nuclear Power : An Interdisciplinary MIT Study. Cambridge 2003.
- **Meyer-Abich, Klaus Michael/Schefold, Bertram :** Die Grenzen der Atomwirtschaft. Munich 1986.
- **Mez, Lutz/Schneider, Mycle/Thomas, Steve (Hrsg.) :** International Perspective on Energy Policy and the Role of Nuclear Power. Multi Science Publishing. Brentwood 2009.
- **Miller, Peter :** Our Electric Future – A Comeback for Nuclear Power. Parution : National Geographic, Août 1991.
- **Möller, Detlev :** Endlagerung radioaktiver Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland. Francfort-sur-le-Main 2009.
- **National Commission on Terrorist Attacks Upon The United States (Ed.) (Commission nationale américaine sur les attaques terroristes contre les États-Unis) (éditeur) :** The 9/11 Commission Report. Official Government Edition. www.9-11commission.gov/

— **Prognos AG (Ed.)** : Renaissance der Kernenergie? Analyse der Bedingungen für den weltweiten Ausbau der Kernenergie gemäß den Plänen der Nuklearindustrie und den verschiedenen Szenarien der Nuklearenergieagentur der OECD. Berlin/Bâle 2009.

— **Radkau, Joachim** : Tschernobyl in Deutschland? Parution : Der Spiegel 20/1986.

— **Sachverständigenrat für Umweltfragen (Ed.)** : Weichenstellungen für eine nachhaltige Stromversorgung. Thesenpapier. Berlin 2009.

— **Schneider, Mycle** : Der EPR aus französischer Sicht. Memo im Auftrag des BMU. Berlin 2004.

— **Solar-Institut Jülich/FH Aachen (Ed.)** : Zwischenbericht: Struktur und Dynamik einer Stromversorgung mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energieerzeuger. Energiestudie. Berlin 2009.

— **Squassoni, Sharon** : The US Nuclear Industry: Current Status and Prospects under the Obama Administration. Nuclear Energy Future Paper, November 2009. Waterloo (Canada) 2009.

— **Traube, Klaus** : Plutonium-Wirtschaft? Hamburg 1984.

— **UK Department for Business, Innovation and Skills (Ed.)** : UK Renewable Energy Strategy Consultation 2008. Log Number 00407e, Organisation: E.ON. www.google.com/search?q=%22Renewable+Energy+Strategy+Consultation%22+E.on+00407e&sourceid=ie7&rls=com.microsoft:en-US&ie=utf8&oe=utf8

— **WWF Deutschland** : Modell Deutschland – Klimaschutz bis 2050 ; erstellt von Prognos AG/ Öko-Institut/Dr. Hans-Joachim Ziesing. Berlin 2009.

— **Ziehm, Cornelia** : Ohne Endlager keine Laufzeitverlängerung – zur Rechts- und Verfassungswidrigkeit einer Laufzeitverlängerung. Berlin 2010.

Gerd Rosenkranz, est détenteur d'un doctorat en science des matériaux et ingénieur en métallurgie. Il a été diplômé en sciences de la communication et a travaillé comme journaliste pour des journaux quotidiens et hebdomadaires durant 20 ans. Il a ensuite pendant cinq ans été rédacteur en chef du magazine d'informations *Der Spiegel*, spécialisé dans la politique de l'environnement et de l'énergie au bureau de Berlin, jusqu'en 2004. Depuis octobre 2004, il est le directeur du département des relations politiques et publiques de *Deutsche Umwelthilfe* e.V. (Association environnementale allemande) à Berlin.

Liste des photos de Timm Suess

- Couverture : **Lenin Square.** Vue prise de l'hôtel Polissya dans la ville fantôme de Pripyat près de Tchernobyl.
- Page 10 : **Swimming Pool Clock.** L'horloge de la piscine publique de Pripyat.
- Page 17 : **Bumper Cars.** Le parc d'attactions de Pripyat.
- Page 23 : **Chernobyl Sarcophagus Detail 07.** Détail du sarcophage en béton construit autour du réacteur #4 suite à la catastrophe de Tchernobyl.
- Page 28 : **Car in front of Militia Station.** Une carcasse de voiture près de l'ancienne caserne militaire de Pripyat.
- Page 31 : **School Greenhouse 06.** La serre d'une école à Pripyat.
- Page 37 : **Reactor & Chernobyl Memorial 02.** Le monument de Tchernobyl et à l'arrière plan, la tour de refroidissement du réacteur#4 de la catastrophe.
- Page 41 : **Ferries Wheel 05.** Le parc d'attractions de Pripyat.

Timm Suess photographie la dégradation urbaine. Son travail aborde la lente bataille des constructions humaines avec les processus de dégradation naturels et les effets invisibles du temps. Ses photos sont des *memento mori* de lieux oubliés, et montrent à quel point l'absence de vie humaine change fondamentalement un lieu. Ses excursions photographiques l'ont amené dans des usines abandonnées, des cliniques et des villes fantômes en Suisse, en France, en Allemagne, en Italie, en Espagne, dans les États-Unis continentaux et à Hawaï.

En 2009, Timm Suess a visité la zone d'exclusion de Tchernobyl en Ukraine. Les photographies de cette publication font partie de son « Journal de Tchernobyl », un document de voyage imposant composé de 450 photographies, des vidéos et bandes sonores.

Visitez son site internet <http://timmsuess.com/decay>



Les partisans de l'énergie nucléaire dans de nombreux pays industriels prennent un plaisir non dissimulé à ce qu'ils appellent « la désidéologisation » du conflit autour de cette énergie. Compte tenu du changement climatique et de la pénurie croissante des ressources énergétiques fossiles, il semble que le ton soit devenu beaucoup plus « calme et raisonnable ». Cette détente ravit particulièrement les partisans de la production d'électricité nucléaire, à moins que des élections ne soient imminentes. Cela fait des décennies que le débat socio-politique s'est détourné des problèmes fondamentaux de sûreté nucléaire pour aborder les questions de l'économie, de la protection climatique, la conservation des ressources et la sécurité de l'approvisionnement énergétique. De cette manière, l'opinion publique pourrait considérer l'énergie nucléaire comme une technologie parmi d'autres et dont l'usage devrait être soupesé de la même manière que pour les centrales au charbon ou au gaz naturel.

La fission nucléaire s'inscrit de plus en plus dans ce que les économistes appellent le triangle du débat politique sur l'énergie, qui comprend la viabilité économique, la sécurité de l'approvisionnement énergétique et l'impact sur l'environnement. Ses partisans ne s'émeuvent pas particulièrement de ce que la garantie contre les catastrophes ne figure pas dans les objectifs de l'énergie nucléaire. Au contraire, ils sont entièrement satisfaits. Ils parviennent de mieux en mieux à dissimuler le potentiel de catastrophes unique de cette technologie derrière toute une série d'arguments dont l'objectif principal est : détourner l'attention des questions fondamentales de sûreté.

Ce document renferme la connaissance utile à un débat critique sur l'énergie nucléaire, en identifiant les alternatives et en présentant l'électricité nucléaire comme ce qu'elle est : une technologie à haut risque, irresponsable et onéreuse.

 **HEINRICH BÖLL STIFTUNG**
UNION EUROPÉENNE

Rue d'Arlon 15, -1050 Bruxelles, Belgique

T +32 2 743 41 00 **F** 32 2 743 41 09

E brussels@boell.eu **W** www.boell.eu

