

Gouvernement et énergie nucléaire



Développement de l'énergie nucléaire

Gouvernement et énergie nucléaire

© OCDE 2004
NEA n° 5271

AGENCE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE
ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

En vertu de l'article 1^{er} de la Convention signée le 14 décembre 1960, à Paris, et entrée en vigueur le 30 septembre 1961, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a pour objectif de promouvoir des politiques visant :

- à réaliser la plus forte expansion de l'économie et de l'emploi et une progression du niveau de vie dans les pays membres, tout en maintenant la stabilité financière, et à contribuer ainsi au développement de l'économie mondiale ;
- à contribuer à une saine expansion économique dans les pays membres, ainsi que les pays non membres, en voie de développement économique ;
- à contribuer à l'expansion du commerce mondial sur une base multilatérale et non discriminatoire conformément aux obligations internationales.

Les pays membres originaires de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la France, la Grèce, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. Les pays suivants sont ultérieurement devenus membres par adhésion aux dates indiquées ci-après : le Japon (28 avril 1964), la Finlande (28 janvier 1969), l'Australie (7 juin 1971), la Nouvelle-Zélande (29 mai 1973), le Mexique (18 mai 1994), la République tchèque (21 décembre 1995), la Hongrie (7 mai 1996), la Pologne (22 novembre 1996), la Corée (12 décembre 1996) et la République slovaque (14 décembre 2000). La Commission des Communautés européennes participe aux travaux de l'OCDE (article 13 de la Convention de l'OCDE).

L'AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

L'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN) a été créée le 1^{er} février 1958 sous le nom d'Agence européenne pour l'énergie nucléaire de l'OECE. Elle a pris sa dénomination actuelle le 20 avril 1972, lorsque le Japon est devenu son premier pays membre de plein exercice non européen. L'Agence compte actuellement 28 pays membres de l'OCDE : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, la République de Corée, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission des Communautés européennes participe également à ses travaux.

La mission de l'AEN est :

- d'aider ses pays membres à maintenir et à approfondir, par l'intermédiaire de la coopération internationale, les bases scientifiques, technologiques et juridiques indispensables à une utilisation sûre, respectueuse de l'environnement et économique de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques ; et
- de fournir des évaluations faisant autorité et de dégager des convergences de vues sur des questions importantes qui serviront aux gouvernements à définir leur politique nucléaire, et contribueront aux analyses plus générales des politiques réalisées par l'OCDE concernant des aspects tels que l'énergie et le développement durable.

Les domaines de compétence de l'AEN comprennent la sûreté nucléaire et le régime des autorisations, la gestion des déchets radioactifs, la radioprotection, les sciences nucléaires, les aspects économiques et technologiques du cycle du combustible, le droit et la responsabilité nucléaires et l'information du public. La Banque de données de l'AEN procure aux pays participants des services scientifiques concernant les données nucléaires et les programmes de calcul.

Pour ces activités, ainsi que pour d'autres travaux connexes, l'AEN collabore étroitement avec l'Agence internationale de l'énergie atomique à Vienne, avec laquelle un Accord de coopération est en vigueur, ainsi qu'avec d'autres organisations internationales opérant dans le domaine de l'énergie nucléaire.

© OCDE 2004

Les permissions de reproduction partielle à usage non commercial ou destinée à une formation doivent être adressées au Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris, France. Tél. (33-1) 44 07 47 70. Fax (33-1) 46 34 67 19, pour tous les pays à l'exception des États-Unis. Aux États-Unis, l'autorisation doit être obtenue du Copyright Clearance Center, Service Client, (508)750-8400, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA, ou CCC Online : <http://www.copyright.com/>. Toute autre demande d'autorisation ou de traduction totale ou partielle de cette publication doit être adressée aux Éditions de l'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 Paris Cedex 16, France.

AVANT-PROPOS

La présente publication est destinée à aider les pouvoirs publics à évaluer leur rôle dans la définition de la politique énergétique, en particulier dans le domaine de l'énergie nucléaire. Elle présente des données et analyses concernant l'évolution du rôle des pouvoirs publics et identifie les enjeux futurs pour les pays qui ont des positions différentes en matière d'intervention, en particulier en ce qui concerne l'apparition récente d'une concurrence accrue sur les marchés de l'électricité. Elle ne préjuge pas des politiques des différents pays membres en matière d'énergie nucléaire.

La présente publication a été réalisée par le Secrétariat de l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) avec l'aide d'experts en politique d'énergie nucléaire. Le texte a bénéficié des remarques et suggestions du Comité des études techniques et économiques sur le développement de l'énergie nucléaire et le cycle du combustible (NDC). Elle est publiée sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE.

REMERCIEMENTS

Le Secrétariat de l'AEN souhaite remercier M. Robert Morrison pour sa contribution au présent rapport, qui a bénéficié de sa connaissance approfondie des questions de politique énergétique, et M. Philippe Savelli pour sa précieuse contribution à la structure de ce rapport.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos.....	3
Résumé.....	7
1. Introduction.....	13
La seconde guerre mondiale et l'après-guerre	14
De 1980 à aujourd'hui.....	18
Raisons de l'intervention des gouvernements.....	22
Les raisons du réexamen du rôle des pouvoirs publics dans le domaine de l'énergie nucléaire	27
2. Intervention des pouvoirs publics dans la production et la distribution d'électricité	33
Les compagnies d'électricité traditionnelles.....	33
Pressions et réactions	34
Conditions préalables à l'ouverture des marchés.....	36
Implications pour l'énergie nucléaire de la libéralisation des marchés de l'électricité.....	37
Les points de vue dépendent du contexte.....	40
A. Pays avec et pays sans programme électronucléaire	40
B. Classification par type de marché de l'électricité et nature du capital des compagnies d'électricité	43
C. Concurrence, nature du capital et performance	46
Les défis du marché : le Royaume-Uni.....	47
Les défis du marché : l'Ontario.....	49

3.	Domaines d'intervention des pouvoirs publics en matière d'énergie nucléaire	53
	Production et fourniture de combustible nucléaire	53
	Construction et exploitation de centrales électronucléaires	56
	Transport	58
	Démantèlement des installations et évacuation des déchets	59
	Réglementation de la sûreté, de la sécurité et de la protection de la santé et de l'environnement.....	64
	La R-D dans le domaine de l'énergie nucléaire	68
	Responsabilité civile nucléaire.....	70
	Non prolifération et protection physique	73
	Information du public et communication.....	75
4.	Institutions et instruments politiques	81
	Institutions.....	81
	Instruments de l'intervention publique	88
5.	Nouveau contexte et rôle des gouvernements.....	97
	Le nouveau contexte	97
	Cadre de la politique énergétique.....	98
	Cadre du marché de l'électricité	99
	Cadre de la politique en matière d'énergie nucléaire.....	100
	Cadre réglementaire	103
6.	Conclusions.....	105

RÉSUMÉ

Ce rapport examine le rôle des pouvoirs publics dans le domaine de l'énergie nucléaire, dans le cadre évolutif des trois principaux objectifs de la politique énergétique : un approvisionnement sûr et suffisant ; des marchés et des prix compétitifs ; et un développement durable, qui comprend des objectifs en matière de changement climatique et de qualité de l'air. Le rôle de l'énergie nucléaire dans ce contexte ainsi que le rôle des pouvoirs publics dans le domaine de l'énergie nucléaire sont des éléments essentiels du débat relatif à la politique énergétique.

Le rapport entend examiner certaines des forces qui influent sur le degré d'intervention des pouvoirs publics mais tente d'éviter les questions idéologiques. Ces dernières décennies, bon nombre de décisions relatives à l'intervention des pouvoirs publics se sont fondées sur les expériences antérieures qui ont livré les meilleurs résultats. Ce rapport suggère certaines considérations qui pourraient être prises en compte par les pouvoirs publics dans tous les pays.

Les gouvernements ont été fortement impliqués dans le développement de l'énergie nucléaire. Certains d'entre eux ont été les initiateurs et les animateurs du développement de l'énergie nucléaire depuis ses débuts militaires pendant la seconde guerre mondiale, en raison de son caractère stratégique et de l'ampleur de ses risques et de ses avantages. Par la suite, les gouvernements ont soutenu le développement de l'énergie nucléaire civile, principalement pour la production d'électricité. Dans l'après-guerre, ils ont joué un rôle global croissant dans les économies des pays industriels. La science et la technologie ont été des instruments essentiels de l'action des pouvoirs publics et l'énergie nucléaire était un symbole patent de la réussite de leur mise en œuvre.

Au cours des années quatre-vingt et quatre-vingt-dix sont apparus des problèmes liés à la détention et au contrôle exclusifs des équipements de production par les pouvoirs publics. Les circonstances ont contraint ceux-ci à diminuer leurs dépenses et à réduire leur implication directe dans l'économie. L'expansion du commerce international a obligé toutes les industries à être plus compétitives. Les mécanismes de marché ont été prônés comme solution alternative à l'orientation et à la réglementation par les pouvoirs publics. En

même temps, la protection de l'environnement et le concept de développement durable ont pris davantage d'importance dans l'élaboration des politiques, tandis que la nécessité d'assurer la sécurité d'approvisionnement en énergie s'est maintenue, voire renforcée.

À l'époque actuelle, marquée par la privatisation et l'ouverture des marchés à la concurrence, les pouvoirs publics conservent un rôle essentiel dans les secteurs de l'énergie, de l'électricité et de l'énergie nucléaire. Si, dans certains pays, ils n'exercent certes plus un contrôle aussi direct par la détention du capital et la réglementation économique, ce sont eux qui restent fondamentalement responsables de la mise en place des cadres stratégiques à l'intérieur desquels les forces du marché peuvent agir et les objectifs de la politique publique peuvent être atteints. Comme les instruments directs dont ils disposent sont désormais moins nombreux, il leur faudra donc recourir à d'autres mesures.

Les raisons de l'intervention publique dans le secteur de l'énergie nucléaire ont évolué dans la mesure où les gouvernements sont confrontés à leurs limites. La privatisation et la concurrence ont pour conséquence que bon nombre de décisions ne sont plus prises directement par le gouvernement. Cela étant, il existera toujours des raisons stratégiques à l'intervention des pouvoirs publics : la sécurité nationale ; les situations d'urgence, les catastrophes et les épidémies ; les projets nationaux dont l'importance ou l'urgence est telle que seul le gouvernement peut les assumer. Globalement, le sentiment qui prévaut aujourd'hui dans la plupart des pays de l'OCDE est que l'intervention du gouvernement doit être réservée aux situations où il est le mieux placé pour effectuer la tâche concernée et où les avantages de son intervention l'emportent sur ses coûts. En réalité, le rôle des pouvoirs publics dans le secteur de l'énergie nucléaire varie fortement d'un pays à l'autre selon leur passé et leur situation spécifiques.

Les raisons économiques, sociales et environnementales de l'intervention des pouvoirs publics se subdivisent généralement en deux catégories : l'incapacité du marché à attribuer les ressources de manière efficace, et les questions d'équité sociale. Les défaillances du marché portent sur plusieurs questions, dont certaines se recoupent : biens publics, infrastructure, externalités, information et comportement compétitif. Toutefois, même s'il existe des arguments en faveur de l'intervention des pouvoirs publics, cette intervention elle-même doit être bien conçue et bien gérée. Tant l'action des marchés que celle du gouvernement peuvent échouer, ce qui affecte les clients et les sociétés qu'ils servent. Les pouvoirs publics doivent dès lors avoir la compétence et les ressources nécessaires pour mener leurs interventions avec efficacité.

Le rôle principal des pouvoirs publics consiste à fixer la politique globale économique, énergétique et l'environnementale en s'appuyant sur une base législative et de compétence institutionnelle suffisante. Les gouvernements doivent, en particulier, avoir des stratégies claires pour atteindre l'ensemble des trois principaux objectifs de la politique énergétique dans les décennies à venir. Ils doivent indiquer comment ils respecteront les objectifs en matière de changement climatique et de qualité de l'air compte tenu de la prédominance actuelle et prévisible des combustibles fossiles sur le marché, ainsi que la manière dont ils comptent assurer à long terme la sécurité d'approvisionnement dans une situation de marché ouvert. Ils doivent, dans ce contexte, faire des choix difficiles quant à la nécessité d'une intervention, au moment et aux modalités de celle-ci, afin de réaliser l'éventail complet des objectifs de la politique.

Lorsqu'ils privatisent et ouvrent les marchés à la concurrence, les pouvoirs publics doivent s'assurer qu'ils respectent certains principes. En ce qui concerne les marchés, ils ont en permanence la responsabilité de garantir l'équité, l'accès, la transparence et la réglementation effective et d'assurer la disponibilité de biens publics que, sans cela, les marchés pourraient ne pas fournir. Ils doivent veiller à la sécurité d'approvisionnement, par des incitations ou d'autres moyens, visant à garantir que les capacités et les réserves de production ainsi que les lignes de transmission soient suffisantes et que le réseau soit efficacement régulé afin d'éviter les pannes d'électricité.

Les pouvoirs publics doivent veiller au long terme, en compensant les taux d'actualisation élevés et la vision à court terme des marchés en régime de concurrence par des incitations fiscales ou d'autres mécanismes appropriés. Ils doivent, en particulier, mener la recherche fondamentale et à long terme en ayant à l'esprit le développement durable. Ils doivent évaluer la R-D en fonction de sa contribution à la réalisation des trois objectifs de la politique énergétique.

Les pouvoirs publics doivent, autant que possible, traiter l'énergie nucléaire de la même manière que les autres sources d'énergie tout en tenant compte de ses propriétés spécifiques. Ils doivent susciter des études qui comparent les coûts et les incidences, risques compris, sur l'ensemble du cycle de vie pour l'éventail complet des sources de production et des usages de l'énergie. Ils devraient internaliser les coûts externes de toutes les activités énergétiques selon les mêmes critères. La réglementation et la responsabilité en matière de déchets radioactifs devraient être cohérente avec celles afférentes à d'autres activités.

La réglementation de la sûreté et de la sécurité nucléaires demeure une des fonctions essentielles des pouvoirs publics, qui doivent garantir l'existence d'un

organe de réglementation indépendant et compétent, disposant de ressources et de l'autorité suffisante. L'accent est mis aujourd'hui sur la culture de sûreté des organisations et entreprises, en commençant par les cadres supérieurs. Cela implique la nécessité d'assurer une bonne gouvernance. La réglementation nucléaire doit être conforme à la pratique réglementaire moderne dans tous les secteurs du gouvernement et permettre à l'énergie nucléaire de se trouver en situation de concurrence équitable. Les gouvernements qui envisagent une contribution future de l'énergie nucléaire devraient veiller à ce que la réglementation soit en mesure de traiter des aspects tels que le déclassement, la modernisation, l'augmentation de puissance, l'allongement de la durée de vie et les nouvelles conceptions de réacteurs.

Les pouvoirs publics doivent, au-delà de la réglementation, rechercher d'autres moyens d'influer sur le comportement des exploitants et des investisseurs. Les instruments économiques seront importants à cet égard. Les gouvernements devront jouer un rôle dans l'établissement de processus publics pour le choix de l'implantation et l'approbation des installations nucléaires, y compris des installations de gestion des déchets.

Les pouvoirs publics doivent s'assurer que des politiques souples et progressives sont en place pour la gestion à long terme des déchets, ainsi que de la disponibilité de ressources financières et d'institutions pour réaliser les projets. Ils doivent superviser la mise en œuvre de la politique en vue de la réalisation des objectifs en matière de gestion des déchets.

Les pouvoirs publics doivent s'assurer que le public est suffisamment informé de la politique énergétique et qu'il existe des possibilités suffisantes de participation du public aux décisions essentielles en matière d'énergie. Les processus décisionnels devraient intégrer les meilleures informations scientifiques ainsi qu'un large éventail d'avis du public. Les pouvoirs publics doivent prendre l'initiative sur les questions de politique énergétique à long terme et fournir une justification claire des options retenues. Ils doivent s'assurer par ailleurs de pouvoir, de même que le public, continuer à avoir accès aux informations de base concernant l'énergie, qui peuvent ne pas circuler librement dans un régime de concurrence.

Il est clair que les gouvernements ont un rôle directeur en matière de résistance au détournement, de non-prolifération¹ et de sécurité nationale. Ce rôle inclut la responsabilité de la sécurité physique des infrastructures sensibles,

1. Les éléments de la non-prolifération sont : le contrôle et la comptabilité des matières, les contrôles des exportations de technologies, la sécurité physique et les inspections par l'AIEA.

y compris des installations nucléaires. Ils doivent prémunir contre l'utilisation des matières nucléaires comme armes radiologiques et veiller à ce que, dès le départ, les nouvelles conceptions de réacteurs et de cycles du combustible intègrent des mesures de résistance à la prolifération.

La coopération intergouvernementale demeurera essentielle en matière d'énergie nucléaire. Les craintes relatives à la sûreté nucléaire et aux incidences environnementales peuvent être efficacement levées par la coopération internationale et l'assistance technique. L'harmonisation des normes de sécurité et de protection contre les rayonnements peut contribuer à améliorer la compréhension du public, en particulier dans les situations d'urgence. Les projets conjoints dans le domaine de la conception future des réacteurs peuvent utiliser de manière efficace des ressources nationales limitées. Le consensus international et les rapports internationaux sur l'état de la technique peuvent contribuer au débat public sur l'énergie nucléaire.

1. INTRODUCTION

Le présent document examine le rôle des pouvoirs publics en matière d'énergie nucléaire, dans le cadre évolutif des trois objectifs majeurs de la politique énergétique des pays membres de l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) : un approvisionnement sûr et suffisant ; des marchés et des prix compétitifs ; et le développement durable, qui comprend des objectifs en matière de changement climatique et de qualité de l'air. Il sera de plus en plus difficile d'atteindre ces trois objectifs à la fois dans les cinquante prochaines années. Le rôle de l'énergie nucléaire dans ce contexte ainsi que le rôle des pouvoirs publics dans le domaine de l'énergie nucléaire sont des éléments essentiels du débat relatif à la politique énergétique.

Les gouvernements ont été fortement impliqués dans le développement de l'énergie nucléaire. Quels rôles ont-ils joué dans les différents pays et pourquoi ? Quelles sont les forces qui agissent actuellement pour modifier leur rôle ? Dans les pays qui ont un programme de développement de l'énergie nucléaire, ce type d'énergie doit-il continuer de bénéficier d'un statut spécial dans la politique gouvernementale ?

Certains gouvernements ont été les initiateurs et les animateurs du développement de l'énergie nucléaire depuis ses débuts militaires pendant la seconde guerre mondiale, en raison de son caractère stratégique et de l'ampleur de ses risques et de ses avantages. Par la suite, ils ont patronné et géré le développement de l'énergie nucléaire civile, principalement pour la production d'électricité. Source d'énergie dont les promesses semblent illimitées, l'énergie nucléaire a joui pendant des décennies d'un niveau élevé de priorité dans les politiques économiques et énergétiques des principaux pays industrialisés.

Après la seconde guerre mondiale, les gouvernements ont joué un rôle croissant dans les économies des pays industrialisés (Stanislaw et Yergin, 1998). Leur implication résultait du sentiment que les marchés avaient failli à leur tâche dans les années trente et du succès remporté par les institutions publiques qui avaient relancé la croissance économique. La science et la technologie ont été des instruments essentiels de l'action des gouvernements et l'énergie nucléaire était un symbole de la réussite de leur mise en œuvre.

Au cours des années quatre-vingt et quatre-vingt-dix sont apparus des problèmes liés à la détention et au contrôle exclusifs par les pouvoirs publics des outils de production. Les circonstances ont contraint ceux-ci à diminuer leurs dépenses et à réduire leur implication directe dans l'économie. L'expansion du commerce international a obligé toutes les industries à être plus compétitives. Les marchés ont été vus comme solution alternative à l'orientation et à la réglementation par les pouvoirs publics. Les programmes dans le domaine de l'énergie nucléaire, exemples par excellence de l'interventionnisme des gouvernements, ont été réévalués. Certains pays ont décidé de poursuivre sur la voie de l'énergie nucléaire, d'autres de laisser le marché en décider, d'autres encore d'abandonner progressivement leur programme nucléaire.

Le présent chapitre contient un bref aperçu de l'intervention des gouvernements dans le domaine de l'énergie nucléaire dans les pays membres de l'AEN, en relevant ce que les pouvoirs publics ont fait et pourquoi. Les raisons de l'intervention des pouvoirs publics dans l'économie et leur application à l'énergie nucléaire sont passées en revue. Enfin, il est suggéré que le moment serait venu de procéder à un examen du rôle des pouvoirs publics dans le domaine de l'énergie nucléaire.

Le chapitre 2 examine les situations et les positions des pays de l'AEN par rapport à l'énergie nucléaire et aux marchés de l'électricité. L'évolution des compagnies d'électricité dans le contexte de la déréglementation et de la concurrence est examinée. Les caractéristiques des marchés en régime de concurrence et leurs incidences sur le secteur de l'énergie nucléaire sont passés en revue. Le chapitre 3 est consacré à l'examen de l'intervention des gouvernements dans le domaine de l'énergie nucléaire. Le chapitre 4 se penche sur les institutions et les instruments utilisés par les pouvoirs publics pour intervenir dans le secteur de l'énergie nucléaire. Le chapitre 5 s'intéresse au nouveau contexte et à l'implication actuelle et future des pouvoirs publics dans l'énergie nucléaire. Enfin, des conclusions sont formulées quant au rôle des gouvernements dans l'énergie nucléaire présentant un intérêt pour les pays membres de l'AEN.

La seconde guerre mondiale et l'après-guerre

Certains gouvernements des principaux pays industrialisés ont joué un rôle essentiel dans le développement de l'énergie nucléaire à des fins d'armement pendant la seconde guerre mondiale. Ces programmes ont reçu la priorité absolue du point de vue du financement, de l'accès au personnel, au matériel et

aux matières premières. Ils bénéficiaient d'un niveau élevé de confidentialité et de sécurité.

Dans les années cinquante, les gouvernements ont commencé à développer l'énergie nucléaire à des fins pacifiques, à commencer par les États-Unis avec le programme « Atoms for Peace ». Les pays qui avaient développé des programmes d'armement ont pu tirer parti des investissements et de la formation initialement effectués pour des raisons militaires.

De nombreux pays industrialisés ont mis en place, sous les auspices du gouvernement, d'importantes institutions de R-D dans le domaine nucléaire (Goldschmidt, 1964). Ils ont aussi fourni au secteur de l'électricité public et privé, en expansion rapide, une aide pour la conception et la construction de centrales nucléaires, au secteur minier, une aide pour la production d'uranium et, dans certains cas, une aide au secteur des radio-isotopes pour diverses applications. Des programmes de transfert de technologie ont été mis en place par les pays les plus avancés dans le secteur de la science et de la technologie nucléaires, en partie dans l'espoir de ventes à l'exportation. Les organismes nationaux et internationaux pour l'énergie nucléaire, notamment l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et l'Agence européenne pour l'énergie nucléaire, prédécesseur de l'Agence pour l'énergie nucléaire, ont été créés bien avant qu'apparaissent d'autres organismes dédiés à l'énergie au sens large. C'est dans cette même période que fut fondée la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom). Euratom avait pour mission principale de créer les conditions requises pour l'établissement et la croissance rapides des industries nucléaires.

Les gouvernements ont mis en place des législations et des instruments réglementaires spéciaux pour garantir la sûreté et la sécurité des installations nucléaires. Le voile du secret a été levé progressivement, au fil des décennies, sur les activités nucléaires civiles, mais les technologies sensibles susceptibles d'être utilisées plus directement à des fins militaires sont restées strictement contrôlées.

Dans les années cinquante et soixante, le développement de l'énergie nucléaire faisait partie du rôle renforcé des pouvoirs publics dans les économies de certains pays, et contribuait à ce rôle. Le pourcentage du PIB représenté par le secteur public augmentait régulièrement, mais les gouvernements pouvaient encore se permettre d'augmenter leurs investissements. Les entreprises phare du secteur public ont été utilisées pour développer diverses activités, en particulier celles qui constituaient les fleurons de l'économie nationale : la distribution d'énergie et d'électricité, les compagnies aériennes, les chemins de fer, la sidérurgie, les télécommunications. Dans ces secteurs clés, on estimait que

l'intérêt national était le mieux servi par des institutions publiques¹ qui pouvaient servir d'instruments directs de la politique nationale, mobiliser des moyens importants, offrir des économies d'échelle, faire face à un ensemble de risques et évaluer les bénéfices globaux, et adopter une vision à long terme. Là où la participation directe des pouvoirs publics dans le capital était jugée inopportune, les gouvernements ont maintenu un contrôle strict au moyen d'instruments réglementaires et en finançant des initiatives stratégiques.

L'intervention accrue des gouvernements dans l'économie est allée de pair avec l'impression de succès du modèle linéaire de R-D : faire de nouvelles découvertes en science fondamentale à l'extrémité amont de la filière de l'innovation, puis créer des applications, puis réaliser des prototypes industriels, puis appliquer la technologie à l'échelle commerciale. Dans certains pays, le succès rencontré par la R-D publique thématique dans la réalisation d'objectifs du temps de guerre – le radar, l'avion à réaction, les armes nucléaires, l'informatique – ont fait naître l'idée qu'un des rôles essentiels de l'État consistait à investir dans le développement scientifique de pointe. Le financement public de la science fondamentale thématique était considéré comme essentiel pour promouvoir les applications technologiques (Bush, 1945).

L'accent mis sur la science fondamentale a donné le pouvoir aux scientifiques, qui seuls pouvaient fixer les priorités en recherche fondamentale et dans les programmes des laboratoires nationaux, selon leur idée des domaines où les progrès étaient le plus facilement réalisables. Les experts scientifiques jouissaient d'un grand crédit dans de nombreux domaines.

L'énergie nucléaire épousait parfaitement ce modèle. Le succès du déploiement des programmes de mise au point d'armes nucléaires aux États-Unis quelques années seulement après la découverte de la fission nucléaire, en 1939, par des scientifiques engagés dans la recherche fondamentale a montré ce qui pouvait arriver si l'engagement des pouvoirs publics était suffisant. La science nucléaire était l'un des domaines les plus prestigieux de la science de l'après-guerre.

Étant donné les implications tout à fait particulières de l'énergie nucléaire en matière de sûreté et de sécurité, l'importance des investissements et de l'infrastructure nécessaires et les délais requis pour concrétiser ses avantages potentiels considérables, il était naturel que les organismes publics jouent un rôle directeur dans son développement à toutes les étapes du cycle du combustible. Le contrôle des pouvoirs publics s'étendait des ressources en uranium à la technologie des réacteurs, aux exportations et aux importations, et

1. C'est-à-dire détenues ou contrôlées par les pouvoirs publics.

à la gestion à long terme des déchets à l'extrémité aval du cycle du combustible. Toutefois, le problème des déchets n'était pas jugé insurmontable et n'a pas reçu un degré élevé de priorité dans les premières décennies des programmes d'énergie nucléaire (Price, 1990).

Compte tenu de l'importance attribuée à l'énergie nucléaire et des contraintes potentielles pour les échanges et le transfert de technologie, la plupart des gouvernements ont recherché l'autonomie en matière de technologie et de matières, et étaient disposés à intervenir pour aboutir au degré voulu d'indépendance nationale.

Pour un grand nombre de pays qui disposaient des capacités industrielles mais de ressources scientifiques et techniques limitées, notamment le Canada, l'énergie nucléaire offrait la possibilité de mettre au point une technologie nouvelle à travers tout le spectre des activités scientifiques et techniques, depuis la recherche fondamentale jusqu'au succès commercial des centrales nucléaires. L'énergie nucléaire était une composante importante de leur stratégie d'innovation. Pendant toutes les années cinquante, soixante et soixante-dix, plus de la moitié des dépenses publiques de R-D dans le domaine de l'énergie dans les pays de l'OCDE pris globalement a été affectée à l'énergie nucléaire, et celle-ci représente aujourd'hui encore une part élevée de la R-D énergétique dans de nombreux pays de l'OCDE (AIE, 1996).

Le début du déploiement commercial des centrales nucléaires remonte à la fin des années soixante et au début des années soixante-dix. Un certain nombre de gouvernements, dont celui de la France, se sont engagés plus résolument sur la voie de l'énergie nucléaire en réponse aux crises pétrolières de 1973 et de 1979. Le nombre de commandes de centrales nucléaires a augmenté rapidement dans les années soixante-dix. Les projections faites à l'époque indiquaient qu'à la fin du siècle, la capacité de production mondiale d'électricité d'origine nucléaire pourrait atteindre 1 000 GWe (ce qui correspond à environ 1 000 centrales nucléaires de grande taille). Toutefois, ces projections ont atteint leur point culminant vers la fin des années soixante-dix pour baisser ensuite régulièrement au cours des années quatre-vingt. La capacité nucléaire mondiale réelle au début de 2003 était d'environ 360 GWe, et l'énergie nucléaire produisait environ 16 % de l'électricité consommée dans le monde.

La menace de la prolifération des armes nucléaires a été une préoccupation constante des gouvernements et a débouché, en 1970 sur le Traité sur la Non-Prolifération des armes nucléaires (TNP). Ces préoccupations se sont accentuées après l'essai nucléaire indien en 1974 et de nouvelles contraintes ont été imposées aux échanges commerciaux des matières, du matériel et de la technologie. Le but, pour les gouvernements, était de poursuivre le

développement de la technologie nucléaire civile tout en réduisant au minimum les risques de détournement vers des programmes de fabrication d'armes. On jugeait que les incitations politiques, plus que la disponibilité technique, étaient le facteur essentiel qui influait sur la prolifération des armes, mais les obstacles techniques à l'acquisition de matière nucléaire fissile restaient considérés comme essentiels.

De 1980 à aujourd'hui

L'intervention massive des pouvoirs publics dans l'économie et dans l'énergie nucléaire s'est poursuivie jusqu'au début des années quatre-vingt, mais les contraintes qui pesaient sur cette intervention se sont accentuées. Une décennie de stagflation – inflation combinée avec une croissance économique faible – a soulevé des questions fondamentales à propos du rôle des pouvoirs publics. L'efficacité de certains programmes et entreprises publics a été mise en doute. Les objectifs politiques et sociaux, tel le maintien de l'emploi au niveau régional, nécessitant souvent des subventions, sont entrés en conflit avec les objectifs commerciaux. Les pressions se sont accentuées pour s'attaquer aux déficits publics et les subventions sont devenues la cible des réductions des dépenses publiques. Dans bon nombre de pays, le pourcentage des dépenses publiques par rapport au PIB a atteint un palier, voire a reculé légèrement (OCDE, 2003).

Le commerce international et la concurrence se sont intensifiés, ce qui favorisait les pays qui disposaient d'infrastructures compétitives et peu coûteuses, notamment pour la production d'électricité. Aux États-Unis et au Royaume-Uni, les gouvernements ont opté pour la privatisation des activités industrielles des pouvoirs publics et le renforcement de la concurrence intérieure. Les réglementations ont été contestées parce que lourdes et inefficaces, du moins dans la sphère économique, même si la fixation d'un cadre pour une concurrence effective sur les marchés s'est avérée être un défi réglementaire d'envergure. Les régimes réglementaires pour l'environnement, la santé et la sécurité ont continué de se développer.

Le modèle linéaire d'innovation a lui aussi été remis en question (Stokes, 1997). Certaines innovations essentielles se passaient de la science fondamentale. Les entreprises privées ont démontré qu'elles étaient capables de réaliser ou d'acheter la R-D dont elles avaient besoin. On a noté aussi que, depuis le télescope de Galilée, la science fondamentale s'était parfois développée grâce à l'innovation technologique, et non l'inverse. On a estimé la réussite des technologies novatrices, leur conception, leur fabrication et leur exploitation commerciale dépendait de nombreux facteurs autres que la science.

Les experts n'ont plus été considérés comme infaillibles. Certains laboratoires nationaux ont fait l'objet de critiques et leur capacité d'innovation et d'adaptation a été parfois mise en doute. Certains gouvernements se tournent aujourd'hui vers des programmes plus ciblés, menés en partenariat avec les universités, l'industrie et d'autres gouvernements et considèrent de plus en plus qu'ils ont une fonction de facilitateurs et de coordinateurs, et non d'exécutants, de la recherche (Blair, 2002).

Les capacités de production d'électricité à partir de l'énergie nucléaire ont continué de se développer dans les années quatre-vingt lorsque la vague des réacteurs commandés dans les années soixante-dix est entrée en service, mais se sont heurtées à des problèmes de coût et d'acceptation par le public. Certaines centrales nucléaires ont connu des dépassements de coût importants, aggravés encore par les taux d'intérêts élevés de l'époque. Les accidents de Three Mile Island en 1979, et surtout de Tchernobyl en 1986, ont ébranlé la confiance du public dans la sûreté des centrales nucléaires, ce qui a eu un effet négatif sur les coûts et les calendriers de construction.

Vers la fin des années quatre-vingt, les capacités mondiales de production d'électricité nucléaire ont atteint environ 320 GWe, dont 80 % dans les pays de l'OCDE. Depuis, elles ont augmenté lentement pour atteindre environ 360 GWe en 2003. Les années quatre-vingt-dix ont été une période de consolidation des programmes électronucléaires. Des programmes ambitieux de construction de centrales nucléaires, comme ceux du Canada et de la France, s'achevaient tandis que la croissance se poursuivait en Asie. Suite à l'effondrement de l'Union soviétique, l'ouverture des marchés et les craintes en matière de sécurité ont entraîné une coopération internationale accrue. Des organisations sectorielles comme l'Institute of Nuclear Power Operations aux États-Unis et la World Association of Nuclear Operators (WANO) au niveau mondial sont apparues en réponse au souhait d'autorégulation accrue de l'industrie nucléaire. Elles se sont avérées efficaces pour modifier les pratiques de gestion des compagnies d'électricité.

Dans les années quatre-vingt-dix, les budgets publics ont été particulièrement sollicités. Dans la compression générale des dépenses publiques, l'énergie nucléaire s'est avérée être une cible qui venait à point nommé. Les partisans de l'énergie nucléaire se sont faits plus rares et la R-D dans ce domaine, qui représentait une proportion importante des budgets nationaux de la R-D dans le domaine de l'énergie, a régressé fortement.

Dans certains pays, la modernisation et l'amélioration des performances ont augmenté sensiblement la production d'énergie nucléaire, même sans que de nouvelles centrales n'entrent en service. Par exemple, de 1990 à 2000, la

production d'électricité des unités nucléaires en service en Allemagne, Belgique, États-Unis, Espagne, Finlande et Suède a augmenté suite aux accroissements de puissance et à l'amélioration des performances dans une proportion équivalente à celle qui aurait résulté de la mise en service d'une trentaine de nouveaux réacteurs de grande taille.

Les craintes de certains gouvernements au sujet de la sécurité d'approvisionnement en combustible nucléaire ont diminué lorsque que de nouveaux gisements riches en uranium ont été mis en exploitation au Canada et en Australie et que l'uranium provenant d'armes déclassées est devenu disponible. Des services commerciaux d'enrichissement sont également apparus. L'autonomie semblait moins essentielle : les marchés internationaux étaient désormais en mesure de proposer un large éventail de matières, de produits et de services nucléaires à des prix concurrentiels.

Tandis que la plupart des pays tentaient de réduire le rôle du pétrole dans la production d'électricité, la technologie du gaz naturel a progressé au cours des années quatre-vingt-dix au point de devenir extrêmement concurrentielle du point de vue du prix, de la souplesse d'exploitation et des délais rapides de mise en œuvre, ce qui la rendait plus propice que l'énergie nucléaire à l'investissement du secteur privé. Dans les pays approvisionnés par pipe-line, le gaz est devenu la technologie préférée pour les centrales électriques nouvelles. En même temps, bien que les réserves mondiales de gaz aient été jugées suffisantes au moins pour plusieurs dizaines d'années, on s'est rendu compte que les importations de gaz naturel en Europe de l'Ouest dépendaient principalement d'un éventail limité de sources, à savoir la mer du Nord, la Russie et l'Algérie.

Malgré les problèmes qu'il pose pour l'environnement et les préoccupations qu'il suscite pour la qualité de l'air au niveau régional, le charbon s'est avéré extrêmement concurrentiel dans de nombreux domaines, suite à la baisse du coût du transport en vrac du charbon. Les programmes d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique sont devenus plus populaires et ont absorbé une proportion croissante des dépenses publiques dans le secteur de l'énergie.

L'énergie nucléaire a vu son statut spécial dans les politiques énergétiques de la plupart des pays de l'OCDE régresser, à l'exception de certains pays qui manquaient de ressources naturelles propres : la Corée, la France et le Japon. En 2002, la Finlande a lancé un projet de nouveau réacteur et le gouvernement des États-Unis a offert récemment des aides à l'industrie nucléaire afin que celle-ci puisse jouer un rôle dans la politique énergétique nationale. Beaucoup de pays, même s'ils ne construisent pas de nouvelles centrales nucléaires, veulent garder

leurs centrales existantes en activité aussi longtemps que cela est techniquement possible.

Les critiques à l'encontre de l'énergie nucléaire ont trouvé un certain écho auprès du grand public et de certains gouvernements. Par exemple, l'énergie nucléaire a été spécifiquement exclue des projets conjoints de mise en œuvre et des mécanismes de développement propre destinés à contribuer à l'application du protocole de Kyoto sur le changement climatique.

Certains pays, notamment l'Allemagne et la Belgique, prévoient de mettre progressivement un terme à leurs programmes électronucléaires, suivant en cela la voie déjà empruntée par l'Italie et la Suède. Les fermetures de centrales auraient lieu à l'issue de durée de vie prévue, reportant la fermeture définitive d'une dizaine d'années, voire plus. Dans certains cas, la fermeture progressive sera subordonnée à l'existence d'une solution de remplacement appropriée à la production d'électricité d'origine nucléaire.

Dans de nombreux pays de l'OCDE, le réseau électrique a été ouvert à la concurrence (comme on le verra plus en détail au chapitre suivant). La structure du marché de l'électricité est considérée comme un domaine important dans lequel les pouvoirs publics devraient jouer un rôle directeur afin de garantir la réalisation des objectifs nationaux stratégiques en matière d'énergie.

Cela étant, le but de la privatisation et des marchés concurrentiels est de rendre les entreprises plus compétitives, davantage centrées sur un éventail d'objectifs commerciaux et moins dépendantes des aides publiques. Les gouvernements ont constaté par ailleurs que la privatisation des compagnies d'électricité publiques et autres installations nucléaires peut générer des revenus non récurrents tout en les débarrassant de certaines obligations politiques et financières qu'ils devaient assumer avant cela. En règle générale, les pouvoirs publics ont conservé leur responsabilité du contrôle de la gestion à long terme des déchets nucléaires, et de la gestion des déchets historiques ainsi que de ceux produits par leurs propres activités. En ce qui concerne les déchets créés par la production commerciale d'électricité, il était prévu que le financement de leur gestion et de leur évacuation soit assuré par les compagnies d'électricité, généralement grâce à un prélèvement sur leurs recettes courantes, ce qui internalise *de facto* ces coûts dans le prix de l'électricité.

Un certain nombre de gouvernements ont privatisé les installations qui relevaient de leur juridiction. Le Canada, par exemple, a privatisé une entreprise produisant des radio-isotopes et une entreprise d'extraction et de concentration d'uranium. Il a conservé EAACL (Énergie atomique du Canada limitée) comme concepteur et fabricant de réacteurs et société de R-D dans le domaine

nucléaire, mais il sollicite l'investissement privé pour financer certaines des activités de développement. Les États-Unis ont privatisé leurs installations d'enrichissement de l'uranium. Le Royaume-Uni a réduit la taille de ses laboratoires nationaux et privatisé des installations nucléaires après les avoir fusionnées tout en maintenant sous l'autorité de la compagnie publique British Nuclear Fuels plc (BNFL) les réacteurs Magnox, des installations du cycle du combustible y compris pour le retraitement, et certaines responsabilités en matière de gestion des déchets radioactifs.

Raisons de l'intervention des gouvernements

L'avis que l'on a au sujet du rôle des pouvoirs publics peut être conditionné davantage par une vision générale du monde que par la spécificité de l'énergie nucléaire. La « gauche » politique penche pour plus d'intervention publique, et la « droite » préfère laisser le marché prendre les décisions. Ces généralisations souffrent toutefois des exceptions. Les avis personnels diffèrent aussi par la priorité attribuée à la liberté ou à l'équité.

Il est difficile de séparer les idées sur le rôle des pouvoirs publics de la situation et des perspectives de l'énergie nucléaire dans un pays déterminé. Le chapitre 2 aborde les programmes électronucléaires et les marchés. De même, les idées que l'on a au sujet du résultat souhaité de l'intervention des pouvoirs publics déteindront sur les avis à propos du rôle de ceux-ci. Les partisans de l'énergie nucléaire considéreront probablement qu'il est nécessaire que le gouvernement fournisse une aide financière ou une intervention afin de garantir des chances égales à toutes les options.

Le présent document se borne à examiner certaines des forces qui influent sur le degré d'intervention des pouvoirs publics tout en tentant d'éviter les considérations idéologiques. Ces dernières décennies, beaucoup de décisions en matière d'intervention des pouvoirs publics ont été inspirées par les expériences antérieures les plus réussies.

Les raisons générales de l'intervention des pouvoirs publics dans l'économie ont été abondamment débattues dans le cadre des théories économiques, des sciences politiques et de la gestion publique (Banque mondiale, 1997). Confrontés à des ressources limitées et à des demandes de plus en plus nombreuses, les gouvernements ont tenté partout d'identifier et de classer par priorité les fonctions qu'ils ne peuvent assumer que seuls, ou en agissant seuls, ou en agissant de concert avec d'autres.

Il existera toujours des raisons stratégiques à l'intervention des pouvoirs publics : la sécurité nationale ; les situations d'urgence ; les catastrophes et les épidémies ; les projets nationaux dont l'importance ou l'urgence est telle que seul les gouvernements peuvent les exécuter. Globalement, le sentiment qui prévaut aujourd'hui dans la plupart des pays de l'OCDE est que l'intervention du gouvernement doit être réservée aux situations où il est le mieux placé pour effectuer la tâche concernée et où les avantages de son intervention l'emportent sur ses coûts.

Les raisons économiques, sociales et environnementales de l'intervention des gouvernements se subdivisent généralement en deux catégories : l'incapacité du marché à attribuer les ressources de manière efficace et les questions de répartition et d'équité. Les défaillances du marché comprennent plusieurs catégories, dont certaines se recoupent : biens publics, infrastructure, externalités, information et comportement compétitif. Les gouvernements doivent disposer des ressources et des compétences nécessaires pour que l'intervention des pouvoirs publics destinée à palier ces déficiences du marché soit bien conçue, bien gérée et menée efficacement.

Les biens et les services publics

Les biens publics profitent à la société mais n'attirent pas les investisseurs privés qui ne peuvent en retirer des avantages suffisants. En règle générale, les biens publics sont caractérisés par l'absence de rivalité, en ce sens que leur utilisation par une personne n'empêche pas les autres de les utiliser. Ils sont non exclusifs : tous ou un grand nombre de personnes peuvent y avoir accès, de sorte que certains peuvent les utiliser sans les payer. On peut citer comme exemple de ce type de biens les parcs publics, les réseaux routiers, la pêche en mer, la sécurité nationale et la R-D fondamentale. Seul le gouvernement est en mesure d'investir au nom de l'ensemble de la société et de réglementer l'utilisation du bien ou du service. La réglementation elle-même est un service public important qui incorpore des éléments relevant de l'équité.

Dans les régimes de propriété commune, notamment les pêcheries, les biens en copropriété ou, plus anciennement, les terrains communaux de village (Hardin, 1968), l'accès ouvert peut déboucher sur la surexploitation. On peut soutenir qu'ils sont mieux gérés par des intérêts privés, puisque les propriétaires auront intérêt à préserver leurs avantages. La difficulté consiste à trouver un moyen de limiter l'accès aux ressources qui soit à la fois équitable et applicable, ce qui nous ramène aux pouvoirs publics. Une approche de la gestion des ressources communes consiste à contraindre les utilisateurs à supporter intégralement les coûts de leur utilisation.

Les routes et autres réseaux, notamment les lignes de transport d'électricité, peuvent être considérés comme des biens publics. Il peut y avoir des instruments économiques qui en limitent et en répartissent l'accès de manière équitable, tels péages et droits de stationnement. Toutefois, ils doivent généralement être réglementés par les pouvoirs publics. L'accès aux infrastructures de transport est évidemment une condition préalable de la concurrence dans le secteur de l'électricité.

Il y a quelques dizaines d'années, des activités comme les chemins de fer, les télécommunications, l'électricité, le charbon et l'acier étaient considérées comme des biens publics parce qu'elles étaient essentielles pour l'économie. C'est l'argument de l'intérêt supérieur (Stanislaw et Yergin, 1998). Depuis, il a été démontré que la plupart de ces activités se prêtaient à l'exécution par des entreprises privées dans un régime de concurrence réglementée.

La sécurité nationale est un bien public qui relève de la responsabilité exclusive du gouvernement dans un régime démocratique. La non-prolifération des armes nucléaires et la sécurité physique sont des éléments essentiels, dans le cadre d'une politique énergétique ayant une composante électronucléaire, qui sont à l'évidence de la responsabilité des pouvoirs publics. Ceci est vrai pour le recours à l'énergie nucléaire dans un cadre national ainsi que pour l'exportation de matières et technologies destinées au développement de programmes électronucléaire dans des pays étrangers.

En ce qui concerne la R-D fondamentale ou à long terme, les avantages pour la société peuvent être considérables, mais ils sont souvent trop diffus, trop éloignés dans le temps et trop difficiles à recueillir pour justifier l'investissement par une entreprise privée. Il semble judicieux que les pouvoirs publics financent ce type de R-D. Certains des avantages peuvent échapper à la juridiction nationale, mais pratiquer une R-D de qualité permet aux scientifiques d'un pays d'avoir accès aux ressources internationales de la R-D.

Une idée qui peut contribuer à orienter l'investissement est celle que les pouvoirs publics devraient investir dans la science fondamentale (par exemple l'astronomie) ainsi que dans la recherche thématique (par exemple, la recherche fondamentale dans le domaine du cancer) qui n'ont pas d'applications commerciales directes mais peuvent donner lieu à de nombreuses applications en aval (OCDE, 2002a). Ils doivent alors en diffuser largement les résultats. Le secteur privé peut ensuite investir dans le développement d'applications spécifiques en aval qui sont proches du marché. À ses débuts, l'énergie nucléaire appartenait certainement à cette catégorie et c'est encore le cas pour certains de ses aspects. Aujourd'hui, le génome humain pourrait en faire partie. En R-D dans le domaine nucléaire, tracer la ligne de démarcation entre la

recherche en tant que bien public et la recherche commerciale dont le coût doit être supporté par les entreprises privées reste difficile. En outre, les pouvoirs publics sont tentés aussi par des thèmes de recherche susceptibles de produire des bénéfices à court terme.

Infrastructure

Pour que le secteur privé puisse fonctionner avec efficacité, il a besoin d'une infrastructure adaptée qui présente de nombreuses caractéristiques d'un bien public. Cette infrastructure comprend notamment les produits incorporels tels que l'éducation et la formation, la politique, la législation et la réglementation, et les marchés financiers bien gérés. Elle inclut aussi les processus publics pour l'implantation et l'autorisation d'installations controversées. L'énergie nucléaire pourrait être considérée à la fois comme partie de cette infrastructure et comme bénéficiaire de l'existence d'infrastructures adaptées telles que l'éducation, la formation et la réglementation.

Externalités

Les externalités sont des coûts et des avantages qui ne sont pas internalisés dans le prix payé pour un produit ou un service. Une externalité négative serait, par exemple, la pollution qui résulte du processus de production : le coût de la prévention ou de l'élimination de la pollution n'est pas payé par le consommateur, qui n'est donc pas incité à consommer moins le produit en question. Ce coût est transféré à la société dans son ensemble, celle d'aujourd'hui et celle de demain. Une externalité positive serait, par exemple, un avantage pour la société résultant de la recherche et qui n'est pas capté par l'organisation qui effectue la recherche. Les consommateurs ou les autres entreprises bénéficient gratuitement de cet avantage ce qui est susceptible de conduire les décideurs à sous-investir dans la recherche.

Dans les deux cas, des signaux incorrects sont envoyés en termes de prix. Les pouvoirs publics peuvent compenser l'externalité négative en contraignant l'entreprise à payer pour la prévention ou l'élimination de la pollution. S'agissant de l'externalité positive, ils peuvent effectuer la recherche aux frais du contribuable et la transmettre aux entreprises intéressées, en leur faisant éventuellement payer une redevance. Ces mesures transmettront des signaux corrects en termes de prix.

L'industrie nucléaire internalise une proportion importante de ses coûts externes par des réglementations strictes, des mécanismes de responsabilité, et des prix de l'électricité qui incluent le coût de la gestion et de l'évacuation des

déchets. Il serait utile, bien que difficile, d'attribuer une valeur à la sécurité d'approvisionnement et aux objectifs à long terme dont la valeur actuelle est proche de zéro pour des taux d'actualisation positifs.

Monopoles

La conception et la réglementation des marchés sont une responsabilité des pouvoirs publics. Les monopoles doivent être réglementés ou gérés par les pouvoirs publics afin qu'ils n'abusent pas de leur pouvoir sur le marché.

Certaines fonctions apparaissent comme des monopoles naturels. Il peut suffire pour y répondre d'un seul établissement ou d'un petit nombre d'établissements d'un certain type. Il est de plus en plus difficile de trouver une implantation pour les lignes de transport d'électricité et un petit nombre de ces lignes devrait répondre aux besoins de la société dans une zone déterminée. Les économies d'échelle et les risques peuvent déboucher sur des monopoles naturels. Certaines activités ne peuvent être effectuées et certains risques assumés que par des entités de grande taille et il se peut qu'il n'y ait place que pour une seule entité de ce type dans une économie. Il fut un temps où l'on classait les compagnies d'électricité dans cette catégorie.

Lorsque les monopoles ne sont plus considérés comme naturels ou inévitables, le gouvernement peut les privatiser ou déréglementer le secteur afin d'y introduire la concurrence. Dans le secteur nucléaire, de nombreuses entités publiques mises en place par les pouvoirs publics ont été par la suite privatisées avec succès : des mines et usines de concentration d'uranium, des installations d'enrichissement, des centrales nucléaires, des entreprises de production de radio-isotopes, voire des établissements de R-D. Ces entreprises opèrent aujourd'hui avec succès sur des marchés concurrentiels.

Quand il a été décidé que les monopoles publics devaient être privatisés et les marchés ouverts à la concurrence, les gouvernements doivent procéder avec prudence et détermination. Le monopole en place doit être scindé ou limité de toute autre manière et les investisseurs potentiels doivent être encouragés immédiatement. En outre, la période de transition doit être aussi courte que possible afin d'éviter d'éventuels abus de pouvoir ou distorsions des marchés.

Certains observateurs considèrent la réglementation comme un des derniers monopoles naturels. L'organisme de réglementation a généralement le dernier mot et il n'y a pas de concurrence. Le point de savoir qui réglemente les organismes de réglementation est intéressant, étant donné le souhait des pouvoirs publics de réglementer de manière efficace et cohérente et de réduire les coûts et les risques.

Information asymétrique

Il peut y avoir distorsion des marchés si certains acteurs accèdent plus facilement aux informations que d'autres. Les gouvernements doivent veiller à ce qu'eux-mêmes et le public aient accès en permanence aux informations utiles qui peuvent être moins facilement disponibles sur des marchés concurrentiels.

Équité et répartition

Il se peut que les marchés ne débouchent pas sur le type de répartition équitable souhaité par la société. Les citoyens ont des droits fondamentaux que le marché ne peut garantir. Par exemple, l'accès universel aux soins de santé peut être considéré comme un droit fondamental mais il peut être refusé à ceux dont le revenu est inférieur à un certain seuil. Dans ce cas, les pouvoirs publics peuvent être amenés à intervenir en transférant des ressources vers les personnes défavorisées. L'accès à la chaleur et à l'électricité est en train d'acquiescer cette qualité de droit fondamental (UK Department of Trade and Industry, 2003).

L'équité peut être vue sous l'angle international et l'équité à l'échelle mondiale est, en réalité, un des concepts de base du développement durable. Deux milliards de personnes n'ont pas accès à l'électricité. Leurs besoins seront de puissants moteurs de la croissance de la demande et de la répartition équitable des services liés à l'énergie. L'accès à des formes non polluantes d'énergie sera vital. Les politiques publiques et la coopération internationale contribueront à répondre aux besoins.

Les raisons du réexamen du rôle des pouvoirs publics dans le domaine de l'énergie nucléaire

Les raisons de l'intervention des pouvoirs publics ont évolué en même temps que ceux-ci sont confrontés à leurs limites. La privatisation et la concurrence font que bon nombre de décisions ne sont plus prises par le gouvernement. Toutefois, des demandes nouvelles se font jour. Le besoin du rôle directeur des pouvoirs publics ne diminue pas. Le présent rapport s'efforce notamment de définir quelles sont les raisons traditionnelles et nouvelles d'intervention des pouvoirs publics qui s'appliquent au secteur de l'énergie nucléaire.

La politique énergétique

La politique énergétique et sa mise en œuvre restent une des fonctions élémentaires des pouvoirs publics et leur intervention en la matière est globalement positive pour la société. Même lorsque les décisions sont laissées aux marchés, il se peut que le gouvernement doive intervenir car ceux-ci ne peuvent pas fournir certains biens publics ni viser des objectifs à long terme.

Il sera difficile, à long terme, d'atteindre simultanément les objectifs de la politique énergétique : un approvisionnement sûr et suffisant, des coûts concurrentiels et un impact environnemental acceptable. Les investissements du secteur privé sont centrés sur des échéances proches. Les coûts favorisent les combustibles fossiles, aux dépens peut-être de la sécurité et de l'environnement futurs. Les solutions pour assurer l'approvisionnement tout en limitant les émissions de carbone sont l'efficacité énergétique, les sources d'énergie renouvelables, l'énergie nucléaire et la séquestration du carbone.

Les pouvoirs publics doivent faire des choix difficiles : faut-il intervenir, quand et comment, pour réaliser tout l'éventail des objectifs de la politique ? Ils doivent décider si l'énergie nucléaire est unique ou une source d'énergie parmi d'autres. Ils doivent examiner les différents instruments qu'ils peuvent utiliser sur des marchés concurrentiels : moins de financement, moins de contrôle des activités mais nécessité d'améliorer la coordination des différentes mesures, conception du marché et mise à disposition des infrastructures. Ils doivent accomplir plus de choses avec moins de moyens et agissent dans un contexte de dimension mondiale.

Il est temps de revoir le rôle des pouvoirs publics en matière de subventions et d'externalités. Quels sont les critères qui devraient déterminer l'attribution des ressources publiques aux différents secteurs énergétiques ? Ces ressources sont-elles allouées conformément à la politique ? Les externalités sont-elles traitées équitablement dans tous les secteurs ?

Les marchés et la réglementation économique

De nombreux gouvernements de pays membres de l'AEN, poussés par les contraintes internationales, se trouvent à mi-chemin des processus de privatisation et d'ouverture à la concurrence des marchés de l'électricité. Certains les ont menés à terme mais continuent d'éprouver le besoin de revoir leur conception des marchés. D'autres ont estimé que les pratiques classiques en matière de détention du capital et de réglementation servent bien leurs intérêts, mais peuvent toutefois subir des pressions régionales dans le sens d'une plus

grande ouverture de leurs marchés. En ce qui concerne l'énergie nucléaire, la moitié environ des capacités mondiales de production d'électricité, d'extraction et de conversion d'uranium et d'enrichissement est aux mains du secteur privé, et l'autre dans le secteur public. Le verre est-il à moitié plein ou à moitié vide ? Quoiqu'il en soit, une vaste expérience a été acquise en ce qui concerne le rôle des gouvernements et du secteur privé. Avant d'aller plus loin, il serait utile d'examiner l'expérience des dix dernières années.

La réglementation dans les domaines de la santé, de la sécurité et de l'environnement

La réglementation de la sûreté d'exploitation des centrales nucléaires et des installations du cycle du combustible est une des responsabilités de base des pouvoirs publics. La réglementation dans le secteur nucléaire est particulièrement sensible en raison des préoccupations liées à la sûreté et de la protection contre les rayonnements. Elle soulève des questions qui ont trait à l'approche globale de la valeur, de la qualité et de la cohérence de la réglementation par les pouvoirs publics (OCDE, 2002b). La réglementation dans le secteur nucléaire est-elle conforme aux normes de sûreté et d'efficacité-coût définies dans d'autres types de réglementation ? Les ressources réglementaires sont-elles affectées judicieusement, compte tenu des risques ?

Recherche et développement

Les gouvernements devraient vérifier si leur activité en matière de R-D est conforme aux objectifs globaux de leur politique énergétique. La part affectée à l'énergie de fission nucléaire est-elle appropriée ? Quelle proportion de la R-D doit être consacrée à l'héritage du passé, le cas échéant, et quelle proportion à l'avenir ? Où est la limite entre la R-D axée sur le bien public à financer par les pouvoirs publics et celle qui est essentiellement commerciale et doit être financée par les entreprises exploitantes sur leurs recettes courantes ?

Responsabilités à long terme

Les pouvoirs publics doivent assumer la responsabilité de la politique et du contrôle en matière de démantèlement des installations, et de gestion et d'évacuation définitive des déchets radioactifs. Cette charge comprend l'obligation de veiller à l'existence de ressources financières adéquates le moment venu. Le financement sera assuré par ceux qui produisent les déchets, le gouvernement restant directement responsable de ses propres déchets, y compris de ceux produits avant leur privatisation par les entreprises publiques

qui ont été privatisées, par les hôpitaux publics et par les organismes publics de recherche. Le gouvernement doit définir des processus pour l'implantation et l'autorisation des dépôts de déchets radioactifs qui correspondent aux préoccupations du public et respectent l'équilibre entre les avis techniques et les aspects sociaux et éthiques.

Coopération internationale

Parmi les responsabilités des gouvernements dans le secteur nucléaire, beaucoup sont complexes et coûteuses : contrôle de la gestion des déchets, vérifications de la sûreté, recherche fondamentale incluant éventuellement la construction et l'exploitation de réacteurs de recherche, etc. Dans la mesure où les pouvoirs publics consacrent des fonds à des activités essentiellement non productrices de revenus, le recours à la coopération internationale leur offre des possibilités de gain d'efficacité.

Les pouvoirs publics resteront actifs dans la politique en matière d'énergie nucléaire, mais selon des modalités différentes de celles du passé. Compte tenu de l'expérience récente de la transition vers l'ouverture des marchés et des décisions nécessaires à court terme, il est opportun d'examiner le rôle que les pouvoirs publics pourraient jouer dans les différents domaines de la politique relative à l'énergie nucléaire.

Références

Agence internationale de l'énergie (1996), *The Role of IEA Governments in Energy*, Paris, France.

Banque mondiale (1997), *Rapport sur le développement dans le monde 1997 : l'état dans un monde en mutation*, Washington, États-Unis.
www.worldbank.org/html/extpb/wdr97/french/wdr97con.htm

Blair A. (2002), *Keynote Speech to the e-Summit*, 19 novembre 2002.
www.numer10.gov.uk/output/Page1734.asp

Bush V. (1945), *Science: the Endless Frontier*, A report to the President by Vannevar Bush, Director of the Scientific Research and Development, July 1945, Government Printing Office, Washington, D.C., États-Unis.
www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm

Goldschmidt B. (1964), *The Atomic Adventure*, Pergamon Press.

- Hardin G. (1968), *The Tragedy of the Commons*, Science 162, pp. 1243-1248.
www.sciencemag.org/cgi/content/full/162/3859/1243
- OCDE (2002a), *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2002*, Paris, France.
- OCDE (2002b), *Politiques de régulation dans les pays de l'OCDE*, Paris, France.
- OCDE (2003), *Perspectives économiques de l'OCDE n° 73, Annexe, Tableau 26, Dépenses totales des administrations publiques*, Paris, France.
- Price T. (1991), *Political Electricity: What Future for Nuclear Energy?*, Oxford University Press, Royaume-Uni.
- Yergin D. and J. Stanislaw (1998), *The Commanding Heights – The Battle Between Government and the Marketplace*, Simon and Schuster.
- Stokes D.E. (1997), *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*, Brookings Institution Press, Washington, DC, États-Unis.
- World Bank (1997), *World Development Report 1997: the State in a Changing World*, Oxford University Press/World Bank, Washington, USA.
www.worldbank.org/html/extpb/wdr97/english/wdr97con.htm

2. INTERVENTION DES POUVOIRS PUBLICS DANS LA PRODUCTION ET LA DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ

Les gouvernements progressent actuellement vers des marchés en régime de concurrence pour la distribution d'électricité, étant convaincus que ceux-ci favoriseront une baisse des prix et offriront un meilleur service. Cette évolution pourrait, à court terme, entraîner des augmentations de prix dans les domaines dans lesquels l'électricité était subventionnée, mais devrait produire un investissement et un fonctionnement plus efficaces qui, à long terme, abaisseront les coûts. Les pouvoirs publics pensent que les marchés libéralisés peuvent offrir des niveaux élevés de fiabilité et de sécurité et réduire les impacts sur l'environnement, mais reconnaissent qu'ils devront continuer d'intervenir pour atteindre ces objectifs.

Les compagnies d'électricité traditionnelles

Dans beaucoup de pays de l'OCDE, notamment le Canada, la France et le Royaume-Uni, les gouvernements détenaient les compagnies d'électricité dans l'après-guerre. Dans d'autres, notamment l'Allemagne, les États-Unis et le Japon, ces compagnies étaient privées et sévèrement réglementées. Dans les deux cas, les compagnies étaient tenues d'offrir l'électricité à prix coûtant ou autorisées à tirer un rendement limité du capital, inclus dans l'échelle de tarification. Les tarifs de l'électricité étaient souvent contrôlés directement par le gouvernement. Les compagnies publiques devaient s'adresser au gouvernement pour leur financement et non aux marchés financiers.

Les compagnies d'électricité étaient intégrées verticalement, de la production au transport, et avaient le monopole de la distribution d'électricité dans une région déterminée. En réalité, la production, le transport et la distribution d'électricité étaient considérés comme autant de monopoles naturels. La distribution était souvent confiée aux autorités locales ou régionales. En échange de bénéfices garantis mais limités, les compagnies étaient tenues d'assurer un service fiable.

En général, les compagnies d'électricité visaient l'autonomie dans leur région sans investir dans des capacités de transport vers des régions voisines, ce qui signifiait qu'il pouvait exister d'importants écarts de coûts d'une région à l'autre, selon leurs sources d'approvisionnement.

Pendant plusieurs dizaines d'années après la seconde guerre mondiale, des centrales de grande capacité reliées par des réseaux de transport avec la zone qu'elles desservaient ont permis des économies d'échelle croissantes, ce qui renforçait l'attrait des monopoles centralisés. Les délais d'approbation et de construction de ces centrales étaient importants, mais l'accroissement de la demande était rapide et constant dans les décennies de l'après-guerre, et il n'était donc pas trop difficile d'aligner les capacités sur la demande.

Pressions et réactions

La qualité du service offert par les compagnies d'électricité était raisonnable et elles ont assuré un approvisionnement fiable pendant les dizaines d'années d'expansion de l'utilisation d'électricité. Toutefois, elles ont commencé à subir des pressions croissantes dans le sens du changement dans les années quatre-vingt et quatre-vingt-dix.

La concurrence internationale obligeait les industries à rechercher des tarifs d'électricité avantageux. Elles voulaient pouvoir accéder à l'électricité distribuée dans les régions voisines, si celle-ci était moins chère. Les gouvernements ont été contraints à diminuer leurs dépenses, notamment leurs subventions, tout en maintenant les tarifs réglementés de l'électricité à un niveau faible. Les compagnies d'électricité se trouvèrent donc coincées entre la diminution des aides publiques et les pressions croissantes qu'exerçaient les clients sur leurs recettes.

Les compagnies d'électricité commencèrent alors à être considérées inefficaces, en sureffectif, et l'objet d'ingérences politiques. Les gouvernements voulaient qu'elles modèrent leurs tarifs mais aussi qu'elles servent d'instruments de la politique publique dans la mesure où leur taille suffisante leur permettait de jouer un rôle non négligeable dans l'économie nationale. Les compagnies d'électricité pouvaient assurer l'emploi, favoriser certaines sources de combustibles et certaines technologies, construire des centrales dans des situations non économiques à des fins de développement régional, ou subventionner certaines industries déterminées par des tarifs de faveur ou en leur accordant des réductions.

La demande d'électricité devenant difficile à prévoir, certaines compagnies d'électricité se sont endettées pour construire des centrales nécessitant de gros

investissements et de longs délais d'exécution qui, lorsqu'elles ont finalement été mises en service, représentaient une capacité excédentaire. On les a jugées lentes à s'adapter aux tendances à court terme de l'offre et de la demande.

Les technologies nouvelles ont été le moteur du changement. Les centrales à turbine à gaz, efficaces et plus petites, qui sont apparues dans les années quatre-vingt pouvaient être construites en deux ans, voire moins, à un coût d'investissement modeste et permettaient d'absorber de manière plus souple la croissance de la demande tout en étant attrayantes pour les financiers et les investisseurs privés. L'informatique et les technologies de commutation ont facilité des combinaisons plus complexes de production et de transport et augmenté les possibilités d'accroître le nombre de fournisseurs et d'améliorer les interconnexions entre les réseaux.

Dans ces conditions, la production n'a plus été considérée comme un monopole naturel même si, dans la plupart des pays, le transport et la distribution conservent ce statut. La production pouvait être dissociée du transport grâce à la séparation du capital en deux entités, à des démarcations fixées par la loi au sein de la même organisation, ou à des mécanismes comptables.

On espérait que la concurrence entre producteurs ferait baisser les prix, offrirait plus de diversité et permettrait le jeu correct des prix. On supposait que les investisseurs s'engageraient à la fois dans la production et dans le transport et que les clients aspireraient à choisir leur fournisseur.

La concurrence entre les producteurs supposait des systèmes de transport efficaces. Bien qu'il s'agît de monopoles physiques, il n'y avait pas de raison valable de refuser l'accès aux lignes à tout acteur responsable, sans discrimination. Les clients pourraient ainsi choisir parmi un éventail de fournisseurs. Dans un premier temps, ce choix serait offert aux acheteurs en gros qui redistribuent l'électricité aux clients finals. À terme, il s'étendrait à ces clients eux-mêmes. Le problème des engorgements de transport serait résolu par l'application de tarifs plus élevés, ce qui inciterait le système de transport à ajouter des capacités.

Les nouvelles centrales au gaz ont offert, dans certains cas, une solution de rechange à la construction de nouvelles lignes de transport. Au lieu de construire de nouvelles lignes pour accéder aux capacités de production des pays voisins, on pouvait désormais construire une nouvelle centrale au gaz à proximité de la demande. La centrale au gaz pouvait être construite rapidement et il est généralement plus facile d'installer un gazoduc qu'une ligne de transport d'électricité, le gazoduc étant invisible une fois construit et ressenti comme une menace moindre pour les collectivités qu'il traverse sous l'angle de la santé et de l'esthétique.

Le rôle des pouvoirs publics consisterait à créer initialement le marché et à le surveiller par la suite afin de garantir une concurrence effective et la réalisation des objectifs publics : fiabilité, sûreté et impact environnemental limité.

Suite au passage par les gouvernements à des marchés de l'électricité concurrentiels, les compagnies d'électricité publiques ont été tantôt privatisées, tantôt restructurées pour les rendre plus commerciales et plus indépendantes des pouvoirs publics. Dans certains cas, elles ont été scindées et les entreprises de production ont été divisées en entités autonomes pour introduire plus de concurrence.

Beaucoup d'entreprises qui continuaient d'appartenir au secteur public ou d'être contrôlés par lui se sont trouvées plus sensibles à la politique gouvernementale alors même qu'elles tentaient de devenir plus commerciales. Elles devaient passer plus de temps à essayer d'anticiper et d'influencer les changements de cette politique et d'y réagir.

Dans certaines régions, les monopoles classiques à intégration verticale ont été maintenus et continuent à rendre de bons services à des coûts compétitifs avec des réserves et des capacités de transport suffisantes et la possibilité d'exporter les excédents vers les régions voisines. On peut citer ici Hydro Québec, Électricité de France et les compagnies du sud-est des États-Unis. Dans ces cas, il existe moins de pressions dans le sens d'une ouverture plus grande du marché.

Lors de la dérégulation des marchés de l'électricité, les efforts initiaux ont dans une large mesure produit de bons résultats, comme par exemple au Royaume-Uni, en l'Australie, en Nouvelle-Zélande et dans les pays scandinaves. Dans d'autres cas, notamment en Californie aux États-Unis, dans l'Alberta et l'Ontario au Canada, il y a eu des problèmes. Il s'est avéré que créer des marchés était une entreprise plus difficile que prévu initialement.

Conditions préalables à l'ouverture des marchés

Il semble que, pour créer des marchés ouverts, il faille observer un certain nombre de conditions :

- Les anciens monopoles en place ne doivent pas garder trop longtemps de pouvoir sur le marché et les nouveaux fournisseurs doivent être encouragés afin de permettre le développement rapide d'une concurrence effective.

- Des incitations à investir dans les capacités de production, de transport et de distribution et à conserver des réserves suffisantes doivent être mises en place.
- Des capacités de transport suffisantes doivent être en place et accessibles à tous les acteurs à des tarifs raisonnables.
- Des réglementations claires et stables doivent être mise en place notamment pour l'importation et l'exportation d'électricité et pour les prix de l'électricité en période de pointe. Les investisseurs acceptent le risque du marché mais ne doivent pas se trouver confrontés à un risque trop important de changement de réglementation ou d'ingérence des pouvoirs publics.
- Le choix réel du fournisseur et la clarté de la facturation doivent être assurés aux clients finals qui doivent comprendre ce qu'ils paient.
- Si des plafonds de prix sont imposés, ils doivent être suffisamment élevés pour encourager l'investissement et dissuader la consommation excessive.

Implications pour l'énergie nucléaire de la libéralisation des marchés de l'électricité

Les centrales nucléaires ont des caractéristiques propres sur le plan de leur financement. Elles nécessitent non seulement des investissements importants en moyens de production mais elles ont aussi de longs délais (dix ans voire plus) d'autorisation et de construction. Dans certains pays, leur construction a toutefois pris beaucoup moins de temps, en particulier lorsqu'elles font partie de séries standardisées. Dans certains systèmes, il existe une possibilité d'intervention, de modifications et de retards au cours du processus réglementaire. L'investissement initial important est un investissement à risque jusqu'à l'entrée en service de la centrale et au-delà. Par ailleurs, les centrales nucléaires étant construites pour répondre à des demandes prévues des années à l'avance, elles risquent d'être excédentaires lorsqu'elles entrent en service. Les taux d'intérêt élevés tels que ceux que l'on a connus à la fin des années soixante-dix et au début des années quatre-vingt peuvent augmenter les coûts pendant la période d'autorisation et de construction. Il faut toutefois comparer les coûts des capacités excédentaires et les coûts des pannes d'électricité qui peuvent être très élevés.

En règle générale, les centrales nucléaires sont exploitées en base, en fonctionnement continu, pour des raisons économiques. En effet, les intérêts et le remboursement des emprunts continuent de courir, que la centrale soit en

fonctionnement ou non. De plus, il est plus facile de les exploiter à puissance de sortie constante, même si certains réacteurs ont la capacité de s'adapter au suivi de charge jusqu'à un certain point. Dans un marché concurrentiel, les centrales nucléaires existantes sont généralement bien placées en raison de leur faible niveau de coûts marginaux. Si leurs coûts d'investissement sont apurés ou amortis, ces réacteurs ont une valeur considérable, leurs coûts d'exploitation et d'entretien étant généralement faibles. Une fois la construction et le financement assurés, le coût de l'électricité nucléaire est relativement insensible à l'inflation.

Les coûts en combustible représentent généralement une faible proportion des coûts totaux. Les augmentations du prix de l'uranium ont peu d'incidence sur les coûts de l'électricité. Par ailleurs, le combustible nucléaire est extrêmement compact et il est possible de stocker des réserves pour plusieurs années à un coût relativement faible, ce qui contribue à la sécurité d'approvisionnement.

La structure du coût de production des centrales nucléaires est similaire à celle des grandes centrales hydroélectriques et à certaines centrales utilisant des sources d'énergie renouvelables, comme l'énergie éolienne et l'énergie solaire photovoltaïque, qui ont toutes des coûts d'exploitation faibles et offrent des prix stables une fois les centrales construites et financées.

Les centrales au gaz naturel présentent la combinaison inverse de coûts d'investissement et de coûts marginaux. Leur construction est relativement rapide et peu coûteuse. Elles sont bien adaptées aux demandes de pointe et intermédiaires ainsi qu'à la fluctuation des recettes. Le gros des coûts est représenté par le combustible, de sorte que le coût de l'électricité qu'elles produisent est extrêmement sensible au prix du gaz naturel. Les risques dominants, dans le cas des centrales au gaz, sont la disponibilité et les prix futurs du gaz. Les investisseurs considèrent en général ce risque comme moins important que celui associé aux coûts de construction élevé des centrales nucléaires.

Les centrales au charbon se situent entre les centrales nucléaires et les centrales au gaz naturel : elles présentent un meilleur équilibre entre les coûts d'investissement et les coûts marginaux, principalement les coûts du combustible. Les centrales au charbon et au gaz peuvent faire l'objet de restrictions croissantes en ce qui concerne les émissions atmosphériques polluantes.

Les coûts d'investissement et les délais de construction des modèles de centrales nucléaires disponibles sur le marché ainsi que la longueur des processus d'autorisation actuels font que, dans la plupart des cas, une nouvelle

centrale nucléaire n'est pas compétitive par rapport à une centrale à gaz. En fonction des exigences imposées aux centrales au charbon et aux centrales nucléaires et de leur performance, le nucléaire peut être concurrentiel par rapport au charbon. Peu d'entités privées ont décidé d'investir dans de nouvelles centrales nucléaires dans un contexte de marché libéralisé. Cela étant, il est intéressant de noter que la nouvelle commande de réacteur nucléaire en Finlande a été passée par une entreprise privée forte consommatrice d'énergie et pouvant se passer d'aide financière publique. Les centrales au gaz naturel ont dominé le marché des nouvelles capacités dans les pays de l'OCDE, tandis que les énergies renouvelables, notamment l'énergie éolienne, se développent rapidement mais en partant d'un niveau très bas.

Un certain nombre de pays de l'OCDE, souvent avec des aides publiques, tentent actuellement de mettre au point de nouveaux types de réacteurs qui ramèneraient les coûts d'investissement à environ 50 pour cent (de l'ordre de 1 000 dollars E.U. par kilowatt de capacité) et raccourciraient les délais de construction. Cela rendrait les centrales nucléaires concurrentielles par rapport aux centrales au gaz naturel et au charbon sous l'angle du coût sur le cycle de vie. On recherche également les moyens d'améliorer l'efficacité des réglementations et de simplifier le processus d'autorisation pour le prolongement de la vie des centrales existantes et pour les nouveaux types de centrales tout en conservant des normes élevées de sûreté. Certains pays coopèrent aux efforts initiés par les États-Unis dans le cadre du « Forum international génération IV » pour mettre au point de nouvelles centrales qui seraient prêtes à entrer en service vers 2030.

Le renforcement des capacités de transport d'électricité vers les régions voisines garantirait que les centrales nucléaires les mieux exploitées fonctionnent à des facteurs de charge élevés et dans des conditions économiques plus favorables. Cela encouragerait la concurrence et la complémentarité entre les régions caractérisées par une forte concentration de centrales nucléaires et celles qui disposent d'autres sources, notamment l'énergie hydraulique et les combustibles fossiles, et récompenserait les centrales les plus économiques de tout type.

Même sur des marchés en régime de concurrence où les décisions sont prises par les entreprises privées, les pouvoirs publics ont un rôle à jouer qui consiste à définir et à superviser le cadre du marché, à imposer des règles environnementales et de sûreté de manière impartiale, et à investir dans des politiques à long terme pour la sécurité d'approvisionnement et la protection de l'environnement qui n'attireraient pas les capitaux privés.

Les points de vue dépendent du contexte

Le rôle des pouvoirs publics dans le domaine de l'énergie nucléaire varie fortement d'un pays à l'autre en fonction de leur histoire et de leur situation propres. Il convient donc d'examiner l'état des programmes électronucléaires, la situation du marché de l'électricité et la nature, publique ou privée, des entreprises dans chaque pays de l'AEN pour mieux comprendre les différences entre les rôles qui y sont assumés par les pouvoirs publics.

Dans la section A, ci-dessous, on distingue les pays ayant un programme électronucléaire et les autres. La position des pouvoirs publics de certains pays y est décrite brièvement ; il convient de noter à cet égard qu'un bref résumé ne peut traduire qu'imparfaitement la complexité de la situation du pays et que la position d'un gouvernement est susceptible de changer en fonction des partis politiques majoritaires dans ce pays à un moment donné. La section B examine le degré d'ouverture des marchés et le type de propriété (publique ou privée) des compagnies d'électricité. Enfin, la section C analyse les incidences de la privatisation et de la dérèglementation sur les performances et les prix.

A. Pays avec et pays sans programme électronucléaire

Pays ayant un programme électronucléaire

- Gouvernements actuellement favorables à l'énergie nucléaire : Canada, États-Unis, France, Hongrie, Japon, République de Corée, République slovaque et République tchèque.

Au Canada, le gouvernement fédéral soutient l'énergie nucléaire mais les décisions relatives aux nouvelles centrales continuent de relever principalement des compagnies appartenant aux gouvernements provinciaux. Dans l'Ontario, huit réacteurs CANDU sont loués à Bruce Energy, une entreprise privée. Le Premier Ministre de l'Ontario et le Président de Bruce Energy ont envisagé la possibilité de nouveaux réacteurs nucléaires.

Le gouvernement des États-Unis soutient l'énergie nucléaire mais les décisions relatives aux nouvelles centrales relèvent du secteur privé et les pouvoirs publics des différents États jouent un rôle majeur dans le processus d'approbation.

Le gouvernement français estime que le pays doit continuer à utiliser l'énergie nucléaire pour atteindre les objectifs de sa politique énergétique. Les nouvelles capacités de production pourraient être construites et exploitées soit

par la compagnie d'électricité en place, EDF, soit par de nouveaux venus dans le secteur qui devraient obtenir un permis d'exploitation du ministère responsable de l'énergie.

Le gouvernement du Japon soutient l'énergie nucléaire. Un plan de développement de l'électricité détermine les centrales à construire au cours des dix années suivantes. Une compagnie d'électricité qui souhaite construire une nouvelle centrale électrique de grande capacité doit en informer le gouvernement, le permis de construire ne pouvant être accordé que si la centrale s'inscrit dans le plan de développement. Les réacteurs commerciaux à eau appartiennent à des entreprises privées et à une entreprise qui produit et vend en gros de l'électricité d'origine nucléaire.

Tous les cinq ans, le gouvernement coréen établit le Plan global pour la promotion de l'énergie nucléaire qui définit les objectifs à long terme et les orientations de base de la politique électronucléaire, les objectifs secteur par secteur, le budget et le plan d'investissement etc. Toutes les centrales nucléaires appartiennent aux pouvoirs publics.

La Hongrie, la République slovaque et la République tchèque sont en train de libéraliser leurs marchés de l'électricité. Entre-temps, les gouvernements conservent l'initiative en ce qui concerne l'énergie nucléaire.

- Gouvernements neutres vis à vis de l'énergie nucléaire ayant décidé de garder ouverte l'option nucléaire ou de laisser la décision à l'industrie : Espagne, Finlande, Mexique, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suisse.

En Espagne, il existe un moratoire datant de 1983 sur l'achèvement de cinq centrales nucléaires qui étaient en construction. Le gouvernement maintient toutefois l'option du nucléaire ouverte.

Le gouvernement finlandais traite l'énergie nucléaire comme toute autre source et laisse les décisions aux compagnies d'électricité. Les centrales nucléaires appartiennent à des entreprises tantôt publiques, tantôt privées. Le gouvernement a récemment approuvé la construction d'une nouvelle centrale nucléaire par une entreprise privée.

Le gouvernement des Pays-Bas a annulé en 2002 le projet du gouvernement précédent de fermer, d'ici à 2004, le seul réacteur nucléaire du pays en activité.

Le gouvernement du Royaume-Uni souhaite maintenir l'option nucléaire en réserve au cas où ses projets d'amélioration de l'efficacité énergétique et

d'introduction des énergies renouvelables n'aboutiraient pas. Il estime cependant que l'énergie nucléaire n'est pas une solution économique sur le marché britannique en régime de concurrence.

En Suisse, le gouvernement et le parlement ont été et restent favorables au maintien de l'option nucléaire. Le pays a adopté un moratoire sur la construction de nouvelles centrales nucléaires entre 1990 et 2000. En mai 2003, par une votation nationale, les citoyens ont rejeté les propositions de fermeture des centrales nucléaires et de non renouvellement des permis d'exploitation après 40 ans, mettant ainsi fin, de facto, au moratoire.

- Gouvernements ayant décidé de renoncer progressivement à l'énergie nucléaire : Allemagne, Belgique et Suède.

Le gouvernement allemand a adopté une politique de fermeture progressive des centrales nucléaires. Le calendrier d'arrêt des centrales, négocié avec l'industrie, prévoit leur fermeture après qu'elles auront produit une quantité d'électricité déterminée au cas par cas et équivalente à une durée de vie moyenne de 32 ans par centrale. Les centrales seront mises progressivement hors service au cours des 20 prochaines années.

Le gouvernement belge a décidé de mettre progressivement hors service ses centrales nucléaires au cours des 25 prochaines années, à l'issue de leur durée de vie de 40 ans. Celles-ci produisent actuellement 60 % de l'électricité du pays.

En Suède, la législation mise en place après le référendum de 1980 prévoit un arrêt définitif de toutes les centrales nucléaires avant 2010, à condition que des sources de substitution soient disponibles et que l'économie du pays ne soit pas affectée. La première fermeture de centrale nucléaire est intervenue en 1999 et des négociations sont en cours entre le gouvernement et l'industrie pour la fermeture d'une seconde. Toutefois, des sondages d'opinion montrent que les Suédois sont majoritairement favorables au maintien de l'énergie nucléaire.

Pays sans programme électronucléaire

- Projet de programme d'énergie nucléaire : Turquie.

Le gouvernement turc n'a pas accès actuellement aux sources de financements nécessaires pour investir dans l'énergie nucléaire. Il envisage néanmoins pour l'avenir une participation du secteur privé et la construction de réacteurs dont les coûts d'investissement seraient moindres (Biol, 2002).

- Pas de projet électronucléaire : Australie, Autriche, Danemark, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège et Portugal.

L'Autriche et l'Italie ont mis fin depuis de nombreuses années à leurs programmes électronucléaires respectifs. Les autres pays de ce groupe n'ont jamais eu de programme électronucléaire.

B. Classification par type de marché de l'électricité et nature du capital des compagnies d'électricité

Il n'est pas facile de traduire par un indicateur unique les niveaux de participation au capital et de concurrence sur les marchés de l'électricité dans les pays membres de l'AEN ayant un programme électronucléaire ou l'intention d'en engager un. La nature du capital et le nombre d'acteurs sur le marché peuvent varier à l'intérieur d'un même pays. Le marché peut être ouvert pour certains consommateurs mais pas pour d'autres, et pour certains États ou provinces mais pas pour d'autres. Beaucoup de pays sont en phase de transition et les conditions varieront donc dans le temps.

Le capital des compagnies d'électricité peut être public, privé ou mixte. Il est intéressant de noter que la moitié environ de l'électricité nucléaire dans le monde est produite par des entités publiques (May, 2002). Il se peut que cette proportion ne varie pas sensiblement à l'échelle mondiale au cours des prochaines décennies. En effet, la consommation d'énergie croît dans les pays qui utilisent l'énergie nucléaire et où le capital public prédomine. C'est le cas en Chine, en Corée et en Inde. Même dans les pays de l'OCDE, la proportion n'est probablement guère inférieure à 50 % mais la tendance est à l'augmentation du capital privé.

Le marché de l'électricité dans l'Union européenne sera ouvert en 2004 pour les clients non domestiques des 15 États membres et en 2007 pour les clients domestiques (Finnish Energy Industries Federation, 2003). Tous les États membres de l'Union européenne sont également membres de l'AEN. Quatre des treize pays nouveaux membres de ou candidats à l'Union européenne sont membres de l'AEN (Hongrie, République slovaque, République tchèque). Ils se trouvent à différents stades de la préparation à l'adhésion à la réglementation de l'Union sur l'électricité. Même lorsque le marché sera entièrement ouvert, des différences subsisteront dans les différents pays, dans le nombre d'acteurs présents sur le marché et dans le type de capital des compagnies.

La première colonne du tableau 1 ci-dessous montre un classement des compagnies d'électricité par nature de capital, effectué par l'AIE en 1996 (AIE, 1996) et complétée par le Secrétariat de l'AEN pour les pays non inclus dans l'étude de l'AIE. On distingue entre capital principalement public (PU), principalement mixte (M) ou principalement privé (PR). La situation a peu changé depuis.

La deuxième colonne du tableau 1 montre le pourcentage des marchés nationaux correspondant aux trois plus grandes compagnies d'électricité, en tant que mesure de la concentration des marchés, pour les pays de l'Union européenne ; elle est basée sur un document de la Commission européenne (Commission des Communautés européennes, 2002) complété par des évaluations du Secrétariat de l'AEN.

Aux États-Unis, la concentration varie selon l'État (AIE, 2002a). Le marché de gros inter-États est en grande partie libéralisé. La plupart des provinces canadiennes ont une compagnie d'électricité publique qui détient un monopole de fait.

Tableau 1. Nature du capital et concentration dans le secteur de l'électricité

	Privé, mixte ou publique¹	Part de marché des 3 premières compagnies²
Allemagne	PR	64
Belgique	M	96
Canada	M	importante*
Rép. de Corée	PU*	importante*
Espagne	PR	83
États-Unis	PR	Variable*
Finlande	M	45
France	PU	92
Hongrie	PU*	importante*
Japon	PR	importante*
Mexique	PU*	importante*
Pays-Bas	M	59
Rép. slovaque	PU*	importante*
Rép. tchèque	PU*	importante*
Royaume-Uni	PR	36
Suède	M	90
Suisse	PR	importante*

1. Source AIE (AIE, 1996).

2. Source CE (CCE, 2002).

* Estimation du Secrétariat de l'AEN.

Le tableau 2 montre des estimations récentes de l'ouverture des marchés pour les pays membres de l'AIE (AIE, 2003). L'année de l'ouverture complète des marchés est indiquée entre parenthèses.

Au Canada et aux États-Unis, la compétence en matière de réglementation du marché de l'électricité appartient en grande partie aux États et aux provinces. Au Canada, les marchés sont en train de s'ouvrir dans l'Alberta et dans l'Ontario qui est la principale province utilisant l'énergie nucléaire. Aux États-Unis, des États représentant environ la moitié des capacités de production sont en train d'ouvrir leurs marchés.

En Suisse, une nouvelle loi sur l'ouverture du marché de l'électricité a été rejetée en 2002. Le gouvernement prépare actuellement une nouvelle loi. En Turquie, une loi a été adoptée en 2001 dans le but de créer un marché de l'électricité en régime de concurrence avec un capital majoritairement privé (Biol, 2002).

Au vu des données ci-dessus et d'autres, on peut classer les pays de l'AEN qui ont des programmes d'énergie nucléaire selon l'ouverture et le degré de concurrence, tout en reconnaissant que ce classement est quelque peu arbitraire et change rapidement dans certains cas.

**Tableau 2. Degré d'ouverture des marchés % du total
(année d'ouverture complète)**

Allemagne	100
Belgique	52 (2007)
Canada	0-100
Espagne	100
États-Unis	0-100
Finlande	100
France	37 (2007)
Hongrie	35
Japon	30 (2007)
Mexique	0
Pays-Bas	63(2003)
République de Corée	24
République slovaque	0
République tchèque	40
Royaume-Uni	100
Suède	100
Suisse	–
Turquie	–

Marchés en régime de concurrence parfaite (Espagne, Finlande, Royaume-Uni, Suède)

Il s'agit des marchés sur lesquels il existe une véritable concurrence entre une série d'acteurs dont aucun ne possède un pouvoir excessif sur le marché et qui sont caractérisés par l'accès libre aux lignes de transmission.

Marchés en régime de concurrence partielle (Allemagne, Canada, États-Unis, Pays-Bas, Suisse)

Un pays peut être en train d'ouvrir tous ses marchés dans un certain délai. Certains des marchés nationaux peuvent être ouverts par catégorie, d'autres pas (les gros clients mais pas les petits, par exemple). Certains États ou certaines provinces peuvent avoir des marchés ouverts et d'autres pas.

Marchés en régime de concurrence limitée (Belgique, France, Japon, Mexique, République de Corée, République slovaque, République tchèque, Suisse, Turquie)

Les marchés ne sont que partiellement ouverts pour certaines catégories de consommateurs ou le marché national ou provincial est dominé par trois grandes compagnies ou moins, comme indiqué au tableau 1.

C. Concurrence, nature du capital et performance

Les pays peuvent être classés selon la nature du capital (public ou privé) et des marchés (réglementés ou en régime de concurrence) (May, 2002), la classification proposée recoupant largement les tableaux 1 et 2 ci-dessus. Ce classement est indiqué ci-dessous pour pays de l'AEN qui ont un programme d'énergie nucléaire. On notera que les marchés en régime de concurrence sont également réglementés mais diffèrent en cela que les décisions sur ces marchés sont basées sur un prix fixé par un processus de concurrence alors que, sur les marchés réglementés, ils sont fixés par l'organisme de réglementation.

Capital principalement privé, marchés en régime de concurrence	Allemagne, États-Unis, Espagne
Capital principalement privé, marchés réglementés	Japon, Suisse
Capital mixte, marchés en régime de concurrence	Belgique, Finlande, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède

Capital principalement public,
marchés réglementés

Europe de l'Est, France,
République de Corée

Certains auteurs (May, 2002) estiment que la performance des centrales nucléaires est généralement meilleure dans le cas d'entreprises privées opérant sur des marchés en régime de concurrence et que souvent, les prix baissent après l'ouverture des marchés à la concurrence. Il serait intéressant de voir les répercussions dans le temps de la privatisation sur la performance et les coûts pour différentes sources d'énergie. L'exemple du Royaume-Uni donne à penser que la performance s'améliore et que les coûts baissent lorsque les entreprises publiques sont privatisées.

On a montré aussi que, les marchés en régime de concurrence en Europe ont généralement débouché sur une baisse des prix entre 1995 et 2000, même si cette baisse a été modeste et si les écarts de prix entre pays demeurent importants (Romerio, 2002). Toutefois les pays européens se trouvent encore au tout début de l'ouverture des marchés et la structure et la réglementation de ceux-ci joueront un rôle capital, en particulier pour le maintien de réserves tournantes. Des marges insuffisantes pourraient entraîner des variations brusques des prix. À ce jour, le seul cas d'entreprise privée qui projette d'investir dans une nouvelle centrale nucléaire sur un marché en régime de concurrence est celui de TVO en Finlande.

Les défis du marché : le Royaume-Uni

Le Royaume-Uni a été le premier pays à ouvrir le marché de l'électricité à la concurrence et le premier à privatiser une entreprise publique de production d'électricité nucléaire. Son expérience est révélatrice des défis et des enjeux de ces initiatives. Elle offre dès lors un exemple intéressant du rôle des pouvoirs publics dans le secteur de l'énergie nucléaire et du rôle de celle-ci sur un marché de l'électricité en régime de concurrence.

Le marché de l'électricité au Royaume-Uni a été ouvert progressivement à la concurrence dans les années quatre-vingt-dix. Les compagnies d'électricité ont été dégroupées et privatisées. Elles ont réalisé des bénéfices satisfaisants, l'approvisionnement a été suffisant et les prix ont légèrement baissé. Cela dit, les producteurs en place ont conservé une emprise importante sur le marché et, bien qu'ayant réduit leurs coûts, ils n'ont pas transféré les gains aux consommateurs (AIE, 2002b).

Ces mécanismes ont suscité une vague importante d'investissements dans des centrales alimentées au gaz – connue sous le nom de « dash to gas » (ruée

vers le gaz) – qui a porté leur part du marché de l'électricité à 40 %, contre 1 % en 1990, principalement aux dépens du charbon dont la part est tombée de 70 à 30 % environ. Les capacités nouvelles ont produit une marge de réserve de 30 %, ce qui a renforcé la concurrence. L'électricité nucléaire a, dans un contexte de demande croissante en expansion, su maintenir sa part du marché à un peu plus de 20 %, en partie à cause de la bonne performance des centrales préexistantes et en partie grâce à la mise en service de l'unité B de Sizewell, le seul réacteur à eau ordinaire de type américain au Royaume-Uni.

Les unités britanniques récentes de production d'électricité nucléaire ont été privatisées en 1996 en tant que partie de British Energy plc. (BE), une société privée. Les unités Magnox, plus anciennes, ont été transférées à BNFL, une entreprise d'État qui offre des services de cycle du combustible dans le monde entier.

British Energy a amélioré sensiblement la productivité des centrales nucléaires du pays. Les changements, en 2001, des règles applicables au marché de l'électricité et la présence d'un nombre beaucoup plus important de producteurs ont conduit à un renforcement de la concurrence et à une baisse des prix de 40 % au cours des quatre années qui ont précédé 2002.

À l'automne de 2001, British Energy a proposé au « Government Energy Review » que les centrales nucléaires en service soient remplacées, à la fin de leur durée de vie qui devrait intervenir dans les 20 prochaines années, par de nouvelles unités nucléaires (British Energy, 2001). British Energy reconnaissait que de nouvelles centrales nucléaires ne pouvaient pas concurrencer le gaz mais soulignait qu'il était essentiel de préserver la part du nucléaire sur le marché pour des raisons de lutte contre le changement climatique et de sécurité et de diversité d'approvisionnement en énergie. En l'absence d'électricité nucléaire, en effet, le gaz s'arrogerait 70 % du marché et, dans quelques années, le Royaume-Uni importerait la majeure partie de son gaz, principalement de Russie ou d'Afrique du Nord. Le marché, avec sa concurrence acharnée, ses prix faibles et sa perspective à court terme, ne pourrait pas mettre en œuvre une politique énergétique à long terme. Afin de maintenir la part de marché de l'énergie nucléaire, British Energy suggérait que le gouvernement assume le coût du retraitement du combustible nucléaire et les charges financières futures historiques de la compagnie.

L'Energy Review (UK Cabinet Office, 2002), publié par le cabinet du Premier ministre en février 2002, a suggéré que le gouvernement maintienne ouverte l'option du nucléaire pour le cas où les priorités majeures, à savoir les sources d'énergie renouvelables et l'efficacité, ne rempliraient pas leurs promesses. Le rapport a relevé par ailleurs la nécessité de maintenir les

compétences afin d'assurer une exploitation sans risque des réacteurs existants pendant toute leur durée de vie ainsi que la gestion et l'évacuation des déchets radioactifs. Il a toutefois noté que les nouvelles centrales nucléaires ne seraient pas concurrentielles et que l'on ne pouvait compter que les entreprises privées investiraient dans leur construction. Il n'a pas suggéré de moyens pour maintenir l'option nucléaire ouverte.

Les choses se sont précipitées à l'automne 2002, lorsque la compagnie British Energy s'est adressée au gouvernement pour obtenir une aide financière immédiate et l'ouverture de discussions au sujet de la restructuration à plus long terme. Les priorités premières du gouvernement consistaient à garantir la sûreté de l'énergie nucléaire et la sécurité de l'approvisionnement en électricité. Conformément à ces priorités, le gouvernement a apporté une aide financière à court terme. Par la suite, il a décidé d'appuyer la proposition de restructuration de l'entreprise, ce qui impliquait notamment la vente de ses actifs en Amérique du Nord. Les compagnies d'électricité exploitant des centrales au charbon se sont plaintes de distorsion du marché (The Scotsman, 2003).

La privatisation et la concurrence ont mis en évidence l'inefficacité du système précédent (The Economist, 2002), les prix ont chuté et les capacités ont augmenté, les constructions de nouvelles centrales au gaz excédant les arrêts de centrales obsolètes non-compétitives. L'entreprise nucléaire privatisée, comme de nombreuses compagnies exploitant des centrales fossiles, n'a pas pu soutenir la concurrence et British Energy s'est effondrée, ce qui a soulevé des questions stratégiques au sujet de l'avenir des capacités de production électronucléaires.

Au printemps 2003, British Energy avait progressé dans la mise en œuvre de son plan de restructuration sans toutefois l'avoir exécuté entièrement. Il est probable que les centrales nucléaires continueront de fonctionner dans la mesure où elles assurent une part substantielle de l'approvisionnement en électricité du Royaume-Uni. Cependant, la situation sur le plan des capacités est telle qu'elles n'apparaissent plus comme indispensables, du moins à court terme. En dépit des efforts du gouvernement pour laisser les forces du marché décider de l'avenir de l'approvisionnement en électricité, sa politique restera le facteur déterminant pour encore quelques années.

Les défis du marché : l'Ontario

L'évolution récente du marché de l'électricité dans l'Ontario est un autre exemple des défis du marché. L'Ontario est une province du Canada similaire à la Suède par sa population et d'une superficie double de celle de ce pays. Au Canada, les provinces sont responsables en matière d'électricité mais le

gouvernement fédéral est responsable en matière d'énergie nucléaire. En Ontario, l'électricité était fournie traditionnellement par Ontario Hydro, une compagnie provinciale à intégration verticale. Celle-ci utilisait l'énergie hydraulique, le charbon et l'énergie nucléaire issue de 20 réacteurs CANDU. La compagnie était un monopole en Ontario et fixait elle-même ses tarifs d'électricité.

Le gouvernement de l'Ontario a décidé en 1996 de passer à un marché en régime de concurrence. Il a scindé Ontario Hydro en une société de production, une société de transport et un opérateur de marché indépendant et a renforcé les pouvoirs de réglementation de la commission de l'énergie de l'Ontario. Il a décidé par décret qu'Ontario Power Generation (OPG), le successeur de Ontario Hydro pour le volet production, ne contrôlerait plus que 35 % du marché de la production après 10 ans. Il a prévu de privatiser Hydro One, la société de transport. Les producteurs d'électricité indépendants ont été encouragés à entrer sur le marché.

Les choses ne se sont pas passées comme prévu. Des 20 centrales nucléaires d'Ontario Hydro, les sept plus anciennes ont été fermées et mises sous cocon en 1997 en vue de recentrer les ressources de la compagnie sur l'amélioration de la performance des 12 réacteurs les plus récents (une centrale plus ancienne avait déjà été fermée). Les nouveaux investisseurs hésitaient beaucoup à investir dans un système pour lequel le gouvernement semblait ne pas savoir avec certitude où il allait, et le passage à un véritable marché en régime de concurrence a été retardé. Des tarifs spéciaux ont été accordés à certaines industries pour qu'elles restent dans la province.

Les centrales nucléaires fermées étaient censées revenir en ligne mais la modernisation d'OPG a connu des retards et des dépassements de coûts importants. Les investisseurs privés ont noté qu'ils n'auraient pas été en mesure de supporter ces dépassements de coûts, laissant ainsi entendre que la concurrence des centrales d'OPG était déloyale. OPG a loué à British Energy la centrale de Bruce, quatre unités fermées et quatre en activité. Cet ensemble représentait environ 20 % de l'approvisionnement en électricité de l'Ontario mais la diversification de la propriété ou du contrôle du capital sont restés très limités par la suite. British Energy, devant par ailleurs face à des problèmes importants sur son marché intérieur, a dû se retirer au début de 2003, mais de nouveaux acheteurs ont été trouvés. Le gouvernement a dû renoncer à son projet de privatisation de Hydro One et, lorsqu'il a décidé de vendre une participation minoritaire de 49 %, il ne s'est pas trouvé d'acheteur prêts à payer le prix requis. Le gouvernement a donc décidé de conserver le contrôle de l'entreprise.

En même temps, les augmentations de tarif et la menace de pannes inquiétaient le public. À l'été 2002, l'Ontario a dû importer une grande quantité d'électricité provenant de centrales au charbon situées dans les États voisins des États-Unis, ce qui a augmenté les coûts de l'électricité et les incidences de son utilisation sur l'environnement. Le gouvernement, sous la pression des électeurs, a décidé d'appliquer un plafond de 4,7 cents canadiens par kWh sur un tarif qui, jusque-là, était de 6,1 cents en moyenne, ce qui est encore relativement bas dans le contexte nord-américain, mais était apparemment inacceptable pour les électeurs de l'Ontario. Le gouvernement s'est engagé à diminuer les prix supérieurs à ce niveau avec effet rétroactif, à rembourser les clients qui avaient conclu des contrats avec des fournisseurs indépendants à des tarifs plus élevés, et à s'interdire de déconnecter du réseau en hiver les consommateurs à revenu modeste, même s'ils n'ont pas réglé leur facture. Bien que ces mesures ne soient qu'un transfert des coûts de l'électricité des consommateurs aux contribuables qui pour l'essentiel sont les mêmes personnes, elles entraînent une moindre clarté des signaux prix. Globalement, ces initiatives augmenteront la consommation et décourageront l'investissement dans de nouvelles capacités et lignes de transport (même si le gouvernement a prévu une série distincte d'initiatives pour attirer l'investissement), ce qui est l'inverse de ce qu'une politique raisonnable devrait tenter de réaliser.

L'Ontario possède probablement des capacités et des interconnexions suffisantes pour faire face à la prochaine crise et les centrales nucléaires qui ont été fermées devraient commencer à revenir en ligne cette année. Cela dit, les péripéties de la politique du gouvernement de l'Ontario feront hésiter les investisseurs à investir dans de nouvelles capacités jusqu'à ce qu'il existe des preuves tangibles d'une volonté d'aller vers un marché véritablement équitable et en régime de concurrence.

Références

Agence internationale de l'énergie (1996), *The Role of Governments in Energy*, OCDE, Paris, France.

Agence internationale de l'énergie (2002a), *Energy Policies of IEA Countries, United States 2002 Review*, OCDE, Paris, France.

Agence internationale de l'énergie (2002b), *Energy Policies of IEA Countries, United Kingdom 2002 Review*, OCDE, Paris, France.

Agence internationale de l'énergie (2003), *Energy Policies of IEA Countries*, OCDE, Paris, France.

Birol E. (2002), *National Energy Outlook of Turkey and Expectations from Nuclear Power*, World Nuclear Association, Compte-rendu du 27ème symposium annuel, Londres, Royaume-Uni.
www.world-nuclear.org/sym/authidx.htm

British Energy (2001), *Replace Nuclear with Nuclear*, BE Response to the UK Government's Energy Review, Septembre 2001.
www.british-energy.com/corporate/energy_review/energy_submission120901.pdf

Cabinet Office of the UK Prime Minister (2002), *The Energy Review*, Performance and Innovation Unit (PIU), Février 2002, Londres, Royaume Uni.
www.number-10.gov.uk/su/energy/1.html

Commission des Communautés européennes (2002), *Document de travail des services de la Commission : 2^{ème} rapport d'étalonnage sur la mise en œuvre du marché intérieur du gaz et de l'électricité*, Bruxelles, Belgique, 1 octobre 2002, SEC(2002)1038.
http://europa.eu.int/comm/energy/gas/benchmarking/doc/2/sec_2002_1038_fr.pdf

The Economist (2002), *A Dark Day in Britain?* 12 septembre 2002.

Finnish Energy Industries Federation (2003), *European Electricity Market Perspectives*, Helsinki, Finland.
www.energia.fi/attachment.asp?Section=550&Item=3297

May D. (2002), *Public or Private Ownership*, World Nuclear Association, Compte-rendu du 27ème symposium annuel, Londres, Royaume-Uni.
www.world-nuclear.org/sym/authidx.htm

Romerio F. (2002), *Évolution des prix de l'électricité en Europe et éléments d'explication*, Centre universitaire d'étude des problèmes de l'énergie, Université de Genève, Genève, Suisse.

The Scotsman (2003), *Brown set for new 'grilling' on debts*, 17 February 2003.
<http://thescotsman.scotsman.com/index.cfm?backissue=17-Feb-03>

3. DOMAINES D'INTERVENTION DES POUVOIRS PUBLICS EN MATIÈRE D'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

Production et fourniture de combustible nucléaire

À l'extrémité amont du cycle du combustible nucléaire, l'intervention des pouvoirs publics a diminué fortement par rapport à ce qu'elle était dans les années soixante-dix. La plupart des pays comptent désormais davantage sur le marché international pour assurer un approvisionnement fiable en combustible nucléaire à des prix attractifs. Les services du cycle du combustible, notamment l'enrichissement et la fabrication du combustible, sont facilement accessibles et sont caractérisés par des capacités excédentaires et une vive concurrence (Bertel et Wilmer, 2002).

Beaucoup de pays et régions producteurs d'uranium, notamment l'Amérique du Nord, l'Afrique et l'Australie, ont renoncé au contrôle strict des quantités exportées, de l'identité de l'acheteur étranger, des prix et des contrats et ont privatisé leurs installations d'extraction et de concentration de l'uranium. En ce qui concerne la demande d'uranium et d'enrichissement, les États-Unis appliquent des restrictions aux importations russes et l'Union européenne surveille les importations, en particulier de Russie et d'Asie centrale, afin de garantir la diversité de l'approvisionnement. L'Union européenne est soumise à des droits antidumping ou compensatoires sur l'importation aux États-Unis d'uranium enrichi. Certaines sociétés productrices d'uranium qui intervenaient de fait comme agents pour les politiques d'achats d'uranium de leur gouvernement ne remplissent plus cette fonction. En réalité, une proportion importante des installations du cycle du combustible dans le monde demeure aux mains du secteur public (May, 2002). Là où les pays exportateurs et importateurs peuvent se fier tous deux au marché ou convenir de contrôles harmonisés tels que les règles de non-prolifération, ils peuvent réduire le niveau d'intervention dans le commerce de l'uranium. La production et l'offre de combustible nucléaire ont connu les évolutions suivantes.

1. Les préoccupations en matière de non-prolifération n'ont pas, ces dernières années, constitué un obstacle significatif au commerce de l'uranium. En

réalité, ce sont ces préoccupations qui sont à l'origine de la présence d'uranium provenant du démantèlement d'armes nucléaires sur le marché civil. Dans les années soixante-dix, lors de l'instauration des contrôles de non prolifération et de l'augmentation des prix de l'uranium, on a craint que les pays ne doivent accepter des conditions restrictives pour obtenir de l'uranium importé et ne subissent des pressions pour leur faire accepter des prix élevés. Le Canada, par exemple, a interrompu ses exportations vers l'Europe et le Japon pendant plusieurs années en attendant la renégociation des conditions relatives aux exportations nucléaires. Simultanément, il renégociait les conditions de ses contrats d'exportation (Morrison et Wonder, 1978). L'Australie a appliqué, de 1983 au milieu des années quatre-vingt-dix, une politique restrictive en ce qui concerne les nouvelles activités d'extraction et a interdit par deux fois les exportations d'uranium vers la France (Uranium Information Centre, 2003).

Depuis la fin des années soixante-dix, les pays de l'OCDE ont adopté des politiques de non-prolifération en grande partie similaires, comportant l'acceptation de garanties intégrales sur l'ensemble du cycle du combustible. Les règles de non-prolifération ne sont plus un problème majeur pour les transactions normales dans le cadre du régime des garanties, ni une source de concurrence déloyale.

2. Les services d'enrichissement et de fabrication du combustible sont devenus beaucoup plus accessibles suite à l'ajout de capacités supplémentaires dans les années soixante-dix et quatre-vingt, en prévision d'une demande accrue qui ne s'est jamais concrétisée. Bien que l'enrichissement reste une technologie sensible et que les installations n'existent que dans un petit nombre de pays, les infrastructures actuelles se sont avérées plus que suffisantes pour assurer l'offre. Les installations des États-Unis ont été privatisées et fonctionnent aujourd'hui sur le mode commercial. En outre, la dilution de l'uranium fortement enrichi provenant du démantèlement d'armes nucléaires a fourni des réserves de combustible faiblement enrichi sans utiliser des capacités d'enrichissement. Le remplacement d'anciennes unités d'enrichissement par diffusion gazeuse, moins concurrentielles, par la technologie d'ultracentrifugation, plus avancée, est envisagée en France et aux États-Unis.
3. Dans plusieurs pays, le retraitement du combustible et le recyclage du plutonium ne sont plus jugés aussi essentiels qu'auparavant pour la sécurité d'approvisionnement en combustible nucléaire, du moins à moyen terme. De plus, le retraitement est une solution généralement moins économique aujourd'hui, vu l'abondance et le faible coût de l'uranium. Un certain nombre de pays utilisent aujourd'hui l'oxyde mixte plutonium-uranium

(MOX) comme combustible pour subvenir en partie à leurs besoins mais cette pratique est plus limitée que ce que l'on avait escompté. Le combustible MOX fournit l'équivalent de moins de 2 000 tonnes d'uranium par an (WNA, 2002). Le retraitement est une technologie sensible car le plutonium issu de la séparation est un matériau susceptible de servir à la fabrication d'armes. Les usines de retraitement restent généralement aux mains des pouvoirs publics.

4. Dans les années quatre-vingt et au début des années quatre-vingt-dix, les consommateurs d'uranium craignaient que les évaluations d'impact sur l'environnement, le souci des populations aborigènes, ou l'opposition politique pure et simple n'entraînent des retards dans les projets de mise en valeur des ressources en uranium au Canada et en Australie ou leur annulation. En fait, la plupart de ces projets ont été maintenus mais certains sont en suspens ou ont été interrompus. Jabikula, en Australie, est un exemple de gisement de grande qualité dont l'exploitation a été suspendue pour une durée indéterminée en raison de l'opposition politique.

Les politiques au Canada et aux États-Unis illustrent les progrès accomplis par le marché de l'uranium depuis les années soixante-dix. Le Canada, producteur majeur d'uranium à la fin des années soixante-dix, appliquait une politique stricte en ce qui concernait les participations étrangères dans ses mines d'uranium. Le gouvernement canadien détenait Eldorado, une des principales entreprises de production et de concentration d'uranium, et le gouvernement de la Saskatchewan avait sa propre société minière. Le gouvernement du Canada achetait et stockait l'uranium pour maintenir certaines entreprises en activité. Les contrats d'exportation d'uranium étaient examinés au niveau du conseil des ministres, et le prix-plancher jouait un rôle important dans cet examen. Les producteurs d'uranium devaient constituer des réserves afin de veiller à ce que les besoins du Canada soient couverts pour plusieurs dizaines d'années. Une politique visait à garantir que l'uranium soit raffiné dans les installations d'Eldorado (Morrison et Wonder, 1978). Du côté des consommateurs, le gouvernement de la province d'Ontario intervenait dans le prix, la durée et la diversité des contrats relatifs à l'uranium d'Ontario Hydro, sa société publique (Doern, 1980). Pour l'essentiel, toutes ces politiques ont disparu ou leur impact a fortement diminué. Les stocks ont été vendus. Les deux sociétés minières publiques ont été fusionnées et privatisées sous le nom de Cameco, qui est actuellement le premier producteur mondial d'uranium.

Les États-Unis appliquaient des mesures de contrôle des importations d'uranium dans les années soixante-dix, en soumettant l'enrichissement à certaines conditions afin de protéger leurs producteurs nationaux. Comme ils étaient le plus gros consommateur d'uranium du monde, ces mesures ont eu une

influence considérable sur le marché. Des accords de commercialisation systématiques ont été conclus par un groupe de producteurs hors des États-Unis, y compris par des entreprises publiques, afin de tenter d'influer sur les prix et de maintenir le secteur en activité. Les prix ont augmenté rapidement au milieu des années soixante-dix, l'offre étant inférieure à la demande et le groupe de commercialisation s'est rapidement dissout. En 1980, les prix sont retombés et sont restés faibles depuis. Les mesures de contrôle des importations appliquées par les États-Unis, sauf en ce qui concerne celles en provenance de la Russie et de l'Asie centrale, ont été progressivement supprimées dans les années quatre-vingt, même si de nouvelles mesures ont été appliquées à l'uranium importé de ces deux régions. La production d'uranium des États-Unis est tombée de plus de 16 810 tonnes en 1980 à 1 077 tonnes en 2001 (AEN, 2001).

En Europe, l'Agence d'approvisionnement Euratom, en activité depuis 1960 et fondée sur le traité Euratom, a été créée en vue de garantir l'approvisionnement en combustibles nucléaires des utilisateurs de la Communauté européenne grâce à une politique commune basée sur le principe de l'égalité d'accès aux sources d'approvisionnement. Le traité Euratom confère de façon générale à l'Agence d'approvisionnement un droit d'option pour l'acquisition de minerais, de matières brutes et de matières fissiles spéciales produites dans la Communauté et un droit exclusif de conclure des contrats d'approvisionnement pour ces matières en provenance de l'intérieur ou de l'extérieur de la Communauté. Pour être valables en droit européen, les contrats d'approvisionnement doivent actuellement être soumis à l'Agence d'approvisionnement avant leur conclusion.

Construction et exploitation de centrales électronucléaires

Les pouvoirs publics peuvent intervenir de différentes manières dans la construction et l'exploitation des centrales électronucléaires et les pays adoptent des approches très variées en la matière. En règle générale, les gouvernements interviennent probablement moins dans ces activités qu'ils ne le faisaient dans les années quatre-vingt, à l'exception de la fonction de base de réglementation en matière de protection de la santé et de l'environnement et de sûreté. Beaucoup de compagnies publiques d'électricité ont été privatisées ou au moins exposées davantage à la concurrence sur le marché et ont donc adopté des pratiques commerciales.

Tous les pays de l'OCDE qui ont des programmes électronucléaires ont un processus d'autorisation légalement obligatoire pour la construction et l'exploitation de centrales. Ces permis sont accordés soit par les pouvoirs publics, soit par une autorité réglementaire qui jouit d'une certaine autonomie de jugement mais qui, en dernière instance, doit rendre compte au

gouvernement. Tous les pays de l'OCDE ont également un processus d'évaluation environnementale destiné à garantir que les impacts d'une nouvelle centrale sont acceptables, en particulier s'il s'agit d'un nouveau site. Dans la plupart des cas, ce processus prévoit des possibilités de participation ou de consultation du public.

En tant que parties à la Convention sur la sûreté nucléaire, les gouvernements de l'OCDE souscrivent à certains engagements dans le domaine de la sûreté nucléaire, notamment à l'obligation d'avoir un organisme de réglementation qui soit indépendant, compétent, fonctionnellement distinct des organisations d'exploitation et doté de l'autorité et des ressources nécessaires pour accomplir sa mission. Ils conviennent par ailleurs de présenter un rapport national sur la sûreté nucléaire à l'AIEA et de se soumettre tous les trois ans à un processus d'examen par les pairs.

Les pouvoirs publics interviennent parfois dans le choix de la technologie nucléaire pour une nouvelle centrale et octroient différents types d'aides. Ils peuvent encourager la modernisation et la prolongation de la vie des centrales. Ils peuvent fournir une aide de R-D pour les nouvelles conceptions ou, ce qui est plus courant aujourd'hui, pour la recherche dans le domaine de la sûreté et la gestion des déchets. Le gouvernement des États-Unis envisage un partenariat avec l'industrie pour faciliter la commande de nouveaux réacteurs de la génération actuelle. Il finance par ailleurs la R-D pour les modèles de réacteurs plus avancés conjointement avec des partenaires internationaux.

La technologie nucléaire peut être une composante de la politique énergétique d'un pays pour des raisons de diversité et de sécurité d'approvisionnement ou pour sa contribution à la qualité de l'air et à la diminution des émissions atmosphériques. Les gouvernements peuvent vouloir encourager la construction de nouvelles centrales en vue de conserver en activité des capacités industrielles et de préserver l'option nucléaire pour l'avenir. Ils peuvent aussi appuyer la construction de nouvelles centrales pour des raisons autres que l'énergie, notamment l'emploi ou le développement régional, même si ces justifications n'ont pas été souvent avancées ces derniers temps.

Certains gouvernements estiment que le nucléaire doit faire face à la concurrence sur le marché au même titre que les autres technologies. La Finlande et le Royaume-Uni relèvent de cette catégorie. Cette option est la plus aisément réalisable lorsque les compagnies d'électricité sont privées, mais les compagnies publiques subissent également des pressions croissantes pour assurer leur rentabilité et asseoir leurs décisions sur des critères purement économiques. Dans certains pays, notamment le Royaume-Uni, l'électricité

nucléaire n'est pas compétitive dans les conditions de concurrence actuelles (UK Department of Trade and Industry, 2003) tandis qu'elle l'est dans d'autres, comme la Finlande (Ministry of Trade and Industry of Finland, 2001), la France (Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie de la France, 2002) et le Japon (Ministry of Economy, Trade and Industry of Japan, 2003).

Les gouvernements peuvent aussi prendre des décisions pour interdire les nouvelles centrales nucléaires ou mettre progressivement à l'arrêt les centrales existantes (c'est le cas notamment en Allemagne, en Belgique et en Suède). La mise à l'arrêt progressive est souvent subordonnée à l'existence de sources de remplacement convenables ou est programmée à la fin de la durée de vie technique des centrales existantes, ce qui peut avoir pour effet d'introduire un délai de dix ans ou plus entre la décision et la fermeture effective des centrales.

Les gouvernements qui n'ont pas de programme électronucléaire sont souvent préoccupés par la sûreté des centrales et autres installations nucléaires en service dans les pays voisins. Ils exercent parfois des pressions sur ces pays pour qu'ils améliorent la sûreté de leurs centrales existantes, pour qu'ils en limitent les effluents ou pour qu'ils ferment ces centrales pour les remplacer par des centrales nucléaires plus sûres ou par d'autres types de centrales. Tous les gouvernements peuvent contribuer à la sûreté des centrales en coopérant avec les exploitants, par l'intermédiaire d'organisations et de projets internationaux pour le renforcement de la sûreté. Ainsi, les pays de l'OCDE ont aidé les pays d'Europe de l'Est dont certains sont à présent membres de l'AEN. L'Union européenne a également parrainé l'aide en matière de sûreté pour les pays d'Europe de l'Est en voie d'adhésion à l'Union.

Transport

Le transport de déchets radioactifs et de matières nucléaires est un domaine d'intérêt stratégique croissant, en particulier parce que les mouvements anti-nucléaires y voit un moyen efficace d'éveiller les craintes du public et d'avoir accès à des matières nucléaires plus directement que cela n'est possible quand ces matières sont à l'intérieur d'installations industrielles ou de recherche. Les images d'opposants bloquant le trafic ferroviaire ou routier sont plus médiatiques que celles des manifestations devant des installations nucléaires vues à distance à travers des clôtures. L'idée de matières nucléaires traversant des collectivités suscite facilement les peurs, même si des milliers de transports de matériaux radioactifs, y compris des radio-isotopes à usage médical, sont effectués de façon sûre chaque année. Les pouvoirs publics sont responsables de la réglementation du transport sans risque des matières dangereuses, notamment par l'agrément des conditionnements.

Le transport international de matières nucléaires en bateau ou en avion a lui aussi attiré l'attention du public. Il s'agit d'un domaine qui se prête tout naturellement à la coopération internationale. L'AIEA a contribué, avec l'aide des acteurs dans le domaine, à mettre en place un régime réglementaire et de sûreté accepté par la plupart des pays qui ont des activités de transport de matières nucléaires. Le Règlement de transport des matières radioactives de l'AIEA a été publié pour la première fois en 1961 et a été revu à plusieurs reprises depuis. La plupart des pays l'ont intégré dans leur propre réglementation et il a également été incorporé dans les Recommandations des Nations Unies relatives au transport des marchandises dangereuses et dans divers règlements relatifs au transport aérien, maritime et terrestre. Le règlement de l'AIEA est axé principalement sur l'intégrité du conditionnement en tant que moyen de garantir la sûreté (World Nuclear Transport Institute, 2002).

Démantèlement des installations et évacuation des déchets

Contrairement aux tendances à l'extrémité amont du cycle du combustible, le rôle des pouvoirs publics à l'extrémité aval s'est intensifié ces dix dernières années alors que le démantèlement et la gestion à long terme des déchets radioactifs font l'objet d'une attention croissante. Les pouvoirs publics agissent avec prudence en raison des responsabilités à très long terme associées aux déchets nucléaires à vie longue et des préoccupations du public dans ce domaine. Les gouvernements tentent à la fois de trouver des solutions satisfaisantes du point de vue technique, économique, de la sûreté et de la protection de l'environnement et répondant aux préoccupations sociales et éthiques du public.

L'intervention des pouvoirs publics à l'extrémité aval du cycle du combustible peut adopter de multiples formes. Le gouvernement a la charge de définir la politique nationale en matière de déchets nucléaires. Il peut superviser la politique et adopter des réglementations, définir les processus de financement, de choix d'implantation et d'évaluation environnementale des installations, voire les mettre en œuvre. Dans certains cas, ce sont les pouvoirs publics qui construisent et exploitent les installations et s'occupent de la R-D, tantôt générique (Belgique, France), tantôt par site (États-Unis). Dans leur définition des politiques, les gouvernements doivent tenir compte de leurs obligations internationales. Par exemple, la Commission européenne a proposé en janvier 2003 une directive sur les déchets radioactifs qui tente de donner une réponse claire et transparente à la gestion des déchets radioactifs dans un délai raisonnable.

La plupart des gouvernements sont déjà en charge de la majeure partie des déchets historiques produits avant que la réglementation et la législation ne soient définitivement en place, des déchets provenant d'activités du secteur public ou parrainées par lui, notamment la R-D, et, dans certains pays, des déchets provenant d'activités militaires. Lorsqu'un gouvernement privatise les organisations nucléaires, il peut assumer la responsabilité à long terme des déchets produits précédemment par ces organisations, dans la mesure où les acheteurs du secteur privé ne souhaiteront probablement pas accepter ces responsabilités à très long terme pour des déchets qu'ils n'ont pas produits.

En règle générale, les gouvernements sont aujourd'hui très conscients des responsabilités en matière de déchets radioactifs et tentent autant que possible de veiller à ce que le coût de la gestion des déchets produits aujourd'hui ou à l'avenir soit assumé par l'organisation qui les produit ou récupéré auprès d'elle, et à ce que des mécanismes de financement soient en place pour couvrir ces coûts. Le permis d'exploitation d'une installation nucléaire peut prévoir la constitution d'une provision pour la gestion et l'élimination éventuelles des déchets produits par cette installation. Dans la plupart des cas, les exploitants transféreront les coûts aux clients en les incluant dans le prix de l'électricité. C'est le principe pollueur-payeur : il s'agit en l'espèce de payer non pas pour éliminer la pollution produite mais pour prévenir la pollution en maintenant les déchets isolés de l'environnement. À cet égard, les gouvernements ont largement réussi à internaliser les coûts de la gestion des déchets nucléaires.

À un horizon plus lointain, un des devoirs des gouvernements est de s'assurer que des fonds seront disponibles pour procéder au démantèlement et à la gestion des déchets pour les installations qui ne fermeront pas avant un siècle, voire davantage. Cette obligation peut nécessiter la gestion financière relativement complexe de montants qui se chiffrent à plusieurs milliards de dollars. La tendance, dans de nombreux pays, est d'opter pour des fonds distincts afin de garantir qu'ils soient réservés aux fins auxquelles ils sont destinés. Il serait sans doute souhaitable de traiter de manière similaire les impacts à long terme des autres sources d'énergie.

Le gouvernement peut exiger que les compagnies d'électricité créent, financent et gèrent un organisme distinct pour la gestion des déchets chargé de la gestion à long terme et de l'évacuation de ces déchets. C'est notamment le cas au Canada, en Finlande et en Suède. Le gouvernement se charge de la réglementation et de la supervision et veille à ce que les fonds soient dépensés à bon escient.

Dans la plupart des pays de l'OCDE, le démantèlement et la déconstruction des installations nucléaires incombent à l'exploitant et doivent être effectués

sous autorisation. Comme pour les déchets, il existe généralement une législation qui veille à ce que les exploitants soient financièrement en mesure de procéder au démantèlement. Une autorisation distincte est souvent requise pour ce faire. Un des buts du démantèlement est de lever certaines des obligations réglementaires. Certains gouvernements acceptent de reprendre en charge un site après qu'il ait été rétabli dans son état originel. En outre, les gouvernements sont responsables du démantèlement de leurs propres installations qui peuvent comprendre un éventail d'installations de R-D, de prototypes et d'installations du cycle du combustible.

Une expérience utile a déjà été acquise lors du démantèlement d'installations nucléaires diverses dans de nombreux pays. La majorité des grandes centrales nucléaires construites dans les années soixante-dix et quatre-vingt arriveront en fin de vie dans une dizaine d'années, ce qui fera apparaître une nouvelle série de défis (Wald, 2003). Le démantèlement des grandes installations nucléaires est une opération relativement complexe générant des déchets qui seront évacués dans différents dépôts en fonction de leur forme physique et de leur degré de dangerosité. Par ailleurs, les règles financières et réglementaires relatives à l'accès aux sites influenceront sur la répartition des différents déchets. Certains déchets peuvent devoir rester sur le site jusqu'à ce que des solutions d'évacuation permanentes soient trouvées, ce qui restreint l'utilisation du terrain à d'autres fins. Les utilisations permises du site et le délai dans lequel elles seront autorisées sont des aspects importants pour la collectivité locale. La réussite et le coût du démantèlement des réacteurs nucléaires existants influenceront sur l'acceptation par le public de la construction de nouveaux réacteurs.

À l'évidence, les politiques et les réglementations publiques plus générales en matière de santé, de sûreté et d'environnement au niveau national ou local peuvent également s'appliquer au secteur nucléaire. Au Canada, par exemple, tout projet qui est concerné par des règlements fédéraux peut déclencher l'application de la loi fédérale sur l'évaluation environnementale. C'est ainsi que les évaluations d'impact peuvent être déclenchées par l'autorité fédérale compétente pour les cours d'eau ou la migration des oiseaux ou des poissons. Un processus conjoint d'évaluation est souvent nécessaire, les provinces ayant également certaines compétences en matière d'environnement et de ressources.

L'entreposage et la gestion à court terme des déchets radioactifs, notamment les combustibles nucléaires irradiés, incombent à l'exploitant, généralement dans le cadre de son permis d'exploitation. Pour le plus long terme, des installations centrales d'entreposage ou d'évacuation peuvent être imposées en fonction de la réglementation.

Bien qu'il existe des limitations d'espace sur certains sites, dans la plupart des cas, il est possible d'entreposer pendant plusieurs années le combustible irradié sur les sites des réacteurs sans risque et sans coûts excessifs. Il n'y a donc pas de raison technique pour procéder de façon urgente à l'évacuation définitive du combustible irradié. Néanmoins, tant qu'il n'existe pas de dépôt autorisé pour l'évacuation définitive du combustible irradié, le public continuera de penser dans certains pays qu'il n'existe pas de solution à cet égard. Les pouvoirs publics doivent donc mettre en œuvre des solutions concrètes : établir des processus qui garantiront le financement, l'implantation, l'autorisation et l'exploitation efficace de dépôts définitifs pour les déchets les combustibles irradiés et autres déchets de haute activité.

Les processus de choix de l'implantation des dépôts de déchets radioactifs nécessitent souvent des procédures détaillées d'information, de consultation et de participation du public. Si le programme électronucléaire est considéré comme un élément important de la politique énergétique, ou si le gouvernement est le promoteur du dépôt, il se peut qu'il intervienne lui-même dans la communication des informations. Dans d'autres cas, c'est l'industrie ou une organisation indépendante qui s'en chargera. Dans tous les cas, l'organisme de sûreté aura la charge d'informer le public des critères et des processus qu'il applique pour garantir la sûreté à long terme.

La charge de l'évaluation de l'impact sur l'environnement peut être confiée à un groupe d'experts indépendant créé à cette fin. Les conclusions du groupe d'experts peuvent être tantôt contraignantes, tantôt simplement indicatives pour le gouvernement. En règle générale, le gouvernement se réserve la décision finale. Le rôle des autorités locales et régionales sera essentiel. Le choix du site peut faire l'objet de référendums locaux ou nationaux. Même si le promoteur est une organisation du secteur privé, le gouvernement souhaitera vivement garantir la légitimité du processus et l'acceptabilité de ses résultats.

Beaucoup de pays de l'OCDE ont une législation qui interdit l'importation ou l'exportation de déchets nucléaires, ou les deux. L'idée qui sous-tend ces interdictions est celle de l'autonomie. On ne peut ainsi reprocher à un gouvernement national que son pays serve de dépotoir pour les déchets nucléaires d'autres pays, ou qu'à l'inverse il déverse ses déchets nucléaires dans d'autres pays. À long terme, lorsque plusieurs dépôts seront en service, les économies d'échelle pourraient conduire à envisager des mouvements transfrontaliers et un renforcement de la coopération internationale dans le domaine des dépôts de déchets radioactifs.

La Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs impose aux gouvernements

signataires de prendre un certain nombre de mesures pour garantir la sûreté des installations de gestion du combustible irradié et des déchets radioactifs, et de soumettre tous les trois ans à l'examen par les pairs des rapports nationaux sur leurs activités et leurs politiques.

Les États-Unis ont un dépôt en service pour les déchets nucléaires d'origine militaire et ont engagé le processus de mise en service d'un dépôt pour le combustible irradié à Yucca Mountain dans le Nevada. En Finlande et en Suède, la création de dépôts de combustible irradié est en cours. Le gouvernement français a autorisé en 1999 la création d'un laboratoire dans un site argileux pour l'étude du stockage en formations géologiques profondes. Le gouvernement canadien a développé un concept générique pour l'évacuation des déchets radioactifs dans les roches stables du Bouclier canadien. Un groupe d'experts indépendant a indiqué au gouvernement canadien que le concept était techniquement sûr mais que le niveau d'acceptation du public n'était pas suffisant. Les compagnies qui produisent le combustible irradié ont créé une organisation de gestion des déchets et vont à présent tenter d'obtenir l'acceptation du public et l'approbation réglementaire pour un site et une installation.

Les résidus des mines d'uranium soulèvent des problèmes environnementaux particuliers. Ils doivent généralement être traités sur place en raison de leur volume important. Les longues périodes radioactives des radio-isotopes qu'ils contiennent requièrent une approche à long terme de la gestion des résidus. Les risques varient d'un site à l'autre, notamment selon que le climat est humide ou sec. Il y a des risques liés aux poussières qui voltigent et le risque que des résidus liquides s'écoulent dans les réseaux de drainage naturels et dans les cours d'eau. Les déchets des activités anciennes sont généralement sous contrôle mais, dans certains pays, il y a des discussions en cours pour savoir qui est responsable de leur traitement et de leur évacuation définitive en conformité avec les normes modernes en vigueur. Les autorisations pour les activités d'exploitation en cours sont généralement subordonnées à la certitude que les mesures financières et techniques sont en place pour traiter sans risque et durablement les résidus. Ces mesures peuvent également faire l'objet de processus d'évaluation de l'impact sur l'environnement pour les nouvelles mines. Comme indiqué ci-dessus, de nouvelles mines au Canada et en Australie ont été approuvées récemment après des évaluations détaillées de l'impact sur l'environnement qui ont examiné en particulier les projets à long terme pour la gestion des résidus.

Les gouvernements, et l'industrie, des pays de l'OCDE ont aidé à réduire considérablement les problèmes environnementaux qu'avaient entraînés les activités liées au cycle du combustible dans l'ex-Union soviétique,

combustibles irradiés, résidus miniers et autres déchets radioactifs, mais beaucoup reste à faire dans ce domaine.

Dans les pays de l'OCDE, les déchets de faible et moyenne activité représentent un large éventail de substances, de formes et d'origines. En règle générale, ils ne constituent pas une menace majeure pour la santé publique ni la sûreté en raison de leurs faibles niveaux de radioactivité et, souvent, de leurs périodes radioactives courtes. Cependant, ils représentent souvent des volumes importants, ont des concentrations variables et sont largement répandus. Dans certains cas, l'entreprise qui les a produits à l'origine n'existe plus ou n'a pas les ressources financières nécessaires pour les gérer et les évacuer. L'évacuation peut généralement être effectuée dans des installations en surface ou proches de la surface mais leur proximité par rapport à la population nécessite une conception soignée des installations et une réglementation stricte. La collectivité locale sera étroitement impliquée dans la mesure où la présence de dépôts de déchets influera sur sa capacité à attirer des habitants et des investisseurs.

Les pouvoirs publics auront à l'évidence un rôle essentiel et permanent de recherche de solutions acceptables aux problèmes de la gestion et de l'évacuation des déchets radioactifs, prenant en compte les questions sociales et éthiques aussi bien que techniques et économiques.

Réglementation de la sûreté, de la sécurité et de la protection de la santé et de l'environnement

La réglementation de la sûreté, de la sécurité et de la protection de la santé et de l'environnement constitue un des rôles essentiels des pouvoirs publics. L'élaboration des réglementations spécifiques peut faire intervenir une série d'aspects techniques, mais en outre le gouvernement doit décider au nom du public du niveau de risque acceptable pour une activité déterminée. Il s'agit là d'une décision à caractère essentiellement politique. Enfin, le gouvernement est seul compétent en dernier ressort pour la législation, les règlements et les processus nécessaires pour limiter les risques au niveau préalablement fixé. Tant que les préoccupations du public subsistent, la réglementation relative à la santé, à la sûreté et à la protection de l'environnement doivent rester des priorités pour les gouvernements.

Les exploitants d'installations nucléaires sont responsables de la sûreté, mais ce sont les pouvoirs publics qui doivent en définir le cadre réglementaire. Ils doivent fixer des normes fermes mais laisser autant de souplesse que possible, s'agissant de la manière dont les exploitants doivent les respecter. La

mondialisation économique devrait inciter à une harmonisation progressive de ces normes au niveau international. La proposition de directive de la Commission européenne sur la sûreté nucléaire va dans ce sens.

Les gouvernements sont tenus de veiller à l'existence d'une autorité de sûreté compétente et indépendante disposant des ressources humaines et financières requises. Dans les cas où les pouvoirs publics adoptent une attitude de non intervention en ce qui concerne l'avenir de l'énergie nucléaire ou sont déterminés à y renoncer progressivement, ils devront être particulièrement attentifs à maintenir la capacité et l'efficacité de l'organisme de sûreté.

L'établissement de plans d'urgence pour les incidents nucléaires est une responsabilité importante des exploitants, les régulateurs et les gouvernements à tous les niveaux. Les plans relatifs aux installations nucléaires doivent être établis en coopération étroite avec les organismes responsables de la santé et de la sécurité et mis à l'épreuve à intervalle régulier, y compris leurs aspects de communication interne et avec le public. La collaboration au niveau international peut contribuer à étalonner ces essais et peut aussi résoudre le problème des incidences transfrontières.

Les attentats terroristes comme celui du 11 septembre 2001 jettent un jour nouveau sur la sécurité des installations nucléaires. Les craintes se sont également avivées en ce qui concerne les armes radiologiques qui ne produiraient pas d'explosion nucléaire mais disperseraient des matières radioactives dans une région. Les pouvoirs publics ont de toute évidence la responsabilité d'examiner les procédures de sécurité dans les centrales nucléaires, comme dans toute autre infrastructure sensible, et de mettre en œuvre des mesures physiques et des procédures destinées à contrecarrer toute menace pour la sécurité. Ils doivent veiller par ailleurs à ce que les sources radioactives utilisées dans les hôpitaux, dans l'industrie et dans les établissements de recherche ne soient pas détournées pour des usages terroristes.

Les liens de subordination des organismes de réglementation au sein du gouvernement varient fortement d'un pays de l'AEN à l'autre, selon la législation qui les habilite. Certains organismes de réglementation relèvent du même ministère que ceux qui sont chargés de la politique nucléaire mais, souvent, ils rendent compte directement au ministre (ou, à travers lui, au parlement, comme c'est le cas au Canada). D'autres relèvent d'un ministre distinct, habituellement celui de la santé et de l'environnement. Dans certains pays comme l'Espagne, l'autorité responsable de la sûreté rend compte directement au parlement. Dans d'autres, notamment aux États-Unis, des organismes indépendants tels que la NRC (Nuclear Regulatory Commission)

sont institués par la loi. Tous ces systèmes sont acceptables et opérationnels. Cela étant, l'organisme national de réglementation et son personnel sont en fin de compte des créations du gouvernement et de ses politiques et le gouvernement est responsable de leurs actes.

Au-delà des objectifs spécifiques de la réglementation, il est devenu évident qu'une culture de la sûreté est une caractéristique essentielle de toute organisation qui fonctionne de manière sûre. L'inspection et le suivi sont certes nécessaires, mais ne sont pas des moyens qui permettent d'insuffler la culture de sûreté dans une organisation. Quiconque est impliqué dans l'activité doit faire de la sûreté la priorité première de son engagement personnel. Il faut pour cela des programmes de formation et des systèmes de gestion spécifiques en matière de sûreté.

La culture de sûreté trouve sa source dans la volonté de la direction supérieure de l'entreprise, y compris du conseil d'administration. Les cadres doivent vouloir s'impliquer directement dans les questions de sûreté et les rapports relatifs aux questions de sûreté doivent emprunter une voie qui mène directement à la tête de l'organisation.

Les organismes de réglementation tentent aujourd'hui d'apprendre comment évaluer et encourager le niveau de culture de sûreté dans les organisations, ainsi que le niveau d'engagement des cadres supérieurs. Il faut pour cela étudier les aspects fondamentaux de la gouvernance. Il va de soi que les mêmes contraintes en matière de culture de sûreté et d'engagement des cadres supérieurs doivent s'appliquer à l'organisme de réglementation.

Dans un certain nombre de pays de l'AEN, les exploitants assument la plupart des coûts de la réglementation par le biais des droits de permis. Cette méthode est conforme à l'idée du pollueur-payeur (ou à celle que les exploitants paient pour éviter la pollution). Elle fait de l'industrie nucléaire un observateur attentif de l'ensemble des dépenses encourues par l'organisme de réglementation, outre les coûts qui lui sont directement imposés par les prescriptions du régulateur.

En règle générale, les organismes de réglementation partent du principe qu'ils ne tiennent pas compte des coûts lorsqu'ils fixent les normes de base. Un exploitant qui ne parvient pas à respecter les normes de sécurité de base ne devrait pas exercer son activité. Il n'empêche que les prescriptions peuvent être imposées de manière à réduire au minimum le coût de la mise en conformité, et les activités des organismes de réglementation eux-mêmes doivent être conformes aux normes ordinaires d'efficacité et de rendement.

L'industrie est généralement soucieuse du coût de la réglementation. Elle souhaite que la réglementation soit fondée sur une évaluation systématique des risques et que la diminution de ces risques qu'elle prévoit soit peu coûteuse. L'industrie nucléaire souhaite aussi avoir l'assurance que la réglementation qui lui est appliquée n'est pas plus coûteuse que celle qui est appliquée à d'autres activités qui présentent des risques similaires, et que les coûts liés à la diminution des risques sont internalisés équitablement pour toutes les sources d'énergie et tous les secteurs.

Les pays qui prévoient de poursuivre leurs programmes électronucléaires voudront s'assurer que des processus réglementaires sont en place qui permettent un examen équitable et sans retard des demandes de modernisation, de mise à niveau, d'allongement de la durée de vie, d'exploitation et de construction de réacteurs.

Jusqu'ici, la réglementation des différentes activités industrielles s'est généralement faite séparément. Il existe des organismes de réglementation distincts pour chaque activité. Tous souhaitent préserver la sûreté de leurs activités et n'ont guère le temps de se soucier des normes dans les autres activités. Personne au gouvernement n'a l'autorité ou les connaissances requises pour harmoniser les normes et leur application dans toute la série des organismes de réglementation. Adopter une approche cohérente de la gestion des risques dans toutes les instances publiques serait une opération majeure mais elle pourrait avoir un certain nombre d'avantages.

Les gouvernements des pays de l'OCDE sont concernés par la réglementation d'un très grand nombre de secteurs et ils sont dès lors intéressés par la définition d'approches globales de la politique réglementaire. Ils adoptent des principes, des lignes directrices et des systèmes d'évaluation pour garantir l'efficacité de leurs systèmes de réglementation. Ils évaluent les coûts et les avantages des diverses approches et recherchent de nouveaux mécanismes de consultation en vue de renforcer l'apport d'informations au processus (OCDE, 2002a). Les organismes de réglementation du secteur nucléaire peuvent tirer parti des nouvelles connaissances que produisent ces nouveaux mécanismes.

Les organismes de réglementation restent en contact au niveau international afin de veiller à ce que des normes de sûreté élevées soient observées partout. Les organisations internationales, notamment l'AIEA et l'AEN, ont un rôle important à jouer comme facilitateurs de ce travail. Les systèmes réglementaires seront nécessairement différents, mais il est utile de les harmoniser partout où cela est possible ou d'apporter la preuve qu'ils permettent d'atteindre des niveaux de sûreté similaires. L'opinion publique réagit mal lorsque, sans raison valable, il existe de part et d'autre d'une frontière

des règles différentes pour des aspects essentiels de la santé, comme l'a révélé l'accident de Tchernobyl. Des règles différentes pourraient aussi avoir des incidences sur le commerce international.

La R-D dans le domaine de l'énergie nucléaire

L'énergie nucléaire est en grande partie une création de la R-D publique. Son avenir continue de dépendre de la volonté des gouvernements d'investir dans la R-D à long terme. Dans le passé, ils ont mis en place des laboratoires nationaux ou quasi-nationaux de R-D dans le domaine de l'énergie nucléaire et occupé des milliers de personnes. Ils avaient souvent une relation étroite avec les vendeurs de réacteurs et les compagnies d'électricité, ou en détenaient le capital. Ils ont coordonné la relation entre la R-D, le développement du secteur et la production d'électricité. Tout au long des années quatre-vingt-dix, la plupart des gouvernements des pays de l'OCDE qui avaient des programmes d'énergie nucléaire ont diminué le financement de la R-D dans le domaine de l'énergie nucléaire, tant en chiffres absolus que par rapport aux budgets de la R-D dans le domaine de l'énergie, eux-mêmes en recul. Le Japon et la France forment les principales exceptions à cette tendance (AIE, 2000 ; AIE, 1999). À l'intérieur des budgets généraux de la R-D dans le domaine de l'énergie, les sources d'énergie renouvelables et l'efficacité énergétique se sont vu progressivement attribuer des degrés de priorité plus élevés dans bon nombre de pays, notamment en Allemagne et au Royaume-Uni.

Les priorités se sont également modifiées au sein des budgets de R-D dans le domaine de l'énergie nucléaire. La sûreté des réacteurs existants et la gestion des déchets hérités du passé ont pris plus d'importance. Dans certains pays, notamment aux États-Unis, il existe ces derniers temps un regain d'intérêt pour la prochaine génération de réacteurs, la « Génération IV », dont les coûts d'investissement et d'exploitation seraient moindres et le niveau de sûreté plus élevé. Dix pays coopèrent avec les États-Unis pour développer cette nouvelle génération de systèmes nucléaires, réacteurs et cycles du combustible associés. L'AIEA, l'AEN et l'AIE ont également parrainé une étude sur les nouveaux concepts de réacteurs à l'étude ou en cours de développement, mettant l'accent sur les possibilités de collaboration internationale (AIEA/AIE/OCDE/AEN, 2002)

Dans les années quatre-vingt-dix, les gouvernements ont été contraints par les circonstances de limiter leurs dépenses et une des cibles a souvent été la R-D dans le domaine de l'énergie nucléaire. L'industrie nucléaire a été considérée comme un secteur arrivé à maturité qui n'avait plus besoin d'aides publiques pour se développer, alors que les sources d'énergie renouvelables restaient

perçues comme des technologies émergentes qui méritaient ces aides [UK Department of Trade and Industry, 2003, p.12]. Là où le gouvernement affectait des sommes à la R-D dans le domaine électronucléaire, il renonçait généralement au financement des laboratoires et entreprises publics au profit d'investissements dans des partenariats avec l'industrie, d'autres entités gouvernementales et des projets internationaux. Il se considérait davantage comme un instrument de facilitation et d'habilitation que comme un promoteur direct (Blair, 2002).

Les organismes de réglementation devraient pouvoir s'adresser à une organisation indépendante de R-D pour les questions de sûreté. Certains craignent que, dans un environnement de concurrence et avec les modèles existants qui sont en service depuis des dizaines d'années, les exploitants ne soient pas enclins à soutenir de nouvelles activités de R-D dans le domaine de la sûreté. La R-D dans le domaine de la sûreté se prête bien à la collaboration internationale puisqu'elle profite à tout le monde et ne risque pas d'être une source de concurrence (Frescura, 2001).

En règle générale, le secteur privé n'a pas augmenté ses dépenses de R-D nucléaire pour compenser la diminution des aides publiques. Un marché de l'électricité concurrentiel signifie que les exploitants, qu'ils soient privés, privatisés récemment ou publics, sont moins enclins à dépenser de l'argent pour des projets de R-D orientés vers l'avenir. La tendance est de dépenser de l'argent pour des projets qui présentent un rendement évident à court terme, notamment pour l'amélioration des conditions d'exploitation ou pour faire face à des obligations.

Le financement de la R-D n'est qu'un indicateur partiel qui mesure les efforts mais pas les résultats. Toutefois, ces statistiques de dépenses sont facilement accessibles et sont un indicateur utile du degré de priorité accordé et des efforts déployés dans différents secteurs au fil du temps. Il est beaucoup plus difficile d'évaluer les résultats réels et le rendement des investissements en R-D. Néanmoins, on estime généralement que la R-D est un préalable incontournable à tout programme électronucléaire couronné de succès, comme c'est le cas dans les autres secteurs industriels et de l'énergie. Un programme actif de R-D avec des chercheurs de pointe dans des domaines clés peut résoudre des problèmes précis et produire des résultats directement utiles pour la poursuite des programmes énergétiques. Il peut aussi éclairer les décisions stratégiques globales en matière d'énergie au sujet des priorités et des orientations en identifiant les évolutions nouvelles prometteuses dans d'autres pays et les tendances intéressantes pour l'avenir.

Une question essentielle est la manière dont le financement et l'exécution de la R-D doivent être répartis entre le secteur public et le secteur privé. Les gouvernements préfèrent généralement voir le secteur privé financer la R-D proche du marché, en support des réacteurs existants et pour la création de possibilités commerciales à court terme. La recherche destinée à se conformer à des prescriptions réglementaires est également considérée comme un des coûts inhérents des activités commerciales. Le rôle des pouvoirs publics consiste alors à financer, voire à exécuter, la recherche fondamentale sous-jacente à long terme, y compris les premières étapes du développement des réacteurs avancés et des éléments nouveaux de leur cycle du combustible. Certaines activités de R-D qui servent les politiques publiques, notamment la mise au point de mesures de non-prolifération ou l'évacuation des déchets hérités du passé, sont également considérées comme un poste légitime des budgets publics.

Néanmoins, compte tenu des pressions financières qu'ils subissent, les gouvernements se méfient des projets à long terme dont le rendement est incertain. Ils recherchent le court terme et les impulsions directes pour l'économie, ce qui les ramène aux projets commerciaux à plus court terme et aux partenariats avec l'industrie (OCDE, 2002b). Les programmes de R-D tant à court qu'à long terme peuvent tirer profit de la collaboration internationale, en particulier s'ils portent sur des projets ambitieux qui peuvent obérer les ressources d'un seul pays. La Royal Society, au Royaume-Uni, a indiqué que, compte tenu du fait que les recettes mondiales de la production d'électricité s'élèvent à environ 800 milliards de dollars, une dépense de 8 milliards de dollars, soit un pour cent de cette somme, pour des projets internationaux de R-D dans le domaine de l'énergie ne serait pas excessive (The Royal Society and the Royal Academy of Engineering, 1999), bien qu'un montant proche de cette somme soit probablement déjà dépensé par les gouvernements nationaux, dont une partie est consacrée à des projets internationaux.

Responsabilité civile nucléaire

La plupart des pays de l'OCDE ont adopté une législation spéciale en matière de responsabilité et d'indemnisation, afin de veiller à ce que ceux qui subiraient des préjudices suite à un accident nucléaire puissent prétendre à une indemnisation suffisante. Ces régimes spéciaux sont uniques en ce qu'ils s'écartent des principes juridiques ordinaires qui déterminent la responsabilité pour les préjudices résultant d'une activité dangereuse (AEN, 2003).

Ces régimes prévoient que l'exploitant d'une installation nucléaire¹ est strictement et exclusivement responsable des préjudices subis par des tiers suite à un accident nucléaire se produisant dans son installation ou provoqué par des substances nucléaires qui en proviennent. Toutefois, un plafond est généralement prévu pour le montant de cette indemnisation ainsi qu'un délai pour l'introduction des demandes d'indemnisation. Dans les pays de l'OCDE, l'exploitant d'une installation nucléaire est tenu de prévoir une garantie financière d'un montant suffisant pour couvrir sa responsabilité, afin de garantir que les fonds nécessaires pour réparer le préjudice subi soient disponibles. Bien que cette garantie financière puisse être obtenue par une série de moyens (garantie bancaire, mise en gage d'actifs, garantie d'État ou une forme d'assurance d'État), en pratique, l'assurance privée est la forme la plus courante de garantie financière.

Étant donné les risques en jeu et les montants importants de couverture requis, il est impossible pour une compagnie d'assurances de couvrir le risque seule. Il s'ensuit que, dans chaque pays, une couverture d'assurance nucléaire privée est fournie par un « consortium » de compagnies d'assurances qui agissent de concert pour co-assurer le risque². Depuis leur création au milieu des années cinquante, la capacité de ces consortiums s'est multipliée plusieurs fois, non seulement parce qu'un plus grand nombre de compagnies ont rejoint le consortium mais aussi parce que, l'expérience aidant, elles sont en mesure d'assumer un risque plus important. Malgré cette mise en commun de ressources, leur capacité financière totale est toutefois généralement inférieure à la garantie financière requise de l'exploitant d'une centrale nucléaire. Il s'ensuit que les consortiums nationaux s'associent à d'autres pour couvrir le solde. En général, le consortium national qui parraine l'opération s'engage à fournir le montant complet de l'assurance au détenteur de la police, puis réassure³ la plus grande partie de ce montant au moyen de contrats de réassurance conclus avec un autre consortium.

-
1. La définition d'une installation nucléaire peut varier quelque peu d'un pays à l'autre, mais elle comprend généralement les réacteurs nucléaires, les usines de fabrication et de traitement du combustible nucléaire, de séparation isotopique (enrichissement), de retraitement du combustible nucléaire irradié, et les installations de stockage temporaire ou définitif du combustible irradié ou de produits ou déchets radioactifs.
 2. La co-assurance signifie qu'un certain nombre d'assureurs assurent collectivement un certain risque, leurs différentes parts s'additionnant pour atteindre 100 pour cent.
 3. Il y a réassurance lorsqu'un assureur ou un co-assureur cède une partie du risque qu'il a assuré à un autre assureur, moyennant le paiement d'une prime, assurant ainsi essentiellement le risque qu'il a lui-même assuré.

Il est admis que les montants correspondant à la responsabilité d'un exploitant peuvent ne pas être suffisants pour couvrir les conséquences d'une catastrophe nucléaire. C'est la raison pour laquelle les plupart des pays membres de l'OCDE ont mis en place des mécanismes ou des politiques destinés à apporter, par prélèvement sur le Trésor, une aide financière ou une indemnisation complémentaires au cas où la garantie financière de l'exploitant ne suffirait pas pour réparer les préjudices subis. Les mesures et les montants précis diffèrent selon le pays. Outre ces régimes nationaux d'indemnisation, beaucoup de pays sont signataires ou parties à l'une ou l'autre des multiples conventions internationales qui définissent des régimes de responsabilité ou d'indemnisation pour gérer le processus complexe de demande d'indemnisation d'un accident nucléaire ayant des effets transnationaux. Il s'agit notamment des instruments suivants :

- La Convention sur la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire (Convention de Paris de 1960).
- La Convention complémentaire à la Convention de Paris (Convention complémentaire de Bruxelles de 1963).
- La Convention de Vienne sur la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires (Convention de Vienne de 1963).
- Le Protocole commun relatif à l'application de la Convention de Vienne et de la Convention de Paris (Protocole commun de 1988).
- Le Protocole d'amendement de la Convention de Vienne relative à la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires (Protocole d'amendement de Vienne de 1997).
- La Convention sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires (CRC de 1997).

Les conventions de Vienne et de Paris ainsi que le Protocole d'amendement de Vienne contiennent les mêmes principes de base :

- Responsabilité stricte et exclusive de l'exploitant pour les préjudices subis par des tiers du fait d'un accident nucléaire.
- Obligation pour l'exploitant de garantir financièrement cette responsabilité.
- Limitation du montant de la responsabilité de l'exploitant et du délai d'introduction des demandes d'indemnisation par les victimes.
- Non-discrimination entre les victimes pour des motifs de nationalité, de domicile ou de résidence.
- Unité de compétence, ce qui signifie qu'une juridiction unique statue sur toutes les demandes de réparation résultant d'un accident déterminé.

Le Protocole commun de 1988 sert de lien géographique entre les conventions de Paris et de Vienne. La Convention complémentaire de Bruxelles prévoit une réparation complémentaire à celle imposée par la Convention de Paris. La CRC est destinée à fournir une réparation complémentaire à celle prévue par la Convention de Paris, par la Convention de Vienne ou par la législation d'un État de l'annexe, tel que défini dans cette convention. La Convention de Paris et la Convention complémentaire de Bruxelles sont en cours de révision.

Beaucoup de pays qui produisent des quantités importantes d'électricité nucléaire ne sont pas parties à ces conventions (Canada, Chine, États-Unis, Fédération de Russie, Japon, République de Corée, Suisse, notamment) mais la plupart ont adopté des principes identiques dans leur législation nationale.

Non-prolifération et protection physique

Les accords intergouvernementaux sur la non-prolifération des armes nucléaires comptent parmi les instruments internationaux les plus importants pour la paix et la sécurité. Les solutions de base aux problèmes de prolifération sont politiques, en particulier celles qui permettent de diminuer les incitations à proliférer. Les gouvernements ont à cet égard un rôle clé à jouer. L'AEN s'occupe exclusivement des utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire. Les questions de protection physique et de non-prolifération sont traitées dans d'autres enceintes internationales, notamment l'AIEA. Cependant, les politiques de non-prolifération concernent les pays membres de l'AEN et peuvent affecter les activités de l'Agence.

Au plan technique, le verrou principal pour la fabrication ou l'acquisition illégales d'armes nucléaires est l'accès aux matières nucléaires fissiles et à la technologie pour les produire. Une des voies possibles pour obtenir ces matières et cette technologie est le cycle nucléaire civil, même si la plupart des pays qui possèdent des armes les ont obtenues à l'aide d'installations spécifiques distinctes des programmes civils d'énergie nucléaire. L'application par l'AIEA des mesures de garanties relatives aux matières nucléaires, notamment la comptabilisation de toutes les matières nucléaires dans le cycle civil du combustible nucléaire, est une des manières pour les pays de gagner la confiance en apportant ainsi la preuve de l'absence de détournement. Les garanties fondées sur le Traité de non-prolifération (TNP) comprennent des mesures destinées à détecter les détournements du cycle civil du combustible ainsi que les matières et les activités nucléaires « non déclarées » (c'est-à-dire pour lesquelles un État n'a pas respecté une de ses obligations de notification à

l'AIEA). Une des responsabilités premières du gouvernement est de créer les moyens de remplir son obligation au titre du TNP.

Le combustible normalement utilisé dans les réacteurs électronucléaires n'est pas directement utilisable dans les armes nucléaires. La matière fissile doit en être extraite. Les installations de retraitement qui séparent le plutonium provenant du combustible irradié de réacteurs électrogènes sont sensibles, parce que le plutonium issu de ce retraitement, bien qu'il ne soit pas utilisable pour fabriquer des armes nucléaires en raison de sa composition isotopique le rendant impropre aux usages militaires, pourrait néanmoins être utilisé pour essayer de fabriquer un engin explosif rudimentaire.

À l'extrémité amont du cycle civil du combustible, l'uranium pour le combustible des réacteurs est généralement utilisé à l'état naturel ou enrichi à quelques pour cent en matière fissile. L'uranium faiblement enrichi ne convient pas comme matière pour fabriquer des armes. Néanmoins, les installations d'enrichissement de l'uranium pouvant éventuellement être reconfigurées pour produire de l'uranium fortement enrichi sont considérées comme sensibles.

En règle générale, on intègre dans les installations civiles du cycle du combustible nucléaire des obstacles au détournement des matières qui visent à rendre aussi difficile que possible tout détournement non détecté de matière nucléaire. La meilleure solution consiste à incorporer ces obstacles dès le stade de la conception, les adaptations ultérieures pouvant être coûteuses et inefficaces. L'un des objectifs des nouveaux réacteurs et des cycles du combustible qui leur sont associés est donc de rendre tout détournement encore plus difficile et de rendre la vérification de la comptabilité des matières fissiles encore plus simple et transparente. De plus, la recherche dans le domaine des cycles du combustible nucléaire devrait tenir compte des aspects de non-prolifération.

Les équipements à double usage, qui peuvent être utilisés à des fins à la fois civiles et d'armement posent un problème important pour les régimes de contrôle des exportations. Les gouvernements doivent faire preuve de la plus grande prudence lors de l'exportation de ces matériels. C'est à cette fin qu'a été créé en 1975 le Groupe des fournisseurs nucléaires et que les États y participant s'efforcent de garantir que le commerce nucléaire à des fins pacifiques ne contribue pas à la prolifération des armes nucléaires. Le Groupe des fournisseurs nucléaires a adopté une série de lignes directrices qui régissent le transfert de matières et de technologies essentielles, notamment à double usage, et que les États participants appliquent pour prendre leurs décisions en matière d'exportations. Ces lignes directrices facilitent le développement du commerce dans ce domaine sans entraver la coopération internationale mais en restant

conformes aux normes internationales en matière de non-prolifération nucléaire. Le Comité Zangger avait, avant le Groupe des fournisseurs nucléaires, établi une liste de base d'équipements nucléaires spéciaux, comme aide à l'interprétation du TNP par les États parties.

Les gouvernements ont également l'obligation de veiller à ce que des mesures efficaces de sécurité physique soient en place dans les installations nucléaires. La rigueur de ces mesures est graduée selon le type de matière et/ou d'installation et leur possible usage pour la fabrication d'armes nucléaires. De nouvelles inquiétudes se font jour au sujet de la possibilité d'utiliser différentes matières dans des armes radiologiques ou des systèmes de dispersion de radioactivité.

Les problèmes de détournement et de prolifération ont pris de l'acuité depuis la fin de la guerre froide. Les pouvoirs publics devraient donc rester extrêmement vigilants dans leurs activités civiles liées à l'énergie nucléaire et s'assurer qu'elles ne contribuent pas à l'extension des potentiels de développement d'armes nucléaires ou radiologiques.

Information du public et communication

Les pouvoirs publics veulent au minimum s'assurer qu'il existe des possibilités suffisantes de débat public au sujet des questions nationales importantes ou controversées. L'énergie nucléaire relève souvent de cette catégorie. Ils veulent être certains que l'organisme de réglementation communique les informations qui permettent au public de comprendre les moyens mis en place pour maintenir la sûreté. Par ailleurs, ils ont la responsabilité de fournir des informations sur la manière dont ils comptent réaliser les trois objectifs clé en matière d'énergie et sur les scénarios à long terme et les incertitudes qui les entourent. Pour les activités courantes, ils peuvent laisser le secteur interagir directement avec le public au sujet de ses activités.

Dans une démocratie, la population élit le gouvernement pour prendre les décisions à sa place. Toutefois, elle veut aujourd'hui participer plus directement aux décisions dans un grand nombre de questions, en particulier dans les projets qui ont des incidences au niveau local. Les arguments suivant plaident en faveur d'une participation plus large du public au processus décisionnel :

- Cette participation fournit des informations essentielles sur le point de vue du public et ses valeurs et sur les impacts spécifiques du projet et permet un débat sur les préoccupations et les attentes du public.

- Elle apporte une réponse aux problèmes d'équité et de transparence en garantissant une écoute équitable des avis de la population et l'accès de tous aux informations pertinentes par rapport à la décision.
- Elle garantit la légitimité du processus décisionnel, rendant ainsi la décision finale plus acceptable. Si les citoyens voient qu'ils ont pu exprimer leurs préoccupations et recevoir toutes les informations pertinentes et que leurs avis ont été entendus et pris en considération, ils accepteront probablement mieux la décision.

Une participation élargie est considérée comme une solution optimale, notamment parce que d'autres démarches ont souvent échoué. Dans certains cas, les pouvoirs publics ont été contraints de renoncer à leurs positions suite à la montée de l'opposition. À défaut de débat public, des informations trompeuses ou tronquées peuvent influencer l'opinion publique. Dans d'autres cas, l'adoption d'une approche contraignante par les pouvoirs publics a permis d'atteindre les objectifs souhaités mais, si l'opposition a une base politique, elle risque de refaire surface plus tard.

La réflexion en matière de communication au sujet de la gestion des risques a évolué au cours des dernières décennies (Fischhoff, 1995). On estimait initialement qu'il suffisait d'expliquer la science et que le public serait satisfait. On s'est rendu compte ensuite que le public donnait aux messages une interprétation différente de celle de la communauté scientifique et que de nombreux facteurs entraient en jeu dans ses réactions : l'appréhension ou la peur, la confiance dans les personnes ou les institutions, le degré de contrôle ou de liberté de choix, l'incertitude, la connaissance du sujet, etc. Il fallait que les messages soient soigneusement adaptés et tiennent compte des connaissances préalables du public, de sa psychologie et de ses valeurs, ainsi que de sa réaction probable. On s'est aperçu alors que cela aussi pouvait être considéré comme manipulateur et que la meilleure approche des questions controversées importantes consistait à permettre la participation entière du public et à laisser le processus de participation déterminer au moins en partie le flux des informations, autrement dit, à laisser le public définir ses propres besoins en matière d'information.

La participation large du public, en tant qu'approche du processus décisionnel, en est encore au premier stade de son parcours. Elle aura, dans chaque situation, des coûts et des avantages et son efficacité dépendra en grande partie des circonstances particulières. Actuellement, dans des questions controversées comme l'énergie nucléaire, elle peut s'avérer être la meilleure façon de procéder dans de nombreuses situations et semble correspondre de plus en plus aux attentes du public. Ce sont les pouvoirs publics qui, en dernier

ressort, supervisent les processus de participation du public et qui veillent à ce qu'ils soient en harmonie avec les institutions de la démocratie représentative.

Une des tendances qui peuvent découler d'une participation plus large du public aux décisions relatives aux grandes questions sociales comme l'énergie nucléaire est que le public voudra débattre des problèmes sociaux et éthiques plutôt que des questions techniques. Cette volonté confirme simplement le fait que de nombreuses décisions au sujet des installations industrielles et de leur localisation ont un caractère politique intrinsèque. La difficulté consiste à incorporer dans le processus décisionnel à la fois les avis du public au sujet des aspects sociaux et éthiques et les meilleures considérations scientifiques possibles. Ici aussi, la meilleure solution semblerait être un débat aussi large que possible, en fonction de l'importance de la question. Les questions éthiques et sociales pourraient apparaître comme un paravent pour des opinions anti-nucléaires, mais ce serait sous-estimer les arguments sociaux et éthiques qui plaident en faveur de l'énergie nucléaire.

La participation du public peut être une entreprise longue, impliquant des effectifs importants. Toutefois, les coûts associés ne représentent qu'une faible proportion des coûts globaux du projet : quelques millions, alors que les grands projets se chiffrent en milliards. Si, dans une situation déterminée, les indications empiriques montrent que le public veut se concentrer sur les questions sociales et éthiques, il serait utile de s'assurer que des ressources suffisantes sont prévues pour appuyer ce type de débat, au même titre que pour étayer les discussions techniques.

L'AEN, en tant qu'enceinte essentielle pour les discussions techniques de haut niveau, doit conserver ses capacités dans ce domaine. Toutefois, si les gouvernements des pays membres ont à traiter de plus en plus de questions sociales et éthiques dans leurs dossiers nucléaires, l'AEN pourrait avoir un rôle complémentaire de production d'informations pertinentes sur ces sujets.

Références

Agence internationale de l'énergie (1999), *Energy Policies of IEA Countries, Japan 1999 Review*, OCDE, Paris, France.

Agence internationale de l'énergie (2000), *Energy Policies of IEA Countries, France 2000 Review*, OCDE, Paris, France.

AIEA/AIE/OCDE/AEN (2002), *Innovative Nuclear Reactor Development: Opportunities for International Co-operation*, IEA, OCDE, Paris, France.
www.nea.fr/html/pub/webpubs/#ndd

Agence pour l'énergie nucléaire (2001), *Uranium 2001 : ressources, production et demande*, OCDE, Paris, France.

Agence pour l'énergie nucléaire (2003), *L'énergie nucléaire aujourd'hui*, OCDE, Paris, France.

Bertel E. et P. Wilmer (2002), *Whither the Nuclear Fuel Cycle?* World Nuclear Association, Proceedings of the 2002 WNA Annual Symposium, 4-6 septembre 2002, Londres, Royaume-Uni.
www.world-nuclear.org/sym/authidx.htm

Blair A. (2002), Prime Minister's keynote speech to e-Summit, 19 novembre 2002, Londres, Royaume-Uni.
www.number10.gov.uk/output/Page1734.asp

Doern B. (1980), *Government Intervention in Nuclear Energy*, Institute for Research on Public Policy, Ottawa, Canada.

Fischhoff B. (1995), *Risk Perception and Communication Unplugged: Twenty Years of Process*, Risk Analysis, Vol. 15, No. 2, pp. 137-145

Frescura G. (2001), *Le rôle de la recherche dans un contexte de réglementation nucléaire*, AEN Infos 2001 – N° 19.2, Agence pour l'énergie nucléaire, OCDE, Paris, France.

UK Department of Trade and Industry (2003), *Energy White Paper. Our Energy Future – Creating a Low Carbon Economy*, Février 2003, Londres, Royaume-Uni.
www.dti.gov.uk/energy/whitepaper

May D. (2002), *Public or Private Ownership?*, World Nuclear Association, Proceedings of the 27th WNA Annual Symposium, Londres, Royaume-Uni.
www.world-nuclear.org/sym/authidx.htm

Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, Direction générale de l'énergie et des matières premières, Rapport au Parlement (2002), *Programmation pluriannuelle des investissements de production électrique*, Paris, France.
www.industrie.gouv.fr/energie/electric/pdf/ppi_2002.pdf

Ministry of Trade and Industry of Finland (2001), *National Climate Strategy*, Government Report to Parliament, Helsinki, Finlande.
[http://ktm.elinar.fi/ktm_jur/ktmjur.nsf/All/CCDA20C55C9000A7C2256A6400218CF2/\\$file/National%20Climate%20Strategy%20Finland_2001.pdf](http://ktm.elinar.fi/ktm_jur/ktmjur.nsf/All/CCDA20C55C9000A7C2256A6400218CF2/$file/National%20Climate%20Strategy%20Finland_2001.pdf)

Ministry of Economy, Trade and Industry, Nuclear Energy Subcommittee, Advisory Committee for Natural Resources and Energy (2003), *Projected Electricity Generation Costs*, Tokyo, Japon.

www.atom.meti.go.jp/siraberu/atom/04/main01k.html

Morrison R.W. et E.F. Wonder (1978), *Canada's Nuclear Export Policy*, Carleton University Press, October 1978, Ottawa, Canada.

OCDE (2002a), *Politiques de régulation dans les pays de l'OCDE*, Paris, France.

OCDE (2002b), *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2002*, Paris, France.

The Royal Society and the Royal Academy of Engineering (1999), *Nuclear Energy: the Future Climate*, Juin, Royaume-Uni.

www.raeng.org.uk/news/publications/reports/pdfs/Nuclear_Energy.pdf

Uranium Information Centre (2003), UIC Newsletter, Issue #1/2003, January-February 2003, Melbourne, Australie.

www.uic.com.au/news103.pdf

Wald M. (2003), *Dismantling Nuclear Reactors*, The Scientific American, mars 2003, Volume 288, Number 3, PP. 60-69, États-Unis.

World Nuclear Association (2002), *Supply of Uranium*, Information and Issue Briefs, août 2002, Londres, Royaume-Uni.

www.world-nuclear.org/info/inf75.htm

World Nuclear Transport Institute (2002), *Safety Regulations Governing Radioactive Materials Transport*, Fact Sheet No. 1, Londres, Royaume-Uni.

www.wnti.co.uk/wntimedia/publications/fact%20sheet%20No.%201.pdf

4. INSTITUTIONS ET INSTRUMENTS POLITIQUES

Institutions

Ce sujet revêt une importance majeure et pourrait donner lieu à un examen complet sous l'angle des sciences politiques et de l'administration publique. Comment les citoyens sont-ils gouvernés ? Comment les décisions essentielles du gouvernement sont-elles prises ? Le chapitre qui suit se borne à examiner certaines des grandes institutions et des instruments majeurs qui influencent la politique publique dans le domaine de l'énergie nucléaire.

Organes centraux du gouvernement

L'approche stratégique des gouvernements dans les domaines de l'économie et de l'environnement est sans doute un facteur déterminant en matière de politique énergétique. En règle générale, les gouvernements des pays de l'OCDE se déclarent plus favorables aujourd'hui aux marchés et à la concurrence qu'il y a vingt ans et ils sont moins enclins à intervenir, du moins dans les activités et les décisions de routine du secteur privé. Toutefois, comme le note une étude de l'AIE sur le rôle des gouvernements dans la politique énergétique, il est admis que les pouvoirs publics doivent définir le cadre à l'intérieur duquel les entreprises agiront (AIE, 1996). Ils doivent créer, contrôler et faire respecter des règles de concurrence efficaces garantissant d'un bon fonctionnement des marchés. La concurrence est susceptible de déboucher sur l'innovation et de promouvoir l'exportation. La politique des gouvernements dans les domaines de l'innovation et de l'exportation peut influencer sur leur politique relative à l'énergie nucléaire.

Il est reconnu que les marchés ne peuvent se substituer aux gouvernements pour la définition de la politique globale, la législation et la réglementation ni pour la mise en œuvre de certains projets qui entraînent des risques et des avantages à long terme. Les gouvernements peuvent aussi intervenir dans la mise en place de processus globaux pour le choix de l'implantation des installations et l'évaluation de leurs incidences sur l'environnement ainsi que dans la décision au sujet du degré de consultation et de participation du public qu'ils nécessitent.

Les demandes de financement restent une des raisons majeures de l'intervention des pouvoirs publics. Elles retiennent généralement l'attention de toute la chaîne de commandement, en particulier en période de restrictions budgétaires. En réalité, ce sont ces demandes qui suscitent l'examen le plus attentif et les débats les plus vifs parmi tous ceux que génèrent un projet tout au long de sa durée de vie. Une fois que les fonds ont été accordés, les projets retiennent généralement moins l'attention, malgré les efforts occasionnels des critiques et des auditeurs. Même si les décisions de financement peuvent être prises indépendamment des objectifs politiques et être inspirées par différentes raisons, la structure globale des dépenses dans un domaine comme l'énergie nucléaire peut être une bonne indication de la politique globale du gouvernement.

Les rôles respectifs des ministres, de leurs départements, du parlement, de l'administration publique classique, des organismes de réglementation et des entreprises publiques varient selon le pays, le sujet et l'époque. Parallèlement au conseil des ministres et aux différents ministres, le parlement ou le congrès et les commissions connexes du gouvernement joueront un rôle essentiel en tant que creuset de la législation et enceinte de recherche et de débat. Les institutions clés de la fixation de la politique seront les organismes centraux du gouvernement et les départements économiques, notamment le département des finances ou du Trésor, les départements du commerce et de l'industrie, du développement économique etc. Si le commerce international des matières, du matériel et de la technologie, ou les problèmes de non-prolifération, sont importants pour un pays, son département des affaires étrangères peut jouer un rôle prédominant. On observe par ailleurs que les départements de l'environnement jouent un rôle de plus en plus important dans la politique énergétique et nucléaire.

Organes chargés de la politique énergétique

La contribution de l'énergie nucléaire à l'approvisionnement national dépend de la politique globale en matière d'énergie et d'électricité. La décision clé à cet égard est le choix de recourir aux mécanismes de marché et/ou à l'intervention des pouvoirs publics. L'approche nationale est-elle axée davantage sur l'intervention directe ou davantage sur le marché ? Est-elle partielle vis-à-vis de certaines sources d'énergie ? Comment atteindra-t-elle les objectifs dans le domaine du changement climatique ? Comme indiqué plus haut, on peut généralement exprimer comme suit les trois objectifs de la politique énergétique qui sont communs à tous les pays de l'OCDE :

- Approvisionnement sûr et suffisant en énergie.

- Coûts abordables et concurrentiels.
- Incidences acceptables sur l'environnement.

Aujourd'hui, le monde dépend à 90 % des combustibles fossiles. Cette forte dépendance perdurera en l'absence de politique énergétique volontariste pour la réduire dans la mesure où il est probable que les combustibles fossiles restent relativement abondants et peu coûteux. Ces combustibles sont en effet la source la plus évidente pour faire face à la croissance de la demande énergétique des prochaines dizaines d'années. Néanmoins, le monde veut améliorer la qualité de l'air et réduire les émissions de gaz à effet de serre. Il est évident qu'une action déterminée des pouvoirs publics sera nécessaire pour atteindre ces objectifs de la politique énergétique.

Les pouvoirs publics peuvent estimer qu'ils sont obligés d'intervenir dans les questions qui intéressent la sécurité et la diversité, en particulier lorsqu'il s'agit de la dépendance par rapport aux importations d'énergie. D'autres aspects de la politique énergétique requièrent l'intervention du gouvernement dans le système d'innovation, dans le développement régional ou national, dans le commerce et pour garantir l'existence de marchés efficaces et performants et un accès équitable de tous les citoyens à l'énergie.

Dans la plupart des gouvernements des pays de l'OCDE, les aspects liés à l'énergie sont traités par des divisions au sein des départements ou des ministères de l'industrie, du commerce et du développement économique. Dans certains pays, notamment aux États-Unis et au Canada, il existe des ministères distincts de l'énergie ou de l'énergie et des ressources.

Organes chargés des politiques de la santé et de l'environnement

Les pouvoirs publics sont soucieux de la vulnérabilité des infrastructures sensibles aux accidents, aux attentats, aux pannes courantes ou aux catastrophes naturelles, telles les tempêtes de neige et givre qui peuvent provoquer des ruptures des lignes électriques. Il est certain qu'ils ont un rôle permanent à assumer dans la réglementation, pour des raisons de santé et de sécurité mais aussi d'environnement.

Les incidences sur la santé et sur l'environnement forment aujourd'hui un aspect majeur de la politique énergétique et donc les départements chargés de la santé et de l'environnement vont jouer un rôle de plus en plus important. Les questions de santé liées à l'utilisation de l'énergie nucléaire ont généralement été traitées par des organismes spécifiques chargés de la réglementation de l'énergie nucléaire, tandis que les incidences sur l'environnement, qui

comprennent souvent également des incidences sur la santé, ont généralement donné lieu à la création d'une législation, de processus et d'institutions environnementaux indépendants. Par exemple, les gouvernements peuvent créer des organismes distincts chargés des évaluations de l'impact des grands projets sur l'environnement, qui définissent alors des mandats et chargent des groupes de citoyens indépendants de les exécuter. Les rapports de ces groupes peuvent être contraignants ou consultatifs mais, même dans le second cas, ils auront une grande influence sur les décisions du gouvernement.

Organes chargés de la politique en matière d'énergie nucléaire

La politique en matière d'énergie nucléaire est souvent définie par des entités placées au sein des départements responsables de la politique énergétique globale. Dans certains cas, le travail relatif à l'énergie nucléaire fait partie des tâches confiées au groupe chargé de l'électricité. Les pays qui ont un programme électronucléaire important créent parfois une division distincte pour l'énergie nucléaire, sur pied d'égalité avec le pétrole, le charbon, l'efficacité énergétique et les sources d'énergie renouvelables.

L'effectif nécessaire pour l'exécution de la politique électronucléaire au sein des pouvoirs publics varie d'un pays à l'autre en fonction de l'importance du programme électronucléaire national et des options choisies par le gouvernement. Dans un certain nombre de pays de l'OCDE, quelques dizaines de personnes assurent le suivi de la législation, de la politique, des statistiques et des études, de l'approvisionnement en combustible, de la production d'électricité, de la gestion des déchets radioactifs, de la R-D et des exportations nucléaires.

Les membres d'un tel groupe de fonctionnaires sont en liaison avec les autres départements pour les questions transversales comme la santé, les incidences sur l'environnement, la non-prolifération et des questions de sécurité. Par ailleurs, ils représentent en général leur pays dans les organisations internationales telles que l'AEN, parfois conjointement avec des membres du personnel des ministères des affaires étrangères ou de l'environnement.

Autorités de sûreté et de protection radiologique

Dans les pays ayant un programme électronucléaire, l'autorité de sûreté indépendante est dotée d'un effectif qui peut atteindre plusieurs centaines de personnes et son budget peut être de l'ordre de plusieurs dizaines ou centaines

de millions de dollars, en fonction du nombre de centrales et installations nucléaires en service. Dans beaucoup de cas, ce budget est largement couvert par les redevances pour les permis d'exploitation des centrales.

Bien qu'il soit en principe indépendant, l'organisme de sûreté dépend en dernier ressort du gouvernement pour son orientation stratégique globale, la législation et la désignation de ses hauts fonctionnaires. Il doit posséder la compétence, les ressources et l'autorité nécessaires pour accomplir sa mission.

Dans les pays qui n'ont pas de programme électronucléaire, la réglementation sur la radioactivité et ses incidences relèvera généralement de divisions au sein des départements de la santé et de l'environnement.

Pouvoirs publics des provinces et des états

Dans les pays fédéraux, les pouvoirs publics des provinces, états ou autres (par exemple les cantons en Suisse) peuvent être compétents en matière de distribution d'électricité, voire parfois d'autorisation des centrales nucléaires situées sur leur territoire. Si c'est le cas, ils auront une série d'institutions similaires à celles des gouvernements nationaux.

Il se peut que différents niveaux de gouvernement soient compétents conjointement dans certains domaines, notamment l'environnement ou les plans d'urgence. Un des défis auxquels sont confrontés les systèmes fédéraux consiste à assurer une coopération efficace entre les différents niveaux de gouvernement et à éviter les recouvrements et les activités redondantes en matière de réglementation et de politique.

Organisations intergouvernementales

Les organisations intergouvernementales telles que l'AIEA et l'AEN dans le domaine de l'énergie nucléaire ou encore l'AIE dans le domaine de l'énergie, sont des véhicules qui facilitent la coopération entre les gouvernements de leurs pays membres. Leur rôle est d'aider les gouvernements et ces organisations servent souvent de plate-forme pour des accords internationaux.

La Commission européenne, par contre, possède un droit d'initiative. Ce droit habilite et oblige la Commission à faire des propositions sur les sujets contenus dans le Traité sur l'Union européenne et le Traité Euratom. La Commission possède par ailleurs un pouvoir exécutif sur certains sujets définis par les traités, notamment les programmes de R-D et la radioprotection.

Entités appartenant à ou contrôlées par le gouvernement

Dans certains pays de l'OCDE, il existe des institutions importantes de R-D, des entreprises assurant la conception et la vente de réacteurs, la production d'uranium ou la fabrication de combustible, des compagnies d'électricité, ou encore des sociétés de gestion des charges financières futures, appartenant à l'État. Ces entités sont souvent puissantes et de grande taille avec un effectif de centaines ou de milliers de personnes. Elles relèvent généralement directement du ministère compétent, peuvent travailler sous contrat ou au titre d'accords conclus avec ce ministère et lui servir de conseil le cas échéant.

Généralement, les cabinets ministériels et conseillers politiques s'interdisent d'interférer dans les activités quotidiennes des organismes ou des entreprises publiques mais ils peuvent être obligés de le faire si des problèmes importants se produisent ou si des controverses éclatent. Il est à noter que, quand ces entreprises exercent leurs activités sur des marchés libéralisés, elles doivent être aussi performantes que les entreprises privées concurrentes et l'intervention des pouvoirs publics doit alors être conçue et gérée en conséquence.

Les pouvoirs publics ont un rôle important à jouer pour garantir que la privatisation des entreprises publiques s'opère de manière efficace. Ils doivent conduire la privatisation de manière à attirer plusieurs offres, structurer le marché de telle sorte qu'un monopole antérieur en place ne conserve pas trop de pouvoir après sa privatisation et veiller à ce que les besoins de la politique publique demeurent satisfaits, notamment la fiabilité de l'approvisionnement en électricité. Les mêmes objectifs s'appliquent au passage des entreprises publiques vers un statut de sociétés commerciales, c'est-à-dire le processus qui leur confère une plus grande indépendance et une mission conforme à l'esprit d'entreprise tout en conservant la propriété publique de leur capital, éventuellement en prélude à la privatisation.

Le secteur privé

Des entreprises privées sont présentes dans divers secteurs de l'énergie nucléaire : production d'électricité ; conception et commercialisation de réacteurs ; production d'uranium et de combustible nucléaire. Elles sont actives dans des domaines comme la fourniture de composants nucléaires, l'ingénierie, la recherche et le conseil. Même dans les pays où les grandes sociétés nucléaires appartiennent au gouvernement, de nombreuses entreprises privées s'intéressent activement à l'industrie nucléaire.

Les compagnies actives dans le secteur de l'énergie nucléaire se regroupent souvent en une association nationale en vue de promouvoir l'énergie nucléaire auprès du gouvernement et du public. Il existe des associations nationales des industries nucléaires dans de nombreux pays de l'OCDE. Le secteur privé apporte souvent une aide au secteur public au moyen de contrats commerciaux.

Au plan international, il existe diverses associations qui représentent l'industrie nucléaire. C'est notamment le cas de la World Nuclear Association, anciennement l'Uranium Institute, et de l'Association mondiale des exploitants nucléaires (WANO).

Associations professionnelles et universités

Dans beaucoup de pays, les scientifiques et les ingénieurs de l'énergie nucléaire forment des associations professionnelles similaires à celles des physiciens et des médecins. L'American Nuclear Society, la Société européenne de l'énergie nucléaire et la Société française d'énergie nucléaire sont des exemples de telles associations. Leurs réunions et leurs communications sont généralement centrées sur des sujets scientifiques, techniques et professionnels mais elles contribuent aussi efficacement aux débats de politique relatifs à l'énergie nucléaire.

Les professeurs et les chercheurs universitaires sont souvent considérés par le public comme plus indépendants que les personnels qui travaillent directement pour les gouvernements ou pour l'industrie. Ils peuvent servir de sources d'avis expert indépendant par des publications, des séminaires et des sites Internet et peuvent éventuellement siéger directement dans des groupes d'experts consultatifs ou publics.

Organisations non gouvernementales

Des organisations non gouvernementales très nombreuses et variées sont actives dans le domaine de la politique en matière d'énergie nucléaire. Beaucoup bénéficient d'un financement public et participent activement aux processus de gouvernement, notamment aux auditions des commissions parlementaires, aux processus d'évaluation des incidences sur l'environnement, etc. Certaines ont le statut d'observateur aux conférences intergouvernementales ou font partie des délégations gouvernementales.

Une partie importante de l'activité des organisations non gouvernementales vise à peser sur la politique des gouvernements, principalement en mobilisant l'opinion publique. Elles ont des compétences éprouvées dans ce domaine ;

elles utilisent les médias et leurs propres processus de communication, tels bulletins d'information, courrier électronique et manifestations. Certaines mènent leurs propres programmes de recherche.

Les organisations non gouvernementales ont eu une profonde influence sur l'opinion publique et la politique publique en se présentant en défenseurs de l'intérêt public général vis-à-vis des intérêts prétendument plus limités de l'industrie. Sans prendre nécessairement toutes leurs positions pour argent comptant, le public semble apprécier leur rôle d'opposition informelle, de gendarme de l'industrie et de source indépendante d'opinion et d'avis.

Avec tous ces acteurs, existe-t-il un processus sain pour informer le public et conseiller les pouvoirs publics ? Les institutions sont-elles à la hauteur de la tâche ? Les nouvelles formes d'information offrent-elles des possibilités de débat public plus éclairé ou ne font-elles que le brouiller ? Que peuvent faire les gouvernements pour améliorer la participation du public et la qualité du débat public sur un sujet comme l'énergie nucléaire, hautement technique, très émotionnel et dont les implications sont multiples ?

Instruments de l'intervention publique

L'étude de l'AIE (AIE, 1996) énumère cinq types d'instruments que les pouvoirs publics peuvent utiliser pour influencer sur la politique énergétique.

Économie

Les instruments économiques comprennent les impôts et les subventions. L'avantage du recours aux instruments économiques pour agir sur le comportement des personnes ou des organisations, comparé à la réglementation contraignante, est que le gouvernement peut fixer des objectifs puis laisser les agents économiques décider de la meilleure façon de les atteindre. Ce système permet une grande souplesse et, au lieu de prescrire par des réglementations les moyens d'atteindre les objectifs, garantit que les agents économiques rechercheront les manières les plus efficaces et les moins coûteuses de satisfaire leurs obligations. En réalité, étudier les incidences globales des instruments économiques dans le secteur de l'énergie serait un programme majeur de recherche en soi. Les paragraphes qui suivent se contentent de souligner certains aspects présentant un intérêt particulier dans le domaine des politiques électronucléaires nationales.

Les taxes et les permis d'émissions sont des manières d'internaliser les coûts externes d'une activité qui, sans cela, seraient supportés par l'ensemble des générations actuelles ou futures. Par exemple, une taxe sur les émissions de carbone incitera les auteurs des émissions à trouver des manières à la fois efficaces et peu coûteuses de réduire leurs émissions au minimum car sur des marchés concurrentiels, il est difficile de transférer aux consommateurs le poids d'un accroissement des taxes. On pourrait classer, parmi les instruments économiques, les systèmes de permis négociables. Alors que les taxes influent directement sur les prix et laissent le niveau des émissions se déterminer de lui-même, un système de permis, lui, fixe des limites d'émissions et permet aux entreprises d'échanger les émissions à l'intérieur de ces limites, de sorte que le niveau des prix se déterminera de lui-même.

Les subventions exercent un attrait irrésistible sur les gouvernements parce qu'elles peuvent viser directement des objectifs ou des entreprises qui le méritent. Les industries émergentes ou en cours d'élimination, les projets qui stimulent l'autonomie nationale ou le développement régional ou servent les intérêts de certaines catégories de personnes sont autant de cibles qui peuvent être choisies pour bénéficier des subventions. Le revers de la médaille, c'est que les subventions peuvent être accordées pour toute une série de raisons dont certaines peuvent entraîner des distorsions du marché, protéger des secteurs ou des groupes contre la concurrence, encourager des attentes irréalistes, envoyer des signaux erronés en matière de prix et devenir une charge quasi permanente pour le Trésor. Les subventions devraient toujours être ciblées avec soin et poursuivre des objectifs bien définis ; elles devraient être limitées dans le temps et leurs impacts devraient être réexaminés régulièrement.

Le secteur énergétique bénéficie de différentes formes de subventions : le financement des coûts de R-D, dont l'énergie nucléaire a reçu une large part, jusque récemment du moins ; les subventions directes ou les marchés garantis pour le charbon intérieur ; les allègements fiscaux pour la prospection ou l'épuisement des sources de pétrole et de gaz ; les prélèvements spéciaux ou les quotas obligatoires pour promouvoir les sources d'énergie renouvelables ; les programmes publics d'encouragement à l'efficacité énergétique.

Le principal instrument économique qui aurait un impact favorable sur l'énergie nucléaire, tout comme sur la plupart des sources d'énergie renouvelables, est la taxe sur le carbone. Dans la plupart des pays, le secteur nucléaire internalise déjà la majeure partie de ses coûts d'exploitation par des réglementations rigoureuses en matière de sûreté, une responsabilité stricte et exclusive pour les accidents et l'incorporation, dans les tarifs actuels de l'électricité, des coûts du démantèlement et de l'évacuation des déchets radioactifs. Du point de vue de l'industrie nucléaire, l'internalisation au même

degré pour les autres sources d'énergie des coûts du changement climatique, de la pollution atmosphérique locale et de l'utilisation des sols, contribuerait à créer un régime de marché plus équitable.

Commerce international

Les pouvoirs publics peuvent imposer des contrôles des exportations et des importations. Les pays importateurs peuvent vouloir limiter les importations afin de diminuer la dépendance et de protéger les industries du pays. Les pays exportateurs peuvent vouloir s'assurer que les exportations ne l'emportent pas sur les besoins intérieurs ou qu'elles produisent pleinement les rentes auxquelles le pays exportateur estime avoir droit, y compris les avantages qu'apporte la transformation des matières à l'intérieur du pays. Comme noté ci-dessus, les pays de l'OCDE ont généralement évolué vers un degré plus grand de confiance dans des marchés internationaux de l'énergie en régime de concurrence, y compris pour l'énergie nucléaire, pour assurer un approvisionnement fiable. Ils s'intéressent moins à l'autonomie et s'attachent davantage à trouver des produits au coût le plus bas possible.

Les pouvoirs publics peuvent aussi jouer un rôle essentiel dans la promotion des échanges. Ils peuvent fournir un financement ou garantir des prêts par l'intermédiaire des organismes de promotion des exportations et des services de courtage au moyen de coentreprises avec d'autres pays. Les pays de l'OCDE ont convenu de prêter de l'argent pour des projets nucléaires uniquement aux taux d'intérêt commerciaux fixés par l'OCDE, ce qui supprime ce facteur de concurrence directe. Ils peuvent toujours offrir d'autres facilités de divers types, notamment des garanties, une formation, une aide en matière de réglementation, etc. Par des visites au niveau des ministres, des déclarations publiques et d'autres formes de soutien, les gouvernements peuvent jouer un rôle clé dans les conditions et l'acceptation des grands contrats.

Détention du capital

La détention du capital d'une entreprise nucléaire peut fournir au gouvernement une possibilité d'influer directement sur le secteur. Il peut fixer les priorités et l'orientation de l'entreprise. Cela étant, les entreprises publiques sont de plus en plus contraintes, par les pressions qu'elles subissent, à fonctionner de manière plus efficace et transparente, en particulier si elles sont exposées à la concurrence sur le marché. Cette évolution limite leurs possibilités de servir d'autres objectifs, notamment l'emploi. En règle générale, les gouvernements se bornent aujourd'hui à fournir un cadre général et à fixer des

objectifs à l'intérieur desquels les entreprises peuvent opérer mais les laissent libre de décider elles-mêmes de la meilleure manière d'atteindre ces objectifs.

Il existe un parallèle intéressant entre la détention du capital et la réglementation. Dans les deux cas, elles fonctionnent au mieux lorsque l'entreprise reçoit un objectif global, comportant un changement nécessaire, puis est laissée libre de poursuivre cet objectif comme elle l'entend. Dans les deux cas, la raison en est que l'entreprise est sans doute la mieux placée pour relever les défis et fixer et appliquer une ligne de conduite, puisqu'elle possède l'incitation, les informations, les personnes et les mécanismes d'examen et de retour d'information pour identifier et comparer l'éventail des choix possibles et agir en conséquence. Un organisme extérieur qui tente d'imposer une solution détaillée risquera davantage d'échouer dans ces domaines.

La détention publique du capital peut évoluer petit à petit vers des partenariats, des alliances et des réseaux dans lesquels le gouvernement joue un rôle, notamment, de facilitation ou d'apport de ressources financières.

La privatisation marque une évolution importante des pouvoirs publics dans le sens du retrait de l'intervention et du jeu plus libre des forces du marché. Les gouvernements des pays de l'AEN ont privatisé avec succès des mines et des usines de concentration d'uranium, des usines d'enrichissement, des centrales nucléaires, des entreprises de production de radio-isotopes, voire des centres de R-D et des unités de gestion des déchets.

Réglementation

La réglementation, comme noté tout au long du présent document, est une fonction et une responsabilité essentielle du gouvernement, visant à assurer à la fois l'existence de marchés économiques efficaces et de niveaux acceptables de protection sanitaire, de sûreté et de protection de l'environnement. Compte tenu de cette influence profonde de la réglementation, les pouvoirs publics recherchent des manières de garantir l'efficacité et l'intérêt économique de la réglementation. La réglementation et la fixation de normes sous leur forme traditionnelle s'élargissent actuellement pour inclure des mécanismes moins contraignants : lignes directrices, autoréglementation par les entreprises et les secteurs, et divers systèmes d'accord volontaires.

Un nouveau système de normes a été introduit récemment pour créer des marchés favorables à la pénétration de technologies nouvelles. Ces normes imposent d'effectuer selon des modalités particulières un pourcentage déterminé de l'activité dans un domaine donné. Par exemple, on peut imposer qu'un

certain nombre de logements nouveaux répondent à des normes d'isolation élevées, ou qu'un pourcentage d'une flotte de nouveaux véhicules réponde à des normes d'émissions faibles.

En général, la réglementation devient aujourd'hui moins prescriptive, même si le nombre de documents requis augmente. La tendance consiste à fixer des objectifs réglementaires clairs et à laisser les détenteurs d'autorisations trouver leurs propres moyens de s'y conformer. En même temps, l'importance de la culture de sûreté dans les organisations nucléaires et autres est de plus en plus reconnue, tout comme l'obligation des cadres supérieurs d'assurer son implantation à l'intérieur de l'organisation. Les organismes de réglementation cherchent aujourd'hui de nouveaux moyens d'évaluer l'efficacité de la direction dans l'appropriation, par l'ensemble du personnel, de la culture de sûreté.

Les contraintes imposées par la réglementation ont toujours été une préoccupation pour l'industrie, en particulier dans des environnements marqués par la concurrence, et l'industrie nucléaire ne fait pas exception à la règle. La récupération des coûts de l'organisme de réglementation auprès du secteur et les coûts supplémentaires que la réglementation entraîne pour lui font que les actes de cet organisme sont de plus en plus passés au crible. Ces organismes sont pressés de justifier leurs réglementations et la manière dont ils les font respecter par rapport à leur effet réel sur la diminution des risques effectifs.

Les normes et les lignes directrices internationales acquièrent une importance croissante, dans le secteur de l'énergie nucléaire comme dans d'autres, et les pouvoirs publics sont généralement soucieux de les influencer avant qu'elles ne deviennent définitives.

Recherche et développement

La R-D est à l'évidence un domaine où le rôle des pouvoirs publics est important. Une des difficultés consiste à déterminer le type de R-D qui devrait être mené de manière commerciale par les entreprises privées ou publiques actives dans le secteur nucléaire et ce qui doit être financé par le contribuable. En règle générale, le rôle des pouvoirs publics consiste à financer la recherche de nature plus fondamentale, plus risquée et qui concerne un horizon plus lointain, et de laisser l'industrie financer la R-D plus directement liée au marché. Toutefois, les gouvernements se montrent aujourd'hui moins enclins à attendre les fruits à long terme et cherchent les moyens d'avoir un effet plus immédiat par des partenariats avec l'industrie dans des projets qui apportent des avantages à court terme.

Une autre difficulté est la répartition des ressources de R-D dans le domaine de l'énergie entre les différentes sources et technologies concernées. Dans beaucoup de pays, l'énergie nucléaire a eu la part du lion du financement public de la R-D dans le domaine de l'énergie : 56 % dans les pays de l'AIE en 1994, y compris les pays qui n'ont pas de programme d'énergie nucléaire (AIE, 1996, figure 2). La question est de savoir quelle est, parmi l'ensemble des activités qui briguent un financement public, la proportion de R-D nucléaire qui est justifiée, sachant qu'il faut remédier à l'héritage du passé ou préparer la prochaine génération de réacteurs nucléaires et leurs cycles du combustible. Certains craignent que le financement de la R-D et l'aide aux institutions de recherche dans le domaine de la sûreté nucléaire ne suivent pas l'évolution des besoins en ce qui concerne les systèmes vieillissants. L'intensification des efforts déployés à l'échelle internationale permettrait une meilleure efficacité globale en répartissant aux mieux entre différents pays le travail qui, sans cela, devrait être effectué au niveau national.

Un autre aspect concerne la manière dont la R-D s'inscrit dans les systèmes nationaux d'innovation en général. Cela concerne notamment les nouvelles formes institutionnelles qui diffèrent des laboratoires publics classiques : partenariats ou alliances stratégiques avec l'industrie, universités ou autres réseaux du secteur public ; centres d'excellence.

Information du public et processus de participation

Ces questions ont été abordées au chapitre 3.

Décisions, actes et déclarations de politique gouvernementale

Les décisions, les actes et les déclarations de politique gouvernementale auront une influence sur l'opinion publique et le marché et seront reflétées, amplifiées peut-être, dans les processus ultérieurs du gouvernement. Un exposé clair et raisonné des intentions stratégiques du gouvernement en ce qui concerne l'énergie nucléaire est très utile pour toutes les parties concernées. Les positions des autorités ou les décisions de financement transparentes, que ce soit pour ou contre l'énergie nucléaire, ou la subordination des aides à des facteurs externes ou à l'évolution future sont des instruments qui peuvent à la fois tester et influencer l'opinion publique. La réaction du public et du marché influera à son tour sur la réflexion du gouvernement en ce qui concerne la politique future.

Accords et coopération au niveau international

Les accords et la coopération au niveau international peuvent être des instruments efficaces de la politique électronucléaire. Les organisations internationales comme l'AEN et l'AIEA jouent un rôle important, parce qu'elles permettent les échanges d'informations et l'examen des expériences. Les engagements au titre de traités, les accords internationaux, les normes et lignes directrices internationales et les déclarations de consensus comme celles élaborées au sein de l'AEN peuvent être utiles pour les différents pays. Par exemple, les conventions sur la sûreté et les déchets nucléaires élaborées par l'intermédiaire de l'AIEA servent de guide aux pays pour établir leur propre législation et fournissent un cadre pour l'examen des programmes nationaux et la démonstration de l'engagement vis-à-vis de la sûreté (AIEA, 2003). L'AEN joue un rôle similaire dans l'élaboration de conventions internationales sur la responsabilité dans le domaine de la responsabilité civile (AEN, 2003). Les pouvoirs publics peuvent estimer qu'il est plus facile de promouvoir et de défendre des mesures difficiles si elles représentent des obligations dictées par un consensus international.

Les accords d'assistance technique, de transfert de technologies et de coopération sur des projets conjoints dans le domaine de la R-D ou de la sûreté peuvent également être utiles, en particulier pour les pays qui ont un programme électronucléaire modeste ou nouveau. Toutefois, la coopération peut aussi être avantageuse pour les pays qui ont un programme électronucléaire important dans la mesure où leurs demandes sont plus fortes et où ils ont souvent besoin d'infrastructures, de financement et de connaissances spécialisées qui ne peuvent être fournies qu'au niveau international.

Formation et éducation, politique de main-d'œuvre

Un des défis essentiels que l'industrie nucléaire devra relever dans les dix prochaines années est le renouvellement de sa main-d'œuvre. L'évolution démographique fait que les travailleurs et les cadres âgés qui partiront bientôt à la retraite prédominent dans le secteur électronucléaire. Il est nécessaire d'adopter une politique de main-d'œuvre qui visera à embaucher dans le secteur une nouvelle génération de travailleurs, principalement des cadres, et préservera leurs compétences par la formation permanente. L'adoption de cette politique d'embauche incombe en premier lieu à l'industrie mais aussi au gouvernement dans le cadre de l'exécution de ses responsabilités, notamment la sûreté. Ce renouvellement implique l'existence d'une réserve suffisante de travailleurs potentiels ayant reçu une préparation poussée avant leur entrée dans le secteur. Entrent donc en jeu ici toute une série de politiques publiques dans le domaine de l'éducation et de la formation.

Il est peu probable que ces politiques s'inspireront des seuls intérêts de l'industrie nucléaire. Il faudra dès lors que le secteur nucléaire coopère avec d'autres secteurs pour s'assurer que ses besoins soient satisfaits. Cela suppose que des efforts soient faits pour l'éducation et la formation de toutes les composantes de la société nationale.

Références

Agence internationale de l'énergie (1996), *The Role of IEA Governments in Energy*, OCDE, Paris, France.

Agence internationale à l'énergie atomique
www.aiea.org/worldatom/Documents/Legal

Agence pour l'énergie nucléaire
www.nea.fr/html/law/legal-documents.html

5. NOUVEAU CONTEXTE ET RÔLE DES GOUVERNEMENTS

Le nouveau contexte

Le nouveau contexte, résultant essentiellement de la dérégulation des marchés et de la prise en compte des objectifs de développement durable, accroît la difficulté d'atteindre simultanément les trois objectifs de la politique énergétique : des marchés en régime de concurrence, la sécurité d'approvisionnement et la protection de l'environnement. Ces objectifs sont difficiles à réaliser ensemble : chacun nécessite des mesures tant à court qu'à long terme et chacun recèle des risques de conflit avec les autres. En outre, l'énergie s'est internationalisée sur le plan tant régional que mondial, ce qui contraint les différents pays à opérer des compromis intérieurs en termes de liberté de choix parmi les options énergétiques.

Dans certains pays, l'ouverture du marché de l'électricité est considérée comme un moyen d'encourager l'efficacité de production et de faire baisser les prix. Suite à l'ouverture des marchés de l'électricité à la concurrence internationale, le rôle des gouvernements est en train de changer. La concurrence au niveau international peut compliquer les politiques destinées à favoriser la concurrence au plan intérieur.

Outre par la concurrence commerciale et industrielle, la politique de l'énergie est déterminée, dans beaucoup de pays, par la présence de ressources naturelles, les coûts d'extraction, les exigences de la sécurité d'approvisionnement pour les importations et la réglementation nationale dans le domaine de l'environnement. Les marchés ne peuvent à eux seuls incorporer ces exigences de la politique dans les choix en matière de production d'électricité. Il appartient aux gouvernements de créer le cadre qui intègre ces facteurs externes dans les considérations liées aux marchés.

Quel est le rôle des pouvoirs publics dans le cadre de la politique énergétique, des marchés de l'électricité, de la politique de l'énergie nucléaire et de la réglementation ? Les gouvernements disposent aujourd'hui d'un vaste

choix de mesures politiques, de la réglementation strictement macro-économique des marchés à l'investissement et aux incitations fiscales en passant par les normes environnementales et leur application, qui affectent la disponibilité de la production d'électricité.

Cadre de la politique énergétique

Tous les gouvernements ont l'obligation de mettre en œuvre des politiques réalistes qui répondront aux trois principaux objectifs de la politique énergétique et d'indiquer la combinaison d'approches qu'ils utiliseront. Ils doivent investir dans les technologies, l'infrastructure et les programmes nécessaires pour aboutir à ce résultat.

L'un des rôles essentiels du gouvernement en matière de politique énergétique est de minimiser l'intervention des pouvoirs publics sur les marchés tout en créant les conditions d'une compétition équitable entre toutes les options. Depuis plus de dix ans, les objectifs de la politique énergétique sont restés plus ou moins les mêmes dans la plupart des pays de l'OCDE. La difficulté de les réaliser à long terme devient plus évidente dès lors que les gouvernements recherchent de plus en plus l'équilibre entre les objectifs en matière d'environnement, d'une part, et la sécurité d'approvisionnement et les prix de marché, d'autre part.

La demande mondiale d'énergie continuera d'augmenter et, selon la plupart des scénarios, elle doublera d'ici à 2050. Actuellement, le prix et la disponibilité des combustibles fossiles sont jugés acceptables et le coût de la protection de l'environnement n'est pas excessif. À long terme, toutefois, les limites prévues par le protocole de Kyoto pour les émissions de gaz à effet de serre peuvent devenir juridiquement contraignantes et d'autres contraintes peuvent être mise en application.

Les incidences de la production de combustibles fossiles sur la qualité de l'air et le changement climatique pourraient entraîner une application plus stricte des contrôles des émissions, ce qui ferait augmenter les prix des énergies émettant du carbone et rendrait les autres options de production plus économiques. Ainsi, l'attention nouvelle et croissante portée à l'environnement par les gouvernements les amène à jeter un regard nouveau sur les technologies qui n'émettent pas ou peu de carbone comme l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables.

La sécurité et la diversité d'approvisionnement en énergie demeurent des objectifs majeurs de la politique énergétique des pays de l'OCDE, en particulier

dans le contexte de l'accroissement continu des importations de pétrole et de gaz en provenance d'ex-Union soviétique et du Moyen-Orient. Si la consommation et l'importation de combustibles fossiles des pays de l'OCDE devenaient insoutenables dans les prochaines décennies, les gouvernements devraient envisager des politiques qui attribuent une valeur aux programmes qui contribuent à garantir la sécurité et la diversité de l'approvisionnement que les seules forces du marché ne sauraient garantir.

L'électricité et les transports sont les secteurs énergétiques dont la croissance est la plus rapide au niveau mondial. L'électricité peut être produite à partir d'un large éventail de sources alors que, dans le cas des transports, le pétrole est privilégié pour l'utilisation permanente dans les véhicules et il est difficilement remplaçable.

Le passage à des carburants et à des systèmes différents dans le secteur des transports, notamment aux piles à combustible à hydrogène, nécessitera à terme une source de production d'hydrogène n'émettant pas de carbone. La combinaison de l'énergie nucléaire et des sources renouvelables pourrait jouer un rôle essentiel à cet égard (Ballard, 2003).

Quatre approches sont suggérées (Grimston et Beck, 2002) pour concilier la demande croissante d'énergie à des coûts raisonnables et les incidences des combustibles fossiles sur l'environnement :

- Efficacité et conservation.
- Sources renouvelables.
- Énergie nucléaire.
- Piégeage et séquestration du carbone.

Chacune de ces approches peut contribuer à atteindre les trois objectifs de la politique énergétique lorsqu'elles sont appliquées de façon efficiente. Chacune est applicable au secteur de l'électricité.

Compte tenu des avantages et des points faibles de chacune des quatre approches, il semble raisonnable de les considérer toutes comme des éléments possibles d'une politique énergétique et de voir ce qui peut être fait dans chaque cas pour garantir qu'elles contribuent effectivement à la réalisation des objectifs.

Cadre du marché de l'électricité

L'OCDE dans son ensemble est en train d'entamer le processus de libéralisation et/ou de privatisation du marché de l'électricité. Le double objectif

de la diminution des prix et de l'amélioration de la performance pousse les pouvoirs publics à réformer leurs réglementations de l'électricité et à encourager la diversification de la structure du capital (soit horizontalement, soit verticalement). Certains pays se soucient plus de la concurrence internationale que de favoriser la concurrence intérieure. Le rôle et la responsabilité des pouvoirs publics sont différents dans chacun de ces domaines. Même lorsque les marchés fonctionnent correctement, les objectifs de la sécurité et de l'environnement requièrent l'intervention des pouvoirs publics pour compléter les incitations du marché, en particulier pour les investissements à long terme.

À ce jour, l'expérience en matière de privatisation met en évidence la nécessité pour les gouvernements de respecter certains principes. Les gouvernements doivent, d'une part, créer des entreprises qui ne sont pas handicapées par des responsabilités héritées du passé et qui ont les mains libres pour participer à la concurrence. D'autre part, ils doivent veiller à garantir une véritable concurrence, avec un nombre suffisant d'acteurs et un équilibre entre eux. Privatiser un monopole en place peut déboucher sur un pouvoir excessif sur le marché. On peut ne pas souhaiter regrouper toutes les centrales nucléaires au sein d'une entreprise unique, mais les économies d'échelle peuvent plaider contre les entreprises qui ne possèdent qu'une seule unité nucléaire. Les fusions et les acquisitions, impliquant éventuellement des entreprises étrangères, peuvent modifier très rapidement le paysage de la concurrence. Les marchés évoluent parallèlement aux instruments économiques nouveaux, aux nouvelles technologies et aux nouvelles formes de distribution et de structure du capital.

L'interdépendance des économies implique que certaines décisions et certaines activités soient déplacées vers l'échelon régional, hors de portée des juridictions classiques. Les sociétés de distribution planifieront et opéreront en fonction de cet échelon plus vaste. Il existe un risque de voir le siège de l'entreprise isolé des activités nucléaires ; or, l'attention des cadres supérieurs est une condition préalable de la culture de sûreté. L'accès au transport garantira une plus grande concurrence entre les différentes sources d'énergie, technologies et styles de gestion. Les gouvernements devront gérer le passage à ce nouveau monde et surveiller le marché pour garantir une concurrence équitable. Ils devront aussi vérifier la sécurité et la diversité de l'approvisionnement sous un angle plus régional impliquant tous les pays de la région, et traiter le problème des incidences de l'électricité sur l'environnement.

Cadre de la politique en matière d'énergie nucléaire

Les gouvernements ont, en ce qui concerne l'énergie nucléaire, un rôle et une responsabilité qui consistent à élaborer une politique claire et raisonnée en

suivant l'évolution du contexte et à démontrer sa cohérence par rapport à la politique énergétique globale et à l'approche des trois principaux objectifs. Les gouvernements des pays déterminés à continuer d'utiliser l'énergie nucléaire devraient veiller à ce que celle-ci soit en mesure de remplir la fonction qui lui est assignée. Ils devaient procéder à une analyse comparée de toutes les options de production d'électricité sous l'angle coût-avantages pour l'ensemble du cycle du combustible, de l'extrémité amont avec l'extraction des ressources, en passant par la centrale électrique et jusqu'à la gestion des déchets à l'extrémité aval.

Les pays membres de l'AEN ont des situations et des positions stratégiques différentes en ce qui concerne l'énergie nucléaire, et leurs décisions en la matière traduiront ces différences. Certaines des suggestions faites dans le présent rapport peuvent ne pas s'appliquer à tous les pays qui ont une politique de déploiement de l'énergie nucléaire. Les changements de partis politiques au gouvernement et les éventuels référendum peuvent à tout moment modifier l'avenir de la politique électronucléaire d'un pays.

Les pays qui prévoient de continuer à utiliser l'énergie nucléaire ou à maintenir cette option ouverte devraient d'abord s'assurer que les réacteurs existants atteignent ou conservent des niveaux élevés de sûreté et de performance et que les politiques de modernisation et d'allongement de la durée de vie sont étudiées avec soin.

Les réacteurs et cycles du combustible avancés sont une cible légitime pour l'aide publique à la R-D dans la mesure où ils peuvent contribuer à atteindre les objectifs à long terme de la politique énergétique. Les aspects les plus pertinents à cet égard incluent la gestion des ressources naturelles, le non-détournement et la non-prolifération, la sûreté et l'économie. Cette aide devrait être apportée conjointement ou concurremment avec la R-D relative à d'autres sources en fonction de leurs contributions respectives à ces objectifs. Elle devrait aussi s'inscrire dans l'approche globale de l'innovation par les pouvoirs publics, notamment sur le plan de l'éducation et de la formation de personnes hautement qualifiées.

Le gouvernement a un rôle à jouer dans la définition de processus de gestion efficace des déchets nucléaires et dans la garantie de l'équité, de la transparence et de la participation du public, même si le financement et l'exploitation de la gestion des déchets sont laissés à d'autres entités. Des processus, assortis d'étapes et de résultats clairs, sont une condition préalable lorsqu'un pays souhaite étendre son utilisation de l'énergie nucléaire. L'entreposage de longue durée et l'évacuation, avec la possibilité de surveillance et de réversibilité, sont autant d'aspects qui devraient être pris en

considération. Dans ce domaine, les aspects sociaux et éthiques étant tout aussi importants que les aspects techniques, les pouvoirs publics doivent veiller à ce que des ressources suffisantes leur soient affectées.

Les pays qui prévoient de garder l'option nucléaire ouverte devraient examiner de plus près ce que cela implique en pratique, notamment la nécessité de certains investissements publics pour l'amélioration des réacteurs, pour la gestion des déchets, pour les processus d'approbation etc. Même si les centrales nucléaires existantes sont généralement très compétitives, leur remplacement peut soulever des problèmes. Il peut nécessiter de la part des pouvoirs publics des mesures en matière de réglementation pour les autorisations de mise en service et la gestion des déchets entre autres. Certaines mesures spécifiques peuvent aussi être nécessaires pour préserver les compétences et la motivation de la main-d'œuvre nucléaire. Ces investissements devraient être mis en balance avec les coûts de la perte de l'option.

Les gouvernements qui ne souhaitent pas intervenir dans les choix technologiques du secteur énergétique ou qui prévoient de supprimer progressivement l'énergie nucléaire devraient examiner les mécanismes qu'ils ont choisi pour atteindre les objectifs de la politique énergétique, notamment comment ils conçoivent l'évolution de la contribution des différentes sources d'énergie, ses incidences sur la sécurité d'approvisionnement, les coûts et l'environnement. Les gouvernements devraient veiller à ce que la réduction de la taille du secteur électronucléaire dans les prochaines décennies ne nuise pas à la sûreté ni aux investissements nécessaires pour la rénovation des centrales et la gestion des déchets. Ils devraient s'assurer également que les ressources humaines demeurent adéquates dans les organisations de sûreté et dans l'industrie.

Les gouvernements devraient aussi étudier de près les substituts possibles à l'énergie nucléaire pour la fourniture d'électricité. Dans la plupart des cas, il s'agira concrètement du gaz naturel ou du charbon. Ceux-ci accroîtront la charge des émissions à une époque où les gouvernements devraient être déterminés à les réduire radicalement. Certains soutiennent que le secteur de l'électricité ne devrait pas avoir à supporter la charge principale des réductions des émissions. Toutefois, les secteurs de l'électricité et des transports sont ceux dont la croissance est la plus rapide. L'électricité peut utiliser les sources exemptes de carbone, notamment l'énergie nucléaire et les sources d'énergie renouvelables. Les transports sont beaucoup moins susceptibles de trouver à court terme une solution autre que le pétrole qui soit pauvre en émissions.

Les pays qui n'ont pas recours à l'énergie nucléaire peuvent néanmoins trouver un intérêt à évaluer dans quelle mesure cette source d'énergie peut

contribuer à atteindre les divers objectifs de la politique énergétique au niveau tant intérieur qu'international. En effet, même s'ils ne veulent pas produire eux-mêmes d'électricité d'origine nucléaire, ils peuvent vouloir l'importer d'autres pays ou contribuer à son développement ailleurs. Pour certains pays, il peut être efficace de se spécialiser dans l'énergie nucléaire, tandis que d'autres se concentrent sur l'énergie éolienne ou de la biomasse. Mais tous ont intérêt à ce que l'exploitation des installations nucléaires partout dans le monde soit sûre et efficace. En outre, tous les gouvernements peuvent apporter leur contribution au débat sur ce qui pourrait être fait pour accroître l'acceptabilité de l'énergie nucléaire acceptable au plan international.

Cadre réglementaire

Dans le domaine de la réglementation, l'enjeu pour les pouvoirs publics consiste à maintenir des normes élevées de sûreté tout en veillant à ce que la réglementation soit efficace, axée sur les risques réels et compatible avec l'approche réglementaire pour les autres sources d'énergie et les autres activités industrielles.

Les organismes de réglementation se doivent aussi de trouver les moyens d'évaluer et d'encourager le rôle des cadres supérieurs dans la pratique de la culture de sûreté par les exploitants et de maintenir durablement à la sûreté sa place prioritaire chez tous les acteurs du secteur électronucléaire. Il s'agit là d'un sujet pertinent pour l'AEN, qui pourrait y réfléchir éventuellement conjointement avec d'autres directions de l'OCDE intéressées aux questions de réglementation.

Dans les pays ayant recours à l'énergie nucléaire et générant des déchets radioactifs, les pouvoirs publics et les organismes de réglementation doivent aussi être prêts à superviser et contrôler la collecte et la gestion des fonds importants qui seront nécessaires à la gestion et l'évacuation des déchets radioactifs. Ils devront par ailleurs définir des critères pour l'exploitation des installations de gestion des déchets à un horizon très lointain. La réglementation doit également porter sur les niveaux d'exemption fournissant des critères précis et transparents pour la libération de sites après le démantèlement et la déconstruction d'installations nucléaires arrêtées.

Une réglementation efficace devra, certes, s'appuyer sur une base technique solide, mais il faudra aussi adopter une approche plus large des questions sociales et éthiques. Si les problèmes liés à l'énergie nucléaire sont considérés comme des problèmes sociaux plutôt que des problèmes techniques, il convient de consacrer des ressources suffisantes à leur solution. Il faudra pour cela des nouvelles formes d'information et de participation du public.

Références

Ballard, G. (2003), *Nuclear Power Necessary for Hydrogen Economy*, Canadian Nuclear Association, Annual Seminar, Ottawa, Canada, 19 mars 2003.
www.cna.ca/english/Newsletters/2003/NC0411.htm

Grimston M. et P. Beck (2002), *Double or Quits? The Global Future of Nuclear Energy*, Royal Institute of International Affairs, Londres, Royaume-Uni.

6. CONCLUSIONS

Les gouvernements conservent un rôle essentiel dans les domaines de l'énergie, de l'électricité et de l'énergie nucléaire dans un contexte de privatisation et de libéralisation des marchés. Bien que, dans certains pays, il se peut qu'ils n'exercent plus le même contrôle direct par la détention du capital et la réglementation économique, ils restent fondamentalement responsables de la mise en place des cadres politiques à l'intérieur desquels les forces du marché peuvent fonctionner et les objectifs de la politique publique peuvent être atteints. Privés d'un certain nombre d'instruments directs, les pouvoirs publics auront besoin de recourir à des mesures différentes.

Le rôle le plus important du gouvernement consiste à déterminer la politique globale pour l'économie, l'énergie et l'environnement en l'appuyant sur une base suffisante de législation et de compétence institutionnelle. Les gouvernements doivent avoir des stratégies claires pour atteindre les trois objectifs principaux de la politique énergétique dans les prochaines décennies : sécurité d'approvisionnement, coûts concurrentiels et incidences acceptables sur l'environnement. Ils doivent en particulier créer et mettre en œuvre des mesures pour atteindre leurs objectifs en terme de changement climatique et de qualité de l'air, compte tenu de la prédominance actuelle et prévue des combustibles fossiles sur le marché.

Lors de la privatisation et de l'ouverture des marchés, les gouvernements doivent assurer le respect de certains principes. S'agissant des marchés, ils ont la responsabilité d'en garantir l'équité, l'accès, la transparence et la réglementation effective ; ils doivent en outre assurer la fourniture des biens publics que les marchés sont susceptibles de ne pas procurer. Dans le secteur électrique, par exemple, ils doivent veiller, par des incitations ou d'autres moyens, à ce que les capacités de production et de transport ainsi que les réserves soient suffisantes.

Dans une perspective de long terme dont ils sont responsables, les gouvernements doivent compenser les taux d'actualisation élevés requis par les marchés et les visions à court terme de ces derniers par des incitations fiscales ou d'autres mécanismes. Ils se doivent de prendre en charge la recherche fondamentale à long terme, en ayant à l'esprit les objectifs du développement

durable. La R-D financée par les pouvoirs publics dans le domaine de l'énergie devrait être évaluée au regard de sa contribution à la réalisation des trois objectifs de la politique énergétique.

Les gouvernements devraient prendre l'initiative en ce qui concerne les aspects à long terme de la politique énergétique, justifier clairement leurs choix, et veiller à ce que le public soit suffisamment informé et puisse participer pleinement à l'élaboration de la politique énergétique et aux décisions essentielles en la matière. Les processus de décision devraient incorporer les meilleures informations scientifiques ainsi qu'un large éventail d'opinions exprimées par le public. Les gouvernements devraient veiller par ailleurs à ce qu'ils puissent, ainsi que le public, continuer à avoir accès aux informations essentielles sur l'énergie, dont le flux pourrait être moins libre dans un régime privatisé.

Pour être en mesure de traiter équitablement toutes les sources et technologies énergétiques, y compris l'énergie nucléaire, les gouvernements devraient parrainer des études qui comparent les coûts et les incidences des différentes options de production et d'utilisation de l'énergie sur l'ensemble de leur cycle de vie. Ils devraient s'efforcer d'internaliser sur un pied d'égalité les coûts externes de toutes les chaînes d'approvisionnement en énergie. Par exemple, la réglementation et le régime applicable aux responsabilités financières futures devraient être identiques pour la gestion des déchets radioactifs et les autres activités ayant des incidences potentielles similaires.

La réglementation de la sûreté nucléaire et de la protection radiologique demeure une fonction essentielle des pouvoirs publics. En conséquence, ces derniers doivent garantir l'existence d'un organisme de réglementation indépendant et compétent disposant des ressources et de l'autorité suffisantes, et s'efforcer de maintenir les rejets radioactifs au plus faible niveau possible. Les gouvernements qui envisagent une contribution future de l'énergie nucléaire devraient s'assurer que la réglementation est adaptée pour faire face aux demandes d'autorisations de rénovation, de mise à niveau, d'allongement de la durée de vie et de démantèlement des réacteurs existants ainsi qu'à celles de construction et de mise en service de réacteurs de nouvelle génération.

Les gouvernements ont un rôle à jouer dans la mise en place des processus publics de choix du site et d'approbation de toutes les installations nucléaires. En particulier, ils doivent veiller à ce que des politiques souples et progressives soient en place pour la gestion à long terme des déchets radioactifs, à l'existence de ressources financières et d'institutions pour exécuter les projets, et à ce que la réalisation de ces projets progresse en conformité avec les objectifs en matière de gestion des déchets.

L'accent mis aujourd'hui sur la culture de sûreté dans les organisations, en commençant par le niveau le plus élevé de la hiérarchie, implique la garantie d'une gouvernance de qualité. Au-delà de la réglementation, les gouvernements devraient rechercher d'autres moyens d'influer sur le comportement des exploitants et des investisseurs. À cet égard, les instruments économiques seront importants. La réglementation nucléaire devrait être conforme à la pratique réglementaire moderne à tous les niveaux de gouvernement et permettre à l'énergie nucléaire de participer de manière équitable au jeu de la concurrence.

Les gouvernements ont à l'évidence un rôle directeur en matière de non-prolifération et de sécurité nationale, qui inclut la responsabilité de la sécurité physique des infrastructures sensibles, y compris des installations nucléaires. Ils devraient également veiller à ce que les nouvelles conceptions de cycle du combustible et de réacteurs comportent d'emblée une résistance intrinsèque accrue au détournement et à la prolifération.

La coopération intergouvernementale demeurera un élément essentiel dans le domaine de l'énergie nucléaire. La coopération et l'assistance technique internationales peuvent lever efficacement les préoccupations que suscitent la sûreté nucléaire et les impacts sur l'environnement. L'harmonisation des normes de sûreté et de protection radiologique contribue à améliorer la compréhension du public, en particulier dans les situations d'urgence. Les projets conjoints relatifs à la conception de nouveaux réacteurs permettent d'utiliser efficacement des ressources limitées. Le consensus international et les rapports sur l'état de la technique peuvent contribuer de manière non négligeable au débat public.

ÉGALEMENT DISPONIBLE

Publication de l'AEN d'intérêt général

AEN Infos

ISSN 1605-9581

Abonnement annuel : € 43 US\$ 48 GBP 28 ¥ 5 500

Développement de l'énergie nucléaire

Démantèlement des centrales nucléaires (2003)

Politique, stratégies et coûts

ISBN 92-64-10432-1

Prix : € 40 US\$ 46 GBP 27 ¥ 5 100

Données sur l'énergie nucléaire – 2003 (2003 Bilingue)

ISBN 92-64-10326-0

Prix : € 21 US\$ 24 GBP 14 ¥ 2 700

Énergie nucléaire aujourd'hui (L') (2003)

ISBN 92-64-20328-0

Prix : € 21 US\$ 24 GBP 14 ¥ 2 700

Cycle du combustible nucléaire (Le) (2002)

Aspects économiques, environnementaux et sociaux

ISBN 92-64-29664-6

Prix : € 37 US\$ 33 GBP 23 ¥ 3 700

Electricité nucléaire : quels sont les coûts externes ? (2003)

ISBN 92-64-02154-X

Gratuit : versions papier ou web.

Possible Implications of Draft ICRP Recommendations (2003)

ISBN 92-64-02131-0

Gratuit : versions papier ou web.

Externalities and Energy Policy: The Life Cycle Analysis Approach (2002)

Workshop Proceedings, Paris, France, 15-16 November 2001

ISBN 92-64-18481-3

Gratuit : versions papier ou web.

Énergie nucléaire et le Protocole de Kyoto (L') (2002)

ISBN 92-64-28486-9

Gratuit : versions papier ou web.

Société et énergie nucléaire : vers une meilleure compréhension (2002)

ISBN 92-64-28494-X

Gratuit : versions papier ou web.

Bon de commande au dos.

LES ÉDITIONS DE L'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16
IMPRIMÉ EN FRANCE
(66 2004 03 2 P) ISBN 92-64-01539-6 – n° 53468 2004

© OECD, 1999.

© Software: 1987-1996, Acrobat is a trademark of ADOBE.

All rights reserved. OECD grants you the right to use one copy of this Program for your personal use only. Unauthorised reproduction, lending, hiring, transmission or distribution of any data or software is prohibited. You must treat the Program and associated materials and any elements thereof like any other copyrighted material.

All requests should be made to:

Head of Publications Service,
OECD Publications Service,
2, rue André-Pascal, 75775 Paris
Cedex 16, France.