
**Comité préparatoire
de la Conférence des Parties
chargée d'examiner le Traité
sur la non-prolifération
des armes nucléaires en 2015**

29 avril 2013
Français
Original : anglais

Deuxième session

Genève, 22 avril-3 mai 2013

**Utilisation de l'énergie nucléaire à des fins
pacifiques : augmentation de la consommation
d'énergie nucléaire et demande de compétences
spécialisées**

**Document de travail présenté par le Royaume-Uni
de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord**

Vue d'ensemble

1. Le développement des utilisations de l'énergie nucléaire à des fins sûres et pacifiques est un principe de base du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP), comme le dispose l'article IV dudit Traité. Pour les États qui souhaitent atteindre cet objectif, la question du savoir-faire (à savoir disposer des spécialistes dotés des qualifications et du savoir-faire voulus) représente un défi majeur. Le présent document de travail porte sur les besoins existants en matière de savoir-faire et décrit des pistes qui pourraient permettre de satisfaire ces besoins, notamment les possibilités offertes par un renforcement de la coopération, cette dernière étant l'une des mesures du plan d'action adopté en 2010 par la Conférence des Parties chargée d'examiner le Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires.

Contexte général

2. Malgré l'accident nucléaire de Fukushima-Daiichi en mai 2011, l'intérêt mondial pour la sécurité de l'approvisionnement en énergie en général et pour l'énergie nucléaire en tant que source d'énergie à faible émission de carbone en particulier va croissant. Si certains États ont décidé de renoncer progressivement à l'énergie nucléaire, d'autres poursuivent leurs projets de démarrage ou d'expansion de programmes nucléaires.

3. Il est manifeste que la demande mondiale d'énergie augmentera inexorablement dans les décennies à venir, en particulier dans les pays en développement. L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) estime que la demande mondiale d'électricité devrait doubler d'ici à 2030, ce qui exigera une capacité minimale de production de 9,6 GWe. Cela pose un problème majeur, compte tenu du fait que la



plupart des centrales électriques utilisées dans le monde arrivent en fin de vie ou émettent d'importantes quantités de carbone. Pour nombre de pays, l'énergie nucléaire deviendra, ou demeurera, un moyen essentiel de satisfaire leurs besoins en énergie, et notamment de trouver une forme de compromis entre la demande d'électricité et les engagements pris en faveur de l'atténuation des changements climatiques et de la réduction des émissions de carbone.

4. La question des qualifications est donc cruciale : pour planifier, construire, exploiter puis démanteler une centrale nucléaire, il faut prévoir et déployer en temps opportun des spécialistes en nombre suffisant et veiller à ce qu'ils aient les qualifications voulues. Il faut aussi accomplir des démarches juridiques pour mettre en place un organe de contrôle et disposer des capacités techniques d'exploiter un réacteur nucléaire. Il faut également que les consommateurs agissent de façon responsable, en veillant à ce que les biens et services fournis soient adaptés à leur destination. Dans les deux cas, le savoir-faire n'est pas réservé aux seules autorités nationales, mais celles-ci seront tenues responsables si le manque de connaissances ou de savoir-faire au niveau national est à l'origine de défaillances nucléaires.

5. Concernant le calendrier, le savoir-faire à mobiliser dans le cadre des activités de planification au stade de l'avant-projet et de l'investissement cessera d'être nécessaire pour l'essentiel au moment où la décision d'investissement définitive est prise. En revanche, la formation continue à un niveau élevé de spécialistes opérationnels recrutés sur le plan local est une entreprise de longue haleine.

Les qualifications demandées

Planification

6. Le lancement d'un programme nucléaire est une entreprise majeure, qui exige inévitablement le soutien des pouvoirs publics, sous quelque forme que ce soit. Une décision de ce type signifie que des réponses claires doivent être apportées à des questions fondamentales, notamment quant au rôle joué à long terme, à l'engagement pris et au soutien apporté par l'État dans son ensemble : opportunité et acceptabilité du projet par l'opinion publique, risques et viabilité économique à long terme, capacité de fournir un savoir-faire spécialisé aux niveaux local et international en matière de planification, de réglementation, d'exploitation et de formation. Si ces critères sont communs à tous les projets d'équipement de grande envergure, l'énergie nucléaire présente des particularités. L'ampleur des coûts irrécupérables, l'horizon temporel et les pratiques réglementaires sont autant de facteurs qui exigent une approche différenciée. De plus, les capacités de production de la plupart des centrales sont déterminées en fonction de critères économiques et bien souvent il devient nécessaire de réaménager les infrastructures existantes. La capacité d'un pays nouvellement doté d'installations nucléaires de tirer parti des enseignements tirés de l'exploitation d'un réacteur de recherche national constitue un avantage, même s'il est secondaire, puisqu'elle mobilise les compétences de base utiles à l'élaboration et à la mise en place d'un environnement d'exploitation sûr par l'organisme d'exécution du programme d'énergie nucléaire du pays en question. Dans ce domaine, les Étapes définies par l'AIEA¹ sont une ressource essentielle en ce qu'elles fournissent un cadre de réflexion pour :

¹ Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), « Étapes du développement d'une infrastructure nationale pour l'électronucléaire », collection Énergie nucléaire de l'AIEA, n° NG-G-3.1 (Vienne, 2007).

- a) Les pays prêts à s'engager en connaissance de cause dans un programme nucléaire (19 points doivent être pris en considération);
- b) Les conditions à remplir pour chacun des points avant de lancer un appel d'offres pour la première centrale nucléaire;
- c) Les conditions à remplir dans chaque domaine pour pouvoir mettre en service et exploiter la première centrale nucléaire.

7. Les États doivent également déterminer dans quelle mesure ils entendent maîtriser les diverses étapes du cycle du combustible. Bien que les droits relatifs à ce cycle (par exemple le droit de mener des programmes d'enrichissement et de retraitement) soient consacrés par l'article IV du TNP, la plupart des pays comptent sur le marché commercial pour satisfaire leurs besoins en combustible, et notamment en services d'enrichissement. En outre, pour un pays prévoyant de se doter d'un nombre modeste d'installations, la justification économique, commerciale et technique régissant le choix des modalités de retraitement et de stockage à long terme des combustibles irradiés s'est invariablement tenue, ce qui signifie généralement que le stockage des déchets à long terme se fait en surface. Les pays qui possèdent des réserves importantes d'uranium peuvent également choisir de le valoriser en le convertissant, en fabriquant du combustible ou en proposant aux fournisseurs de centrales nucléaires de se charger de ces activités pour eux plutôt que de leur vendre la matière première.

8. Le savoir-faire qu'exige la planification de bout en bout d'un projet de construction de centrale nucléaire ne doit pas être sous-estimé. Comme indiqué plus haut, nombre d'éléments sont communs à tous les projets d'équipement de grande ampleur. Toutefois, il sera nécessaire de faire appel à des spécialistes de tels ou tels aspects propres à l'énergie nucléaire, ces spécialistes pouvant être membres de l'équipe chargée du projet ou consultés de manière ponctuelle sur des questions particulières. Il n'est pas rare que des experts soient réunis à ce stade, chacun apportant son expérience et ses connaissances spécialisées dans un domaine, afin d'orienter le projet au cours des premières étapes cruciales et de veiller à ce que tous les aspects de la planification soient pris en compte et pleinement maîtrisés. Une bonne gestion de la phase de planification peut éviter ou limiter des retards coûteux dans les phases ultérieures.

Financement

9. Si l'opportunité et la volonté politiques sont au centre de tout projet d'équipement, c'est particulièrement vrai des projets de centrales nucléaires. Les gouvernements établissent les conditions économiques et politiques qui déterminent le niveau de risque financier, et contrôlent ainsi les probabilités d'obtenir un financement auprès de sources extérieures ou commerciales. Il est probable que, dans les années à venir, les financements privés (plus ou moins complexes) prendront le pas sur les traditionnels fonds publics, que ce soit de manière directe ou par l'intermédiaire d'entreprises de services collectifs. Les pouvoirs publics établissent également les pratiques et mesures réglementaires. Ils ont donc un certain contrôle sur les risques et les facteurs d'incertitude et sont en mesure d'atténuer certains risques. Ils peuvent choisir de partager les risques ou de garantir

les prêts, de fixer un tarif minimal pour l'électricité² ou de prendre en charge l'entretien de certaines infrastructures.

10. En ce qui concerne la composante financière de la planification du projet, il est possible de transposer le savoir-faire disponible dans tout type de projet de grande envergure qui exige un investissement initial important. Toutefois, il est indispensable de pouvoir compter sur de bons négociateurs et de bien choisir les options de financement.

Appels d'offres, évaluation et adjudication

11. Des sommes considérables (en général 6 % du coût prévu pour le projet) doivent être consacrées à l'évaluation et à l'analyse des projets, et ce bien avant la décision d'investissement définitive. Cela est particulièrement vrai dans le cas des programmes nucléaires en raison de l'importance de l'investissement initial nécessaire, du faible nombre de fournisseurs (fabricants de réacteurs), des coûts d'opportunité et du manque de latitude. L'analyse des risques est cruciale, tant pour ce qui est des pertes financières que de la fiabilité et de l'efficacité opérationnelles à long terme, et enfin et surtout pour ce qui est de la sûreté et de la sécurité. Les pays qui « débutent » dans le domaine de l'énergie nucléaire devront se procurer l'essentiel de ces connaissances spécialisées auprès de prestataires internationaux, qu'il s'agisse d'entreprises ou de mécanismes fondés sur la mise en commun des données d'expérience et des connaissances accumulées par les organes de contrôle nationaux ou régionaux. Tout comme pendant la phase de planification, il est fréquent, à ce stade, de réunir des experts couvrant différents domaines qui contribuent à l'évaluation générale du projet et de ses modalités d'exécution.

Réglementation

12. Il est fondamental et prioritaire de mettre sur pied un organisme de contrôle indépendant chargé de superviser l'ensemble des domaines de la planification et de l'exploitation d'une centrale nucléaire et des services connexes. Il est donc indispensable de s'attacher dès les premières phases du projet les services de spécialistes hautement qualifiés qui possèdent le savoir-faire voulu, sont capables de superviser le programme à mesure que celui-ci est établi et sont suffisamment indépendants pour garantir l'adoption de normes, l'établissement de mécanismes (par exemple, des systèmes de garanties) et l'instauration d'un environnement dans lequel le respect des règles prime.

Construction et exploitation

13. Une gestion de projet efficace est indispensable dans le domaine nucléaire en ce que le risque est considérable. Il est souvent malaisé d'atténuer les risques, notamment parce que les critères de qualité extrêmement stricts et précis qui s'appliquent à la construction et à l'exploitation de centrales nucléaires (des fondations aux systèmes de sécurité) peuvent être particulièrement contraignants pour des équipes pluridisciplinaires qui travaillent ensemble pour la première fois. On devrait assister dans les années à venir à une « uniformisation » des modèles de centrales nucléaires (principalement issue de la volonté de maîtriser les coûts de

² Le Royaume-Uni négocie actuellement avec le secteur industriel un éventuel « tarif minimal » pour l'électricité d'origine nucléaire qui permettrait d'accroître les investissements privés dans les nouvelles centrales nucléaires.

construction) qui permettra d'accumuler et d'échanger plus rapidement les données d'expérience. Toutefois, la mise en route et l'exploitation de chaque centrale exigeront toujours un temps considérable. Comme dans tout projet d'envergure, la réussite de la phase de construction d'une centrale nucléaire est tributaire de la qualité des informations réunies lors de la planification. Il est indispensable que toutes les dispositions réglementaires propres aux projets nucléaires soient bien comprises et prises en considération et que les normes de construction soient respectées afin que la mise en route puisse être menée à bien et que les autorisations nécessaires soient accordées.

Satisfaire et gérer la demande de spécialistes

14. La plupart des spécialistes des domaines juridique, financier, technique et autres demandés dans le secteur de l'énergie nucléaire sont disponibles sur le marché international; les multinationales y recrutent des experts prêts à se déplacer, capables de dispenser des conseils de qualité et de faciliter l'accès à d'autres ressources (telles que les capitaux), moyennant un coût toutefois non négligeable.

15. Cependant, dans un domaine comme le nucléaire, la question du savoir-faire renvoie inévitablement à l'aspect technique, à savoir comment obtenir les services de professionnels capables de mettre en route, d'exploiter, de gérer et de contrôler une centrale nucléaire. Il est utopique, pour les pays les plus petits, d'espérer se procurer le savoir-faire nécessaire pour mener à bien tous les aspects d'un projet nucléaire en ne faisant appel qu'au seul marché intérieur, c'est-à-dire en ne s'adressant qu'à des professionnels établis sur le territoire national. Quand bien même cela serait possible, il est plus raisonnable de tirer parti de l'expérience et du savoir-faire disponibles sur le marché international ou partagés par des pays qui sont déjà dotés d'un programme nucléaire. Bien souvent, il ne s'agit pas tant de comprendre ce qu'il faut faire que d'apprendre ce qu'il ne faut pas faire. C'est une chance inestimable que de pouvoir bénéficier des leçons tirées par d'autres pays ou dans d'autres projets, en particulier lorsque les budgets sont serrés et les retards coûteux.

Les critères qui régissent la demande sont les suivants :

La souplesse

16. L'enseignement supérieur et la formation vont gagner en souplesse, avec la multiplication des enseignements transversaux, des cours de haut niveau enseignés par des spécialistes non universitaires et la collaboration et la mise en commun d'informations entre des établissements universitaires et des organismes professionnels. Les initiatives prises par des organismes tels que la World Nuclear University³ (Londres), le Nuclear Energy Institute (Washington) ou l'Institut international de l'énergie nucléaire (I2EN, France) seront de plus en plus importantes, du fait de leur souplesse et de leur capacité de satisfaire la demande locale, régionale et internationale en matière de science et de génie nucléaires. Le rôle d'organismes tels que l'Association européenne pour la recherche et le

³ Elle bénéficie de l'appui des organismes suivants : World Nuclear Association, Union mondiale des exploitants nucléaires, AIEA et Agence pour l'énergie nucléaire (Organisation de coopération et de développement économiques).

développement dans le domaine des garanties (ESARDA)⁴ et l'Institute of Nuclear Materials Management en tant que principaux réseaux de conseil et d'appui va lui aussi continuer à se renforcer.

17. En outre, l'innovation caractérisera de plus en plus les programmes d'enseignement. Cela passera par un plus grand renouvellement de la palette de cours, mais aussi par des modalités d'enseignement plus novatrices : cours à distance et modules d'enseignement sur le Web; cours modulaires et individualisés; meilleur accès aux simulateurs et aux réacteurs de recherche. La coopération régionale et internationale entre les enseignants et les formateurs sera également amenée à s'intensifier. Il y aura aussi une très forte demande pour que les personnes dotées d'un savoir-faire pertinent (par exemple, les ingénieurs) se recyclent et deviennent des ingénieurs nucléaires.

18. Il existe de nombreuses possibilités à tous les niveaux. Les qualifications et le savoir-faire des techniciens doivent par exemple être transférables et des équivalences doivent être établies. Cela permettrait d'attirer des spécialistes de valeur. Au Royaume-Uni, la National Skills Academy (secteur du nucléaire) a ainsi pris des mesures en vue de créer un « passeport de compétences » qui permettra à l'expérience et à la formation des spécialistes d'être reconnus dans l'ensemble du secteur, ce qui facilitera la mobilité, l'accès à des activités de formation plus ciblées et une meilleure ascension professionnelle.

La promotion de normes communes et de pratiques de référence

19. Les moyens proposés par l'AIEA et l'Agence pour l'énergie nucléaire font déjà autorité et seront à l'avenir de plus en plus utiles. Le rôle des documents d'orientation, des missions et des évaluations menées par les experts de l'AIEA ira croissant. De plus en plus d'États membres de l'AIEA souhaiteront probablement bénéficier d'un examen approfondi dans le cadre de missions menées par le Service intégré d'examen de la réglementation ou d'un examen des infrastructures nucléaires. Un nouveau groupe directeur conseille aussi l'Agence sur la manière dont elle peut aider ses États membres à mettre en œuvre des programmes de formation consacrés à la réglementation.

Le renforcement de la coopération bilatérale

20. S'il est logique que la plupart des États cherchent à obtenir que l'essentiel des activités à forte valeur ajoutée nécessaires à leur nouvelle centrale nucléaire proviennent de fournisseurs nationaux, ils devraient néanmoins s'attacher à renforcer la coopération bilatérale avant de lancer un nouveau programme nucléaire. La mise en commun des données d'expérience accumulées par des pays de sensibilité similaire et le partage des informations, des ressources et du savoir-faire ne peuvent que rassurer les pays « débutants », renforcer leur confiance et leur capacité de gérer les risques et contribuer ainsi à une uniformisation des projets de centrales nucléaires et donc à la diminution des coûts. Les accords juridiquement contraignants soulignent également l'importance qu'il y a à adhérer aux engagements pris et aux normes internationales dans les domaines des garanties, de la sûreté et de la sécurité.

⁴ L'ESARDA se compose d'organismes européens qui participent activement aux activités de recherche-développement consacrées aux garanties nucléaires.

Conclusion

21. L'intérêt mondial pour l'énergie nucléaire s'accroîtra, car la demande de sources d'énergie fiables et rejetant peu de carbone est considérable et ira croissant. Avec le plan d'action de 2010, les États parties au TNP ont réaffirmé leur soutien à une série de mesures destinées à promouvoir l'utilisation de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques. On peut citer, parmi ces mesures, « le droit des États parties à participer à un échange aussi large que possible d'équipements, de matières et d'informations scientifiques et technologiques » (mesure n° 48), la coopération « avec les autres États parties ou des organisations internationales au développement plus poussé de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire » (mesure n° 49) et l'encouragement de « l'action menée aux niveaux national, bilatéral et international pour former la main-d'œuvre qualifiée nécessaire au développement des utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire » (mesure n° 56).

22. L'accent sera inéluctablement mis sur le savoir-faire technique, car l'implantation d'une nouvelle centrale nucléaire exige au minimum 5 000 personnes au plus fort des activités de construction et pas moins de 1 000 pour l'exploitation, sur site et hors site (pour les activités connexes de recherche-développement). C'est précisément chez les agents chargés de l'exploitation que la pénurie se fera le plus sentir. Les spécialistes du secteur nucléaire ne sont plus tout jeunes : de fait, la grande majorité des agents ont plus de 47 ans. Outre l'exploitation, la demande est particulièrement aiguë dans les domaines de la réglementation et de la non-prolifération. Une solide connaissance du marché du travail sera indispensable pour mieux cerner les questions relatives à l'offre et à la demande qui se poseront tout au long de l'existence de toute nouvelle centrale nucléaire. Cela permettra de recenser les déficits de compétences par type de ressource et d'établir un calendrier des mesures à prendre pour y remédier. Le Royaume-Uni se dote actuellement d'un modèle de gestion prévisionnelle des besoins en personnel appliqué au secteur du nucléaire, en collaboration avec les acteurs du secteur nucléaire et les établissements de formation. Les premiers résultats sont attendus vers le milieu de 2013.

23. À court terme, il sera sans nul doute nécessaire d'accroître l'offre en ce qui concerne le savoir-faire. Le moment s'y prête. Le temps nécessaire pour décider de construire un réacteur nucléaire, planifier et financer les activités, et construire et exploiter le réacteur est tel qu'il est possible d'accroître l'offre de formation et ainsi d'anticiper et de satisfaire la demande future. Toutefois, la mise en œuvre du plan d'action de 2010 en faveur de la coopération et du partage des compétences, associée à des activités de formation et d'enseignement adaptées et pertinentes et à plus d'innovation et de flexibilité, devrait permettre de garantir que les utilisations de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques ne souffriront pas d'une pénurie de personnel doté des qualifications voulues.