

# **Déclaration collective concernant la recherche sur la sûreté nucléaire**

## **Bonnes pratiques et critères d'arrêt**

© OCDE 2003  
NEA n° 4909

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<sup>er</sup> 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<sup>er</sup> 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 2003**

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 réussite d'un projet de recherche suppose que l'on ait une idée claire du contexte, des objectifs, des résultats attendus et du calendrier des opérations, et que l'on exerce un suivi régulier de son déroulement. Asseoir un programme sur des bases solides et en contrôler les progrès, en prévoyant des critères d'arrêt, sont des règles de bonne pratique dans l'exécution d'activités de recherche.

Cette déclaration collective représente un consensus international atteint au sein du Comité sur la sûreté des installations nucléaires (CSIN) de l'OCDE/AEN sur les bonnes pratiques et les critères d'arrêt relatifs aux programmes de recherche en matière de sûreté nucléaire. Les éventuelles conséquences dommageables de l'arrêt d'un programme sont également évoquées. La déclaration vise essentiellement la recherche sur la sûreté sous-jacente aux activités des autorités réglementaires mais, sous bien des aspects, elle pourrait tout aussi pertinemment s'appliquer à la recherche menée pour le compte de l'industrie.

L'objectif de la déclaration est d'aider les pays membres de l'AEN et le CSIN à déterminer, vérifier et juger s'il convient de mettre un terme ou non à certains programmes de recherche sur la sûreté. Elle s'adresse en premier lieu aux directeurs de recherche, aux autorités de sûreté et aux centres de recherche. Elle pourra en outre intéresser les autorités gouvernementales, les exploitants de centrales nucléaires et le grand public.



## TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos.....	3
1. Introduction .....	7
2. Bonnes pratiques .....	9
3. Critères de priorité et hiérarchisation des programmes .....	17
4. Autres considérations .....	19
5. Références .....	23



## 1. INTRODUCTION

À l'occasion de l'atelier CANR/CSIN\* intitulé « Le rôle de la recherche dans un contexte de réglementation nucléaire » qui s'est tenu à Paris les 19 et 20 juin 2001, une recommandation a été formulée pour tenter de définir le type de critères qui devraient être utilisés pour « mettre un terme à des activités de recherche spécifiques et mettre fin à certains débats » [1]. C'est pourquoi, le CSIN a élaboré une opinion collective qui est présentée dans le rapport ci-après. La première partie est un énoncé de bonnes pratiques pour mettre sur pied et réaliser des programmes de recherche. Couper court à un programme s'inscrit dans ces bonnes pratiques. La deuxième partie examine les conditions qui peuvent conduire à mettre un terme à un programme tout en préconisant cependant la prudence dans l'évaluation des conséquences que pourrait entraîner une telle décision. Pour terminer, le document s'interroge sur les conséquences éventuelles d'un arrêt pour les autorités de sûreté et pour l'industrie, notamment les pertes potentielles en termes de moyens techniques, de compétences et d'installations.

La présente déclaration concerne la recherche sur la sûreté à l'appui des autorités de sûreté mais, sous bien des aspects, elle pourrait tout aussi pertinemment s'appliquer à la recherche menée pour le compte de l'industrie.

L'objectif de la déclaration est d'aider les pays membres et le CSIN à déterminer, vérifier et juger s'il convient de mettre un terme ou non à certains programmes de recherche sur la sûreté. Il s'agit en outre de fournir aux directeurs de recherche, aux autorités de sûreté et aux centres de recherche des informations sur les critères applicables en l'espèce et de les conseiller sur certaines questions qui pourraient faire problème. La présente déclaration n'aborde pas les bonnes pratiques et la notion d'arrêt en termes très généraux pouvant s'appliquer à une discipline complète telle que la thermohydraulique, le comportement du combustible à des taux de combustion élevés, etc. Il a été décidé au contraire d'envisager les bonnes pratiques et l'arrêt à l'échelle du

---

\* CANR : Comité sur les activités nucléaires réglementaires.  
CSIN : Comité sur la sûreté des installations nucléaires.

programme de recherche, dans l'idée que cette approche donnerait des résultats plus concrets et peut-être plus utiles.

La question du maintien des moyens et des compétences techniques est traitée de façon approfondie. Un corpus de connaissances sur les questions stratégiques en matière de recherche a été constitué grâce à des travaux antérieurs du Groupe d'experts à haut niveau sur les recherches en matière de sûreté (SESAR) du CSIN qui ont abouti à la publication de deux rapports dont un sur les *Moyens et les installations* (1997) et l'autre sur *Les grands programmes et installations à risque* (2001) [2,3]. Dans le dernier de ces rapports, un tableau générique a été élaboré pour mettre en relief les besoins essentiels en termes d'installations et de programmes et la nécessité d'une intervention du CSIN dans des domaines techniques spécifiques. Ce tableau présente une liste de critères permettant de déterminer si une action est requise dans des domaines techniques définis pour maintenir des moyens et/ou une installation clés. Le présent document propose des lignes directrices complémentaires destinées à aider à trancher entre la poursuite et l'arrêt d'une activité de recherche. Il est donc recommandé de lire le présent rapport en liaison avec les résultats des travaux du SESAR FAP qui contribuent à définir les besoins et les enjeux futurs, l'importance pour la sûreté et les critères justifiant une activité de recherche.

## 2. BONNES PRATIQUES

De bonnes pratiques supposent que l'on ait une idée claire du contexte, des objectifs, des résultats attendus et du calendrier des programmes et que l'on exerce un suivi régulier de son déroulement. L'existence d'un cadre et de règles de contrôle bien définis permet en outre de vérifier si un programme donne les résultats escomptés dans les délais prévus et, le cas échéant, de déceler précocement une performance insuffisante. Ce sont des éléments qui pourraient jouer un rôle déterminant dans la décision de poursuivre ou d'arrêter un programme de recherche. Mettre un terme à un programme de recherche est aussi une bonne pratique.

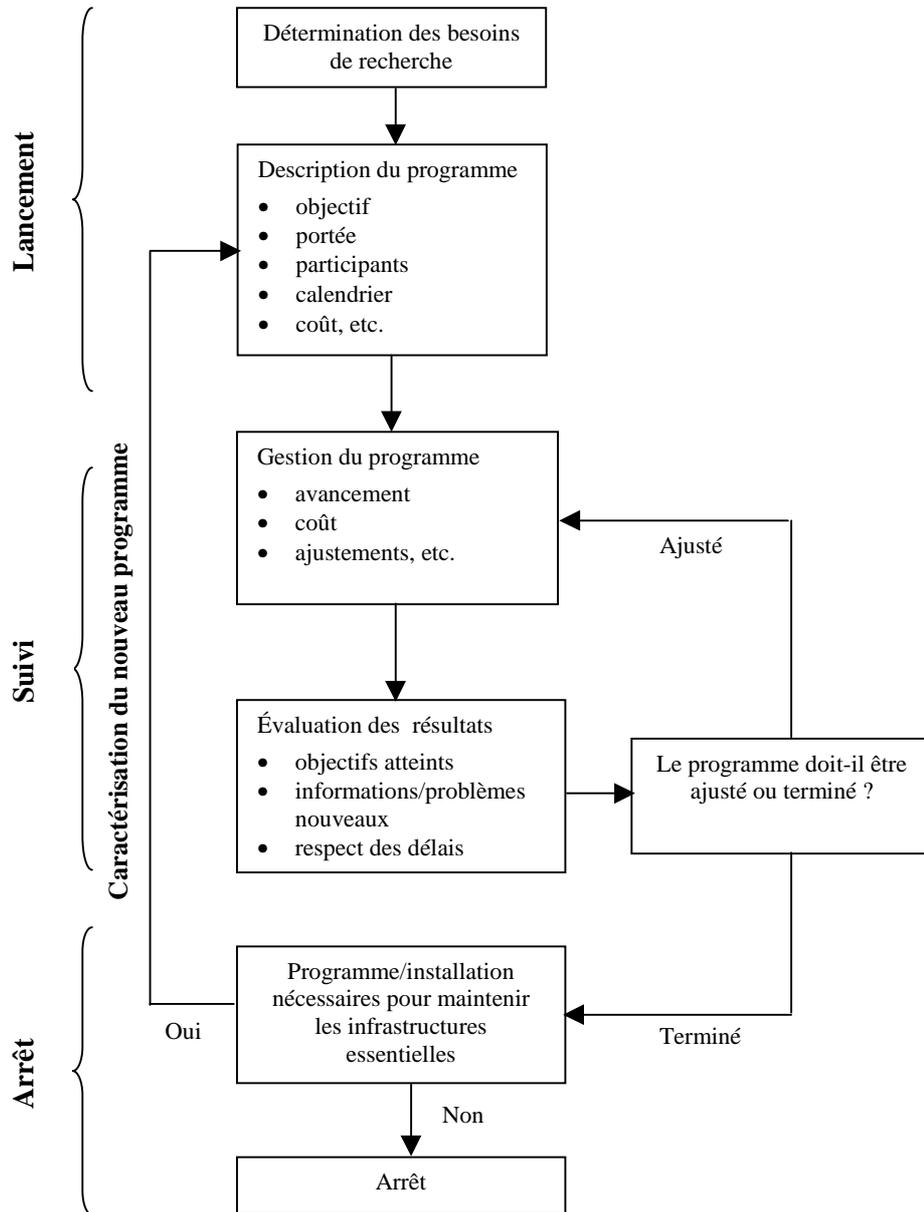
On trouvera ci-dessous un ensemble de bonnes pratiques applicables au lancement, au suivi et à l'arrêt des programmes de recherche. L'articulation de ces pratiques fait l'objet de la figure 1.

### **Lancement d'un programme**

Un programme peut être engagé en réaction à une question de sûreté spécifique. Par exemple, des programmes expérimentaux ont été entrepris pour définir des niveaux seuils de rupture de gaine du combustible et les conséquences de transitoires de réactivité à des taux de combustion élevés. Dans d'autres circonstances, un programme peut consister en une variété d'éléments dont les contours peuvent être moins précis. Ainsi, un programme destiné à évaluer les conséquences pour la sûreté d'une augmentation de la puissance d'une centrale recoupe un grand nombre de disciplines et pose de multiples problèmes, d'où la possibilité que certains détails n'apparaissent qu'une fois le programme lancé. Cependant, indépendamment de sa complexité, il est fondamental qu'un programme soit établi sur des bases solides. Les éléments essentiels requis pour lancer un programme de recherche sont les suivants :

- Le contexte doit être clairement exposé au travers d'un énoncé circonstancié des principales motivations, des besoins réglementaires, des innovations techniques à l'origine de ces besoins, des connaissances existantes et des travaux similaires éventuellement en

Figure 1. **Bonnes pratiques**



cours à l'échelon national ou international. Il est souhaitable de définir d'emblée les priorités concernant la recherche sur la sûreté, c'est-à-dire avant de définir des programmes spécifiques [4]. Les programmes doivent être compatibles avec ces priorités.

- Un programme doit avoir des objectifs concrets et bien définis. Ils doivent être énoncés de telle manière que l'on puisse distinguer aussi clairement que possible les étapes à franchir pour les réaliser, ainsi que le moment où l'on pourra affirmer avec un degré de certitude acceptable que l'essentiel des objectifs du programme a été atteint. C'est pourquoi il convient d'éviter d'élaborer des objectifs trop génériques ou laissant trop de marge à l'interprétation.
- La portée des travaux du programme doit être précisée avec un degré de détail raisonnable et le calendrier doit donner un aperçu des dates de démarrage, d'exécution et d'achèvement des principales phases du processus. Il convient de s'assurer qu'il n'y aura pas de décalage entre le calendrier et la date d'achèvement du programme, d'une part, et le moment où les informations seront nécessaires, d'autre part.
- On doit trouver dans les données de base du programme des indications sur l'usage qui sera fait des résultats, par exemple valider des codes ou établir des marges de sûreté, ou comme démonstration concrète d'un dossier de sûreté à des conditions limites convenues, etc. Il faudrait également préciser les applications souhaitées des résultats à la situation des réacteurs, ainsi que le travail de mise à l'échelle et d'approximation qui pourrait s'avérer nécessaire.
- Les destinataires prévus des informations doivent être bien identifiés. Il faut aussi s'assurer que le programme et les résultats anticipés correspondent aux besoins et aux attentes des utilisateurs et que les réalisations du programme sont transmises sous une forme appropriée, par exemple au travers d'une analyse et d'une interprétation exploitables des données.
- Enfin, il faudrait expliquer de quelle façon le programme répond aux besoins prévisibles pour maintenir les connaissances en matière de sûreté dans des domaines spécifiques et comment il s'inscrit dans une stratégie globale tournée vers la réalisation de cet objectif.

## **Suivi des programmes**

Pendant l'exécution d'un programme, il peut se développer des situations inédites susceptibles d'avoir des répercussions sur la poursuite du programme. Il est donc important que des spécialistes techniques en suivent régulièrement le déroulement, surtout dans le cas des programmes de longue haleine (quelques années). Il convient, lors de la définition de la structure administrative du programme, de désigner clairement à qui incombe la responsabilité de cette fonction de contrôle. Ce travail d'explication doit porter à la fois sur les personnes chargées de réaliser le suivi et sur les modalités d'exécution de cette tâche.

En principe, il n'est pas souhaitable de modifier souvent la portée d'un programme de recherche en cours d'exécution. Cependant, des changements peuvent s'avérer nécessaires dans certaines circonstances. Par exemple, lorsque les travaux de recherche mettent en lumière de nouveaux phénomènes ou problématiques, ou qu'il apparaît que les questions posées ont été résolues par d'autres voies, ou qu'une redéfinition des tâches peut permettre une meilleure réalisation des objectifs. Dans la mesure du possible, et sous réserve de ne pas en compromettre la crédibilité, le cadre général du programme doit ménager une certaine marge de manœuvre. Normalement, une phase préparatoire bien menée est suffisante pour éviter d'avoir à opérer d'importants changements en cours d'exécution. Une analyse des phases successives d'un programme peut également contribuer à éloigner le risque d'avoir à lui apporter des changements après son lancement.

Il convient de suivre régulièrement le déroulement d'un programme pour vérifier s'il suit normalement son cours et respecte ses objectifs et son calendrier. Il faut également guetter le développement éventuel de situations susceptibles d'en compromettre la poursuite, ce qui pourrait se produire, par exemple, dans les circonstances suivantes :

- Un programme peut mal se dérouler au point que ses objectifs en soient compromis. Pour corriger le tir, il est important que le suivi soit suffisamment efficace pour cerner les problèmes le plus tôt possible et que des moyens soient mobilisés pour mettre en œuvre des mesures correctrices. Dans l'hypothèse de programmes en coopération faisant intervenir une ou plusieurs parties, il faudrait prévoir des mécanismes permettant de sauvegarder le consensus en cas de problèmes ou de gérer les situations en cas de rupture du consensus.

- Il peut se développer des situations nouvelles qui rendent inutile le programme envisagé ou qui requièrent une refonte profonde de ses objectifs. Cela peut se produire par exemple en cas de réaménagement dans les plans de l'industrie. Ainsi, au milieu des années 90, l'industrie japonaise a décidé de retirer son appui à la mise au point du réacteur thermique avancé et pour finir d'arrêter le programme du réacteur FUGEN. Du coup, la totalité du programme de la PNC sur l'utilisation de combustibles à oxydes mixtes (MOX) pour les réacteurs à eau s'est quasiment arrêtée en l'espace de quelques mois, ce qui a eu d'importantes répercussions sur de nombreux programmes expérimentaux au Japon et en Europe.
- De nouvelles questions ont pu être mises en lumière dont il convient d'ajouter ou de substituer l'examen aux questions initialement posées dans le programme. S'agissant d'un programme expérimental, ces nouvelles questions peuvent entraîner un sérieux remaniement de la matrice expérimentale ou une étude plus fouillée de certains aspects du programme. Les essais d'accidents de réactivité dans le réacteur CABRI, par exemple, ont suscité un regain d'intérêt pour ce type de problèmes et montré la nécessité d'un programme axé sur l'effet de la corrosion du gainage et de la teneur en hydrogène sur la tendance à la rupture, en situation représentative de réfrigération du réacteur.
- De nouvelles données issues du programme ou d'autres travaux donnent déjà des indications suffisantes pour permettre de résoudre le problème abordé par le programme. Ou encore, de nouvelles informations peuvent montrer qu'une réorientation du programme est nécessaire pour des raisons d'efficacité.

### **Arrêt d'un programme**

Comme cela a été indiqué plus haut, mettre fin à un programme est un acte de bonne pratique. Une définition claire des objectifs, de la portée des travaux et du calendrier aide à déterminer si un programme donné remplit ses objectifs et approche de sa conclusion. Il en va de même pour des projets spécialisés constitutifs de programmes plus vastes. Un suivi rigoureux du déroulement, et de toutes les informations pertinentes qui se font jour, aide à juger si un programme est sur la bonne voie ou si des mesures correctrices sont nécessaires. Des changements radicaux dans la situation (par exemple dans les plans de l'industrie ou les priorités des autorités de sûreté), ou des résultats décevants, peuvent mettre en question la poursuite d'un programme.

En l'espèce, fixer des critères génériques peut se révéler très difficile, surtout si l'on a l'intention de les appliquer sans discrimination. Les recherches exploratoires, par exemple, visent à étudier des domaines de conditions où les connaissances sont par principe limitées et où il peut s'avérer délicat de définir de façon indiscutable et objective ce qu'on entend par « connaissances suffisantes » [seuil au-delà duquel il n'est pas nécessaire de poursuivre les recherches]. La problématique est la même en ce qui concerne les phénomènes à faible probabilité dont l'étude incombe généralement à la recherche réglementaire. Il arrive souvent que, pour remplir leur mission, les autorités de sûreté se trouvent dans l'obligation d'étudier des événements de faible probabilité dont les conditions peuvent être difficiles à préciser et pour lesquels l'expérience d'exploitation est insuffisante, voire inexistante. Certes, comme cela a été indiqué plus haut, un cadre général bien structuré et un bon suivi contribuent à mettre et à maintenir un programme sur les rails, mais on peut parfois avoir du mal à déterminer a priori jusqu'à quel point la recherche est motivée ou à prévoir si elle débouchera finalement sur des résultats intéressants.

Dans leurs activités de recherche, les autorités de sûreté et l'industrie partagent l'objectif commun d'une exploitation sûre des centrales. Cependant, les deux parties ne portent pas nécessairement le même regard sur les tenants et les aboutissants de la recherche. Si l'industrie reconnaît l'importance de la recherche pour assurer une exploitation sûre des centrales, elle mène également des recherches visant à réduire les coûts et à accroître l'efficacité et la fiabilité de l'exploitation. En revanche, les autorités de sûreté, conformément à leur mission, souhaitent souvent pousser plus loin les investigations ou explorer un éventail de conditions plus large, de façon à étayer le dossier de sûreté et à réduire les incertitudes concernant l'identification et la résolution des questions de sûreté éventuelles [4]. Il ne serait donc pas surprenant si les autorités de sûreté et l'industrie avaient parfois des vues divergentes quant à l'opportunité de mettre un terme ou non à un programme.

La recherche en matière de sûreté est non seulement nécessaire pour vérifier qu'une exploitation en cours est sûre, mais également pour calculer des marges de sûreté et décider si ces marges peuvent évoluer en raison de conditions d'exploitation plus exigeantes. Ainsi, l'augmentation du taux de combustion et la prolongation de la vie des centrales sont deux domaines qui nécessitent une mise à jour permanente des connaissances, car les évaluations de la sûreté ne peuvent pas reposer sur des extrapolations et peu de données sont disponibles aux conditions pertinentes pour ces évaluations. Il ne faut donc pas s'étonner, par exemple, que les études sur les cuves sous pression des réacteurs dont les débuts remontent à des décennies, se poursuivent encore eu égard à l'importance de cette question et à la diversité des aspects techniques qui doivent être examinés, compte tenu de l'expérience d'exploitation acquise et de

l'éventualité d'une prolongation de la vie de la cuve au-delà de la durée initialement prévue. De même, tout le monde admet aujourd'hui que, les plans de l'industrie continuant à évoluer en ce qui concerne, notamment, les taux de combustion élevés, la sûreté du combustible nucléaire doit rester un sujet de recherche, même si le combustible retient l'attention des chercheurs depuis le début de l'ère nucléaire. (À cet égard, il est intéressant de noter, qu'au début des années 1980, il a été décidé – d'abord aux États-Unis, puis ailleurs – que le combustible n'était plus un sujet de préoccupation pour les autorités de sûreté. En conséquence, certaines autorités de sûreté ont effectivement interrompu leurs recherches sur la sûreté du combustible pendant 10 à 15 ans. On est revenu sur cette décision au milieu des années 1990 en reconnaissant que la sûreté du combustible était un volet essentiel de la recherche à des fins réglementaires).

S'il existe des conditions qui rendent nécessaire l'arrêt d'un programme de recherche, les points soulevés ci-dessus incitent à faire preuve de circonspection dans la façon d'aborder le problème. Il convient de peser soigneusement toutes les conséquences que pourrait avoir une décision de couper court à un programme et d'essayer d'éviter les simplifications excessives. Ainsi, le fait qu'un programme dure depuis longtemps n'est pas en soi une raison suffisante pour y mettre un terme.

Il peut être mis fin à un programme de recherche sur la sûreté lorsqu'il a atteint ses objectifs et que chacun s'accorde à reconnaître que les connaissances sont suffisantes et qu'aucune recherche supplémentaire ne s'impose. Un programme peut être arrêté si l'une des circonstances suivantes se produit :

1. Selon des informations convaincantes, (convaincantes de l'avis des autorités de sûreté), la question abordée dans le programme ne constitue pas un problème pour la sûreté des centrales. Ces informations probantes pourraient résulter du programme lui-même ou d'un autre programme de recherche, ou découler d'une modification dans la conception ou les modalités d'exploitation des centrales. Deux aspects sont à considérer dans ce contexte. Premièrement, ce que l'on entend par « informations convaincantes ». Deuxièmement, la durée pendant laquelle ces informations devraient demeurer valides. Les deux facteurs doivent être examinés avec soin avant de décider de l'arrêt du programme. On peut se demander si les évaluations probabilistes de la sûreté réalisées pour déterminer jusqu'à quel point une question constitue un problème pour la sûreté d'une centrale, doivent aussi être utilisées pour trancher de l'avenir d'un programme. Les évaluations probabilistes peuvent faciliter une décision d'arrêter un programme, mais il ne faudrait pas qu'elles se substituent à une évaluation systématique

d'une variété de facteurs, prenant en compte des considérations techniques et stratégiques.

2. Les informations existantes sont suffisantes pour permettre aux autorités de sûreté de tirer des conclusions sur la façon de traiter une question de sûreté donnée. Par exemple, les informations sont suffisantes pour définir des critères de sûreté applicables au problème en cause, compte tenu de l'incertitude associée aux données.
3. Il est improbable qu'un complément de recherche apportera aux autorités réglementaires des résultats utiles ou qui ajouteront beaucoup aux connaissances déjà disponibles, par exemple parce que le rendement d'un programme en termes de production de connaissances a diminué avec le temps. À l'évidence, cela suppose une bonne appréciation de ce qui est disponible et de la valeur ajoutée de recherches supplémentaires. Dans ce genre de situation, le facteur temps joue aussi un rôle important. Le coût d'exécution des travaux de recherche intervient également dans le tableau. Une décision d'arrêter un programme peut être prise à partir du constat que les progrès attendus en matière de sûreté ne justifient pas le coût de la recherche, une équation qui peut faire intervenir de multiples facteurs et qui peut se révéler difficile à formuler en termes purement quantitatifs.
4. Il s'est produit des bouleversements qui affectent les priorités d'ensemble. Il va sans dire que les changements brusques ne sauraient être que des événements exceptionnels, alors les transitions graduelles s'inscrivent dans l'évolution normale d'une recherche dans le domaine de la sûreté. Alors que ces dernières peuvent s'intégrer dans le cours régulier d'une recherche, il faut un certain degré de flexibilité – et un délai raisonnable – pour absorber correctement des changements de cap soudains.
5. Le programme ne donne pas les résultats attendus, au point de compromettre la réalisation de ses objectifs. Des corrections dans la gestion et d'autres actions doivent être envisagées le plus tôt possible avant la prise de mesures plus radicales.

### **3. CRITÈRES DE PRIORITÉ ET HIÉRARCHISATION DES PROGRAMMES**

Dans certaines conditions, par exemple lorsque les budgets de recherche sont serrés, l'existence d'un ensemble de critères de priorité peut faciliter la hiérarchisation des différents programmes et éventuellement déterminer quel programme doit être poursuivi et quel autre doit être interrompu ou voir son lancement annulé.

Chaque pays possède sa propre méthode pour fixer ses priorités concernant la recherche en matière de sûreté et pour hiérarchiser ses programmes et projets. En principe, il est souhaitable que les autorités de sûreté définissent leurs priorités concernant les initiatives de recherche, avant de discuter du degré de priorité de programmes spécifiques avec d'autres partenaires. Fixer d'emblée les priorités facilite la mise au point d'un plan rationnel et transparent pour l'exécution des programmes de recherche, dans lequel les priorités des autorités de sûreté sont clairement indiquées et circonscrites.

C'est la méthode adoptée par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) en France et par le Nuclear Installations Inspectorate (NII) au Royaume-Uni. En France, l'IRSN et Électricité de France (EDF) déterminent séparément leurs stratégies, prenant en compte les objectifs d'une collaboration éventuelle et les impératifs des autorités chargées de la sûreté et de la protection. En Allemagne, une commission d'évaluation placée sous la présidence du ministère fédéral de l'économie (BMWi) (et avec une participation des ministères fédéraux BMU/BMBF\*) définit les priorités dans les domaines de la recherche relative à la sûreté des réacteurs nucléaires et du stockage des déchets nucléaires. Des membres éminents des institutions de recherche allemandes siègent dans cette commission. Au Royaume-Uni, les problèmes qui justifient des recherches aux yeux des autorités de sûreté sont consignés dans un récapitulatif de la recherche sur la sûreté nucléaire qui est

---

\* BMU : Ministère fédéral de l'environnement, de la protection de la nature et de la sûreté des réacteurs.

BMBF : Ministère fédéral de l'éducation et de la recherche.

revu périodiquement. À l'intérieur de l'USNRC (Commission de la réglementation nucléaire des États-Unis), les priorités reposent sur les orientations régissant des objectifs de performances spécifiques, qui correspondent à des critères de portée générale que l'USNRC doit respecter dans l'exécution de ses recherches. Le Japon a recours à une méthode analogue. Un comité spécial au sein de la Commission de la sûreté nucléaire du Japon analyse et fixe les priorités du point de vue des besoins réglementaires et des améliorations de la sûreté selon des critères prédéterminés, tels que a) la valeur technique, b) l'aptitude à répondre à une question de sûreté déterminée, c) le développement des compétences et le maintien des moyens, etc.

Les critères applicables à la hiérarchisation des programmes pourraient prendre en compte les aspects suivants :

1. La priorité du problème de sûreté en cause (quand les priorités de recherche sont définies au départ).
2. L'aptitude à répondre à un problème de sûreté dans toutes ses dimensions.
3. La perspective d'apporter des améliorations sensibles dans les procédures d'atténuation et de gestion des accidents.
4. Le niveau de risque en cause (lorsque l'évaluation du risque est faisable et/ou appropriée).
5. La mesure dans laquelle il affecte l'exploitation de la centrale, s'il s'agit d'un problème d'exploitation.
6. Le nombre de centrales visées.
7. Le coût et la durée du programme.
8. La probabilité d'aboutir à des résultats probants.
9. La pertinence pour le maintien des compétences et des infrastructures stratégiques.

En principe, on pourrait également essayer de pondérer les critères ci-dessus ou d'autres critères éventuels. Toutefois, les méthodes quantitatives ne doivent pas remplacer un jugement rationnel. En outre, il faudrait envisager la possibilité de confier la hiérarchisation des programmes, qui pourrait signer l'arrêt de certains d'entre eux, à deux instances indépendantes et à prévoir un débat entre les deux en cas de désaccord. Au Japon, une méthode quantitative provisoire complète les évaluations globales et qualitatives utilisées pour hiérarchiser les programmes.

#### 4. AUTRES CONSIDÉRATIONS

Poursuivre ou abandonner un dossier ou un programme de sûreté peut avoir des conséquences stratégiques importantes. Mettre un terme à un programme de recherche peut conduire à dissoudre une équipe d'experts ou à fermer une installation. À cet égard, il convient d'envisager le risque pour l'exploitation et/ou la réglementation de se priver de cette expertise en cas de problème ultérieur. On se doit également d'évaluer si l'on peut atténuer ce risque, par exemple en poursuivant l'effort de recherche, mais en le réorientant, ou en établissant des collaborations bilatérales ou multilatérales de façon à faciliter le recours à des solutions de repli en matière d'expertise et de résultats.

Il peut arriver que des programmes de recherche efficaces et rondement menés entraînent l'arrêt rapide d'une activité de recherche, précisément parce que les résultats ont dépassé les attentes. D'où le paradoxe qu'une bonne recherche puisse porter préjudice à ses auteurs, au lieu de leur valoir des éloges. [Heureusement, les bonnes équipes de recherche sont généralement en mesure de s'adapter aux changements et de supporter des ajustements occasionnels].

L'arrêt prématuré d'un programme de recherche peut laisser des questions fondamentales en suspens. La probabilité que de nouvelles questions surgissent dans un avenir pas très lointain – sinon dans l'immédiat – doit être soigneusement évaluée, de façon à parer au risque qu'elles restent sans réponse ou qu'il n'y soit pas répondu en temps utile. Comme cela a été mentionné plus haut, les autorités de sûreté et l'industrie peuvent parfois diverger dans leur analyse des besoins en matière de recherche, notamment parce que les autorités de sûreté pourraient juger nécessaire de pousser plus loin des recherches ou d'explorer une gamme de conditions plus large de façon à confirmer la robustesse du dossier de sûreté. Il est donc indiqué de laisser aux autorités de sûreté la possibilité de poursuivre des recherches de façon autonome.

Parfois, l'arrêt prématuré de programmes de sûreté peut compromettre l'efficacité et l'efficience de la réglementation, par exemple lorsque les autorités de sûreté ne sont pas en mesure de réagir en temps utile à des initiatives de l'industrie. Cela peut se produire lorsque les connaissances sont insuffisantes et que l'on n'a pas sous la main les experts capables de fournir les réponses

attendues. Une autre conséquence d'un arrêt prématuré pour l'industrie est qu'en l'absence de données suffisantes, les autorités de sûreté pèchent par excès de prudence dans leurs décisions. Que cette attitude soit ou non un problème varie selon les cas.

S'il importe de bien réfléchir aux conséquences éventuelles de l'arrêt d'un programme, poursuivre des recherches inutiles ou inefficaces dans le but de maintenir des compétences peut être préjudiciable. Cela est d'autant plus vrai si la situation se prolonge. Il est improbable que de bons chercheurs persistent longtemps à mener des activités de recherche dépourvues d'intérêt. Au contraire, il est vraisemblable qu'une telle situation aura des effets négatifs sur le moral et la motivation des chercheurs, et se traduira inmanquablement par une perte de compétence.

Un programme de recherche doit être arrêté lorsqu'il n'y a pas de fondements techniques suffisants pour en justifier la poursuite. Toutefois, les modalités pratiques de cette décision doivent prendre en compte les conditions énumérées ci-dessus concernant les conséquences qui en découlent. Une communication ouverte continue entre les commanditaires et les exécutants de la recherche est essentielle pour pouvoir se saisir à temps des problèmes potentiels, surtout lorsque ceux-ci pourraient aboutir à l'arrêt d'un programme de recherche. Une bonne communication facilite également l'étude et la mise au point de remèdes éventuels à un stade précoce. Une fois encore, une bonne équipe de recherche peut généralement absorber les changements, surtout s'ils sont proposés de façon constructive et qu'un délai suffisant est accordé aux intéressés pour s'adapter aux nouvelles conditions.

Promouvoir la collaboration entre les autorités de sûreté et l'industrie dans l'exécution de la recherche peut contribuer à l'instauration d'un dialogue ouvert et fructueux sur l'arrêt de certains thèmes ou programmes de recherche et aussi à réduire l'impact des décisions de cessation d'activité. Ce constat renvoie aux remarques formulées plus haut sur les conséquences potentielles d'un arrêt prématuré, ainsi qu'à la question du maintien des compétences. Sur ce dernier point, un rapport récent de l'AEN [4] indique que « la collaboration entre les autorités de sûreté et l'industrie permet aux partenaires de bénéficier des compétences et des installations les mieux adaptées, et garantit la qualité du travail expérimental. Dans le cas où il n'existe qu'une seule installation capable d'effectuer certains travaux, il devient indispensable que les autorités de sûreté et l'industrie en partagent l'utilisation de manière optimale, par exemple par le biais de projets communs. Une telle organisation offre non seulement l'avantage de mettre à la disposition d'un plus grand nombre d'utilisateurs des ressources techniques uniques mais aussi permet à des compétences et à des installations de qualité d'atteindre un éventail plus large de clients. Pour que des installations

essentielles restent disponibles dans l'avenir, il leur faudra avoir les ressources et la souplesse leur permettant de travailler au service des autorités de sûreté et de l'industrie sans être confrontées à des conflits d'intérêt. La mise sur pied de programmes de recherche conjoints des autorités de sûreté et de l'industrie est probablement le meilleur moyen d'y parvenir. »



## 5. RÉFÉRENCES

- [1] AEN (2001), *Déclaration collective sur le rôle de la recherche dans un contexte de réglementation nucléaire*, OCDE/AEN, Paris.
- [2] AEN (1997), *Sûreté nucléaire-recherche dans les pays de l'OCDE. Moyens et installations*, OCDE/AEN, Paris. ISBN 92-64-15509-0.
- [3] AEN (2001), *Nuclear Safety Research in OECD Countries: Major Facilities and Programmes at Risk*, OCDE/AEN, Paris. ISBN 92-64-18468-6.
- [4] AEN (2003), *Coopération autorités de sûreté-industrie pour la recherche en sûreté nucléaire : Défis et potentialités*, OCDE/AEN, Paris. ISBN 92-64-02126-4.



## **ÉGALEMENT DISPONIBLE**

### **Publications de l'AEN d'intérêt général**

*AEN infos*  
ISSN 1605-9581

Abonnement annuel : € 43 US\$ 48 £ 28 ¥ 5 700

### **Sûreté nucléaire et réglementation**

*Advanced Nuclear Reactor Safety Issues and Research Needs* (2002)

Workshop Proceedings, Paris, France, 18-20 February 2002

ISBN 92-64-19781-8

Prix : € 75 US\$ 65 £ 46 ¥ 8 700

*Assuring Nuclear Safety Competence into the 21<sup>st</sup> Century* (2000)

Workshop Proceedings, Budapest, Hungary, 12-14 October 1999

ISBN 92-64-18517-8

Prix : € 55 US\$ 50 £ 50 ¥ 5 300

*Examen des critères techniques de sûreté du combustible nucléaire* (2001)

ISBN 92-64-29687-5

Prix : € 20 US\$ 19 £ 12 ¥ 1 900

*Autorités de sûreté face au démantèlement des réacteurs nucléaires (Les)* (2003)

ISBN 92-64-02121-3

Gratuit : versions papier ou web.

*Coopération autorités de sûreté-industrie pour la recherche en sûreté nucléaire* (2003)

ISBN 92-64-02127-2

Gratuit : versions papier ou web.

*Examen par les autorités de réglementation nucléaire des auto-évaluations par l'exploitant* (2003)

ISBN 92-64-02133-7

Gratuit : versions papier ou web.

*Avis techniques du CSIN* (2002)

No.1 : Étude probabiliste de sûreté-incendie des centrales nucléaires

No.2 : Étude probabiliste de sûreté-séisme des installations nucléaires

ISBN 92-64-28490-7

Gratuit : versions papier ou web.

*Améliorer l'efficacité des autorités de sûreté nucléaire* (2001)

ISBN 92-64-28465-6

Disponible sur le web.

*Déclaration collective sur les installations et programmes de recherche en sûreté nucléaire menacés d'arrêt* (2001)

Projets communs de l'OCDE et centres d'excellence

Bilingue

ISBN 92-64-08476-2

Gratuit : versions papier ou web.

*Maintenir à l'avenir les compétences de sûreté nucléaire – Mesures spécifiques* (2001)

ISBN 92-64-28462-1

Disponible sur le web.

*Nuclear Safety Research in OECD Countries – Summary Report of Major Facilities and Programmes at Risk* (2001)

ISBN 92-64-18463-5

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