

ARCHIVES HISTORIQUES DE LA COMMISSION

COLLECTION RELIEE DES
DOCUMENTS "COM"

COM (83) 300

Vol. 1983/0122

Historical Archives of the European Commission

Disclaimer

Conformément au règlement (CEE, Euratom) n° 354/83 du Conseil du 1er février 1983 concernant l'ouverture au public des archives historiques de la Communauté économique européenne et de la Communauté européenne de l'énergie atomique (JO L 43 du 15.2.1983, p. 1), tel que modifié par le règlement (CE, Euratom) n° 1700/2003 du 22 septembre 2003 (JO L 243 du 27.9.2003, p. 1), ce dossier est ouvert au public. Le cas échéant, les documents classifiés présents dans ce dossier ont été déclassifiés conformément à l'article 5 dudit règlement.

In accordance with Council Regulation (EEC, Euratom) No 354/83 of 1 February 1983 concerning the opening to the public of the historical archives of the European Economic Community and the European Atomic Energy Community (OJ L 43, 15.2.1983, p. 1), as amended by Regulation (EC, Euratom) No 1700/2003 of 22 September 2003 (OJ L 243, 27.9.2003, p. 1), this file is open to the public. Where necessary, classified documents in this file have been declassified in conformity with Article 5 of the aforementioned regulation.

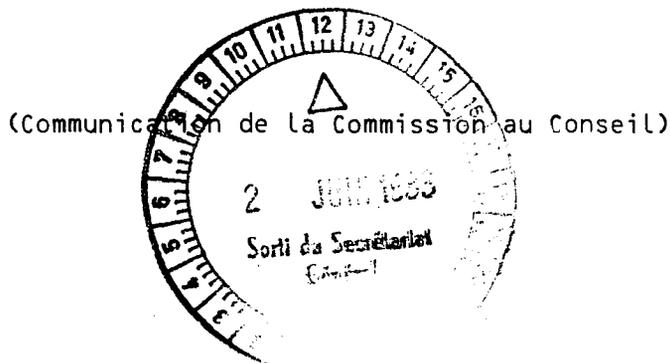
In Übereinstimmung mit der Verordnung (EWG, Euratom) Nr. 354/83 des Rates vom 1. Februar 1983 über die Freigabe der historischen Archive der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft und der Europäischen Atomgemeinschaft (ABl. L 43 vom 15.2.1983, S. 1), geändert durch die Verordnung (EG, Euratom) Nr. 1700/2003 vom 22. September 2003 (ABl. L 243 vom 27.9.2003, S. 1), ist diese Datei der Öffentlichkeit zugänglich. Soweit erforderlich, wurden die Verschlussachen in dieser Datei in Übereinstimmung mit Artikel 5 der genannten Verordnung freigegeben.

COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES

COM(83) 300 final

Bruxelles, le 28 mai 1983

PROGRAMME D'ACTION DE RECHERCHE DANS LE DOMAINE DU
DEVELOPPEMENT DE L'ENERGIE NUCLEAIRE DE FISSION
(1984-1987)



COM(83) 300 final

PROGRAMME D'ACTION DE RECHERCHE DANS LE DOMAINE DU DEVELOPPEMENT
DE L'ENERGIE NUCLEAIRE DE FISSION (1984-1987)

1. EXPOSE DES MOTIFS

Dans le document "Proposition pour une stratégie scientifique et technique européenne - programme cadre 1984-1987" (1), la Commission a défini les grandes options sur lesquelles devrait s'appuyer cette stratégie. Parmi celles-ci, l'amélioration des ressources énergétiques et la réduction de la dépendance énergétique sont un impératif qui devra permettre à la Communauté de relever le défi énergétique. Pour répondre à ces grandes options la Commission préconise une approche par objectifs dans le but :

"de faciliter la mise en oeuvre de la stratégie volontariste souhaitée par les Etats membres,

de faciliter, par l'identification et la hiérarchisation des besoins prioritaires de la Communauté et, de là, des poids relatifs à accorder aux objectifs scientifiques et techniques correspondant, l'adoption ultérieure de programmes d'action à entreprendre,

d'expérimenter concrètement la méthode des choix politiques et techniques entre actions nationales, internationales et communautaires".

En ce qui concerne l'amélioration de la gestion des ressources et la réduction de la dépendance énergétique, la Commission a proposé pour la période 1984-1987 de focaliser ses efforts sur les quatre objectifs scientifiques et technologiques suivants : l'utilisation rationnelle de l'énergie, le développement d'énergies renouvelables, la fusion thermonucléaire contrôlée et le développement de l'énergie nucléaire de fission. Les principales orientations du programme d'action relatif au développement de l'énergie nucléaire de fission qui fait l'objet de la présente proposition sont décrites dans le document COM(82)865 final où l'on peut lire notamment :

"Le développement de l'énergie nucléaire de fission est un des moyens principaux de réduire, par la diversification des sources énergétiques, la dépendance pétrolière de la Communauté. La poursuite d'un programme nucléaire soutenu est donc un élément essentiel de la politique énergétique européenne. La stratégie communautaire prévoit la consolidation et l'intensification des activités de recherche, en particulier dans le domaine général de la sûreté nucléaire, de la protection de la santé et de l'environnement et du contrôle des matières fissiles. Le Parlement Européen a adopté une résolution approuvant et confirmant cette stratégie, qui de plus a fait l'objet d'une prise de position favorable de la part du Conseil. Il faut rappeler par ailleurs que l'option nucléaire comporte le développement du cycle complet du combustible y compris le retraitement et les réacteurs rapides.

C'est dans cette perspective qu'on été établies les présentes orientations pour la R & D communautaire.

Les activités de la R, D & D communautaire seront donc orientées essentiellement vers les aspects de la sûreté, c'est-à-dire de protection des populations et des travailleurs contre les risques nucléaires. Par cette orientation la recherche communautaire peut avoir une influence positive dans le domaine de la controverse nucléaire, en apportant une information objective et qui dépasse le cadre national. Contribuant enfin à rapprocher les conceptions nationales en matière de sûreté, l'action communautaire favorise l'objectif de promotion de la compétitivité industrielle en réduisant les entraves au marché intra-européen.

Sur le plan international on constate une tendance de plus en plus marquée à la coopération dans le domaine général de la sûreté nucléaire, et cette tendance, considérée comme très favorable au développement de cette source énergétique, sera prise en compte par l'action communautaire.

Les domaines principaux considérés sont la sûreté des réacteurs, la gestion et le stockage des déchets radioactifs, la protection contre les radiations, le contrôle des matières fissiles, le déclassement des installations nucléaires ainsi que, dans le reste du cycle du combustible qui a déjà atteint le niveau industriel, certains aspects de sûreté qui justifient une action communautaire".

Ces orientations se retrouveront dans le contenu du programme d'action qui sera proposé. Les activités de recherches sectorielles envisagées s'inséreront en général dans le cadre de l'option énergétique, mais cette règle ne sera pas systématique. En effet, la finalité d'un certain nombre d'activités se situe également dans la ligne de l'option "amélioration des conditions de vie et de travail" et ce, aussi bien du point de vue de la protection de la santé des populations que de la protection du milieu, laquelle option est mise en oeuvre essentiellement par le programme d'action "Santé et Sécurité". D'autres activités, tout en correspondant clairement aux objectifs visés pour le développement de l'énergie nucléaire de fission atteindront du même coup certains des objectifs de l'option "promotion de la compétitivité industrielle", notamment l'élimination des entraves et la promotion et le développement de nouvelles techniques.

2. CONTENU DU PROGRAMME D'ACTION "DEVELOPPEMENT DE L'ENERGIE NUCLEAIRE DE FISSION"

Ce programme d'action se subdivise en un certain nombre de sous-programmes que la Commission propose de répartir entre l'action directe qui sera réalisée dans les laboratoires du Centre Commun de Recherche, et l'action à frais partagés qui sera réalisée dans les laboratoires des Etats membres. Les raisons qui ont conduit la Commission à proposer cette répartition sont exposées cas par cas dans les propositions détaillées relatives aux différents sous-programmes, mais elles découlent d'un examen approfondi de la situation et des capacités actuelles de la recherche communautaire et de la recherche nationale dans les Etats membres. Le programme de recherche et d'action directe du CCR pour la période 1984-1987 sera présenté et examiné dans les différentes instances communautaires dans son ensemble, mais il est clair que certains volets de ce programme qui font partie intégrante du présent programme d'action "développement de l'énergie

nucléaire de fission" doivent être évalués dans ce contexte, notamment en ce qui concerne leur enveloppe financière et leur imbrication avec les autres volets du programme d'action dont l'exécution est proposée sous forme d'action à frais partagées.

Les différents volets du programme d'action "développement de l'énergie nucléaire de fission" sont les suivants :

1. Activités dans le domaine de la sécurité des réacteurs

La finalité de certaines de ces activités se situe dans le cadre des objectifs visés pour l'option "amélioration des conditions de vie et de travail" : amélioration de la sécurité et protection de la santé, protection du milieu. Une partie de ces activités contribuera également aux objectifs de l'option "promotion de la compétitivité industrielle", notamment l'élimination et la réduction des entraves et la promotion et le développement de nouvelles techniques pour l'industrie conventionnelle.

1.1. Action directe sécurité des réacteurs à fission (1984-1987)

Il s'agit du programme le plus important en taille du CCR. Les recherches menées ont le plus souvent un caractère confirmatif et sont destinées à appuyer par des expériences et des analyses théoriques détaillées les travaux des autorités de "licensing" et à répondre aux besoins des exploitants de centrale et des constructeurs d'équipements nucléaires. Outre certaines activités de type horizontal répondant à des préoccupations communes à tous les types de réacteurs, les projets sont essentiellement centrés sur les réacteurs à eau légère et les réacteurs rapides refroidis par métaux liquides.

1.2. Programme d'action à frais partagés Sécurité des réacteurs (1984-1987)

Le domaine couvert et les objectifs sont identiques à ceux de l'action directe sûreté des réacteurs, les actions proposées sont complémentaires ou en support des actions qui seront exécutées dans le cadre de l'action directe et elles sont étroitement intégrées aux différents programmes nationaux dans les installations desquels elles seront réalisées.

1.3. Mise en oeuvre de la Résolution du Conseil du 22/7/1975 relative aux problèmes technologiques de la sécurité nucléaire

Cette action a commencé en 1976 par l'inscription au budget de recherche d'une ligne budgétaire couvrant les dépenses relatives au personnel (4 A, 2 B, 2 C). L'objectif de cette action est de conduire des études de comparaison, d'analyse et de synthèse dans le domaine de la coordination de la recherche et de l'harmonisation des codes et mesures de sécurité, tant en ce qui concerne les technologies des réacteurs thermiques refroidis par eau que des réacteurs rapides refroidis par sodium.

En 1980, le Conseil marqua son accord sur une proposition de la Commission d'ajouter une partie contractuelle à cette action, tendant à soutenir financièrement les études de comparaison, d'analyse et de synthèse dans le domaine des codes et normes des réacteurs rapides. Cette action sera continuée en 1984-1987 au même niveau que pour le passé.

2. Action directe combustibles nucléaires et recherche sur les actinides (1984-1987)

Ce programme se situe dans le cadre du développement des combustibles pour réacteurs rapides, d'une part, et dans celui de la recherche plus fondamentale concernant les actinides, d'autre part. Il est conduit essentiellement dans les laboratoires spécialisés de l'Institut Européen de Karlsruhe.

3. Activités dans le domaine des déchets radioactifs

Tout en étant spécifiques des objectifs visés pour le développement de l'énergie nucléaire de fission, ces activités contribuent dans une large mesure aux objectifs retenus dans l'option "amélioration des conditions de vie et de travail" : amélioration de la sécurité et protection de la santé, protection du milieu.

3.1. Action directe gestion des déchets radioactifs (1984-1987)

Ce programme est essentiellement centré sur les problèmes de conditionnement et de stockage temporaire ou permanent des déchets radioactifs; les travaux à la fois théoriques et expérimentaux sont liés à l'évaluation des procédures de gestion des déchets sous l'angle de la sûreté.

3.2. Programme d'action à frais partagés sur la gestion et le stockage des déchets radioactifs (1985-1989)

Un second programme quinquennal (1980-1984) d'action à frais partagés est actuellement en cours d'exécution. Ce programme est étroitement coordonné avec les activités menées par le CCR dans le même secteur et est profondément intégré avec les programmes nationaux depuis son origine en 1975. A l'issue du programme actuel (fin 1984) la Commission proposera, conformément au plan d'action 1980-1992 en matière de déchets radioactifs que le Conseil a approuvé en 1980, la poursuite des travaux dans ce domaine. Les grandes orientations de ce nouveau programme concerneront, d'une part, la caractérisation des déchets conditionnées en vue de leur stockage et l'amélioration des procédés mis en oeuvre et, d'autre part, l'étude des performances et moyens de confinement des diverses options de stockage géologique et de leur sûreté. Bien que l'échéance du programme en cours ne permette pas de démarrer le troisième programme déchets en même temps que le programme d'action 1984-1987, il s'inscrit néanmoins dans celui-ci et il convient d'en tenir compte en ce qui concerne ses liaisons avec l'action directe proposée en 3.1. ci-dessus et en ce qui concerne son impact financier sur le programme d'action pour la période concernée 1985-1987.

4. Action directe garantie et gestion des matières fissiles (1984-1987)

Les préoccupations permanentes en matière de renforcement des mesures de garantie et de gestion des matières fissiles nécessitent un effort soutenu de recherche et développement. En étroite coordination avec la Direction du Contrôle de Sécurité d'Euratom, les laboratoires nationaux, les responsables d'installations nucléaires et l'AIEA, le CCR se propose de renforcer sa contribution à cet effort. Le programme proposé a pour but de mettre au point diverses techniques de contrôle

destinées à être appliquées dans les principaux types d'installations nucléaires.

Ces techniques serviront à la détermination quantitative des matières nucléaires et à leurs identification, confinement et la surveillance. Les activités auront aussi pour objectif le développement de système gestion de données provenant des opérateurs et des activités d'inspection.

Finalement les études concernent le développement de méthodologie pour l'analyse paramétrique des performances des techniques de contrôle dans différentes catégories d'usines ou dans le cycle de combustible.

5. Programme d'action à frais partagés sur le déclassement des installations nucléaires (1984-1988)

Ce programme constitue la suite logique du programme actuellement en cours d'exécution sur le déclassement des centrales nucléaires. De portée plus large que ce dernier, son objectif essentiel est de disposer de solutions efficaces capables d'assurer la sécurité et la protection de l'homme et de l'environnement contre les risques potentiels associés au déclassement des installations nucléaires. L'impact financier de ce programme à prendre en considération dans le programme d'action a été adapté pour tenir compte du fait que la proposition actuelle couvre une durée de 5 ans.

PARTICIPATION A DES PROJETS INTERNATIONAUX OU A DES PROGRAMMES DE RECHERCHE MIS EN OEUVRE DANS LES ETATS MEMBRES.

La complexité des problèmes de recherche dans le domaine nucléaire, les coûts croissant des installations nécessaires et les compétences très spécifiques auxquels on doit faire appel pour les résoudre conduisent à une internationalisation de la recherche nucléaire et au développement des relations scientifiques et techniques entre les Etats de la Communauté et les Etats Tiers qui poursuivent une politique d'équipement nucléaire.

Les différents sous-programmes proposés dans le cadre du présent programme d'action laissent ouverte la possibilité pour la Commission de participer à des projets de recherche internationaux ou à des programme de recherche mis en oeuvre dans des Etats Tiers, chaque fois que cette participation pourra être utile au succès des programmes qu'elle propose. Selon les cas, cette participation s'effectuera aussi bien sur base de contributions financières que sur base d'un échange réciproque d'informations et de résultats.

Ce type de collaboration a déjà été utilisé dans le passé et dans les programmes en cours. Certains accords formels existant entre la Commission et des organismes spécialisés appartenant à des Etats Tiers pourront être utilisés.

RESSOURCES

Les montants proposés pour chacun des 8 volets du programme d'action sont repris dans le tableau ci-dessous. Une partie des ressources attribuées à plusieurs volets couvrira, dans une certaine mesure, variable selon les cas, des dépenses relatives à des options et objectifs jugés prioritaires par la Commission, mais qui se situent en dehors de la finalité spécifique au développement de l'énergie nucléaire de fission et en dehors même de l'option énergétique.

Les montants indiqués dans le tableau ci-dessous sont exprimés en ECU's constants valeur mi-1983. Les propositions de programme définitives comporteront des chiffres actualisés en fonction des prévisions d'inflation et en tenant compte des échéanciers d'engagement des crédits.

La répartition des ressources entre les différents secteurs et types d'activités, ainsi que l'enveloppe totale qui s'élève à 477,5 + p.m. M ECU sont compatibles avec les indications données dans le document COM(82)865 final.

PREVISIONS BUDGETAIRES (CHIFFRES 1983)

Volets du programme d'action	:M ECU (1):	
1.1. Action directe sécurité des réacteurs à fission (1984-1987)	:192,2	
1.2. Programme d'action à frais partagés sécurité des réacteurs (1984-1987)	: 68	:81,3(4)
1.3. Mise en oeuvre de la Résolution du Conseil du 22/7/75 relative aux problèmes technologiques de la sécurité nucléaire	: 3,3	
2. Action directe combustibles nucléaires et recherche sur les actinides (1984-1987)	: 65,7	
3.1. Action directe gestion des déchets radioactifs (1984-1987)	: 48,9	
3.2. Programme d'action à frais partagés sur la gestion et le stockage des déchets radioactifs (1985-1989)	: 43+pm(2)	:75 ou :100 (5)
4. Action directe garantie et gestion des matières fissiles (1984-1987)	: 45,4	
5. Programme d'action à frais partagés sur le déclassement des installations nucléaires (1984-1988)	: 11 (3)	
TOTAL	:477,5	
	: + pm	

(1) chiffres valeur mi-1983 donnés à titre indicatif

(2) pour les 3 premières années du 3ème programme et la dernière année du 2ème programme en cours.

(3) pour les 4 premières années du programme

(4) chiffre en ECU's courants prenant en compte l'inflation (7 % annuelle) durant l'exécution du programme. Ce chiffre figurera dans la proposition formelle qui sera présentée au Conseil.

(5) idem (4) ci-dessus, chiffres pour 5 ans, l'alternative haute (100 M ECU) correspond au cas où une installation pilote serait décidée. Dans ce cas le chiffre (valeur 1983) correspondant à la période couverte par le plan d'action (43 M ECU) devra être relevé (+pm).

1. SOUS-PROGRAMME "SURETE DES REACTEURS DE FISSION"

Ce programme couvre à la fois la sûreté des réacteurs à eau légère (LWR) et la sûreté des réacteurs surrégénérateurs rapides refroidis par métal liquide (LMFBR).

Dans l'exposé des objectifs, nous ne ferons pas de distinction entre activités du CCR et activités à frais partagés. Par contre, nous traiterons séparément des activités relevant de l'un et l'autre types d'action.

Les activités du CCR marquées d'un astérisque sont envisagées en remplacement du projet SUPER SARA. En effet, le programme esquissé ci-après tient compte de la décision qui a été prise récemment d'abandonner le projet SUPER SARA et s'inscrit dans la ligne des résultats du débat d'orientation du Conseil du 10/3/1983 sur les futures activités du Centre Commun de Recherche.

Objectifs et activités feront l'objet de deux têtes de chapitre. Au niveau des objectifs, il faut distinguer par exemple la prévention des accidents d'une part et l'analyse, le contrôle et l'atténuation des conséquences des accidents d'autre part, tandis que certaines activités peuvent contribuer à la réalisation des deux objectifs.

Les principes qui ont été appliqués lors de la sélection des thèmes sont les suivants :

- maximiser l'efficacité de l'effort communautaire en ne retenant qu'un nombre limité de domaines importants, dans lesquels la Commission est réellement à même de stimuler la coordination et la collaboration entre programmes nationaux ;
- rechercher l'intérêt commun des Etats membres, en évitant les problèmes ayant spécifiquement trait à la conception.

1.A. Sûreté des réacteurs à eau légère

1.A.1. Objectifs

A la fin de 1981, on dénombrait au total, dans les pays membres de la Communauté européenne, environ 40 centrales à eau légère en service et 30 en construction, ce qui représente une capacité installée de 40.000 MW environ et une capacité supplémentaire potentielle de 37.000 MW.

Bien que le taux de disponibilité des centrales existantes soit satisfaisant et que leur fonctionnement soit assuré dans des conditions de sécurité supérieures à la moyenne, il faut poursuivre les programmes de recherche sur la sûreté des réacteurs pour affiner l'évaluation et le calcul des marges de sécurité. Le développement des connaissances qui en résultera apportera une importante contribution au développement de la technologie des réacteurs et en, particulier à la conception des systèmes de sécurité.

Dans le domaine de la prévention des accidents, l'objectif est d'améliorer sans cesse, au niveau de la conception et de la fabrication, la qualité des différents composants et systèmes, afin d'en accroître la fiabilité en service et, par conséquent, de renforcer considérablement la sécurité et la rentabilité de l'exploitation.

Dans ce domaine, la Commission fait porter le plus gros de ses efforts sur les actions suivantes :

- Evaluation des risques et de la fiabilité

Des méthodes d'identification, de modélisation et d'analyse des séquences d'accidents et des méthodes d'étude de la fiabilité des composants et systèmes sont en cours de mise au point. Cette action comprend la collecte d'informations et données fournies par les centrales en service dans le cadre d'un réseau de banques de données (ERDS-European Reliability Data Information System).

- Facteurs humains et interaction homme-machine

Dans le passé, la Commission a organisé plusieurs réunions sur ce thème, avec la participation d'experts des Etats-Unis et du Japon. Dans le programme nucléaire de la Commission, cette activité constitue un nouveau domaine de recherche ; dans les pays membres, des actions limitées ont été entreprises dans ce domaine, en ordre assez dispersé.

L'objectif des actions proposées est essentiellement d'améliorer les connaissances de base sur le comportement des opérateurs, compte tenu des principaux facteurs pouvant intervenir (environnement, situations particulières, etc...).

La mise en place du réseau ERDS facilitera la collecte, le traitement et l'utilisation des données concernant la fiabilité de l'homme.

- Intégrité des composants et systèmes

L'étude des matériaux, la détection des défauts et l'intégrité des structures constituent un domaine de recherche essentiel pour la prévention des accidents.

A long terme, l'objectif est de définir une méthode de détermination systématique de la durée de vie résiduelle des structures sur la base de différents types de variables.

Plus récemment, plusieurs pays membres de la Communauté ont soumis à la Commission une proposition visant à réaliser une table à secousses de moyennes dimensions pour l'étude des effets sismiques. Les mérites de cette proposition sur le plan technique et sa faisabilité globale seront analysés.

Dans le domaine de l'analyse, du contrôle et de l'atténuation des conséquences des accidents, la Commission a l'intention d'approfondir la connaissance des mécanismes régissant le déroulement des accidents. Une fusion des activités de recherche expérimentale et d'analyse est indispensable si l'on veut que les résultats d'expériences coûteuses se traduisent par une amélioration des modèles et des codes utilisés dans l'analyse de sûreté des réacteurs.

La mise à la disposition des utilisateurs potentiels (vendeurs de réacteurs, autorités habilitées à délivrer les autorisations et services ou sociétés de production et de distribution d'électricité) de codes de calcul expérimentalement validés doit faciliter une harmonisation progressive des analyses de sûreté à l'intérieur de la Communauté européenne et donner

en même temps les moyens de respecter un certain nombre de critères d'assurance de la qualité. L'utilisation de grandes installations, en-pile et hors-pile, et d'équipes multidisciplinaires particulièrement qualifiées exige une collaboration internationale aussi étendue que possible.

Les actions proposées se situent essentiellement dans des domaines jouant un rôle important dans une évaluation réaliste de l'évolution et des conséquences des accidents. Les divers thèmes sont les suivants :

- Etude des comportements du coeur et du système de refroidissement du réacteur s'écartant légèrement de la normale (température du coeur inférieur à 1200°C)

Ce sujet couvre les petites et grandes brèches, ainsi que d'autres transitoires des circuits de refroidissement primaire et secondaire n'endommageant pas gravement les éléments combustibles. Le but principal de ces études est de mettre au point des modèles physiques de simulation et des codes de calcul d'effets distincts et d'interactions complexes de divers phénomènes se produisant au cours du scénario d'accident par perte temporaire de réfrigérant du coeur.

- Etude de comportements du coeur et du système de refroidissement du réacteur donnant lieu à un accident grave (températures du coeur supérieures à 1200°C)

Le but est ici d'analyser des mécanismes et phénomènes qui revêtent une importance fondamentale au cours d'un accident et qui pourraient affecter l'intégrité du combustible et, par conséquent, entraîner la libération de produits de fission et d'hydrogène.

Dans le cadre de cette activité, la Commission propose de mettre à la disposition des pays membres les compétences acquises dans le passé dans le cadre de l'exécution du programme SUPER SARA. Une étroite coopération sera établie avec tous les laboratoires des Etats membres, de façon que les ressources et compétences disponibles soient utilisées au mieux.

- Phénomènes affectant l'enceinte extérieure du réacteur dans les conditions d'un accident grave.

Dans les scénarios d'accidents hypothétiques, l'enceinte extérieure est soumise à des contraintes de pression et température internes engendrées par la libération de produits gazeux ou de vapeur hors des circuits primaire/secondaire et par des produits de réaction entre les matériaux du coeur fondu et le béton. L'évolution de ces contraintes dans le temps dépend fortement du scénario d'accident postulé ; elle est généralement spécifique de l'installation.

L'objectif du programme communautaire est, par conséquent, de mieux comprendre des phénomènes qui sont communs à tous les réacteurs LWR et qui ont une grande incidence sur l'évaluation des risques, tels que les suivants : distributions, possibilités de combustion et de recombinaison de l'hydrogène dans une atmosphère complexe, transport et chimie des produits de fission.

L'enceinte extérieure pourrait être soumise à ces contraintes externes en cas de chute d'un aéronef, explosion d'un nuage gazeux ou d'effets sismiques. Les efforts communautaires sont axés en priorité sur la

compréhension du danger portentiel d'explosions de nuages de gaz et sur l'analyse des techniques pour en prévenir les effets.

- Dispersion de produits de fission dans l'atmosphère

Ce problème mérite une attention toute particulière en Europe, où les Etats couvrent des superficies relativement faibles et où la densité de population est élevée, de sorte que, dans certaines conditions, la libération d'une grande quantité de produits de fission aurait des répercussions dans plusieurs pays.

Dans ce domaine, la tâche de la Communauté consiste à promouvoir une méthode de mise au point et de validation des modèles de calcul qui soit cohérente et qui tienne compte, en même temps, de l'aspect probabiliste d'un certain nombre de phénomènes. On envisage en outre de faire collaborer les laboratoires européens à un exercice expérimental commun pour étudier les phénomènes de transport des produits de fission à grande distance.

1.A.2. Brève description des activités proposées

1.A.2.1. Evaluation de la fiabilité et des risques

- Action directe

L'action du CCR est centrée sur deux activités principales :

- création d'un système viable d'information sur le fonctionnement des réacteurs, le ERDS (European reliability data system), le but du présent programme est la mise en service des quatre banques de données ERDS ;
- mise au point de méthodes d'évaluation probabiliste des risques et application de ces méthodes au niveau de l'identification, de la modélisation et de l'analyse des séquences d'accident LWR, compte tenu de la succession dans le temps des événements, de l'intervention des opérateurs et de la propagation des incertitudes.

Ces activités peuvent trouver un développement dans la mise au point de techniques et de modèles permettant de simuler (en temps réel ou en accéléré) les différentes phases des accidents.

* On peut ici utilement recourir aux outils de calcul des phénomènes thermohydrauliques à régime rapide mis au point pour SUPER SARA.

- Action à frais partagés

Pour étayer le programme mentionné ci-dessus et pour faire participer un nombre croissant d'organisations à l'évaluation des avantages et inconvénients de l'étude probabiliste des risques, un certain nombre d'exercices "de référence" seront organisés sur des sujets à convenir (par exemple, méthodes de délaboration d'arbres d'événements, défaillances d'origine commune, probabilité de défaillance des structures, etc...).

1.A.2.2. Facteurs humains et interactions homme-machine

- Action directe : pas de propositions.

- Action à frais partagés :

Le programme est divisé en deux grandes sections :

- collecte et analyse de données pertinentes sur le comportement de l'homme, y compris dans les activités non nucléaires ;

- modélisation du comportement de l'homme, analyse de différents modèles et comparaison de leur utilité pour l'évaluation probabiliste des risques (PRA), ainsi que pour la conception et l'exploitation des centrales.

D'étroites relations de travail seront établies avec diverses organisations, telles que Halden, EPRI, NCR, les entreprises de production et distribution d'électricité, les industries non nucléaires, etc...

1.A.2.3. Intégrité des composants et systèmes

- Action directe

Les activités du CCR sont axées sur les principaux thèmes suivants :

- évaluation de l'efficacité des techniques de contrôle (CND), avec notamment le programme PISC II, qui consiste en un exercice de comparaison des techniques CND mené pour le compte de l'AEN et OCDE par les laboratoires de 15 pays.

* L'extension du programme aux techniques d'inspection des soudures authentiques est à l'étude et l'on envisage de même un exercice qui serait effectué dans les installations ADECO du CCR sur des échantillons en vraie grandeur de matériel irradié provenant de centrales en cours de démantèlement.

- Prévion de la durée de vie des composants du circuit primaire à l'aide de 1 à 5 modèles réduits de cuves PWR ; des essais doivent permettre de vérifier la validité des combinaisons de techniques de modélisation et de contrôle non destructif utilisées dans la détermination de l'espérance de vie des structures.

* étude de faisabilité et éventuellement conception d'une table de secousses de moyennes dimensions.

- Action à frais partagés

Les buts du programme d'action à frais partagés sont les suivants :

- aider les laboratoires nationaux à effectuer des études "paramétriques" pour étayer les activités PISC ; ces études doivent permettre de mieux caractériser les équipements CND et contribuer à l'évaluation de la validité des techniques CND, en vue de leur utilisation dans les centrales nucléaires ,

- dans le domaine de la mécanique de rupture, étudier l'origine et les effets des contraintes résiduelles et apporter une contribution à l'analyse numérique de la mécanique elasto-plastique de rupture.

1.A.2.4. Etude de comportements du coeur et du système de refroidissement du réacteur s'écartant légèrement de la normale (température du combustible 1200°C)

- Action directe

Les études réalisées au moyen de l'installation LOBI (système intégral), construite et exploitée actuellement en coopération avec le Ministère de la Recherche et de la Technologie de la RFA, sont axées sur le comportement thermohydraulique d'un système de refroidissement PWR en cas de petites et grandes brèches et dans des conditions transitoires spéciales. Les principales activités sont les suivantes :

- analyse thermohydraulique des phénomènes physiques se produisant dans le coeur (en particulier, comparaison de plusieurs systèmes de refroidissement d'urgence du coeur et d'extraction de la chaleur résiduelle)
- application de codes conçus pour de grands systèmes à des essais de calcul prévisionnel et analytique et évaluation de ces codes.

* L'expérience acquise au moyen de LOBI dans le domaine de l'application et de l'évaluation des codes montre la nécessité d'étendre l'évaluation indépendant de codes de calcul conçus pour de grands ordinateurs, d'améliorer les modèles concrets sur la base des calculs prévisionnels et de l'analyse thermohydraulique des résultats et de faire l'analyse de codes utilisables pour l'installation, de manière à disposer d'un instrument qui facilitera l'évaluation.

- Activités à frais partagés

Les activités à frais partagés s'inscrivent dans le prolongement logique du programme existant et constituent l'élément complémentaire des activités du CCR.

Elles comprennent des études de base, reposant sur des expériences à petite échelle et des évaluations précises qui doivent déboucher sur la mise au point de modèles pour des codes utilisables dans de grands systèmes.

On peut citer à titre d'exemple de ce genre d'études des recherches de base sur le transfert de chaleur en régime d'écoulement diphasique, des modèles d'écoulement du réfrigérant dans une variété de conditions simulant le comportement du réfrigérant à différents niveaux des boucles primaire et secondaire.

1.A.2.5. Comportement du coeur et du système de refroidissement du réacteur dans des conditions d'accident grave (température du combustible) 1200°C

- Action directe

* Le principal objectif du programme SUPER SARA était de comprendre les phénomènes critiques se déroulant au cours d'un scénario d'accident grave, avec assèchement du coeur, puis endommagement du combustible et finalement libération et transport de produits de fission. Les activités présentement prévues visent le même objectif, mais sont limitées essentiellement

- i) à l'analyse des données obtenues en-pile,
- ii) à la mise au point de modèles et d'outils de calcul,
- iii) à un soutien expérimental spécifique (hors-pile).

L'analyse thermohydraulique sera axée sur les transitoires d'assèchement et de renoyage du coeur et implique la modélisation des éléments suivants : écoulement diphasique transitoire, transfert de chaleur par convection dans la région asséchée (vapeur) ; effets de l'irradiation et de la réaction chimique.

En ce qui concerne le combustible, les phénomènes à modéliser sont la déformation, la fusion et le déplacement des barres et gaines de combustible, ainsi que les phénomènes de fragmentation des gaines et du combustible. Les essais sur lesquels la construction des modèles et des codes doit reposer peuvent être menés dans les installations existantes, conçues pour une gamme de pressions exceptionnellement étendue.

En ce qui concerne la libération de produits de fission, on prévoit une étude approfondie et une évaluation précise des efforts consacrés dans le monde à la modélisation et à l'élaboration de codes.

- Action à frais partagés

Le programme d'action directe décrit ci-dessus doit être mené en étroite liaison avec les activités à frais partagés prévues dans ce domaine. Ces dernières comprennent différents essais hors-pile et différentes tâches de modélisation. Il est en outre nécessaire d'avoir accès aux résultats d'expériences en-pile, ce qui exige une collaboration avec les responsables des activités suivantes :

- MarvikenV (Suède),
- LOFT et Clean-up TPI 2 (activités patronées par le DOE américain),
- PBF, NRU, ACRR-Sandia (activités patronées par la NRC américaine),
et, éventuellement, à un stade ultérieur, avec
- le programme canadien NRX/NCU.

La Commission étudiera également les possibilités de participation à des programmes d'essais complets exécutés en Europe (PHEBUS).

En outre, la Commission propose de participer à des programmes d'essais d'effets séparés et aux travaux d'analyse qu'ils impliquent dans les domaines des réactions des matériaux (processus chimiques et physiques),

de la formation de débris de combustible et de la possibilité de les refroidir, de la probabilité et des effets de phénomènes d'explosion de vapeur, d'attaque de la cuve de pression et des matériaux de base par le matériel fondu, etc...

Le but de ces études est de fournir des indications utiles sur la manière de protéger le coeur du réacteur ou de le restabiliser, même après apparition d'un important déséquilibre puissance-refroidissement.

Les activités relatives à la libération/au transport des produits de fission et les études de comportement des aérosols portent sur toute la séquence des événements :

- libération de produits de fission à partir du combustible
- effets physico-chimiques se produisant pendant le transport des produits de fission du circuit primaire à l'enceinte et phénomènes se produisant dans l'enceinte.

1.A.2.6. Phénomènes affectant l'enceinte extérieure du réacteur au cours d'un accident grave

- Action directe

* Le CCR dispose d'un vaste réservoir (100 m³) pour les études de combustion de l'hydrogène. On pourrait peut-être aussi disposer de l'enceinte extérieure d'ESSOR pour procéder à des analyses de la distribution de l'hydrogène et d'autres gaz.

- Action à frais partagés

Les activités prévues en coopération avec des organisations nationales comprennent à la fois des travaux d'analyse et des travaux expérimentaux.

- On étudiera les processus de combustion afin de déterminer les limites d'inflammabilité et d'explosion des systèmes à composants et on s'attachera en particulier aux critères de transition entre la déflagration et la détonation.
- Des techniques seront mises au point pour atténuer les effets de la combustion de l'hydrogène par une recombinaison contrôlée avec l'oxygène ou par d'autres moyens.
- Dans ce même domaine de la distribution et de la combustion, on poursuivra les études déjà entreprises pour déterminer les contraintes externes exercées sur l'enceinte extérieure en cas d'explosion d'un nuage de gaz et la réponse des structures de l'enceinte du réacteur.

1.A.2.7. Dispersion des produits de fission dans l'atmosphère

- Action directe

Pas de proposition

- Action à frais partagés

Dans le passé, la Commission a apporté une aide modeste à des programmes qui devaient contribuer à assurer la radio-protection de la population dans des conditions accidentelles.

Elle a l'intention d'accroître cet effort et de privilégier la recherche visant à définir les rejets accidentels, l'étude d'effets particuliers, tels que la dispersion des produits de fission au-delà des mers, l'élaboration de modèles de dispersion et leur validation dans le cadre d'essais de dispersion à courte et longue distance, à mener en collaboration.

1.A.3. Ressources

Voir tableau "Synthèse et articulation du programme d'action de développement de l'énergie de fissions".

1.B. Sûreté des réacteurs surrégénérateurs rapides

1.B.1. Objectifs

Au cours de ces 25 dernières années, la plupart des Etats membres de la Communauté ont consacré un très gros effort au développement des réacteurs surrégénérateurs rapides refroidis par métal liquide. A l'heure actuelle, cet effort représente encore environ 20 % du total des dépenses de R & D dans le secteur de l'énergie. Les réalisations techniques de la Communauté n'ont été égalées dans aucune autre région du monde : plusieurs réacteurs expérimentaux et prototypes de réacteur ont été construits et mis en service avec succès et une grande installation de démonstration (Super Phénix, 1300 MWe) est sur le point d'être terminée (1984).

Le principal critère de sélection des thèmes du programme communautaire 1984-1987 a été la compatibilité avec les objectifs de la résolution du Conseil du 18/2/1980 concernant les réacteurs surrégénérateurs rapides (*).

Dans cette résolution, le Conseil a souligné l'importance de l'option surrégénérateur rapide pour l'approvisionnement futur de la Communauté en énergie, insisté sur la nécessité d'une continuité des efforts de mise au point de la filière, réaffirmé l'importance capitale de la sûreté en tant qu'objectif des travaux et efforts de développement et déclaré que la Communauté apporterait son soutien à la réalisation de l'objectif énoncé.

En ce qui concerne la prévention des accidents, il convient d'abord de signaler qu'il ne sera plus traité ici des travaux portant sur l'analyse probabiliste des risques, les facteurs humains et l'interaction homme-machine qui sont traités dans la partie LWR et qui intéressent généralement aussi les LMFBR. Les thèmes plus spécifiquement abordés dans la partie LMBFR sont les suivants :

- Instrumentation, contrôle et protection : l'objectif est d'améliorer le traitement de l'information enregistrée dans des parties vitales du

(*) JO n° C 51/5 du 29/2/1980.

système et en particulier dans le coeur, très compact, afin de permettre à l'opérateur de suivre l'évolution de l'état de l'installation et d'assurer éventuellement l'automatisme des corrections.

- Intégrité des composants et structures et, dans ce contexte, étude des propriétés des matériaux : l'objectif à long terme est d'arriver à une méthode systématique d'évaluation de la durée de vie des structures, compte tenu des contraintes de service, des matériaux et de l'environnement spécifique des LMFBR.

Il convient de noter que les LMFBR sont équipés de structures en acier inoxydable de faible épaisseur qui doivent fonctionner à haute température. Ces structures sont, par conséquent, fort différentes de celles des LWR, qui se caractérisent par leur épaisseur, sont en grande partie réalisées en acier ferritique et fonctionnent à basse température.

Aussi la conception et les codes de calcul, ainsi que les méthodes de contrôle non destructif, doivent-ils tenir compte de phénomènes et de caractéristiques des matériaux pour lesquels l'expérience acquise en matière de conception, de réalisation et d'exploitation des composants des réacteurs à eau légère n'est pas nécessairement suffisante ni pertinente.

En ce qui concerne l'analyse, le contrôle et l'atténuation des conséquences des accidents, l'objectif est de participer à la solution de problèmes thermo-hydrauliques spécifiques qui sont très importants pendant la phase initiale de l'accident. Un gros effort sera consacré, tout comme par le passé, à l'étude des accidents les plus graves et le plus improbables, qui impliquent une grave détérioration du coeur. Cependant, l'accent sera mis davantage que par le passé sur la nécessité d'arriver à une description des différentes phases d'accidents potentiellement graves plus réaliste, ce qui devrait permettre d'évaluer la libération d'énergie mécanique sur la base d'hypothèses moins pessimistes. Il pourrait apparaître, d'une façon générale, que le réacteur se comporte de manière beaucoup moins dangereuse qu'on ne le suppose actuellement. Les thèmes qui relèvent de cette tête de chapitre sont les suivants :

- coeur et système de refroidissement du réacteur dans des conditions s'écartant légèrement de la normale
- analyse d'accidents graves
- intégrité des structures soumises à des contraintes dynamiques
- comportement de l'enceinte extérieure en cas d'accident.

1.B.2. Activités

1.B.2.1. Instrumentation, contrôle et protection

- Action directe : pas de proposition
- Action à frais partagés

Amélioration des capteurs

Amélioration de la fiabilité des instruments ainsi que de l'identification et de la localisation des défauts :

- mise au point, pour l'environnement d'un LMFBR, de capteurs utilisant

des principes de mesure modifiés ou novateurs, ainsi que des moyens de transmission nouveaux

- regroupement de plusieurs instruments en un seul dispositif aisément maniable.

Techniques de traitement des signaux assistées par ordinateur

Application des techniques de traitement des signaux assistées par ordinateur dans les domaines suivants :

- analyse du bruit thermique et acoustique dans le sodium
- amélioration de la discrimination entre défauts et artefacts dans le contrôle acoustique et par courants de Foucault des composants de réacteur
- automatisation de la localisation du combustible défectueux à l'aide de détecteurs de neutrons différés
- contrôle de la réactivité et de l'état des sous-assemblages.

Conception des systèmes

Mise au point de concepts de systèmes reflétant les tendances générales au contrôle distribué, à une plus grande élaboration des structures de contrôle, à l'intensification du monitoring et au respect des exigences de fiabilité, de sûreté, de rapidité d'intervention et de disponibilité accrue de l'installation.

1.B.2.2. Intégrité des composants et structures

- Action directe

Dans ce domaine, les activités du CCR sont articulées comme suit :

- caractérisation des matériaux du réacteur (pour différentes vitesses de déformation et dans différentes conditions de température et d'irradiation), en particulier essais d'endurance au fluage
- développement d'équations constitutives et modèles d'endommagement du matériel
- essais de mécanique de rupture sur différentes éprouvettes irradiées à différentes fluences pour l'évaluation des dommages radio-induits.

- Action à frais partagés

- Validation d'équations constitutives par exécution d'essais sur matériaux et géométries différentes (y compris soudures), en utilisant des combinaisons de sollicitations représentatives des conditions réelles d'exploitation des réacteurs rapides.
- Exercices de prévision de la durée de service de composants en acier austénitique, par exemple d'un coude de canalisation, et de composants en acier ferritique, par exemple d'une section de canalisation de chaudière.
- Propagation des défauts dans les structures. Essais sur de grandes éprouvettes et sur de grands modèles de structures (y compris soudures), soumis à des conditions de service typiques des réacteurs : charges

bi-axiales, combinaison de charges bi-axiales et d'efforts de tension, combinaison de charges primaires (mécaniques) et secondaires (thermiques, résiduelles), charges cycliques.

1.B.2.3. Coeur et systèmes de refroidissement du réacteur dans des conditions s'écartant légèrement de la normale

- Action directe

Une boucle de sodium bien instrumentée est disponible pour les activités suivantes :

- Mesure des caractéristiques d'ébullition du sodium à l'état d'équilibre et dans des conditions transitoires d'écoulement de masse et analyse du bruit thermique sur des sections d'essai en grandeur vraie, comportant 12 aiguilles dont l'écartement est assuré par des fils métalliques ou par une grille (cette partie du programme sera terminée au début de 1985).
- Simulation de l'extraction de chaleur de désintégration radio-active des sous-assemblages : les problèmes spécifiques à étudier sont le phénomène de transport de chaleur par convection naturelle et ses limites.

Cette étude vaut pour tous les types de réacteurs rapides et complète les propositions traitées ci-après.

- Action à frais partagés

- Etudes thermohydrauliques du sodium caloporteur : amélioration de la modélisation de la convection naturelle et de l'ébullition du sodium en régime transitoire et à l'arrêt. On apportera un soin particulier à la description du parcours thermique entre le coeur et l'échangeur de chaleur intermédiaire et on prêtera une attention toute particulière au domaine de température dans le plénum supérieur.
- Comportement du combustible en régime transitoire (expérience en-pile).

On se propose de réaliser des transitoires de surpuissance lents dans le réacteur HFR de Petten, dans lequel des expériences analogues ont déjà été effectuées dans des conditions de perte de débit. Le HFR se prête particulièrement bien à des transitoires de puissance d'aiguilles isolées se caractérisant par des temps de doublement de la puissance de 1 à 10 secondes. Le réacteur est équipé pour que les aiguilles combustibles puissent être maintenues à la puissance nominale pendant un certain temps avant que ne commence le transitoire.

1.B.2.4. Analyse d'un accident grave

- Action directe

Les codes de calcul actuellement disponibles permettent de traiter toute la séquence, des événements initiaux à la toute première phase transitoire (par exemple EAC/CCR) et aux phases ultérieures des scénarios d'accident (par exemple SIMMER/NRC). Que ce soit pendant la première phase ou pendant les phases ultérieures des scénarios, la complexité des conditions

d'écoulement implique une dynamique des fluides multicomposants/multi-phases. Le présent projet vise à améliorer le réalisme des codes EAC et SIMMER dans la simulation et l'évaluation des conséquences des accidents.

La réalisation de modèles théoriques sera étayée par un programme de validation expérimentale sur des matériaux de réacteur simulés et réels.

Un important effort sera consenti dans le domaine de l'étude expérimentale et de la modélisation d'aspects spécifiques des scénarios d'accidents tels que les phénomènes de bouchage et de prise, les interactions combustible/réfrigérant, les possibilités de refroidissement du lit de débris dans les conditions post-accidentelles, la formation et le refroidissement de masses fondues, la charge thermomécanique sur les structures de collecte du coeur fondu.

Dans ce but, on prévoit les activités suivantes : poursuite du programme en-pile PAHR, coordonné et financé par le CCR, pour étudier les possibilités de refroidissement des lits de débris (les essais en-pile seront effectués dans les réacteurs BR2 (Mol) et Mélusine (Grenoble).

- Essais hors-pile dans l'installation polyvalente FARO, où 100 kg d'UO₂ peuvent être fondus et envoyés dans différentes sections d'essai, où l'on étudiera l'érosion des plaques par jets d'UO₂, les phénomènes de bouchage et de prise dans les canaux et la géométrie des grappes, la charge thermomécanique exercée sur les structures, la fragmentation et le dépôt, l'interaction d'une importante masse de combustible et du réfrigérant.

- Action à frais partagés

- Phénomènes post-accidentels du combustible (essais en-pile).

On prévoit la simulation de deux types d'accident : une perte du puits de chaleur et un accident affectant un sous-assemblage.

On étudiera la séquence complète de la perturbation du refroidissement à la fusion des éléments combustibles et au comportement du matériel fondu. Le comportement du matériel fondu et son potentiel de refroidissement constitueront une préoccupation essentielle, surtout dans le cas du sous-assemblage.

Ces expériences doivent être menées dans les réacteurs BR2 (Mol) et SCARABEE (Cadarache, CEA).

Le financement demandé pour les expériences en-pile couvre le coût des études de faisabilité nécessaires pour le programme BR2 et pour une partie du programme SCARABEE, et la réalisation de quelques expériences SCARABEE en deux ans.

- Mouvements et interactions du matériel fondu.

Des études seront menées séparément par type d'effets de manière à compléter les activités relevant de l'action directe :

- Etude expérimentale de problèmes spécifiques posés par le matériel fondu, tels qu'éjection hors du coeur, interactions avec les structures.

- ° Contribution à la mise au point de codes et validation de ces codes pour le traitement de phénomènes multiphases, multicomposants.

Des activités seront en outre entreprises sur les points suivants :

- Libération de produits de fission hors du combustible endommagé et distribution de la radio-activité
- ° Analyse théorique et vérification expérimentale des taux de vaporisation d'espèces radiologiquement importantes, contenant par exemple du plutonium, des actinides supérieurs, du caesium, du ruthénium.
- ° Distribution de la radio-activité dans le circuit primaire pendant et après un accident grave au niveau du coeur.

1.B.2.5. Intégrité des structures sous charges dynamiques

- Action directe

L'étude des caractéristiques dynamiques des matériaux est étroitement liée à celle des caractéristiques des matériaux dans les conditions de service: le principal objectif est de définir des lois constitutives pour les matériaux dans différentes conditions d'endommagement et sous contrainte dynamique.

De petites éprouvettes de matériau intact et endommagé seront soumises à des essais de traction à différentes vitesses de déformation et températures.

La machine spéciale d'essais dynamiques sous forte contrainte sera utilisée pour des essais sur de grandes éprouvettes (section transversale de 5.000 mm²) dans le but d'étudier l'influence de l'épaisseur, des défauts de grandeur réelle, etc..., et de vérifier la validité des lois constitutives. Des essais sont également envisagés sur des éprouvettes de béton.

Parallèlement à l'étude des propriétés des matériaux, la mise au point et le développement des codes d'analyse dynamiques des structures se poursuivront.

- Action à frais partagés

Elaboration, amélioration et validation de codes de conception et d'analyse des structures de réacteurs rapides (par exemple, enceinte primaire, toit du réacteur, canalisations) en présence de charges dynamiques.

1.B.2.6. Enceinte extérieure dans des conditions accidentelles

- Action directe : pas de proposition.

- Action à frais partagés

Cette action couvre un certain nombre de groupes de problèmes en relation avec la définition d'un terme source de radio-activité pour l'évaluation des conséquences d'un accident grave, au cours duquel du sodium et peut-être des produits de fission seraient libérés dans l'enceinte extérieure.

- Interaction du sodium avec l'air, l'eau et le béton.
- Transport des produits de fission dans l'enceinte secondaire, modélisation du comportement des aérosols.
- Comportement de l'enceinte extérieure. Evaluation des capacités de rétention de l'enceinte extérieure.

1.B.3. Ressources

Voir tableau "Synthèse et articulation du programme d'action de développement de l'énergie de fission".

1.C. Mise en oeuvre de la résolution du Conseil du 22/7/1975 concernant les problèmes technologiques de sûreté nucléaire

Cette action, entièrement gérée par les services du siège, a démarré en 1976 avec l'inscription au budget d'une ligne couvrant les dépenses de personnel (4 A, 2 B, 2c).

L'objectif de cette action est essentiellement d'effectuer des travaux de comparaison, analyse et synthèse dans le domaine de la coordination de la recherche et de l'harmonisation des méthodes, codes et normes de sûreté, tant pour les réacteurs à eau légère que pour les réacteurs surrégénérateurs rapides.

En 1980 le Conseil a approuvé une proposition de la Commission tendant à compléter cette action par le financement de travaux de comparaison, analyse et synthèse effectués dans le domaine des codes et normes pour réacteurs surrégénérateurs rapides. La Commission rend compte périodiquement au Conseil de la progression de cette action, à laquelle elle attache une importance particulière, de sorte qu'elle a proposé de la poursuivre en 1984-1987 en maintenant l'effort consenti au même niveau que dans le passé.

1.C.1. Activités

Domaine des réacteurs thermiques (LWR)

- Etude des aspects technique et réglementaire
 - ° Echanges d'informations sur les réglementations, critères, codes et normes appliqués en matière de sûreté, dans le but d'arriver à un certain degré d'harmonisation.
 - ° Identification de critères, codes et normes de sûreté d'ordre général et spécifique et de méthodes d'approche des problèmes spécifiques de sûreté des LWR, déjà appliquées ou à l'étude dans les Etats membres.
 - ° Classement et identification des convergences et des divergences, identification des causes de divergences, propositions d'amélioration.
 - ° Consultation sur les projets de réglementation nationale, les critères, codes et normes existant dans les Etats membres et les projets de codes et guides préparés dans le contexte national.

- Coordination des analyses de sûreté concernant des projets spécifiques, actions coordonnées avec d'autres organisations internationales et en particulier avec l'AEN, l'OCDE et l'AIEA.
- Coordination des programmes de recherche nationaux
 - Traitement de l'information sur les programmes généraux fournie par les experts nationaux et par le CCR.
 - Traitement de l'information sur des programmes précis - Publication annuelle de fiches de programmes - Liste des programmes de recherche.
 - Echange de vues sur des problèmes de caractère général et de synthèse.
 - Identification de thèmes sur lesquels on aurait avantage à travailler en coopération et à concentrer les ressources et des domaines dans lesquels il conviendrait de prendre l'initiative de recherches.

Domaine des réacteurs surrégénérateurs rapides

- Comparaison des mesures de sûreté en vue d'élaborer des avant-projets de critères et principes de sûreté communs.
- Echange d'information sur les programmes de recherche en cours dans les Etats membres ; discussion, concertation et coordination.
- Etablissement de rapports sur l'état de l'art dans des domaines choisis et recommandation d'activités nouvelles.
- Exécution d'études "de référence" permettant de comparer différentes méthodes et d'aborder des problèmes spécifiques.

Codes et normes pour réacteurs rapides

- Analyse comparative de normes nationales de fabrication, d'inspection et de contrôle de qualité applicables aux composants des réacteurs rapides.
- Analyse comparative de codes de calcul des structures (par exemple, alculs de référence dans les domaines élasto-plastique et sismique) ; codes de conception des composants des réacteurs rapides (tels que ASME).
- Analyse comparative des caractéristiques et spécifications des matériaux (par exemple, caractéristiques de rupture à la traction et de rupture sous contrainte, contraintes admissibles, données sur l'endurance au fluage et données utiles pour l'analyse des défauts des matériaux. Les matériaux sont examinés du point de vue de leur adaptation à une utilisation dans les réacteurs rapides.
- Elaboration d'un guide de classement des systèmes et composants mécaniques des réacteurs rapides en fonction de la sûreté et comparaison avec des guides comparables existant dans des pays tiers.

1.C.2. Ressources

Les crédits budgétaires nécessaires pour 1984-1987 s'élèvent à 2,2 MECU pour le personnel (4 A, 2 B, 2C) et à 2 MECU pour le financement des contrats

prévoyant des travaux de comparaison, d'analyse et de synthèse dans le domaine des codes et normes pour réacteurs rapides, soit un total de 4,2 MECU (3,3 MECU en valeur 1983).

2. SOUS-PROGRAMME "COMBUSTIBLES NUCLEAIRES ET RECHERCHE SUR LES ACTINIDES"

2.1. Objectifs

Ce sous-programme est exécuté à l'Institut des Transuraniens du Centre Commun de Recherche de Karlsruhe. Il est basé sur l'expérience internationale de cet institut dans le domaine des combustibles nucléaires et sur son rôle de "leader" dans le domaine de la recherche sur les actinides.

Le sous-programme a deux principales orientations, toutes deux se rapportant directement au développement de l'énergie nucléaire de fission :

- l'amélioration des combustibles nucléaires pour les surrégénérateurs rapides ;
- la sécurité du cycle du combustible pour les réacteurs à eau légère et pour les surrégénérateurs rapides.

De plus, et en tant que point central d'une vaste coopération avec les laboratoires scientifiques de la Communauté, une part de ce sous-programme est consacrée à des recherches sur les propriétés physiques des actinides solides.

Dans cette optique les connaissances de base se rapportant à toute la recherche nucléaire sont établies.

La recherche sur les combustibles nucléaires pour les surrégénérateurs rapides qui représentait dans le passé la plus grande partie des activités de l'Institut, est désormais orientée vers la spécification d'un combustible carbure optimisé.

Les efforts croissants relatifs à la sécurité du cycle des combustibles couvrent une grande partie de ce sous-programme et fournissent un support aux autres sous-programmes du programme d'action "fission nucléaire" (par ex : sécurité des réacteurs et gestion des déchets). Ils couvrent une série de points tels que :

- la détermination des propriétés thermodynamiques à haute et très haute température des matériaux nucléaires sélectionnés, qui concernent l'analyse des accidents de coeur de réacteur.
- l'étude du combustible oxyde en régime transitoire pour comprendre la migration des produits de fission dans le combustible et leur relâchement.
- l'étude en-pile de la formation des actinides (pour réacteurs à eau légère et surrégénérateurs rapides) d'intérêt pour la manutention des combustibles irradiés et recyclés.
- l'étude de la formation de poudres et d'aérosols au cours de la manuten-

tion des combustibles plutonium.

La partie de ce sous-programme concernant la recherche fondamentale sur les actinides inclut des travaux sur la chimie des cristaux (préparation et caractérisation d'échantillons) et l'étude des propriétés physiques de l'état solide dans l'optique d'établir une théorie générale des liaisons dans les actinides solides ainsi que de former une base pour une application possible de composés contenant des actinides comme catalyseurs.

2.2. Actions proposées

2.2.1. Limites opérationnelles de matériaux nucléaires

Le projet devrait être à même de couvrir les aspects essentiels des matériaux nucléaires :

- l'évaluation de l'influence de conditions opérationnelles et extrêmes sur la stabilité mécanique et chimique du combustible, spécialement pour réacteurs rapides ;
- la détermination à très haute température des propriétés thermophysiques de matériaux de réacteur bien définis, nécessaires pour l'analyse des accidents de coeur des réacteurs.

Optimisation de combustibles avancés

Sur la base des nombreuses connaissances obtenues durant les programmes de recherche 1977-80 et 1980-83, la spécification d'un combustible avancé optimisé (en ce qui concerne le taux de combustion, la puissance linéaire et la stabilité mécanique) sera élaborée : il s'agira d'un combustible riche en carbone et avec une teneur en oxygène contrôlée utilisable à la fois avec un joint hélium et un joint sodium. Ce développement sera suivi et soutenu par l'élaboration d'un code composé de sous-modèles testés à l'aide d'expériences adéquates. Les combustibles optimisés seront soumis à des irradiations en flux rapide afin de confirmer les performances prévues.

Propriétés de matériaux de réacteur à très hautes températures

Des matériaux de réacteur rapide, essentiellement des combustibles et des réfrigérants, seront soumis à des hautes et très hautes températures et leurs caractéristiques thermodynamiques seront déterminées. Dans ce contexte, l'expansion rapide sous chauffage par impulsion laser sera l'une des méthodes de recherche utilisées, une autre sera la mesure de la pression de vapeur à l'équilibre dans un autoclave à haute température et à haute pression. Des mesures de la chaleur spécifique à pression constante au dessus du point de fusion combleront une lacune cruciale dans la connaissance des propriétés thermophysiques nécessaires à la prévision du comportement des matériaux lors de conditions qui sont celles d'un accident de réacteur.

2.2.2. Sûreté du cycle des actinides

Ce projet se fixe comme but de répondre à quelques questions cruciales concernant l'influence des éléments transuraniens sur la sûreté du cycle du combustible nucléaire :

- mesures de la formation des actinides en réacteur

- analyse des mécanismes possibles du relâchement accidentel de poussières et d'aérosols formés pendant la fabrication du combustible
- démonstration du potentiel et des limites de différents traitements d'entrée du retraitement de combustibles avancés au plutonium et examen de différents problèmes clé du retraitement.

Formation des actinides en réacteur (FACT)

La formation des actinides dans des combustibles de réacteurs à eau légère et de réacteurs rapides à haut taux de combustion - en raison de leur danger de radiation - devient un facteur décisif lors de la manipulation de combustibles irradiés et recyclés ainsi que pour le cycle du combustible en général. La formation des isotopes de métaux lourds ainsi que celle des actinides mineurs (Np, Am, Cm) sera étudiée avec une grande précision dans des conditions typiques pour les réacteurs de puissance et les réacteurs rapides prototypes.

Les prévisions établies à l'aide d'ordinateurs seront vérifiées. Les débits de doses de radiation seront calculés. Des irradiations en capsule de quantité de l'ordre du milligramme ainsi que de pastilles de combustibles dans des conditions bien définies seront nécessaires. Dans le dernier cas, l'analyse isotopique devra être complétée par un traitement chimique, ce qui constitue la liaison naturelle vers le sous-projet REPRO. Enfin, des caractéristiques thermophysiques, des diagrammes de phase et l'interaction combustible-gaine de combustibles contenant des quantités significatives d'actinides mineurs tels que Np-237 et Am-241, seront déterminés.

Manipulation sûre des combustibles nucléaires (SHAPE)

La manipulation de combustibles nucléaires, essentiellement de combustibles au Pu, sera examinée spécialement sous l'angle de la formation de poussières et d'aérosols. Dans ce contexte, les méthodes de fabrication seront réexaminées en vue de réduire la formation de poussières par l'utilisation de matériaux fabriqués par un procédé SOL-GEL (gel supported precipitation) et une homogénéisation optimale des oxydes mixtes à basses températures. Parallèlement, les aérosols formés dans des conditions qui sont celles d'un accident, tel que feu de boîtes à gants, seront examinés. La compétence expérimentale requise dans ce domaine forme une base saine pour constituer un point focal dans les études d'aérosols dangereux et toxiques dans le contexte de différentes industries de la Communauté.

Retraitement du combustible (REPRO)

Le traitement d'entrée du retraitement des carbures sera complété par des études de procédés alternatifs. Des problèmes clé du retraitement des combustibles nucléaires seront identifiés et traités, à savoir, par ex. : résidus contenant du Pu ; problèmes associés avec le Np-237 ; déviation des actinides du flux du retraitement avant leur entrée dans le flux des déchets.

2.2.3. Recherche sur les actinides

Les buts de ce projet sont l'étude et la compréhension de la liaison chimique dans les actinides solides avec une attention spéciale pour les composés simples intermétalliques et binaires des éléments les moins connus de la première moitié de la série, Pa, Np, Am et Cm.

Chimie des actinides

Des composés spécifiques d'actinides seront produits par des méthodes adéquates de cristallisation, avec une très haute pureté et caractéristiques physiques et chimiques reproductibles, une condition nécessaire non seulement pour le sous-projet "Physique des actinides", mais également pour les efforts combinés de la recherche sur les actinides des Etats membres de la Communauté.

En outre, leurs propriétés de base physico-chimiques, telles que : structure cristalline, diagramme PVT et régions de stabilité seront étudiées.

Physique des actinides

Les caractéristiques physiques de composés d'actinides bien spécifiés et représentatifs d'un certain type de liaison seront étudiées en portant une attention spéciale aux propriétés de surface. Cela sera effectué dans le double contexte de l'étude de l'influence des électrons 5f sur la liaison chimique, et pour l'établissement d'une base pour une possible utilisation des composés d'actinides comme catalyseurs.

2.2.4. Comportement de combustibles oxydes sous régimes transitoires et relâchement de produits de fission sous conditions SFD

Préparation d'un modèle pour décrire le comportement de combustibles oxydes sous régimes transitoires de puissance et de température. Les régimes transitoires qui seront étudiés iront de déviations relativement faibles des conditions opérationnelles normales, inévitables parce que résultant de mouvements de combustibles ou d'une discordance flux de réfrigérant/puissance, aux situations extrêmes d'un accident hypothétique au cours duquel on peut s'attendre à des dommages sévères du combustible (SFD).

Modèle et expériences de transitoires

Des études de base théoriques soutenues par des travaux expérimentaux sur la migration des produits de fission à l'intérieure du réseau cristallin du combustible formeront la base d'un modèle qui sera développé et comparé aux résultats d'expériences de nature plus technologique. Ces expériences porteront des essais de transitoires en réacteur ainsi que des expériences de simulation en cellule chaude utilisant du combustible irradié.

Relâchement des produits de fission sous conditions accidentelles

Le régime SFD sera couvert en premier lieu par l'examen de combustibles testés dans le cadre d'expériences de sûreté des réacteurs. Le relâchement de produits de fission à courte durée de vie durant les expériences simulant des accidents "SFD" sera étudié. Les combustibles utilisés comprendront des oxydes mixtes pour réacteurs rapides, de l'UO₂ et, si possible, différents oxydes mixtes pour réacteurs à eau légère.

2.3. Ressources

<u>Réf. de l'activité</u>	<u>Activité</u>	<u>MECU (valeur 1983)</u>
2.2.1.	Limites opérationnelles de matériaux nucléaires	17.4
2.2.2.	Sûreté du cycle des actinides	28
2.2.3.	Recherches sur les actinides	13.8
2.2.4.	Comportement des combustibles oxydes sous régime transitoire et relâchement de produits de fission sous conditions SFD	6.5

	TOTAL :	65.7

3. SOUS-PROGRAMME "GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS"

3.1. LES OBJECTIFS

La gestion des déchets radioactifs bénéficie d'une expérience de plusieurs décennies dans la Communauté, essentiellement en ce qui concerne les déchets faiblement radioactifs. Cependant, cette gestion n'a pas encore atteint la maturité industrielle en ce qui concerne les déchets à vie longue (déchets contaminés par le Plutonium en particulier) et les déchets de haute activité (déchets issus du retraitement des combustibles irradiés), bien que certaines technologies de base soient disponibles. Enfin, le stockage définitif de ces déchets n'est pas encore pratiqué.

Le but des activités de R, D et D communautaires est, en conséquence, la mise à disposition d'un système de gestion complet, assurant la sûreté de l'homme et la protection de l'environnement.

Le plan d'action communautaire de douze ans en matière de déchets radioactifs (1980-1982), approuvé par le Conseil en 1980* assure la concertation communautaire indispensable, ainsi que l'orientation et la continuité des activités à mener dans ce domaine. Les objectifs poursuivis par l'action communautaire seront :

a) en ce qui concerne les phases de traitement, conditionnement et manutention des déchets :

- de faire bénéficier les méthodes de gestion existantes du progrès technologique ; il s'agit en particulier d'optimiser les méthodes de gestion des déchets de basse et moyenne activités et de mettre à disposition des utilisateurs des méthodes plus économiques, plus performantes et plus sûres.

* J.O. C 51/1 du 29 février 1980.

- de développer et d'amener à maturité des procédés de traitement et de conditionnement des déchets de longue durée de vie et de haute activité, lorsque de tels procédés ne sont pas encore disponibles.
- de développer des procédés analogues pour les déchets gazeux susceptibles de ne plus pouvoir, dans le futur, être rejetés sous forme d'effluents dans l'atmosphère.
- d'élaborer les méthodes de caractérisation, critères d'acceptation et contrôles de qualité des déchets en vue de leur stockage.

b) en ce qui concerne la phase de stockage définitif des déchets de haute activité et de longue durée de vie :

- la démonstration de la faisabilité du stockage définitif en formations géologiques continentales (sel, granite, argile, etc...) par l'étude, la réalisation et l'exploitation de cavernes expérimentales et d'installations prototypes souterraines.
- l'évaluation de la faisabilité du stockage définitif par enfouissement dans les sédiments océaniques par des expériences de laboratoires et des essais in situ.
- l'évaluation de la sûreté des différentes options de stockage définitif, grâce au développement de méthodologies d'analyse de risque et à la modélisation des phénomènes et grâce à l'acquisition de résultats expérimentaux. Cette approche remédie à l'impossibilité de démontrer de façon directe la sûreté pour de très longues périodes et s'affinera sur toutes les réalisations expérimentales.

c) en ce qui concerne la gestion des déchets radioactifs dans son ensemble :

- l'optimisation de la gestion des déchets sous l'angle de la sûreté et des coûts.
- l'intégration des schémas de gestion des déchets dans une stratégie globale de gestion de la partie basse du cycle de combustible.
- l'étude des dimensions plurinationales de la gestion et de leur influence sur l'optimisation de cette gestion.

Pour atteindre ces objectifs, il conviendra de poursuivre sans relâche l'effort de R & D communautaire tant au CCR qu'au sein du programme d'actions à frais partagés (AFP) Commission/organismes des Etats membres, programme qui regroupe, depuis plusieurs années, une part significative des efforts de ces Etats (en particulier en matière de stockage définitif).

La coopération et la coordination communautaires sont à renforcer selon les orientations du plan d'action communautaire en matière de déchets radioactifs, de même que la coopération internationale au sens large, car ce n'est que par des efforts communs que la problématique du stockage définitif recevra une réponse convaincante pour l'opinion publique.

3.2. Actions proposées

Les actions futures seront exécutées comme les précédentes dans le cadre de programmes pluriannuels de R et D par des organismes de recherche des pays membres (Programme d'action à frais partagés AFP) et/ou de la Commission (Programme du CCR) en étroite coopération et suivant les orientations spécifiques aux déchets radioactifs fournies par le plan d'action communautaire en la matière. Le CCR apportera, suivant les besoins, les résultats de ses recherches propres, son soutien scientifique aux actions communautaires ou une expertise indépendant des contextes nationaux.

D'autres modes d'action pourraient être envisagés par la Commission si le besoin s'en présentait, en particulier en ce qui concerne l'étude et la réalisation d'installations pilotes.

Les actions proposées sont résumées ci-après ; il convient de noter que ces actions sont relativement bien définies dans le cas du programme du CCR qui doit commencer en 1984 et qu'une description en est donnée dans la communication de la Commission au Conseil COM (83)107.

A l'inverse, le 3ème programme d'action à frais partagés ne commencera qu'en 1985 (*) et il est trop tôt pour en fixer les détails. On trouvera cependant ci-après les grandes lignes à prendre en considération pour ce futur programme.

3.2.1. Programme à exécuter par le CCR (1984-1987)

PROJET 1 : Gestion des déchets et cycle du combustible

Ce projet vise à apporter des améliorations aux futures installations du cycle du combustible afin d'obtenir des déchets optimisés du point de vue de leur gestion.

- étude des stratégies de gestion qui minimisent la quantité de déchets émetteurs alpha, au double point de vue de leur faisabilité (activité expérimentale) et de leur intérêt (études coût/bénéfice).
On vérifiera en particulier à plus grande échelle le potentiel du procédé OXAL-MAW dont l'application à la séparation chimique des actinides contenus dans les effluents liquides contaminés alpha des usines de retraitement a été étudiée en 1980-82.
Certaines cellules chaudes de l'atelier ADECO d'ESSOR pourront être utilisées à cet effet. Cette action sera étroitement coordonnée avec celles menées par les laboratoires nationaux dans le cadre de l'AFP afin d'éviter des duplications nuisibles.
- caractérisation et contrôle aux plans physique et chimique des déchets conditionnés. A cet effet, d'une part, on poursuivra la mise en oeuvre et l'amélioration des moyens d'analyse non destructifs, d'autre part, de nouvelles actions seront lancées en particulier dans le domaine de la caractérisation physique. Dans cette optique, certaines expériences pourraient être implantées dans les cellules chaudes d'ADECO.
Cette action complète et soutient une action coordonnée en cours dans le cadre de l'AFP (voir sujet 1 ci-après).

(*) Le programme actuel s'étend de 1980 à 1984.
(J.O. n° L 78/22 du 25 mars 1980).

PROJET 2 : Sûreté du stockage des déchets dans des formations géologiques continentales

Aune réorientation substantielle n'est proposée pour l'analyse de sûreté du stockage des déchets à haute activité démarrée à Ispra dès 1974. Les efforts seront accentués sur les évaluations des risques du stockage des déchets alpha, qui ne sont pas incluses actuellement dans le projet PAGIS (Performance Assessment of Geological Isolation Systems) conduit en coopération avec l'AFP.

L'obtention et la validation des données nécessaires à ces analyses seront accomplies apr des expériences à long terme en laboratoire sur les différents barrières. Une coopération avec le CEN-SCK Mol sur l'étude des formations plastiques d'argile est en cours depuis 1980 et continuera, étant donné l'importance des études méthodologiques d'ancrage à des sites expérimentaux réels.

Une contribution aux études sur les roches dures et les formations salines sera également donnée, apportant un complément aux études des laboratoires nationaux.

La coopération avec l'AFP sur le projet MIRAGE (Migration of radionuclides in the geosphere) sera poursuivie également.

PROJET 3 : Faisabilité et sûreté du stockage définitif par enfouissement dans les sédiments océaniques profonds

Cette recherche de longue haleine nécessite une coopération au niveau mondial en raison de son caractère multidisciplinaire et international. Celle-ci a été amorcée par la NEA, dont le groupe de travail "Sub-Seabed Disposal" constitue le point de référence en la matière.

Le CCR concentrera ses activités sur des options bien définies (exemple : enfouissement par pénétrromètre à chute libre) et sur le développement des équipements spécialisés nécessaires (laboratoire hyperbare pour l'étude sous haute pression des phénomènes de migration et de l'efficacité des barrières précédemment étudiées dans les conditions "continentales").

Dans un second temps, le CCR s'efforcera de créer, à partir de la compétence acquise, des associations européennes de recherche sur les problèmes que soulèvera la mise en route éventuelle et successive d'expériences in situ (mise en place, surveillance, relevage).

L'AFP continuera à apporter sa contribution à l'étude de la faisabilité du concept, en particulier par des études d'engineering menées par les industries compétentes des pays membres.

3.2.2. Shared cost action

Les orientations ci-après sont préliminaires ; les sujets envisagés devront être discutés avec tous les organes compétents en 1983-1984 ; elles concernent :

- a) des études expérimentales à conduire de façon coordonnée entre laboratoires nationaux afin de compléter les connaissances de base (exemple : caractérisation des différentes formes de déchets).

- b) des activités visant à démontrer la validité de certains procédés (traitement des déchets) ou à vérifier certains concepts (stockage géologique). Ces activités seront centrées autour d'installations ou de projets pilotes dans les Etats membres autant que faire se pourra.
- c) des études portant sur l'économie, la sûreté, la réglementation de la gestion des déchets radioactifs et, plus généralement, sur les stratégies à mettre en pratique pour chaque flux de déchets.

De telles études nécessitent une large information sur les idées et travaux des pays membres et une concertation communautaire soutenue.

SUJET 1 : Caractérisation et qualité des déchets conditionnés.

Une activité s'est développée dans le cadre de l'AFP depuis plusieurs années (programmes 1975-1979 et 1980-1984) ; elle met en jeu plusieurs laboratoires travaillant en étroite coordination (programmes concertés, round robin tests, etc...) afin d'évaluer les performances et le comportement à long terme des matrices d'enrobage des divers déchets, en vue de leur stockage.

Cette action doit être poursuivie, en particulier en ce qui concerne le contrôle de qualité des déchets conditionnés pour lequel un groupe ad hoc a été récemment constitué.

Le CCR apportera sa contribution à travers son projet 1.

SUJET 2 : Démonstration de procédés de traitement et de conditionnement en relation avec une gestion optimisée des déchets

Il s'agit d'apporter le soutien financier de la Commission à la mise au point à l'échelle pilote des procédés examinés lors des programmes précédents et identifiés comme prometteurs dans le cadre d'une gestion optimisée des divers flux de déchets et d'assurer l'échange d'information et d'expérience entre les organismes concernés.

Les déchets de tous types pourront être concernés ; une attention particulière devrait cependant être donnée aux déchets alpha, aux déchets de gaines et à certains déchets de moyenne et haute activité (résidus de dissolution du retraitement par ex.).

SUJET 3 : Transfert à long terme de la radioactivité mise en jeu dans le stockage géologique continental

L'évaluation du risque radiologique lié au stockage définitif de déchets radioactifs dans des installations souterraines repose sur la connaissance de la migration des radioéléments à partir du déchet conditionné, à travers les différentes barrières artificielles (conteneur, matériaux de remplissage, etc...) et naturelles (la formation géologique elle-même et sa couverture) jusqu'à la biosphère et à l'homme.

L'action proposée sera basée sur la continuation du projet MIRAGE (Migration of Radionuclides in the Geosphere) commencé en 1983 avec le CCR et vise à améliorer les connaissances sur les phénomènes de migration, leur importance et leur modélisation.

SUJET 4 : Conception du stockage définitif des déchets en formations géologiques

L'ampleur à donner à ce projet dépendra des initiatives des pays membres en matière de réalisation d'installations expérimentales ou pilotes de stockage géologique.

En tout état de cause, les travaux en cours devront être menés à bien (mine de sel de Asse, caverne expérimentale dans l'argile de Mol, etc...).

SUJET 5 : Evaluation de la sûreté du stockage définitif des déchets

Un grand effort sera fait pour procéder à l'évaluation au niveau communautaire de la sûreté des différents concepts de stockage définitif (continentaux et marins). Cet effort sera largement centré sur le projet PAGIS (Performance Assessment of Geologic Isolation Systems), dont la première phase, démarrée en 1982, a pour but la récolte des données disponibles et le choix des méthodologies et scénarios à employer.

On devrait ainsi disposer vers 1986 d'une évaluation communautaire qui s'inscrirait dans le processus itératif d'évaluation de la sûreté initié aux niveaux nationaux depuis quelques années.

Cette action est gérée conjointement avec le CCR et le programme radio protection avec participation des Etats membres dans le cadre du point 2 du plan d'action communautaire en matière de déchets radioactifs.

SUJET 6 : Optimisation de la gestion des déchets radioactifs ; stratégies de gestion des différents flux de déchets ; stratégie globale de la partie basse du cycle de combustible

Ces études - qui recevront un soutien expérimental lorsque le besoin s'en fera sentir - viseront l'optimisation de la gestion du point de vue de la sûreté et des coûts.

Les questions ci-après devraient être examinées :

- limitation de la production en volumes et activités des déchets de différentes catégories.
- appréciation quantitative des diverses stratégies de gestion pour chaque flux de déchets de la source à l'évacuation définitive.
- stratégie globale de gestion de la partie basse du cycle de combustible ; options diverses ; calendriers.
- dimensions plurinationales de la gestion ; influences sur l'optimisation de la gestion.

3.3. Financement

Les prévisions actuelles de programme s'établissent à 46 M ECU à financer sur le budget du CCR (1984-1987) et 75 à 100 M ECU à financer sur le budget de l'AFP (1985-1989). La fourchette précédente résulte de la nécessité de

conserver une flexibilité importante concernant le financement d'installations expérimentales, en particulier pour le stockage définitif de déchets radioactifs. En principe, de telles installations devraient être proposées à la coopération bilatérale ou multilatérale dans un cadre communautaire, par les Etats membres intéressés eux-mêmes. Ceci n'est pas le cas à la date de rédaction du présent documents. Par sa part, la Commission vient de faire part au Conseil de l'intérêt qu'elle prendrait à de telles propositions et des moyens envisageables pour y répondre.

Les montants correspondants à la période 1984-1987 du programme cadre doivent être inclus dans ce programme. Le tableau indicatif ci-après, établi en supposant un taux d'inflation de 7 % au cours des années à venir, permet d'évaluer et comparer les efforts financiers à faire pendant la durée du programme cadre;

OBJECTIFS	PROJET/SUJET n°		
	CCR	AFP	% du budget
• Traitement, conditionnement, manutention, examen des déchets	projet 1	sujets 1, 2	50 % env.
• Stockage définitif des déchets			
- stockage terrestre	projet 2	sujets 3,4,5	35 % env. + p.m. (3)
- stockage océanique	projet 3	sujet 5 (en partie)	5 % env.
• Optimisation de la gestion des déchets	projet 1 (en partie)	sujet 6	10 % env.
	CCR	AFP	
BUDGET (M ECUs) (1)	48.9	40 + 3 (2) + p.m. (3)	
TOTAL			

(1) Montant 1983.

(2) pour les 3 premières années du 3ème programme et la dernière année du 2ème programme en cours. (48 + 3 M ECUs environ en monnaie courante).

(3) pour mémoire (concerne la participation éventuelle au financement d'installations expérimentales).

4. GARANTIE ET GESTION DES MATIERES FISSILES (action directe seulement)

4.1. Objectifs

L'établissement et le maintien d'un système crédible de contrôle sur les matériaux nucléaires en circulation en Europe est parmi les éléments fondamentaux qui conditionnent l'acceptation et le développement de l'énergie nucléaire et est un des moyens pour répondre à la préoccupation sur le danger de la prolifération des armes nucléaires.

Considérant également l'importance de l'impact économique d'un système de garanties des matières fissiles, il est nécessaire d'établir une stratégie européenne dans ce domaine pour les années 1980 et ceci implique une importante action communautaire et une concertation des efforts nationaux.

Le programme de R & D proposé par le CCR est conçu pour fournir les connaissances techniques à la Direction Contrôle Sécurité EURATOM et aux exploitants européens pour la mise en oeuvre de leurs obligations dans le cadre des Traités EURATOM et de Non-Prolifération (TNP) ou d'autres accords.

Pour l'exécution du programme proposé, une collaboration étroite sera maintenue avec les centres nationaux, (soit directement, soit dans le cadre d'ESARDA) et avec l'AIEA et les laboratoires US dans le cadre d'accords de coopération existants.

Le CCR, qui a développé graduellement depuis 1969 son programme de R & D dans le domaine des garanties, possède maintenant le programme le plus important en Europe. Il continuera, à travers ses multiples contacts avec les centres nationaux, l'industrie nucléaire et les autorités de contrôle, à affirmer son rôle de point de rencontre pour le R & D au sein de la Communauté.

4.2. Actions proposées

Afin de répondre aux objectifs précités, les actions ont été groupées dans trois projets.

4.2.1. Méthodes et instrumentation pour la détermination des matières nucléaires et le confinement et la surveillance

Les objectifs de ce projet sont :

- développer et mettre à disposition les moyens et méthodes qui permettront d'établir et de vérifier, sur une base régulière, les performances des instruments utilisés sur les sites pour la gestion et le contrôle des matières fissiles, en particulier pour les essais destructifs (ED), les essais non-destructifs (END) et le confinement et la surveillance (C/S).
- élaborer les bases nécessaires à la construction d'instruments fiables en vue de leur utilisation routinière sur des sites (produits industriels).
- développer de nouvelles méthodes ou adapter des méthodes existantes pour les essais de matières fissiles, le confinement et la surveillance.

Deux sous-projets ont été définis :

- a) Evaluation des performances des méthodes et procédures utilisées pour la détermination des matières fissiles, le confinement et la surveillance ; mise sur pied de laboratoires de validation et de formation.

L'objectif de ce sous-projet est constitué par l'établissement des performances sur site des instruments d'analyse et de confinement et surveillance.

Les laboratoires actuels du CCR et plus particulièrement la piscine d'éléments irradiés et le stockage de matières non-irradiées, seront équipés d'une façon adéquate en vue de la calibration et de la réalisation de tests de fiabilité des instruments et des méthodes, en particulier pour les essais non destructifs et le confinement et la surveillance. Les laboratoires seront mis à disposition des inspecteurs ou des experts des Etats membres et devront également répondre à des demandes accrues dans le cadre de la formation. Ces laboratoires recréeront des conditions voisines de celles rencontrées dans les installations nucléaires. Une importance spéciale sera accordée à l'élaboration et à la mise en oeuvre de procédures de contrôle de la qualité des systèmes de mesure.

- b) Développement de méthodes et d'instruments et industrialisation d'instruments

Un certain effort sera dévolu au développement de nouvelles méthodes, d'instruments ou de moyens (tels que les sceaux et plombs) et aux modèles d'interprétation requis pour des applications particulières pour lesquelles aucune solution satisfaisante n'a été obtenue jusqu'à présent et pour préparer le procès d'industrialisation avec l'industrie européenne pour la reproduction de séries d'équipements provenant des développements réalisés au CCR ou dans les laboratoires des Etats membres et testés avec succès dans des conditions réelles en tant que prototypes par les inspecteurs.

4.2.2. Traitement, transmission et évaluation des données expérimentales pertinentes aux garanties

Les objectifs de ce projet sont :

- le développement de moyens statistiques et informatiques en vue de l'évaluation des données de comptabilité des matières nucléaires fournies par les opérateurs.
- le développement des moyens nécessaires (hardware et software) pour l'évaluation sur le site et au siège des données prises par les inspecteurs.

Deux sous-projets ont été définis :

- a) Gestion des données de comptabilité des matières nucléaires

Ce sous-projet envisage la création de règles spécifiques à différentes catégories d'installations nucléaires et à l'élaboration d'un langage de préparation des données en vue de l'insertion automatique des erreurs de mesure relatives aux lots déclarés dans les codes actuels de comptabilité statistique des matières, afin d'évaluer les caractéristiques des

différents bilans des matières.

En plus, une revue critique sera effectuée sur les procédures de prise de décision dans le domaine de la comptabilité des matières en relation avec le code ISADAM (International Safeguards Data Management System).

- b) Traitement automatique, transmission et évaluation des données d'inspection provenant des analyses de matières nucléaires et de l'instrumentation de confinement et surveillance.

Les activités de ce sous-projet constituent la poursuite d'activités en cours sur le design et le développement d'instruments couplés à des microprocesseurs et sur le logiciel associé en vue d'une évaluation des données sur le site et leur validation postérieure. De plus, il est prévu de mettre sur pied des procédures d'évaluation détaillées des mesures et des performances des instruments.

Finalement, une étude de faisabilité et une expérience de démonstration seront réalisées sur la transmission on-line des mesures d'inspection sur un réseau local ou directement vers le siège.

4.2.3. Intégration des activités de garanties

Les objectifs de ce projet sont :

- l'analyse des aspects techniques et des pratiques de garanties proposées ;
- le développement de modèles mathématiques décrivant les paramètres spécifiques au contrôles de différentes parties d'une installation, d'une installation complète ou de parties du cycle de combustible ;
- le développement d'une méthodologie pour le design de certaines activités de contrôle en tenant compte des contraintes opérationnelles provenant des opérateurs et des inspecteurs.

Quatre sous-projets ont été définis :

- a) Etudes des pratiques de garanties

Ce sous-projet a pour objectif d'évaluer si les performances des procédures de mesures de confinement et surveillance pour des installations traitant de grosses quantités de matières fissiles, en particulier les installations de fabrication d'éléments combustibles, sont adéquates. De plus, des expériences intégrées seront effectuées afin d'évaluer la qualité de plusieurs activités de vérification et de comptabilité à l'entrée des installations de retraitement.

- b) Développement d'un simulateur conversationnel pour l'analyse et l'évaluation des pratiques de garanties

Une version améliorée d'un simulateur d'installation existant au CCR, dédié aux systèmes de mesure et de flux de matières, sera élaborée. Elle comprendra également des mesures de C/S et plus tard un certain nombre d'aspects statistiques d'analyse de décision. Cet outil de simulation sera élaboré également en vue de la formation des inspecteurs.

c) Application des techniques de système EXPERT aux études de garanties

L'applicabilité et les bénéfices qu'on peut obtenir des techniques du système EXPERT en vue de la planification de certaines activités d'inspection telle que la prise d'inventaire physique seront étudiées.

d) Analyse des procédures de contrôle dans le cycle de combustible

Une analyse sera effectuée sur la structure du "shipper receiver difference (SRD)" pour un certain nombre de situations et sur le bilan des matières de grandes parties du cycle de combustible qui comprennent la combinaison de bilans partiels provenant de zones de bilan des matières et des SRD.

4.3. Ressources

Le tableau suivant donne la distribution des ressources sur les trois projets. Les valeurs mentionnées sont indicatives.

Projets	Coût total pour 4 ans (en M ECUs)
4.2.1. Méthodes et Instrumentation...	30,8
4.2.2. Traitement, Transmission Evaluation données...	6,1
4.2.3. Intégration des activités de garanties...	8,5
TOTAL	45,4 M ECUs

5. SOUS-PROGRAMME "DECLASSEMENT DES INSTALLATIONS NUCLEAIRES" (action à frais partagés uniquement)

5.1. Objectif

L'expérience acquise en matière de déclassement des installations nucléaires est limitée (par exemple, aucune grande centrale nucléaire n'a encore été démantelée jusqu'à présent). Le but de l'action communautaire dans ce domaine est la mise au point conjointe d'un système de gestion des installations nucléaires définitivement mises hors service, ainsi que des déchets radioactifs produits au cours de leur démantèlement, qui, aux différents stades de cette opération, garantirait la sécurité et la protection de l'homme et de l'environnement contre d'éventuels dangers liés au déclassement de ces installations.

Dans ce contexte, le sous-programme proposé poursuit essentiellement les objectifs suivants :

- disposer de techniques de décontamination superficielle efficaces, produisant peu de déchets secondaires ; un objectif particulier devant permettre de réduire substantiellement le volume des déchets radioactifs est une décontamination telle que les matières traitées puissent être libérées sans réserve ;
- disposer des techniques nécessaires au démantèlement des composants métalliques épais et des structures en béton armé, ainsi que de techniques auxiliaires (télécommande par exemple) permettant de protéger les travailleurs contre les rayonnements ;
- disposer de techniques de conditionnement des déchets radioactifs particuliers produits en cours du démantèlement des installations nucléaires (acier, béton, graphite par exemple), en vue de leur élimination finale ;
- disposer des méthodes prévisionnelles plus fiables concernant les conséquences du démantèlement dans l'optique de l'exposition aux rayonnements, des coûts et des besoins de stockage des déchets. A cette fin, il faut optimiser les plans de déclassement généraux en ce qui concerne, par exemple, le calendrier de démantèlement et le mode d'élimination des déchets ;
- disposer de certaines méthodes d'amélioration du rapport coût-efficacité pour la conception d'installations futures facilitant le déclassement ;
- établir les principes devant régir le déclassement.

5.2. Actions proposées

5.2.1. La section A du sous-programme comporte sept projets de recherche et de développement sur les thèmes suivants :

1. Intégrité à long terme du bâtiment et des systèmes
2. Décontamination aux fins de déclassement
3. Techniques de démantèlement

4. Traitement de déchets particuliers : acier, béton, graphite
5. Grands conteneurs pour déchets radioactifs produits pendant le démantèlement des installations nucléaires
6. Estimation des quantités de déchets radioactifs découlant du déclassement des installations nucléaires dans la Communauté
7. Influence de la conception des installations sur le déclassement.

5.2.2. La section B traite de l'identification des principes directeurs, à savoir :

- principes de conception et d'exploitation des installations nucléaires, en vue de la simplification du déclassement ultérieur ;
- principes de déclassement même des installations nucléaires pouvant former les premiers éléments d'une politique communautaire dans ce domaine.

5.2.3. La section C est consacrée essentiellement à l'essai de nouvelles techniques dans le cadre des opérations de déclassement de grande envergure menées dans les Etats membres. En outre, l'échange d'informations sur ces opérations sera promu, par exemple, par l'envoi d'experts d'autres Etats membres.

Ce sous-programme reprend les thèmes du programme actuel (1979-1983) concernant le déclassement des centrales nucléaires, la section C étant cependant nouvelle. Il sera mis en oeuvre une nouvelles fois par le biais d'une action à frais partagés, méthode qui est particulièrement bien adaptée à ce domaine de recherche.

5.3. Ressources

Le tableau ci-après donne la ventilation des ressources du sous-programme et de leur utilisation (en millions d'Ecus, sur la période quinquennale de 1984 à 1988) :

POSTE	SOURCE DE FINANCEMENT
	Budget communautaire
Section A	5.5
Section B	0.2
Section C	4.0
Personnel et Administration	2.4
Total	12.1

• • • •

Le Conseil est invité à prendre note des orientations contenues dans ce document en vue des discussions sur les propositions de la Commission pour le programme du CCR (partie nucléaire), pour un programme à frais partagés dans le domaine de la "Sécurité des réacteurs à fission" et pour un programme à frais partagés dans le domaine du "Déclassement des Installations Nucléaires".

SOMMAIRE ET ARTICULATION DU PROGRAMME D'ACTION DANS LE DOMAINE DU DEVELOPPEMENT DE L'ENERGIE NUCLEAIRE DE FISSION
(Tous les chiffres sont préliminaires et indicatifs)

Sous-programme 1	Sécurité des réacteurs de fission	Référence aux activités	Activité	Actions à frais partagés MUCE	
				Action directe MUCE Valeurs 1983	Val.1983 Val.actuelles
1.A	sécurité des réacteurs à eau légère	1.A.2.1.	Evaluation de la fiabilité et des risques	16.7	1.9
		1.A.2.2.	Facteurs humains et homme/machine interaction	-	3.9
		1.A.2.3.	Intégrité des composants et des systèmes	19.6	5.2
		1.A.2.4.	Etudes du comportement du coeur et du système de refroidissement dans des conditions s'écartant de la normale (< 1200°C)	43.1	3.9
		1.A.2.5.	Etude du comportement du coeur et du système de refroidissement dans des conditions d'accident grave (>1200°C)	13.4	12.0
		1.A.2.6.	Phénomènes affectant l'enceinte est. au cours d'un accident grave	-	14.9
		1.A.2.7.	Dispersion des produits de fission dans l'atmosph.	-	7.1
		1.B	Sécurité des réacteurs rapides	1.B.2.1.	Instrumentation, contrôle et protection

Sous-programme 1	Sécurité des réacteurs de fission	Référence aux activités	Activité	Action directe MUCE		Actions à frais partagés MUCE	
				Valeurs 1983		Val.1983	Val.actuelles
		1.B.2.2.	Intégrité des composants et structures	10			7.2
		1.B.2.3.	Etude du comportement du coeur et du système de refroidissement dans des conditions s'écartant de la normale	10			6.1
		1.B.2.4.	Analyse d'accid. graves	63.9			11.3
		1.B.2.5.	Intégrité des structures sous charge dynamiques	15.5			1.4
		1.B.2.6.	Enceinte extérieur dans des conditions accident.	-			3.2
				ST 192.2	ST 68		ST 81.3
	1.C mise en oeuvre de la Résolution du Conseil du 22/7/75 sur les problèmes technologiques de la sécur. nucléaire	1.C.1.	Réacteur à eau légère et réacteurs rapides. Coordination de la recherche. Etudes sur méthodologies, codes et normes.			3.3	4.2
			TOTAL	192.2	71.3		85.5
				=====	=====		=====
Sous-programme 2	Combust. nucléaires et recherche sur les actinides	2.2.1.	Limites opération. des matériaux nucléaires	17.4	-		
		2.2.2.	Sécurité du cycle des actinides	28	-		
		2.2.3.	Recherches sur les actinides	13.8	-		

Sous-programme 2	Combustibles nucléaires et recherche sur les actinides	Référence aux activités	Activité	Actions à frais partagés MUCE		
				Action directe MUCE Valeurs 1983	Val.1983 Val.actuelles	
sous-programme 3	gestion des déchets radioactifs	2.2.4.	comportement sur régime transitoire	6.5	-	

				TOTAL 65.7	-	
		3.1.A.	traitement, conditionnement et manutention	19.6		25.5
		3.1.B.	stockage définitif (souterrain)	21.5		17.8 +pm
Sous-programme 4	Garantie et gestion des matières fissiles		stockage définitif (sous sédiments océanique)	5.0	2.5	
		3.1.C.	Optimisation de la gestion	2.8		5.2
				---	-----	-----
				TOTAL 48.9	43 + pm	51 + pm
		4.2.1.	Méthodes et instrumentation	30.8	-	
		4.2.2.	Traitement, transmission et éval. données	6.1	-	
		4.2.3.	intégration des activités de garantie	8.5	-	
				---	-----	
				TOTAL 45.4	-	

Sous-programme 5	Déclassement des installations nucléaires	Référence aux activités	Activité	Action directe MUCE		
				Valeurs 1983	Actions à frais partagés MUCE Val.1983 Val.actuelles	
		5.2.1.	Projets de R&D	-	6.2	
		5.2.2.	Principes directeurs	-	0.2	
		5.2.3.	Essai de nouvelles techniques	-	4.6	
TOTAL :				-	11	+ 12

CONTRIBUTION DU PROGRAMME D'ACTION DE RECHERCHE DANS LE DOMAINE DU DEVELOPPEMENT DE L'ENERGIE NUCLEAIRE DE FISSION
AUX OBJECTIFS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES DU PROGRAMME CADRE 1984-1987

	Objectif 4. Amélioration de la gestion des ressources énergétiques. Objectif scientifique et technique 4.1. Développement de l'énergie nucléaire de fission (en particulier l'aspect sécurité).		Objectif 6 : Amélioration des conditions de vie et d'emploi				TOTAL
			Objectif scientifique et techniques 6.1. Amélioration de la sécurité et protection de la santé		Objectif scientifique et technique 6.2. Protection du milieu.		
Sous-programme 1 Sécurité des réacteurs de fission	74 %	195.5 MECU	13 %	34 MECU	13 %	34 MECU	263.5 MECU
Sous-programme 2 Combustibles nucléaires et de recherche sur les actinides	100 %	65.7 MECU					65.7 MECU
Sous-programme 3 Gestion des déchets radioactifs	70 %	63.9 MECU	15 %	14 MECU	15 %	14 MECU	91.9 MECU
Sous-programme 4 Garanties et gestion des matières fissiles	100 %	45.4 MECU					45.4 MECU
Sous-programme 5 Déclassement des installations nucléaires	100 %	11 MECU					11 MECU
TOTAL		381.3 MECU		48 MECU		48 MECU	477.5 MECU

- Notes : 1. Tous les chiffres sont indicatifs et sont exprimés en valeurs 1983.
2. Une contribution nominale à l'objectif "promotion de la compétitivité industrielle" doit être attribuée au sous-programme 1 "sécurité des réacteurs de fission".

Avis du Comité Scientifique et Technique
d'EURATOM relatif aux Propositions de la Commission
sur le Programme 1984-1987 du Centre Commun de Recherche
(partie nucléaire) et sur le Programme d'Action à Frais partagés
sur la Sécurité des Réacteurs.

Le Comité Scientifique et Technique, au cours de la réunion du 20 mai 1983, a examiné les communications qui seront soumises par la Commission au Conseil sur les programmes mentionnés ci-dessus.

Le Comité avait déjà discuté, au cours de sa réunion précédente, le 18 avril 1983, les propositions de la Commission concernant le programme cadre de recherche, développement et démonstration pour les activités scientifiques et techniques des Communautés pour la période 1984-1987 (doc. COM(82)865 final). Au cours de la même réunion, le Comité avait discuté les grandes lignes des actions proposées dans le domaine du développement de l'énergie nucléaire de fission, décrites dans le document XII/316/83 "Proposition du programme d'action (1984-1987) dans le domaine du développement de l'énergie nucléaire de fission".

Au cours de la réunion du 20 mai 1983, le Comité a discuté le programme du CCR et l'action à frais partagés sur la sécurité des réacteurs à la lumière du programme d'action de la Commission proposé pour 1984-1987 dans le domaine du développement de l'énergie nucléaire de fission.

Le Comité s'est penché sur le programme de sécurité nucléaire qui fait l'objet à la fois d'une action directe et d'une action à frais partagés, et également sur les actions qui constituent uniquement la partie nucléaire du programme du CCR proposé.

CONSIDERATIONS GENERALE

1. Le Comité insiste auprès de la Commission sur la nécessité de garder de la flexibilité dans la formulation et l'exécution du programme. Cependant, le Comité a pris note du fait qu'il ne serait pas possible de financer, à partir des ressources présentes, une initiative nouvelle d'importance telle que la construction d'une machine de grande taille et qu'une telle initiative demanderait des dispositions budgétaires nouvelles. La flexibilité disponible devrait suffire pour financer les projets nouveaux de l'ordre de 10-15 MUC seulement.
2. De façon à augmenter la flexibilité, le Comité a insisté sur la nécessité de définir clairement les responsabilités en matière de gestion.
3. Le Comité reconnaît que des programmes de cette taille sont, par nature, sujets à évolution et la recommandation qui suit vise à conseiller la Commission à la lumière de cette considération.
4. Le Comité désire être associé et concerné par ce processus d'évolution et il demande en particulier à recevoir les informations susceptibles de lui donner un tableau historique complet de la situation.

5. Le Comité prend note, avec plaisir, du niveau accru des ressources pour les actions à frais partagés dans le présent programme, reconnaissant l'effet multiplicateur qui en découle pour de telles actions.

II. RECOMMANDATIONS

Sous réserve des commentaires ci-dessous, le Comité approuve la direction générale du programme et la répartition des ressources.

II.1. Fusion

Le Comité a noté que dans le programme d'action à frais partagés en cours sur la fusion un total d'environ 45 MUC sera consacré par la Commission à des activités technologiques.

Le Comité confirme le besoin de recherche dans le domaine de la sécurité de la fusion mais considère que, dès à présent, et pour une période à venir importante, les travaux devraient être surtout consacrés aux problèmes génériques. Il considère que ces travaux devraient inclure quelques considérations sur la gestion des déchets de la fusion.

II.2. Sécurité des Réacteurs

Le Comité soutient les liaisons étroites qui sont attendues entre les actions à frais partagés et les actions directes et attire l'attention sur l'importance d'une participation appropriée de la Communauté à des projets extra-communautaires. Le Comité suggère que, dans le cadre de l'évolution du programme, un effort soit fait pour transférer des ressources du domaine de la limitation des effets des accidents vers la prévention (par ex. facteurs humains, interface homme-machine, entretien des composants et systèmes). Cependant, le problème de la déposition des produits de fission et de la décontamination devrait être analysé au niveau de la Communauté. L'utilisation potentielle des grands volumes d'enceinte disponibles au CCR pour des études sur la distribution et la combustion de l'hydrogène devraient être examinées. L'importance du renforcement du projet LOBI et de la pleine utilisation de l'installation expérimentale a été soulignée.

Le Comité souligne l'importance de la sécurité des surrégénérateurs rapides refroidis par métaux liquides et accepte les lignes générales du programme correspondant.

II.3. Déchêts Radioactifs

Le Comité scientifique et technique insiste sur l'importance de toutes les activités relatives à la gestion des déchets alpha et visant à la fois la diminution de la part alpha dans les déchets et sa complète caractérisation en vue de son évacuation.

II.4. Contrôle des Matières Fissiles

Le Comité a accueilli favorablement l'accroissement proposé dans ce domaine et approuve les propositions de mettre en place un laboratoire de calibration et de fournir des installations pour

l'entraînement des inspecteurs du contrôle de sécurité et des opérateurs.

II.5. Combustibles nucléaires et Recherche sur les Actinides

Le Comité prend note et approuve l'intention de la Commission d'utiliser une partie du potentiel de l'établissement de Karlsruhe au bénéfice des programmes II.2,II.3 et II.4. Le Comité recommande à la Commission de reconsidérer les ressources dédiées à l'étude des combustibles avancés et à la manutention sûre des éléments combustibles.

III. REMARQUE FINALE

Les points ci-dessus constituent quelques brefs commentaires qui ont été faits au cours d'une discussion très rapide et le Comité souhaite, dans le futur, revenir sur les programmes individuels plus en détail avant que leur mise en oeuvre ne soit finalement commencée.

AVIS FINAL

SECTION SECURITE DES REACTEURS DU PROGRAMME
D'ACTION DE RECHERCHE 1984-87

89ème CCMGP Sécurité des Réacteurs, 16-17 mai 1983

La 29ème réunion du CCMGP Sécurité des Réacteurs s'est tenue les 16 et 17 mai 1983. Sa première tâche a été de discuter et de donner un avis sur les objectifs généraux du programme Sécuritié des Réacteurs, tels qu'ils sont proposés dans les documents de la Commission (parties du document ACS-335-e "proposition de programme d'action 1984-1987 dans le domaine du développement de l'énergie nucléaire de fission", document ACS-336-e "Les activités futures du CCR" en ce qui concerne les parties relatives à la sécurité des réacteurs, document ACS-332-e "proposition de programme de recherche à frais partagés sur la Sécurité des Réacteurs 1984-1987" et document ACS-331-e "proposition pour le programme pluriannuel 1984-1987 du CCR").

Le CCMGP a été informé au début de la réunion que les propositions avaient été préparées en suivant la stratégie indiquée dans le document COM(82)865-final. Cette stratégie prévoit principalement que toutes les activités de recherche subventionnées par la Commission devraient satisfaire les objectifs indiqués dans le programme cadre et devraient être exécutées aussi bien par l'action directe (CCR) que par les actions à frais partagés ou une combinaison de ces deux types d'actions.

Le Comité reconnaît la valeur des propositions de la Commission qui devrait permettre d'accroître le bénéfice global et de favoriser l'intégration des activités de recherches communautaires. Le CCMGP approuve les liaisons étroites auxquelles on peut s'attendre entre les actions à frais partagés proposées et entre les actions directes pour les différents thèmes du programme.

Il y a eu un accord général sur ce choix des thèmes à traiter et six délégations ont soutenu la répartition générale entre les actions directes (CCR) et les actions à frais partagés, tout en insistant sur le fait qu'un examen détaillé ultérieur devrait être demandé. La délégation néerlandaise a demandé des informations supplémentaires et plus de consultations avant de pouvoir prendre position. La délégation allemande souhaitait placer plus d'importance sur les possibilités de promouvoir la coopération entre Etats-membres, à travers une action concertée en plus d'une action à frais partagés, elle souhaitait aussi exprimer une réserve au sujet du budget de l'action à frais partagés et de la répartition entre cette action et le programme d'action directe. La délégation française a donné une approbation nuancée de laquelle il ressort qu'une modification du budget de l'action à frais partagés étant demandée, cette modification devrait être faite sur la base de priorités à donner aux activités pour lesquelles les compétences du CCR pourraient accroître la valeur de la collaboration communautaire.

La discussion du programme était divisée en quatre principaux points à savoir : la Prévention des Accidents et l'Analyse des Accidents respectivement pour les réacteurs à eau légère et pour les surrégénérateurs rapides refroidis par métaux liquides.

En ce qui concerne la prévention des accidents pour les réacteurs à eau légère, le Comité a approuvé les travaux proposés dans les domaines de la fiabilité et de l'évaluation des risques ainsi que dans celui de l'intégrité des composants et systèmes. Quelques délégations étaient en faveur d'un engagement plus direct du CCR dans le domaine des facteurs humains, d'autres ont insisté sur l'importance de renforcer les efforts de la Commission dans le développement des méthodologies d'évaluation probabiliste des risques. Le Comité a pris note que la Commission avait démarré une étude sur la faisabilité, l'intérêt et les possibilités d'un programme pour une table vibrante de dimension moyenne pour les recherches dans le domaine sismique. On a insisté sur le fait que le CCR devrait recueillir dans le cadre de cette étude des informations sur les installations similaires et sur les programmes de recherche en la matière y compris ceux à l'extérieur de la Communauté.

En ce qui concerne l'analyse des accidents pour les réacteurs à eau légère, les présentations de la Commission ont divisé, pour des raisons de commodité, ce domaine en trois parties :

- les phénomènes du coeur pour des températures en dessous de 1200 °C
- les phénomènes du coeur pour des températures supérieures à 1200 °C
- le comportement de l'enceinte externe et des produits de fission en conditions accidentelles sévères.

- 1) Il existe un désir général de tirer, pour la Communauté, un maximum de bénéfices de LOBI ainsi qu'un appui pour l'augmentation proposée des effectifs. L'activité associée d'évaluation de codes a été soutenue et la nécessité de bien coordonner cette activité avec d'autres activités concernées par les codes (CSIN) a été mise en exergue. La nécessité d'une intégration adéquate dans le cadre des activités internationales incluant également les activités dans les Etats-membres (par ex. BETHSY) a été soulignée. A cette fin, l'association des divers groupes consultatifs (LOBI - groupe A) tend à être soutenue.
- 2) Pour l'analyse des accidents sévères, le programme du CCR proposé, explicitement intégré avec les actions à frais partagés proposées a été généralement considéré comme la voie souhaitable pour permettre une approche communautaire de la phénoménologie des accidents sévères des réacteurs à eau légère. Cependant, une possibilité de conflit entre les besoins de personnel pour cette action et pour l'évaluation des codes en 1) ci-dessus a été admise. Le Comité souhaite redistribuer les effectifs entre ces deux domaines du programme avec l'intention de renforcer les travaux d'évaluation de codes sur les aspects thermohydrauliques.

- 3) L'action à frais partagés sur les explosions de nuages de gaz devrait être poursuivie jusqu'à achèvement des travaux en cours. Il est considéré comme approprié de commencer une action à frais partagés dans les deux importants domaines des phénomènes concernant l'hydrogène et du comportement des produits de fission dans l'enceinte de confinement.

En vue du lancement d'une action à frais partagés sur les phénomènes liés à l'hydrogène et le comportement des produits de fission dans l'enceinte de confinement, le CCR devrait acquérir, à un niveau modeste au départ, une compétence dans ces deux domaines.

Le thème de la dispersion atmosphérique des produits de fission est un domaine particulièrement approprié pour la collaboration communautaire.

En ce qui concerne la prévention des accidents pour les surrégénérateurs rapides refroidis par métaux liquides, le Comité approuve en général les activités à frais partagés prévues dans le domaine de l'instrumentation de contrôle et de la protection. Il devrait y avoir une contribution du CCR à ces études. Le Comité, quoique approuvant en général les activités sur l'intégrité des composants et des structures a suggéré que ces activités soient concentrées sur le développement de modèles généralement applicables.

Le Comité a approuvé les grandes lignes des objectifs des travaux proposés dans le domaine de l'analyse des accidents pour les surrégénérateurs rapides refroidis par métaux liquides.

Il a pris conscience que les travaux effectués par le CCR sur l'ébullition du sodium nécessitaient une réorientation fin 1984 et que le Comité devra faire éventuellement des recommandations sur cette réorientation.

Le Comité a pris note que les expériences en-pile sur le comportement du combustible sont dans une phase de définition et que quelques essais seulement ont été pris en compte dans le budget proposé.

Dans le domaine de l'analyse des accidents sévères, le Comité met la priorité sur l'utilisation des installations existantes et admet que, avant que de nouvelles activités ne soient démarrées, le programme existant devrait être terminé correctement. Un support énergétique a été donné aux travaux sur l'intégrité des structures soumises à des charges dynamiques. Les outils de calcul développés ou en cours de développement devraient être maintenus.