

COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES
CENTRE COMMUN DE RECHERCHE
Direction Générale

COM(72) 1504

Bruxelles, le 8 novembre 1972

PROJET
de
PROGRAMME PLURIANNUEL du C.C.R.

PROPOSITION DU DIRECTEUR GENERAL DU C.C.R.

COM(72) 1504

TABLE DES MATIERES

Lettre du Directeur Général du CCR a la Commission en date 28 octobre 1972	I
Lettre du Directeur Général du CCR a la Commission en date 5 octobre 1972	II
ANNEXE I Deux résolutions du Comité Scientifique du CCR	V
AVIS du Comité Consultatif Général en date 27 octobre	VI
ANNEXE II Programme de recherche du CCR	1
Introduction	2
Chapitre 1 – Objectifs de programme	4
A. Recherches de base a long terme	4
<i>Objectif 1 – Approvisionnement d'énergie à long terme</i>	4
<i>Objectif 2 – Plutonium et transplutoniens</i>	6
<i>Objectif 3 – Physique de l'état condensé et science des matériaux.</i>	8
<i>Objectif 4 – Sources de neutrons pulsées</i>	13
B. Activités de service public	14
<i>Objectif 5 – Sécurité des réacteurs</i>	14
<i>Objectif 6 – Informatique appliquée</i>	17
<i>Objectif 7 – Bureaux d'analyse de l'information</i>	20
<i>Objectif 8 – Bureau central de mesures nucléaires (BCMN)</i>	22
<i>Objectif 9 – Etalons et substances de référence</i>	24
<i>Objectif 10 – Protection de l'environnement</i>	26
<i>Objectif 11 – Soutien technique aux exploitants de centrales nucléaires</i>	29
<i>Objectif 12 – Formation</i>	31
C. Activité de support aux services de la Commission	33
Vue d'ensemble	33
<i>Objectif 13 – Contrôle et gestion des matières fissiles</i>	34
<i>Objectif 14 – Télédétection des ressources terrestres</i>	36
D. Prestation pour tiers	37
<i>Objectif 15 – Recherches sous contrats</i>	37
Chapitre 2 – Dotations et personnel	39
ANNEXE III Programmes devant faire l'objet de l'application de l'article 6 du traité ..	43
ANNEXE IV Réduction et reconversion du personnel	46
ANNEXE V Projet de proposition de décision du Conseil	47
ANNEXE VI Règlement relatif à la tarification des prestations du CCR pour le compte de tiers	51
ANNEXE VII Récapitulation des dotations totales	54

LETTRE DU DIRECTEUR GENERAL DU CCR A LA COMMISSION
en date 28 Octobre 1972

Monsieur le Président,

Je vous prie de bien vouloir trouver ci-joint l'avis que le Comité Consultatif Général a formulé le 27/10/1972 sur le projet de programme pluriannuel du CCR, modifié suivant vos instructions en ce qui concerne l'Etablissement de Karlsruhe.

Cet avis, bien qu'il représente le point de vue de membres qui ont souvent souligné avoir été désignés à titre personnel, prouve, sous une forme quelque peu complexe, que le programme est inacceptable pour au moins deux Etats membres. Ceci confirme les préoccupations que je manifestais dans ma lettre à M. le Commissaire Spinelli le 12/7/1972, et tout particulièrement le fait que les orientations générales de la Commission et la note envoyée au Conseil des Ministres sur le rôle futur du CCR (Annexe I du Doc. COM (72) 700 du 14/6/72) ne fournissent pas une base satisfaisante pour un programme pluriannuel acceptable à l'unanimité.

Je me permets d'attirer encore une fois l'attention de la Commission sur cette situation car les sacrifices importants implicites dans ses orientations générales ne peuvent raisonnablement se justifier que dans le cadre d'un accord politique d'ensemble conduisant à une stabilisation du CCR et mettant un terme à la crise actuelle.

Par contre, loin de procéder d'un accord politique déjà acquis, les propositions actuelles peuvent conduire, après l'abandon de Petten, au collapse de l'Etablissement d'Ispra en tant qu'organisme multidisciplinaire et finalement à l'éclatement de tout le CCR. Le dénominateur commun des intérêts nationaux apparaît en effet de plus en plus incompatible avec la survie du Centre.

Il appartient maintenant à la Commission de déterminer où réside l'intérêt communautaire.

Veillez agréer, Monsieur le Président, les assurances de ma plus haute considération et de mon complet dévouement.

P. CAPRIOGLIO

LETTRE DU DIRECTEUR GENERAL DU CCR A LA COMMISSION

en date 5 Octobre 1972

Monsieur le Président,

Veillez trouver ci-joint, en conformité avec les dispositions de l'article 6 de la décision de la Commission du 13.1.1971 portant réorganisation du CCR, les projets de programmes couvrant la période quinquennale 1973/1977.

Dans le souci d'éviter tout retard ultérieur dans leur présentation, ces propositions sont adressées à la Commission tout en n'ayant pas encore fait l'objet d'avis de la part du Comité Consultatif Général. Dès que cet avis aura été formulé, il sera transmis à la Commission, éventuellement accompagné des modifications que je pourrais être amené à proposer pour tenir compte des points de vue exprimés par le Comité.

Le Comité Scientifique du CCR a, pour sa part, refusé de discuter ces propositions; ses résolutions sont reprises à l'annexe I.

Les projets de programmes ont été divisés en trois parties distinctes:

- 1) une première partie, qui comprend les programmes de recherches du CCR pour 5 ans (Annexe II).*
- 2) une deuxième partie, qui concerne l'exploitation des grandes installations HFR et ESSOR – ainsi que celles des activités de l'Etablissement de Karlsruhe ayant comme finalité plus directe le développement des réacteurs surgénérateurs rapides – à la charge des Etats Membres intéressés, pour une période transitoire (Annexe III).*
- 3) une troisième partie comprenant les frais de reconversion et de réorganisation du CCR (Annexe IV).*

En ce qui concerne les programmes de recherches, l'effectif a été limité à 1.600 emplois, en accord avec les instructions de la Commission. Toutefois, dans l'hypothèse que le Service Médical et la Caisse Maladie d'Ispra soient repris dès 1973 à la charge du budget général, l'effectif total a été ultérieurement réduit à 1.580 emplois.

En ce qui concerne les grandes installations HFR et ESSOR, leur exploitation n'est plus prévue dans le cadre des programmes du CCR: il avait toutefois été estimé que l'article 6 du Traité Euratom aurait pu constituer la forme juridique la plus appropriée pour en assurer la continuité dans l'intérêt de la Communauté, à la charge de quelques Etats Membres seulement.

Il est probable que les négociations avec ces gouvernements ne pourront pas aboutir en temps utile, avant la fin de l'année. Il suffit entre autres de noter que la procédure prévue à l'article 5 du Traité, préalable apparemment nécessaire pour l'application de l'article 6, n'a pas encore été entamée.

C'est la raison pour laquelle je pense qu'il soit nécessaire d'obtenir, en même temps que la décision de programme du CCR, un engagement ferme de la part des Gouvernements intéressés, quitte à ce que, le moment venu, ces engagements de programme soient remplacés par l'application de l'article 6.

Ces engagements devraient avoir la même durée que le programme de recherche, notamment en ce qui concerne le réacteur ESSOR, car l'équilibre budgétaire de l'Etablissement d'Ispra au cours du programme est basé sur l'hypothèse qu'une partie non négligeable des frais d'infrastructure générale soit couverte par l'action "ESSOR".

Quant à l'Etablissement de Karlsruhe, ses installations scientifiques et les compétences de son personnel peuvent être appliquées à la solution de problèmes de base concernant l'utilisation des éléments transuraniens, ou bien à des travaux plus directement liés aux problèmes posés par les éléments de combustible avancés pour la filière des surgénérateurs rapides.

Dans le souci de respecter fidèlement les instructions de la Commission concernant l'abandon de tout programme de recherche lié au développement des réacteurs nucléaires pour production d'électricité, ainsi que pour maintenir une utilisation la plus complète de cet Etablissement, il est proposé que la procédure article 6 au bénéfice des programmes nationaux soit entamée pour environ 40% des activités de l'Institut des Transuraniens, dans les mêmes conditions prévues pour l'exploitation des réacteurs HFR et ESSOR.

Tout particulièrement, il est aussi nécessaire de préserver l'équilibre budgétaire de l'Etablissement par un engagement ferme couvrant la même durée que le programme de recherche du CCR.

La totalité du personnel de l'Etablissement reste incluse dans le plafond de 1.580 emplois du CCR.

En ce qui concerne les frais de réduction du personnel et de réorganisation du CCR, il m'a semblé raisonnable d'en prévoir le coût, à l'exception des frais du personnel en surnombre et des indemnités de départ du personnel devant quitter l'institution, dans l'hypothèse que ces dépenses soient à la charge du budget général dès le 1.1.1973.

Les nouvelles orientations de programme du CCR comportent comme conséquences particulièrement sérieuses l'abandon de toute activité de recherche à l'Etablissement de Petten et la compression des effectifs autorisés à Petten et à Ispra.

En tenant compte de la possibilité de transférer sur des postes vacants du budget général environ 50 fonctionnaires au cours de l'année 1973, il est demandé à la Commission et au Conseil de Ministres de bien vouloir autoriser des mesures spéciales de départ pour environ 100 fonctionnaires, Agents d'Etablissement et Agents Locaux. Ces mesures, qui devraient consister dans l'extrapolation de celles envisagées dans le contexte de l'élargissement de la Communauté, permettraient aussi un minimum de renouvellement de cadres ainsi que d'entamer l'ouverture des activités du Centre Commun aux ressortissants des nouveaux Etats Membres. En cas d'insuccès des négociations concernant les réacteurs HFR et ESSOR, le problème posé par le personnel en surnombre serait considérablement plus grave.

L'obligation de respecter rigoureusement un plafond d'effectifs préfixé a obligé, dans le choix des programmes à présenter, à des arbitrages parfois très difficiles. C'est ainsi que dans le souci de tenir compte de la manière la plus complète des points de vue exprimés au sein du Comité Consultatif Général, j'ai dû renoncer à proposer des programmes que je considère importants pour l'avenir du CCR et dont le contenu technique est fort satisfaisant. C'est le cas tout particulièrement des travaux technologiques dans le domaine de la fusion qui répondaient entre autres parfaitement aux critères énoncés par le Conseil de Ministres dans sa résolution du 20 décembre 1971. Je demande à la Commission de veiller à ce que le CCR ne soit pas ultérieurement exclu de ce domaine.

Par ailleurs, il y a lieu de remarquer que si les besoins de la Communauté en moyens d'action scientifique et technique sont considérables et ne feront que croître, l'identification de ces besoins est par contre difficile, et il en est de même de l'inventaire des actions entreprises ou envisagées dans les Etats Membres.

Il est donc normal de considérer que l'optimisation des programmes du CCR par rapport aux besoins de la Communauté soit un processus graduel et que, dans ces conditions, la fixation des effectifs à un niveau préétabli corresponde au souhait de maintenir les dépenses à un niveau acceptable, tout en préservant la continuité du CCR.

La décision du Conseil de Ministres concernant les programmes du CCR devrait être accompagnée par des décisions appropriées au sujet des questions suivantes:

- l'application de l'article 235 du Traité de la CEE pour l'exécution des programmes non nucléaires, ainsi que pour les travaux à exécuter au bénéfice des services centraux de la Commission.
- Statut du personnel. Les propositions à la Commission n'ont pas encore fait l'objet de décision du Conseil, celle-ci étant subordonnée à la décision du programme pluriannuel. Les modifications du Statut du personnel restent cependant un élément essentiel du renouvellement du CCR.
- Mesures spéciales de départ, par analogie avec les mesures proposées par la Commission à l'occasion de l'élargissement.
- Tarification des travaux à exécuter pour le compte de tiers. Des propositions dans ce sens sont aussi annexées.

- Une raisonnable flexibilité dans l'exécution des programmes, qui devraient de toute façon être revus tous les deux ans, comportant la faculté de virements de personnel et/ou de moyens entre programmes différents jusqu'à un plafond de 10%.

L'opportunité d'une révision périodique et la flexibilité demandée dans l'exécution justifient que les programmes proposés soient considérés comme ayant un volume constant pour toute leur durée. Il serait en effet largement artificiel de prévoir dès à présent l'évolution réelle des travaux de chacun des objectifs de programme proposés.

Sur le plan de l'organisation, l'expérience des deux dernières années me pousse à renouveler à la Commission les remarques et les suggestions contenues dans ma lettre 0.01/52/72 du 10 février 1972. En particulier, j'estime nécessaire une simplification des procédures de préparation de décision des programmes et une rationalisation du nombre et de la structure des Comités appelés à se prononcer sur les activités du CCR.

Les réductions du personnel prévues pour la Direction Générale et pour certains services d'infrastructure ont pris comme hypothèse une telle simplification, ainsi que la fixation à Bruxelles du Siège de la Direction Générale.

Quant aux moyens demandés, l'hypothèse a été retenue d'une augmentation globale de 6% par an par rapport au budget 1973. A remarquer cependant que l'augmentation des coûts entre 1972 et 1973 a été sensiblement plus élevée à tout point de vue, et que, à titre d'exemple, les prévisions d'augmentation de salaire de 10% pour les agents d'établissement et les agents locaux risquent même d'être insuffisantes. Ceci a rendu particulièrement difficile la tâche de rester dans les limites budgétaires imposées, d'autant plus que des investissements d'infrastructure nécessaires depuis des années ont été retardés au delà du raisonnable.

Il semble donc prudent de prévoir une réserve financière adéquate au titre d'assurance contre une évolution moins favorable de la conjoncture économique.

Les imputations primaires pour l'équipement scientifique restent encore trop modestes pour permettre le nécessaire renouvellement de matériel et d'instruments désormais désuets, d'autant plus que les budgets des dernières années n'ont de loin pas permis une évolution normale de l'équipement des laboratoires.

Le problème est particulièrement sérieux pour les instruments importants. L'on peut affirmer dans ce domaine que l'ordinateur du Centre de Calcul, récemment amélioré sans modification du coût de la location, représente aujourd'hui la seule grande machine vraiment moderne de l'Etablissement d'Ispra. C'est la raison pour laquelle, au delà des dotations considérées comme nécessaires à la marche normale des laboratoires, un budget spécial a été prévu pour certains équipements importants, quitte à ce que les dépenses correspondantes ne soient engagées que progressivement au cours des 5 années du programme.

En présentant encore une fois des propositions de programme pour le CCR, après tant d'années de crise et à la veille de l'élargissement de la Communauté, le moment est désormais arrivé de mettre la Commission et le Conseil devant une alternative précise:

- ou bien il existe une volonté d'action commune autre que la redistribution équitable dans les Etats membres des ressources communautaires, et dans ce cas il est urgent d'optimiser l'utilisation du CCR, de le doter de programmes et d'en assurer la continuité et la stabilité, si nécessaire au prix de quelques sacrifices raisonnables;
- ou bien la situation actuelle est destinée à subsister, et dans ce cas il serait plus économique et plus clair politiquement, de renoncer à toute action communautaire et d'en tirer les conséquences extrêmes pour le CCR. La continuation du statu-quo, éventuellement accompagnée de réductions, d'économies, de nouveaux compromis incompréhensibles, ne peut conduire qu'à l'asphyxie progressive et à un gaspillage sérieux d'hommes et de moyens.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, les assurances de ma plus haute considération.

ANNEXE I

DEUX RESOLUTIONS DU COMITE SCIENTIFIQUE DU CCR

A. Résolution Adoptée au Cours de sa 11ème Réunion Tenue le 5.7.1972

Le Comité Scientifique du CCR:

- 1) *ayant pris* acte de la décision de la Commission et du Directeur Général de présenter au Conseil des Ministres une proposition de programme comportant une réduction drastique du CCR;
- 2) *constate* que la réduction de l'effectif du CCR à 1600 emplois, n'est basée sur aucune considération technique et scientifique. Dans ces conditions toute réduction aura des conséquences très graves sur la vie scientifique du Centre;
- 3) *estime* que l'abandon du programme de recherche et développement de réacteurs nucléaires n'est nullement justifié par l'état actuel de l'industrie nucléaire européenne;
- 4) *constate* que le budget proposé pour le CCR n'est qu'un budget de survie, bien loin de ce qu'on devrait adopter pour assurer une relance de l'activité du CCR;
- 5) *relève* la contradiction fondamentale existant entre les besoins européens en matière de recherche soulignés par la Commission elle-même et ses orientations qui visent à réduire l'action du CCR; dès maintenant la Commission s'oriente ainsi vers l'abandon de la recherche commune et sa substitution par des actions menées dans les cadres nationaux;
- 6) *rappelle* qu'un Centre de Recherche Scientifique ne peut atteindre sa pleine efficacité que si sa mission est clairement définie, sa stabilité et sa continuité garanties;
- 7) *souligne* la nécessité absolue de la négociation de certains accords préliminaires ayant une influence directe sur le contenu du programme (avenir des réacteurs ESSOR et HFR; questions institutionnelles pour la recherche non nucléaire);
- 8) en conséquence le Comité Scientifique refuse la discussion du projet de programme du Directeur Général.

B. Résolution Adoptée au Cours de sa 12ème Réunion Tenue le 3.10.1972

Le Comité Scientifique du CCR:

- 1) *ayant pris acte* des informations communiquées par le Directeur Général sur la situation de la présentation du programme pluriannuel;
- 2) *constate* que les négociations conduites par la Commission depuis la dernière prise de position du Comité Scientifique n'ont pas conduit à dégager une base claire pour l'établissement du programme mais, par le jeu des marchandages politiques, n'ont fait qu'accentuer le caractère arbitraire sur le plan scientifique de la réduction du programme du CCR (cf. réduction de 40% des activités de Karlsruhe);
- 3) *en conséquence, maintient* son refus de prendre en considération une proposition de programme qui apparaît encore davantage comme une contribution essentielle à un processus de réduction systématique des recherches communes.

AVIS

**du Comité Consultatif Général⁽¹⁾
en date du 27 Octobre**

1. La majorité (15 voix) des membres ⁽²⁾ du Comité a adopté le texte suivant:

Le 28 Septembre 1971, après quelques séances de travail, le C.C.G. a dû donner un avis sur le projet de programme triennal (1972/1974) qui lui avait été soumis par le Directeur Général. Un examen d'ensemble de la situation du CCR a amené le C.C.G., dans sa majorité, à formuler dans son avis des considérations générales dont il paraît utile de rappeler les passages suivants qui conservent, d'ailleurs, toute leur actualité:

“... En fait, la crise que le CCR connaît depuis plusieurs années présente de nombreux points communs avec les problèmes rencontrés dans le monde par la plupart des centres de recherches nucléaires depuis que l'énergie atomique est entrée dans la phase industrielle. Dans le cas du CCR, l'adaptation des programmes à l'évolution de la situation, ainsi que la coordination efficace de ses activités avec celles, publiques ou privées, menées dans les Etats membres, n'ont pu être réalisées, jusqu'à présent, que d'une manière imparfaite. L'utilité de certaines activités du CCR est devenue ainsi contestable, même quand la qualité scientifique ou technique de ces activités n'est pas en cause.

“... Si les effectifs du CCR pouvaient être fixés en se fondant seulement sur des critères d'efficacité technique et scientifique, il semble bien que les programmes en cours conduiraient à fixer à un niveau nettement inférieur au niveau actuel, aussi bien l'effectif global du Centre que la proportion du personnel qui n'est pas affecté directement à des activités de recherche.

“

“... Le Comité considère que, pour sortir de la crise actuelle, le Centre Commun de Recherche doit être mis en mesure de travailler, dans les plus brefs délais, dans le cadre d'un programme pluriennal, en harmonie et en liaison avec les efforts et les besoins nationaux. Le Comité estime toutefois qu'une réorientation des activités du CCR ne peut s'effectuer que progressivement.”

Les conditions peu satisfaisantes dans lesquelles s'étaient déroulés les travaux du Comité n'avaient permis qu'un examen imparfait du programme proposé. Si quelques rubriques avaient fait l'objectif d'une discussion approfondie et d'un avis précis, d'autres, au contraire, avaient été à peine abordées. L'avis du C.C.G. ne pouvait donc être qu'incomplet, et au mieux, limité à des indications qualitatives.

Craignant de se trouver un an plus tard devant des difficultés analogues, le C.C.G. avait estimé que la poursuite de l'examen du programme, à peine entamé, était utile et souhaitable, même si dans certains domaines la Commission devait, au cours du 1er semestre de 1972, apporter des modifications notables aux orientations du programme du CCR. Le C.C.G. avait en même temps suggéré un certain nombre de mesures pour donner plus d'efficacité à ses travaux. Ces mesures n'ont été qu'incomplètement ou tardivement appliquées.

⁽¹⁾ *Les observateurs des pays adhérents ont pris pleinement part aux discussions sur le programme. Tout en n'ayant pas la possibilité formelle de voter, ils ont néanmoins été en mesure d'exprimer leurs avis qui se retrouve exprimé en bas de page tout au long de ce document.*

⁽²⁾ *La majorité des observateurs des pays adhérents (6 voix) s'est prononcée en faveur du même texte.*

Un nouveau projet de Programme pluriannuel (document C.C.G. 40 du 24 juin 1972, basé sur les orientations générales de la Commission) a été soumis, à titre de document de travail, au C.C.G. qui l'a examiné lors des réunions du 5 juillet et du 20 septembre 1972; au cours de ces réunions, l'examen particulier de certains points du programme a également été poursuivi. La majorité du Comité (14 membres contre 3 et 1 abstention) estime que ce projet constitue dans son ensemble un net progrès dans la recherche d'une solution réaliste aux problèmes du CCR.

Le C.C.G. est maintenant saisi du projet de Programme officiel (document C.C.G. 80 (CCR 500) du 5 octobre 1972) qui, en ce qui concerne l'esprit général, est bien dans la ligne du projet précédent, mais qui en diffère notablement pour certaines rubriques.

A noter, à ce sujet, que cette même majorité du Comité s'est prononcée sur la proposition de programme proprement dite (Annexe II) en admettant qu'une solution adéquate serait trouvée par ailleurs pour les grandes installations (Annexe III), solution qui couvrirait la part correspondante des frais d'infrastructure du CCR.

Par ailleurs, elle regrette de n'avoir pas connaissance des propositions formulées par la Commission en matière d'action indirecte et de ne pouvoir ainsi apprécier leur incidence éventuelle sur le programme du CCR.

Enfin, cette même majorité renouvelle la recommandation déjà faite en septembre 1971 tendant à ce que, pour assurer la flexibilité particulièrement indispensable dans cette période de réorientation, autorisation soit donnée au Directeur général de modifier la répartition des moyens entre objectifs dans la limite de 10%.

2. La majorité des membres du Comité (12 voix)

a donné un avis favorable sur le contenu des propositions de programme du CCR (Annexe II). Elle a souligné que les hésitations au sujet de certains objectifs ne peuvent pas compromettre le caractère pluriannuel de l'ensemble du programme.

3. Deux membres du Comité ⁽³⁾ regrettent, compte tenu en particulier des conditions dans lesquelles ils estiment que le C.C.G. a dû travailler, de ne pas pouvoir formuler pour toutes les rubriques une recommandation de caractère pluriannuel.

En outre, trois membres estiment que les avis qu'ils formulent ont le plus souvent un caractère qualitatif ou constituent essentiellement des orientations.

⁽³⁾ *Les observateurs des 3 pays adhérents s'associent à cette minorité de deux membres. En outre ils expriment leurs réserves quant à la possibilité de formuler un jugement d'ensemble sur le projet de proposition de programme, étant donné l'absence d'un élément d'appréciation essentiel, à savoir une définition claire des besoins auxquels ce programme devrait répondre. Ils considèrent que les orientations générales de la Commission ne répondent pas à cet objectif; en conséquence, ils estiment que l'absence d'une définition claire des objectifs de recherche de la Communauté ne permet toujours pas au Directeur Général de présenter une proposition de programme qui soit compatible, d'une part, avec les besoins communautaires et, d'autre part, avec les capacités du CCR. De plus, ils désirent souligner que, pour les mêmes raisons, il leur est difficile d'exprimer des commentaires détaillés sur le programme proposé, si ce n'est sur le plan technique. Dans ces circonstances, ils estiment que le Directeur Général a fait de son mieux pour concilier les orientations générales de la Commission et le potentiel matériel et humain du CCR. Ils souhaitent attirer particulièrement l'attention des autorités de la Communauté sur l'avertissement exprimé par le Directeur Général dans le dernier paragraphe de sa lettre à la Commission.*

4. MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE, notent de leur côté avec regret, que malgré la demande à la Commission du Directeur Général du CCR M. CAPRIOGLIO de revoir les orientations générales (cf. lettre du 14/7/72 de M. CAPRIOGLIO), celle-ci n'ait pas cru opportun de revoir ses orientations, transmises au Directeur Général du CCR le 14/6/1972.

En fait, le premier projet de programme pluriannuel du CCR (doc. C.C.G. 40 du 24/6/1972), basé sur ces orientations générales, a été rejeté par le Comité Scientifique et a soulevé de sérieuses perplexités et réserves au sein du Comité Consultatif Général.

MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE prennent note du fait que, bien que la Commission n'ait pas accédé à la demande de révision des orientations générales, le Directeur Général du CCR a présenté un projet de programme pluriannuel qui, de toute évidence, apparaît insuffisant et déséquilibré. Le projet de programme pluriannuel comporte une série d'activités fragmentaires et limitées qui ne se basent sur aucune vue d'ensemble et qui pourraient, en grande partie, être développées par des centres nationaux ou par des laboratoires universitaires.

MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE, s'inspirant d'ailleurs largement des considérations contenues dans la lettre du 14/7/1972 du Directeur Général du CCR et de leurs prises de positions antérieures (voir, en particulier, la lettre du 28/8/1972 de MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE à M. CAPRIOGLIO), estiment que le troisième programme pluriannuel de l'EURATOM doit prévoir le financement et la réalisation en commun d'importants programmes nucléaires. Cette exigence vaut, en particulier, pour les programmes financés par des fonds publics et d'une ampleur suffisamment importante pour surpasser les possibilités scientifiques, industrielles et financières des Pays Membres pris isolément.

MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE estiment en particulier inacceptable l'abandon des activités touchant le développement des réacteurs nucléaires, alors que les dépenses publiques des pays de la communauté dans le secteur nucléaire atteignent le milliard d'unités de compte par an et couvrent tout le secteur de la recherche, y compris celui du développement des réacteurs. Ces dépenses impliquent, en outre, des gaspillages et des duplications, ce qui justifie donc amplement la poursuite et le renforcement de l'activité communautaire dans ce secteur, et non son abandon qui conduit inévitablement à l'aggravation de la situation de l'EURATOM et, en particulier, du CCR.

D'autre part, MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE rappellent que la Commission fournit à l'heure actuelle un support direct et concret au développement de types déterminés de réacteurs par le biais de détachements de personnel (réacteurs rapides et réacteurs HTR) et de contributions financières importantes (voir, à ce sujet, l'exemple du projet DRAGON). En parallèle, si — comme le fait très justement remarquer le Directeur Général du CCR (cf. annexe à sa lettre du 14/7/1972) — le principe de l'abandon des activités dans le secteur du développement des réacteurs devait être admis, le même principe devrait s'appliquer, sans exception, à tous les Etablissements du Centre Commun (et, par conséquent, comporter par exemple la réduction d'au moins 40% des activités de l'Institut des Transuraniens de Karlsruhe), et à toute l'action indirecte (résiliation de l'accord DRAGON, suppression du personnel communautaire pour des activités dans les secteurs du développement des réacteurs etc.)

En ce qui concerne le personnel, MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE estiment que la réduction de l'effectif du CCR de 2000 à 1600 unités ne se base sur aucune considération technico-scientifique, et est en contradiction avec les nécessités en matière de collaboration communautaire dans le secteur nucléaire. En outre, une telle réduction est inacceptable dans la mesure où elle est contraire aux engagements pris entre la Commission et le Gouvernement Italien lors de la cession, le 22/7/1959, du Centre d'Ispra, accord qui fixait le niveau minimum du personnel scientifique de l'Etablissement à 1.500 unités.

D'autre part, MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE considèrent que la réduction de 400 unités, si on la compare à l'effectif énorme affecté par les Etats Membres à la recherche nucléaire et non nucléaire, semble tout à fait infondée. Pour justifier une compression du CCR, il faudrait démontrer que l'EURATOM — et en particulier le CCR, qui constitue

l'organe technique d'EURATOM -- ne peut pas mener une action d'initiative et de développement. Au contraire, il existe certains problèmes essentiels qui se prêtent parfaitement à une action du CCR. Par exemple, on peut citer:

- le comportement des éléments de combustible (des réacteurs éprouvés et avancés, etc.)
- le recyclage du plutonium;
- les problèmes liés à la sécurité des réacteurs.

Un programme pluriannuel qui couvrirait, au moins en partie, les secteurs cités plus haut pourrait être hautement facilité par les grands instruments de recherche dont dispose le CCR et, en particulier, par le réacteur ESSOR qui représente l'outil le plus important de tout le CCR.

MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE estiment que la Commission ne peut pas se désintéresser du fonctionnement de ce réacteur, dont les caractéristiques sont uniques en Europe. ESSOR est un outil irremplaçable en matière d'expériences indispensables ou d'actions déterminantes dans le secteur de la sécurité des réacteurs, domaine qui, plus que les autres, se prête à une action commune européenne. ESSOR doit donc faire l'objet d'une proposition de programme en bonne et due forme.

MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE rappellent qu'ils ont déjà eu l'occasion, ainsi que les représentants qualifiés du Gouvernement italien, au cours des mois écoulés, de mettre en garde, tant les représentants de la Commission que le Directeur Général du CCR, sur les dangers que représente la présentation au Conseil d'un programme pluriannuel du CCR et, en général, sur les activités futures de la Communauté dans le secteur nucléaire, qui s'éloigne des objectifs fondamentaux prévus au Traité instituant l'EURATOM. En particulier, il a été précisé aux représentants de la Commission et au Directeur du CCR que le Gouvernement italien ne pourra prendre en considération un programme pluriannuel de recherche du CCR prévoyant une réduction de l'effectif communautaire et la fermeture du réacteur ESSOR.

MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE rappellent, enfin, que la proposition d'un programme pluriannuel du CCR réduit et austère pourrait éventuellement être examinée à titre de compromis, à condition toutefois qu'elle prévoie des sacrifices équilibrés entre tous les Etats Membres. Un tel programme transitoire devrait prévoir, en tout cas, le maintien de l'effectif actuel du CCR par le biais éventuel d'un transfert temporaire et équilibré de certaines activités menées actuellement dans les Etablissements du Centre Commun (Ispra, Petten, Karlsruhe, Geel).

Il est toutefois indispensable que les compromis qui devraient éventuellement être consentis n'aient pas pour effet de réduire, même à terme, le CCR à une structure bureaucratique pure et simple, qui serait impropre à affronter les problèmes réels du secteur nucléaire, problèmes qui, de par leur ampleur et leurs exigences en moyens, sont loin d'être résolus par rapport à ce que l'on prévoyait dans les années passées.

5. En ce qui concerne l'appréciation de chaque objectif du projet de programme pluriannuel contenu dans l'annexe II du document C.C.G. 80, les remarques et réserves suivantes ont été formulées au sein du comité.

A ce propos, MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE ont déclaré que leurs appréciations ou leurs réserves, à l'égard de chaque objectif du programme, doivent être considérées comme strictement liées à leur avis général exprimé ci-dessus en ce qui concerne l'ensemble du projet de programme du CCR, et, notamment, se basent sur l'hypothèse du maintien du réacteur ESSOR et de la totalité de l'effectif communautaire.

Objectif 1 – APPROVISIONNEMENT D'ENERGIE A LONG TERME

La majorité (14 voix contre 4) des membres ⁽⁴⁾ du CCG souligne l'intérêt de l'objectif rubrique 1.1 production d'hydrogène et approuve la proposition du Directeur général. Toutefois, 6 membres ⁽⁵⁾ du Comité (y inclus 2 membres ayant voté avec la majorité) expriment de fortes réserves sur l'ampleur des études proposées.

Elle souligne l'importance que revêtent, dans le cadre d'un tel projet, les liens avec les industriels concernés, l'élargissement et l'approfondissement des analyses économiques et, d'une manière générale, souhaite une organisation des travaux appropriée au développement de telles études ainsi qu'à leur application industrielle éventuelle.

Toutefois, cet objectif, dont le mérite de la formulation initiale revient à Ispra, s'appuie sur une technique nouvelle et s'inscrit dans une perspective à long terme. En conséquence, la majorité des membres souligne la nécessité de créer d'urgence un comité de gestion mandaté pour suivre régulièrement l'avancement des travaux et influencer l'orientation des recherches.

En outre, certains membres insistent sur la nécessité de fournir aux pays participants à ce projet la garantie de pouvoir être associés, au moment opportun, à la phase de l'industrialisation et de la commercialisation.

En ce qui concerne cet objectif (12,1 MUC et 108 agents), MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE estiment que les hésitations formulées par certains membres du Comité en matière de production d'hydrogène ne semblent pas entièrement fondées, dans la mesure où il s'agit de recherches de base de grand intérêt. D'autre part, l'organisation qui a été prévue (comité de gestion et réexamen périodique) présente toute garantie contre d'éventuels gaspillages.

MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE estiment, de plus, opportun que la Commission insère dans le programme commun du CCR le programme prévu concernant les activités technologiques dans le secteur de la fusion thermonucléaire contrôlée (0,420 MUC, 18 agents), d'autant plus que le Directeur Général du CCR considère que ce programme constitue une recherche de très grand intérêt. En fait, les objections qui ont été soulevées, particulièrement en ce qui concerne l'organisation des travaux dans le domaine de la fusion (contrats d'association), auraient pu être aisément surmontées par le biais d'un sous-contrat à définir entre le groupe de liaison "fusion" et le CCR, ce qui aurait permis l'insertion organique des activités d'Ispra dans les travaux en cours.

Objectif 2 – PLUTONIUM ET TRANSPLUTONIENS

Cinq membres du Comité ⁽⁶⁾ recommandent que, compte tenu des moyens importants dont il dispose, l'Institut accroisse notablement la part des travaux effectués dans le cadre des prestations pour tiers (effectuées contre remboursement).

Pour leur part, MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE n'estiment pas possible de maintenir dans le programme de l'Institut des Transuraniens (28,1 MUC, 220 agents) les activités directement liées aux problèmes posés par les éléments de combustible développés pour la filière des réacteurs rapides ⁽⁷⁾. Ces activités, qui représentent environ 40% des investissements prévus pour ce programme, constituent des activités technologiques de support au développement des réacteurs. En conséquence, à moins que la Commission ne

⁽⁴⁾ Un observateur des pays adhérents s'est prononcé en faveur du même texte.

⁽⁵⁾ 6 observateurs des pays adhérents partagent l'hésitation quant à la recommandation, sur la base existante, d'un programme pluriannuel de l'envergure proposée.

⁽⁶⁾ Quatre observateurs des pays adhérents se rallient à cette proposition.

⁽⁷⁾ Certains observateurs des pays adhérents estiment également que des travaux étroitement liés au développement d'éléments de combustible ne devraient pas être inclus dans la proposition de programme du CCR.

désire modifier son orientation en matière de suppression des activités de développement de réacteurs, les activités en question doivent, pour des motifs de cohérence, être supprimées du programme commun. En définitive, l'objectif 2 devrait comporter une dépense quinquennale égale à 16,7 MUC pour 220 agents. Si, toutefois, ces travaux devaient être maintenus dans le programme, il serait alors au moins indispensable de prévoir un programme commun pour l'utilisation du réacteur ESSOR.

Objectif 3 – PHYSIQUE DE L'ETAT CONDENSE ET SCIENCE DES MATERIAUX

Certains membres (6) tiennent à souligner⁽⁸⁾ que cet objectif, auquel le projet de programme commun du CCR-Ispra propose d'affecter plus de 20% des effectifs et du budget, n'a jusqu'ici fait l'objet que d'un examen insuffisant au CCG. Ils ne peuvent en conséquence approuver toute l'ampleur du programme proposé pour les études de base sur les matériaux. Ils expriment par ailleurs de fortes réserves sur la partie du programme qui relève de la recherche fondamentale et tout particulièrement sur les études par faisceaux de neutrons.

En ce qui concerne les méthodes d'investigation par temps de vol, quelques membres (4) considèrent que leur insertion éventuelle dans cet objectif ne devrait pas entraîner une augmentation des moyens.

En ce qui concerne les matériaux, un membre souligne la nécessité d'assurer l'accès des expériences à un réacteur de flux suffisamment élevé. Il estime que, compte tenu de l'intérêt que présentent les réacteurs HTR, ainsi que les liens avec l'objectif 1, une partie de l'effort prévu devrait porter sur les matériaux destinés à ce type de réacteur.

Objectif 4 – SOURCES DE NEUTRONS PULSEES

Le projet SORA a été commencé en 1962. Il apparaît que les avantages annoncés par rapport à un réacteur statique ne sont obtenus ni pour les possibilités expérimentales (assertion contestée par 3 membres du Comité) ni en ce qui concerne le prix.

L'unanimité du Comité (moins 1 abstention) approuve la décision du Directeur général de ne pas proposer la construction du réacteur.

Etant donné l'orientation nouvelle de cette proposition, conséquence de l'abandon de la construction du réacteur SORA, la majorité des membres du Comité (11)⁽⁹⁾ estime qu'il y aurait lieu d'assurer chaque année le réexamen de cet objectif.

Six membres du Comité estiment que les sources pulsées de neutrons peuvent présenter un intérêt dans l'avenir. Ils estiment cependant⁽¹⁰⁾ qu'il convient d'éviter une "fuite en avant", de marquer dans ce domaine une pause, et de se borner à la mise en ordre du dossier afin que les travaux effectués puissent, le cas échéant, être ultérieurement utilisés.

Objectif 5 – SECURITE DES REACTEURS

Trois membres estiment qu'il y aurait lieu d'éviter d'entreprendre des recherches au sujet de la dépressurisation des réacteurs à eau, domaine où d'autres laboratoires ont déjà obtenu certains résultats.

MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE estiment, par contre, opportun que le Directeur Général complète ses propositions actuelles (16,2 MUC, 231 agents) par un programme de sécurité de dimensions raisonnablement adaptées aux tâches institutionnelles de la Communauté dans ce secteur. En fait, la Commission a été chargée, en vertu de l'article 2 du Traité EURATOM, d'une tâche précise en matière de normalisation, en particulier pour l'adoption de normes communes de sécurité, pour le contrôle de la qualité et pour la

⁽⁸⁾ Les observateurs des pays adhérents se rallient à ce point de vue.

⁽⁹⁾ Quatre observateurs des pays adhérents se rallient à ce texte.

⁽¹⁰⁾ Six observateurs des pays adhérents se rallient à ce texte.

fiabilité des matériaux et équipements. Les propositions du Directeur général, tant en matière de sécurité qu'en matière de "soutien technique aux exploitants de centrales nucléaires" (objectif 11), ne semblent pas suffire dans la mesure où l'effort prévu est restreint et où l'activité n'est pas assortie d'un programme correspondant d'expériences en pile, qui pourrait être exécuté au moyen des grandes installations dont est dotée la Communauté.

Objectif 6 – INFORMATIQUE [°]

La majorité du Comité (13) ⁽¹¹⁾ exprime quelques doutes sur les possibilités de parvenir, en matière de traduction automatique, à des solutions économiquement valables, et souhaite en conséquence que cet objectif de programme soit revu après 2 ans.

Quatre membres ⁽¹²⁾ expriment leurs réserves sur la validité même de ce programme de traduction automatique

Objectif 8 – BUREAU CENTRAL DE MESURES NUCLEAIRES (BCMNI)

Six membres ⁽¹³⁾ expriment des réserves quant à l'opportunité d'un accroissement de l'effectif du BCMNI ainsi que sur la nécessité de doter cet Etablissement d'équipements nouveaux importants.

MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE estiment, en outre, que le BCMNI est un laboratoire institutionnellement chargé de tâches précises de normalisation et de standardisation des mesures d'étalons. Par conséquent, les travaux de ce bureau devraient être essentiellement concentrés sur ces tâches. Celles relatives à la division neutronique et, en particulier, aux mesures de sections de collision avec les accélérateurs, devraient être réduites en conséquence. En outre, l'action proposée dans le domaine de la dosimétrie biologique semble superflue, de même qu'une partie des activités prévues dans le secteur de l'électronique et de l'acquisition de données, qui devraient être réduites aux strictes nécessités internes au BCMNI. En conséquence, MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE estiment que le BCMNI (proposition 26,3 MUC, 180 agents), au lieu de prévoir des augmentations de personnel pour renforcer l'activité relative aux mesures de sections de collision, devrait, dans l'avenir, utiliser dans une plus large mesure l'apport de groupes extérieurs provenant d'organismes de recherche et d'universités.

En conclusion, MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE sont d'avis qu'une concentration majeure des efforts et une organisation administrative interne plus rationnelle pourraient permettre au BCMNI de poursuivre efficacement son activité avec le personnel et les investissements prévus pour l'exercice 1972, à plus forte raison si on tient compte du volume réduit et faiblement équilibré du programme commun du CCR proposé par le Directeur Général. En définitive, l'objectif 8 devrait comporter une dépense n'excédant pas 20 MUC et 173 agents.

⁽¹¹⁾ Un observateur des pays adhérents s'associe à ces réserves.

⁽¹²⁾ Un observateur des pays adhérents partage cette réserve.

⁽¹³⁾ Trois observateurs des pays adhérents expriment les mêmes réserves.

[°] Les observateurs des pays adhérents expriment des réserves à l'égard des objectifs 6, 7, 9 et 10. Ils estiment ne pas disposer d'informations suffisantes en ce qui concerne les besoins des bénéficiaires pour justifier un programme pluriannuel. En particulier, bien qu'ils soulignent l'importance des travaux sur l'environnement, ils ne s'estiment pas en mesure de soutenir la proposition de programme pluriannuel tant que le Comité pour l'environnement ne se sera pas prononcé sur la politique générale qui devrait permettre d'établir les nécessités de recherche européennes dans ce secteur.

Objectif 9 – ETALONS ET SUBSTANCES DE REFERENCE (*voir remarque [°] objectif 6*)

La majorité du Comité (10) insiste sur la nécessité d'installer le siège de cette action auprès du BCMN à Geel.

MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE pourraient marquer leur accord sur cet objectif (6,7 MUC, 62 agents) mais estiment infondée la proposition de certains membres du Comité d'établir le siège de ce programme auprès du BCMN, en raison de la nature de ces travaux et parce que, d'un point de vue général, ils ne voient pas la nécessité d'élargir les compétences d'un laboratoire qui semble utilisé à plein temps pour des travaux nucléaires, alors qu'il existe de graves problèmes de réorientation des activités dans d'autres Etablissements et en particulier à l'Etablissement d'Ispra du CCR.

Objectif 10 – PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (*voir remarque [°] objectif 6*)

La majorité du Comité (14) exprime sa crainte de voir certaines des activités proposées mener à des doubles emplois, faute d'une coordination satisfaisante avec les programmes nationaux en cours ou en projet, ce qui semble être le cas pour le développement d'unités de multidétection.

Quatre membres estiment que le volume des moyens consacrés à cet objectif est trop élevé.

Objectif 11 – SOUTIEN AUX EXPLOITANTS DE CENTRALES NUCLEAIRES

La majorité (11) des membres du Comité considère que la majeure partie du programme devrait être financée dans le cadre des prestations pour tiers, contre remboursement (¹⁴).

MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE estiment, par contre, que cet objectif devrait être renforcé et, pour prendre sa pleine valeur, être assorti d'un programme d'essais pile qui pourrait être exécuté au moyen des grandes installations dont est doté le CCR, notamment le réacteur ESSOR.

Un membre du Comité a exprimé des réserves quant à la possibilité d'exécuter certains des travaux envisagés en respectant la propriété industrielle des informations.

Objectif 14 – TELEDETECTION DES RESSOURCES TERRESTRES

La majorité (10) du Comité (¹⁵) tient à souligner que ce type d'activité, au service des besoins de la Communauté, est, sur le plan des principes, particulièrement dans le rôle du CCR.

Cependant, la majorité (12) du Comité (¹⁶) estime ne pas posséder suffisamment d'éléments d'information pour se prononcer sur l'opportunité d'entreprendre un tel programme au CCR.

(¹⁴) Certains observateurs des pays adhérents partagent cette réserve. Deux observateurs considèrent par contre qu'un tel programme ne devrait pas donner lieu à remboursement car il s'agit d'un objectif particulièrement important au bénéfice de pays n'ayant pas une industrie nucléaire.

(¹⁵) Les observateurs des pays adhérents partagent ce point de vue.

(¹⁶) Quatre observateurs des pays adhérents expriment le même souci.

Remarques particulières concernant l'Annexe III

1) Les membres Néerlandais du Comité estiment que la continuation de l'exploitation du réacteur HFR pourrait se justifier dans le cadre du programme de recherche de l'EURATOM: il existe en effet des perspectives d'utilisation suffisante de cet instrument dans les années à venir. En dehors des remarques sur l'utilisation même du réacteur qui concerne de C.C.G., il importe de rappeler les aspects légaux d'un changement de statut du HFR, tel qu'il est proposé par la Commission. Un tel changement implique une modification du Traité passé entre Euratom et les Pays Bas tant en ce qui concerne le HFR qu'en ce qui concerne le centre de l'Euratom de Petten et nécessite donc des négociations entre les parties intéressées.

2) MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE estiment, en ce qui concerne le réacteur ESSOR, que la Commission devrait présenter pour l'approbation du Conseil un programme pluriannuel couvrant, en partie au moins, certains problèmes essentiels qui se prêtent particulièrement à une action du CCR.

On peut citer, par exemple, le comportement des éléments de combustible des réacteurs éprouvés et avancés, et les problèmes liés à la sécurité des réacteurs.

L'exécution d'un tel programme pourrait être hautement facilitée par l'utilisation du réacteur ESSOR, qui représente l'outil le plus important du CCR. La Commission, en effet, ne saurait se désintéresser du fonctionnement de ce réacteur, dont les caractéristiques sont uniques en Europe.

A cet effet, il y a lieu de signaler que la commission a été chargée, en vertu de l'article 2 du traité Euratom, d'une tâche précise en matière de normalisation, en particulier pour l'adoption de normes communes de sécurité, pour le contrôle de qualité et pour la fiabilité des matériaux et équipements. Les propositions du directeur général, tant en matière de sécurité des réacteurs (objectif 5), qu'en matière de soutien technique aux exploitants de centrales nucléaires (objectif 11), ne semblent pas suffire, dans la mesure où l'effort prévu est restreint et où l'activité n'est pas assortie d'un programme correspondant d'expériences en pile, qui pourrait être exécuté au moyen des grandes installations dont est dotée la Communauté, notamment le réacteur ESSOR.

MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE se doivent d'attirer l'attention de la Commission sur le fait qu'en l'absence de propositions de la Commission en ce qui concerne ce réacteur, la réduction du personnel pourrait même atteindre 600 agents, par rapport aux 2000 actuels, soit environ 30% de l'effectif communautaire. Cela, en tenant compte, soit du projet de programme pluriannuel présenté par le directeur général du CCR, soit des attitudes adoptées par certaines membres du CCG.

MM. ALBONETTI, BASSI et GALLONE font noter, en outre, que la proposition du directeur général du CCR prévoit des coûts d'infrastructure pour le réacteur ESSOR particulièrement élevés et sans rapport avec les besoins réels du complexe ESSOR.

Enfin, il y a lieu de tenir compte de ce qu'un programme de recherche qui comporte la fermeture du réacteur ESSOR ne permettrait certes pas au CCR d'apporter une contribution valable à la solution des problèmes qui se posent dans le secteur nucléaire, la quasi-totalité des fonds prévus devant être réservés au traitement des agents et au fonctionnement du CCR.

ANNEXE II

PROGRAMME DE RECHERCHE DU CCR

Introduction

Dans le cadre des dispositions du Traité de la CEEA, les activités du Centre de Recherche peuvent avoir les finalités suivantes:

- 1) support à court ou à long terme à l'industrie manufacturière, qui fournit les équipements nucléaires et les composantes, et qui assure les services du cycle de combustible;
- 2) support à l'industrie qui utilise l'énergie nucléaire, et principalement donc aujourd'hui aux producteurs d'électricité;
- 3) support aux pouvoirs publics nationaux ou communautaires, dans le cadre de leurs responsabilités respectives.

Par analogie à ce qui était le but de la plupart des Centres de Recherche dans le monde entier, les objectifs du CCR ont été largement focalisés au cours des premières années de son existence vers la première des finalités indiquées, surtout en ce qui concerne les centrales nucléaires pour production d'électricité.

Au cours du temps, il est cependant apparu de plus en plus clairement que les connaissances produites par effort communautaire de recherche, aussi bien au sein du CCR que dans le cadre des actions "indirectes" par voie de contrats ou d'associations, n'auraient pu être valablement utilisées que dans le cadre d'une vision communautaire unique quant au chemin technique à suivre, ainsi que d'une volonté communautaire de complète ouverture des marchés, comportant une rationalisation et une trans-nationalisation des industries manufacturières.

En fait, quinze ans après la signature des Traités de Rome, les structures industrielles sont encore largement limitées au cadre national, l'ouverture des marchés dans le domaine électronucléaire n'a jamais été sérieusement envisagée, les programmes nationaux divergent encore sensiblement. L'élargissement de la Communauté rendra encore plus complexes les solutions de ces problèmes, même dans l'hypothèse d'une volonté communautaire nouvelle de jeter rapidement les bases d'une politique industrielle commune.

Dans cette situation, tout programme communautaire de recherche ayant comme finalité directe le développement des réacteurs nucléaires pour production d'électricité est destiné à être contesté par quelques Etats Membres ou à faire double emploi avec les travaux que d'autres exécutent dans le cadre national, ou enfin à être dissocié de manière gênante des besoins réels de l'industrie.

C'est la raison pour laquelle les propositions de programme commun du CCR ne comportent plus d'activités de cette nature. à part des travaux de base ayant un intérêt à long terme suffisamment général.

L'attention de la Commission et du Conseil doit cependant être attirée sur le sérieux de la situation, qui non seulement est en contradiction avec les dispositions du Traité mais conduit à des gaspillages importants de moyens publics pour la recherche au bénéfice d'une industrie largement handicapée vis-à-vis de la concurrence extérieure.

Dans ce contexte, la continuité de l'exploitation des grandes machines HFR et ESSOR, qui ne trouve plus sa raison d'être dans les programmes du CCR, présente un intérêt communautaire certain, même si le financement était assuré par quelques Etats Membres seulement, au bénéfice de leurs programmes nationaux, dans l'espoir que les prochaines années verront finalement s'amorcer une politique industrielle commune.

Heureusement, les mêmes difficultés ne se présentent pas en ce qui concerne l'utilisation de l'énergie nucléaire à des buts non électrogènes, ou le soutien aux producteurs

d'électricité. Les programmes du CCR comportent donc des actions dans ces domaines, utiles à l'ensemble de la Communauté.

Il est toutefois urgent que la Commission prenne conscience des mesures à mettre en oeuvre pour sauvegarder à l'avenir l'intérêt communautaire dans ces domaines en expansion rapide. En tout premier lieu, il est important que l'enquête article 5 soit menée dans les plus brefs délais pour permettre à la Commission d'exercer pleinement ses responsabilités, aussi bien en ce qui concerne les avis à formuler pour déconseiller les doubles emplois et orienter les recherches vers les secteurs insuffisamment étudiés, qu'en ce qui concerne l'application des articles 6 et 7 du Traité.

Par ailleurs, la nécessité d'une politique énergétique commune est de plus en plus reconnue. Au delà des difficultés d'orientation des programmes de recherche communautaire en matière de développement industriel, une politique énergétique peut de toute évidence indiquer les intérêts communs et fournir la base la plus valable aux programmes de recherche de la Communauté dans ce domaine. S'il a été impossible de constituer une véritable Communauté de l'énergie atomique, pour les raisons mentionnées plus haut, il est encore possible, et même vraisemblablement inévitable, d'arriver au cours des prochaines années à une Communauté de l'énergie qui sauvegarde les intérêts communs les plus vitaux de tous les Etats Membres. Les conséquences seraient donc très importantes aussi en ce qui concerne la recherche.

Les programmes présentés tiennent aussi compte de l'augmentation des responsabilités et des besoins des pouvoirs publics et montrent dans ce sens une tendance qui est vraisemblablement destinée à s'accroître à l'avenir. C'est ainsi que, à côté des services publics de mesures nucléaires et de centres d'informations, un accent particulier a été mis sur les problèmes de sécurité. L'évolution des besoins dans ce domaine conduira très probablement à une extension de ces travaux à exécuter sous flux neutronique, raison ultérieure qui justifie l'intérêt communautaire pour que les réacteurs d'essai du Centre Commun soient maintenus en fonctionnement.

En dehors des tâches nucléaires, découlant de l'application du Traité Euratom, un processus de diversification progressive vers d'autres tâches a déjà été entamé en 1972, qu'il y a lieu de poursuivre au cours des prochaines années. La plupart des grands Centres nucléaires suivent une évolution analogue, qui reflète un changement profond de l'échelle des priorités de recherche auprès des pouvoirs publics.

Dans cette même optique, il semble bien adapté à un centre communautaire d'apporter sa contribution technique aux services de la Commission dans l'exercice de leurs différentes responsabilités.

Chapitre 1 – OBJECTIFS DE PROGRAMME

A. RECHERCHES DE BASE A LONG TERME

Objectif 1 – APPROVISIONNEMENT D'ENERGIE A LONG TERME

L'approvisionnement d'énergie de la Communauté constitue la motivation principale du Traité d'Euratom. Le développement de réacteurs nucléaires pour la production d'électricité est seulement un aspect de ce problème et plusieurs domaines de recherche restent ouverts et insuffisamment traités pour assurer à la Communauté un approvisionnement sûr et efficace en énergie.

Le CCR, par la compétence acquise, peut apporter une contribution valable à certains de ces domaines. Compte tenu des conditions limitatives du programme, deux problèmes seulement – de grande importance à long terme – ont été choisis pour la proposition de programme:

- l'extension de l'utilisation de l'énergie nucléaire en dehors du domaine électrique, lequel ne couvre aujourd'hui que 10% de la consommation totale d'énergie dans la Communauté;
- l'aménagement de grandes quantités de déchets radioactifs.

1.1 Production d'Hydrogène à partir de l'Eau, par des Cycles de Réactions Chimiques

Dans le cadre d'une plus large application de l'énergie nucléaire dans le secteur énergétique global, le programme envisagé porte sur l'étude des possibilités de production d'hydrogène avec des cycles de réactions chimiques capables de dissocier l'eau, en utilisant la chaleur fournie par un réacteur nucléaire.

Un programme de recherche dans ce domaine doit comprendre deux phases:

- Concentration sur la recherche de cycles possibles et prometteurs, avec l'étude des réactions chimiques et de la définition préliminaire des "flow-sheets". Cette première phase devrait permettre une comparaison des cycles à l'étude et une décision concernant l'opportunité de construire une installation pilote pour le cycle le plus prometteur.
- La construction d'une installation pilote en vue de transformer le cycle chimique en procédé industriel et de procéder à une évaluation économique assez précise.

L'activité du CCR se limitera à la première phase, la deuxième phase étant réalisée dans le milieu approprié. Pour ce faire, une collaboration est prévue avec d'autres organisations et industries intéressées; cette collaboration sera de plus en plus importante au fur et à mesure que la recherche passera de l'étude de laboratoire aux réalisations technologiques (projets d'appareillages, installation pilote, évaluations économiques).

Les activités prévues pour le CCR dans le programme quinquennal sont les suivantes:

- *études chimiques*: calculs thermodynamiques, vérification des réactions non connues, mesures des propriétés physiques de composés utilisés, étude de l'influence des impuretés, etc;
- *études cinétiques*: détermination des paramètres de réaction (cinétique, rendement, etc) avec la réalisation en continu, à l'échelle laboratoire, des différentes réactions et ensuite des cycles complets, toujours à échelle laboratoire;
- *études de matériaux*: essais de corrosion, premièrement pour des évaluations d'orientation et ensuite pour des mesures quantitatives sur les matériaux prévus;
- *études de génie chimique*: définitions préliminaires des "flow-sheets", calculs pour l'optimisation des cycles, études des problèmes de couplage des procédés chimiques aux réacteurs.

L'intérêt potentiel de différents cycles à étudier sera examiné périodiquement par un Comité de Gestion où seront représentés les milieux industriels; l'évolution du programme et la répartition des efforts seront ajustées en conséquence.

1.2 Aménagement des Déchets Radioactifs

Dans les prochaines dizaines d'années, l'aménagement des produits de fission deviendra un problème majeur dans le domaine de l'énergie nucléaire, d'une part par l'importance des produits à aménager, d'autre part pour la protection de l'environnement. Il est généralement accepté que, dans le futur, les déchets radioactifs devront être aménagés en sous forme concentrée (solide), plutôt que sous forme diluée (liquide).

Le problème de l'aménagement de grandes quantités de déchets radioactifs a des aspects complexes, et des implications légales et psychologiques; il a une influence sur l'approvisionnement énergétique à long terme en général.

Il apparaît dès lors approprié que le Centre Commun de Recherche contribue à la recherche d'une solution dans ce domaine et en explore quelques possibilités de débouchés.

Une approche attrayante de stockage à long terme des déchets radioactifs a été récemment tentée à l'Etablissement d'Ispra du Centre Commun de Recherche: elle est basée sur l'exploitation de la chaleur liée à la désintégration radioactive des produits de fission pour l'auto-enfouissement des conteneurs dans le sel. L'utilisation d'une méthode pyrochimique (procédé Saltex) – dans laquelle le CCR a acquis une longue expérience – permet, en séparant les produits de fission du combustible irradié, d'obtenir une haute densité de puissance suffisante.

Proposition de Programme

En ce qui concerne la séparation des produits de fission du combustible irradié au moyen du procédé Saltex, les travaux du CCR seront axés sur l'étude du comportement du nitrate fondu, sur la chimie des ions dissous, ainsi que sur la chimie des éléments transplutoniens dans le nitrate fondu. Ils comporteront la recherche des méthodes permettant une concentration élevée des produits de fission en phase solide.

En ce qui concerne l'aménagement des déchets radioactifs en conteneurs autoenfouissants, les études de "feasibility" expérimentales et théoriques comporteront la vérification des calculs de la densité de puissance critique et de la vitesse d'enfouissement correspondante, la position du conteneur après enfouissement, le transport, la sécurité et les normes critiques, ainsi que l'étude de conteneurs adéquats.

Effectif et Moyens

	<i>Effectifs de programme (hommes an par an)</i>	<i>Moyens spécifiques (par an, en moyenne)</i>
1. Production d'hydrogène	50 agents	265.000 UC ¹⁾
2. Aménagement des déchets radioactifs	10 agents	35.000 UC
<i>Total</i>	<u>60 agents</u>	<u>300.000 UC</u>

1) dont 50.000 UC pour des contrats de recherche.

Le total des effectifs requis pour cet objectif est de 108 hommes an par an (voir chapitre 2, tableau No. 2).

Les dotations totales demandées pour 5 ans sont de 12,1 MUC (voir Tableau No. 3).

Objective 2 – PLUTONIUM ET TRANSPLUTONIENS

Les travaux de recherche à long terme sur les matériaux à base d'éléments lourds (plutonium et transplutoniens) seront, comme par le passé, effectués à l'Institut Européen des Transuraniens qui a été créé à cet effet.

L'activité de cet Institut est soumise au jugement d'un Comité Consultatif en matière de gestion de programme qui assure la coordination des travaux avec les activités nationales.

Un objectif principal du programme est l'étude approfondie du comportement sous irradiation des composés à base de plutonium. Les résultats recherchés doivent permettre une meilleure compréhension des phénomènes produits dans ces matériaux lorsqu'ils sont soumis à un flux neutronique.

Parmi les actions proposées, on peut faire une distinction entre celles qui apportent des connaissances générales et celles qui peuvent trouver une application technique plus rapprochée.

Les recherches qui constituent le programme de base concernent:

- les diagrammes de phase, les structures et les propriétés thermodynamiques des composés céramiques du plutonium;
- les mécanismes de transport d'énergie (conductivité et diffusivité thermiques);
- les propriétés mécaniques des composés céramiques, dans leurs aspects microscopiques, et l'influence de l'irradiation sur ces propriétés;
- les mécanismes et la cinétique des phénomènes de transport de matière et l'effet de l'irradiation sur ces phénomènes;
- le développement de méthodes de préparation d'échantillons et d'analyse.

Les irradiations nécessaires à ces études de base seront effectuées en capsules instrumentées.

Le programme d'études appliquées portera sur les aspects plus technologiques, tels que: l'étude du comportement en réacteur rapide de combustibles avancés et la détermination du profil de température dans les aiguilles de combustible; la mise au point de fabrication d'échantillons de tels matériaux en vue de leur irradiation; l'analyse de matériaux irradiés dans les centrales existantes; des travaux demandés par les Projets.

L'objectif Transplutoniens constitue un autre volet du programme.

L'Institut Européen des Transuraniens a une compétence reconnue dans le domaine des actinides de haute activité spécifique, domaine qui correspond d'ailleurs à sa vocation. Les méthodes et les moyens de recherche développés et utilisés dans le cadre des études sur les plutonium doivent être progressivement étendus et appliqués aux travaux sur les actinides.

L'accent principal de la recherche sera placé sur l'étude des propriétés de composés solides des actinides très purs. L'Institut dispose actuellement de quantités relativement importantes d'américium (Am-243) et de curium (Cm-244), ce qui permettra la détermination de nombreuses propriétés physiques de ces éléments avec une précision meilleure que celle atteinte jusqu'à présent. La préparation des métaux de haute pureté a commencé; leur étude, ainsi que celle des composés réfractaires de ces éléments (oxydes, carbures, nitrures) sera poursuivie.

Effectif et moyens:

La répartition des agents statutaires sera la suivante:

– personnel de programme:	110 agents
– grandes installations:	40 agents
– support scientifique et technique:	25 agents
– infrastructure générale:	45 agents
<i>Total</i>	<u>220 agents</u>

Les moyens spécifiques par an sont répartis ainsi:

– pour les actions de recherche:	0,73 MUC
– pour les grandes installations:	0,935 MUC
– pour le support scientifique et technique:	0,045 MUC
– pour l'infrastructure:	0,765 MUC

Le total des effectifs de l'Institut des Transplutoniens est fixé à 220 agents statutaires plus 8 agents locaux.

Les dotations totales demandées pour 5 ans sont de 28,1 MUC (voir tableau No. 3).

Objectif 3 – PHYSIQUE DE L'ETAT CONDENSE ET SCIENCE DES MATERIAUX

Depuis une vingtaine d'années, on assiste à une croissance dans toutes les branches de la physique qui intéressent la science des matériaux. Cette tendance est due principalement à deux causes:

- a) spécifications toujours plus strictes de la part de la technologie en ce qui concerne les matériaux conventionnels;
- b) besoin croissant de matériaux avancés pour de nouvelles applications.

Comme il a été prévu explicitement par le Traité de Rome instituant la C.E.E.A., et suivant les lignes d'orientation générale de la Commission, le Centre Commun de Recherche devrait continuer à jouer son rôle dans la recherche de base concernant les matériaux et l'état condensé, en raison aussi des moyens insuffisants qui sont déployés en Europe dans ces domaines.

Les lignes directrices pour le choix des activités contenues dans ce programme ont été: la compétence scientifique et les installations importantes déjà existantes au C.C.R.: l'intérêt scientifique et le caractère interdisciplinaire des sujets de recherche; une orientation vers les études susceptibles d'avoir une influence technologique à long terme. Le programme est axé sur les études suivantes:

- phénomènes de transport dans les solides et les liquides
- propriétés structurales et dynamiques des solides parfaits et imparfaits
- physique des surfaces et réactions superficielles
- propriétés mécaniques des métaux et des matériaux composites
- propriétés physiques des matériaux à haute température.

Ce programme se base sur l'emploi du réacteur ISPRA-I, et d'un réacteur à haut flux pour les irradiations de métaux et alliages par des neutrons rapides. En plus, ISPRA-I est utilisé pour les études de diffusion neutronique. Compte tenu des caractéristiques du réacteur à haut flux de l'Institut Max Von Laue-Paul Langevin de Grenoble on propose d'étendre la collaboration déjà entamée avec cet Institut pour toutes ces expériences qui demandent des flux neutroniques élevés.

Faisant suite aux recommandations du CCMGP* pour la Physique de l'Etat Condensé, (session des 18-19/9/72) on lance dès maintenant des études préliminaires pour le développement et les applications de la technique de diffusion neutronique à temps de vol. Ces études devront aboutir à une proposition formelle d'expériences utilisant la spectrométrie à temps de vol, qui pourraient être exécutées en collaboration avec l'Institut de Grenoble. En cas d'acceptation de cette proposition, le programme ci-dessous serait modifié en conséquence.

Les activités sont divisées comme suit:

3.1 Mouvement et Structure des Atomes et Molécules dans les Liquides et les Solides

Sous ce titre sont réunies différentes recherches concernant la dynamique atomique et moléculaire des solides et liquides organiques, ainsi que des études de structure de radicaux organiques produits par irradiation d'électrons. Le CCR possède dans ce domaine une compétence hautement spécialisée et dispose d'une grande variété de spectromètres de résonance magnétique et d'appareils à diffusion de neutrons installés autour du réacteur ISPRA-I.

Pour certains problèmes particuliers qui demandent une très haute résolution, l'accès aux réacteurs à haut flux est cependant souhaitable. D'autre part, l'extension des expériences de R.M.N.**a des champs magnétiques forts, rendue possible grâce aux bobines superconductrices, pourrait combler cette lacune qui sépare actuellement les échelles de temps de la diffusion neutronique et de la R.M. Le gain en sensibilité apporté par les champs forts et l'utilisation de la spectroscopie de Fourier permet de plus l'étude de mouvement partiel, dans les grandes molécules et les biopolymères.

* Comité Consultatif en matière de gestion du programme

** Résonance magnétique nucléaire

Ce programme propose, en particulier, des études concernant l'hydrogène dans les métaux, les cristaux liquides, les liquides adsorbés, les mouvements dans les verres et les solides cristallins. Les recherches concernant les radicaux à courte vie créés par irradiations électroniques à grande énergie seront poursuivies, avec une attention particulière pour ceux des composés organiques importants pour la compréhension des effets d'irradiation sur les matériaux biologiques. Enfin quelques expériences utilisant des faisceaux de neutrons polarisés sont également incluses.

3.2 Transitions de Phase et Phénomènes Critiques

Les approches récentes au problème des transitions ferroélectriques sont caractérisées par des spéculations concernant les rôles relatifs du désordre statique et dynamique. Les questions qui émergent de ce contexte impliquent le problème de transitions de phase, dans une grande variété de cristaux qui n'est pas limitée aux seules ferroélectriques.

Le but principal de cette recherche est d'analyser les aspects dynamiques et configurations qui accompagnent un changement critique en examinant la diffusion élastique et inélastique des neutrons, des rayons γ Mössbauer et de la lumière aux environs des points de transition. Cette recherche sera appuyée par l'examen des anomalies des propriétés optiques macroscopiques. L'effort sera concentré sur l'étude de la transition para-ferroélectrique dans des composés type (p.ex. BaTiO_3) et sur l'étude de phases métastables dans les alliages métalliques tels que Zr-Nb.

3.3 Défauts réticulaires, Diffusion, Dommages Créés par les Radiations

Ce sujet, en plus de son intérêt scientifique, est également fort intéressant dans la recherche orientée. Le C.C.R. possède une compétence bien développée dans ce domaine ainsi qu'un ensemble de techniques et d'installations expérimentales qui complètent celles de la diffusion de neutrons et de la résonance magnétique. Les grandes lignes du travail sont:

- a) Diffusion des gaz dans les métaux de transition;
- b) Autodiffusion et diffusion accrue par irradiation;
- c) Propriétés de matériaux implantés par des ions;
- d) Structure de défauts et transformations induites par irradiation à l'aide de particules énergétiques et autres traitements.

Les activités sous a) à c) sont d'intérêt direct pour la science des matériaux en plus de leur valeur purement scientifique. Dans le cas des solutions hydrogène-métal, les applications aux problèmes des matériaux rencontrés dans la technologie de la fusion sont spécialement intéressantes.

Les études sous d) sont un développement des problèmes de base concernant les défauts ponctuels et étendus dans des solides représentatifs, pour la plupart métaux et alliages ordonnés; ils servent comme fond de compétence pour le programme tout entier.

Les travaux dans les domaines cités plus haut seront réalisés par différentes techniques comme la microscopie électronique, la diffusion quasi-élastique de neutrons, la diffusion des rayons X, friction interne, résistivité électrique, irradiations par électrons, ions et neutrons.

3.4 Réactions de Surface

Depuis longtemps l'étude des surfaces a une grande importance dans de nombreuses applications. Les orientations modernes de la science appliquée, comme le transfert de chaleur par métaux liquides, la technologie spatiale, la technologie de la fusion, ont renouvelé l'intérêt de cette branche de la physique. De plus, dans les dernières années, le développement de techniques permettant la préparation et l'étude des surfaces libres ou adsorbées (très hauts vides, diffraction d'électrons de faible énergie, ellipsométrie optique, microscopie électronique et ionique, spectrométrie Auger) ont stimulé les recherches fondamentales sur les phénomènes de surface. Ainsi, les études de désorption, mouillage, pulvérisation, ionisation de surface, émission thermoionique, ont acquis une nouvelle

importance pratique et scientifique.

Certains des problèmes mentionnés ci-dessus sont considérés dans le présent programme. L'effort principal est porté sur les phénomènes, liés à l'interaction de particules avec les surfaces, qui peuvent intéresser la technologie des plasmas à fusion. Les activités spécifiques seront axées sur les lignes suivantes:

- a) mesures sur la désorption d'hydrogène et oxygène, induite par l'impact d'ions de très haute énergie sur des surfaces métalliques,
- b) étude de la vitesse de "sputtering" d'ions d'hydrogène et deutérium en fonction de l'orientation cristallographique des surfaces,
- c) analyse des directions préférentielles d'émission et du spectre d'énergie des particules émises dans les processus de "sputtering",
- d) étude de l'ionisation de surfaces pures, ou couvertes par des impuretés.

Dans ce but, seront utilisées plusieurs des techniques mentionnées plus haut, pour lesquelles le C.C.R. possède déjà une bonne expérience et des instruments appropriés.

3.5 Comportement Mécanique, Fracture de Métaux et Matériaux Composites

Ces activités concernent:

- a) Structure et propriétés mécaniques de métaux cubiques à corps centré dont principalement le vanadium.
- b) Propriétés physiques d'alliages à phases dispersées.
- c) Matériaux renforcés par fibres (élaboration et comportement mécanique à hautes températures).
- d) Déformation plastique et fracture dans les métaux et les matériaux composites.

Concernant le point a) on propose d'examiner le rôle d'impuretés gazeuses et les dommages par les radiations sur le comportement du vanadium et d'autres métaux cubiques à corps centré, problème qui est encore controversé. Le C.C.R. possède l'expérience et la compétence dans la préparation de polycristaux et monocristaux de vanadium très pur, ainsi que le "doping" de ce métal par des quantités contrôlées d'impuretés gazeuses, comme l'oxygène.

Les propriétés physiques et mécaniques d'alliages à phases dispersées (point b)) pourront être étudiées de manière à clarifier le mécanisme de formation plastique dans une matrice métallique contenant des particules de très petites dimensions (environ 100 Å) d'une deuxième phase. Au C.C.R. on dispose de techniques spéciales (dépôt par couches, métallurgie du ruban, trempe ultrarapide de l'état liquide) utilisées avec succès sur des systèmes à base d'Al.

Quant aux matériaux renforcés par fibres, deux méthodes sont accessibles au C.C.R. pour l'élaboration de ces composites: i) Production et incorporation des fibres dans une matrice par infiltration liquide; ii) Elaboration de matériaux fibreux par solidification unidirectionnelle d'eutectiques. La dernière méthode est particulièrement prometteuse parce qu'elle donne des matériaux qui possèdent une bonne stabilité thermique, les fibres étant fabriquées "in situ" au cours de la solidification de l'alliage liquide. Parmi les alliages déjà produits, les eutectiques à base de Ni sont d'un grand intérêt en raison de leur stabilité et de leur résistance à haute température.

Concernant le point d), différents sujets seront pris en considération, dont principalement: mécanismes de durcissement dans les alliages à phases dispersées à matrice hexagonale, mécanismes de nucléation et croissance des microfissures jusqu'à rupture, déformation plastique et rupture dans les matériaux renforcés par fibres. En plus de la métallographie et des essais mécaniques, on prévoit l'emploi de techniques avancées, telles que l'émission acoustique et le microscope par balayage.

3.6 Propriétés Physiques des Matériaux à Haute Température

Les hautes températures jouent un rôle important dans plusieurs programmes de

recherche appliquée décrits dans le plan quinquennal (par exemple: B.C.R., sécurité des réacteurs).

Le but de la présente proposition est de donner aux travaux d'application les études de base nécessaires concernant les propriétés physiques de la matière condensée aux hautes températures. En effet, plusieurs propriétés thermodynamiques structurales de solides et liquides malgré leur importance, ne sont pas connues suffisamment dans ce domaine de températures.

Les travaux proposés sont orientés en particulier vers le développement de méthodes de mesures améliorées, en utilisant des techniques spéciales, telles que le caloduc avec une chambre d'expansion de gaz, auxquelles Ispra a apporté des contributions importantes.

Les grandes installations utilisées pour le programme sont:

- Réacteur ISPRA-I
- Accélérateur d'ions Van de Graaff de 1 MV
- Accélérateur d'ions Van de Graaff de 3 MV
- Accélérateur d'électrons Van de Graaff de 2 MeV
- Accélérateur d'ions lourds de 100 kV.

Effectif et moyens

	<i>Effectif de programme (homme an par an)</i>	<i>Moyens spécifiques (par an, en moyenne)</i>
1. Mouvement et structure des molécules et atomes	30 agents	120.000 UC
2. Transitions de phases et phénomènes critiques	11 agents	70.000 UC
3. Défauts réticulaires, diffusion et dommages créés par les radiations	25 agents	175.000 UC ¹⁾
4. Réactions de surface	8 agents	50.000 UC
5. Comportement mécanique, fracture de métaux et matériaux composites	27 agents	115.000 UC
6. Propriétés physiques des matériaux à haute température	7 agents	30.000 UC
<i>Total</i>	<u>108 agents</u>	<u>560.000 UC</u>

1) dont 75.000 UC sont prévues pour des irradiations dans un réacteur.

Gros Investissements

Pour s'appuyer sur des équipements plus modernes, des investissements sont indispensables au cours des cinq années:

A. Spectromètre RMN à champ élevé, haute résolution avec bobines superconductrices et accessoires, spectromètre pulsé et de large bande, et composants pour la spectroscopie de Fourier	370.000 UC
B. Microscopie électronique à scansion à haute résolution	200.000 UC
C. Liquéfacteur d'hélium avec une capacité de 20 l/h	80.000 UC
<i>Total</i>	<u>650.000 UC</u>

De cette somme, une tranche de 150.000 UC est prévue pour l'année 1973, le reste est réparti sur les quatre années suivantes.

Ainsi les moyens spécifiques pour l'année 1973 s'élèvent à 710.000 UC et pour les années suivantes à 685.000 UC, en moyenne, par an.

Le total des effectifs requis pour cet objectif est de 247 hommes an par an (voir chapitre 2, tableau No. 2).

Les dotations totales demandées pour 5 ans sont de 30,5 MUC (voir Tableau No. 3).

Objectif 4 - SOURCES DE NEUTRONS PULSEES

L'intérêt des sources de neutrons pulsées, comme instrument complémentaire ou étape suivante des réacteurs à haut flux, est généralement reconnu et leur développement est activement poursuivi dans les pays les plus avancés dans le domaine de la physique de l'état condensé.

Bien qu'il soit admis que la combinaison d'un accélérateur avec un réacteur pulsé est pratiquement la source la mieux adaptée aux besoins de la physique, des divergences substantielles existent encore en ce qui concerne les caractéristiques de ces machines et le mode d'opération le plus favorable. Des divergences existent aussi par ailleurs sur les étapes à franchir pour arriver à la machine optimale.

Le programme proposé a pour but l'étude de la configuration optimum répondant aux besoins de la Communauté.

Les étapes nécessaires pour arriver à l'établissement des caractéristiques de la source pulsée intense souhaitable sont les suivantes:

- 1) Définition des caractéristiques souhaitables.
- 2) Evaluation et comparaison des différents concepts.
- 3) Etude des facteurs limitatifs des divers éléments constitutifs
- 4) Etablissement d'un dossier comportant les éléments de base pour l'étude du projet technologique détaillé.

Pour arriver à un tel dossier, est indispensable une étroite collaboration de différents groupes et laboratoires de la Communauté dans laquelle physiciens et ingénieurs examineraient les études qui seraient confiées aux divers groupes compétents dans chaque domaine particulier. La structure, les modalités et les objectifs détaillés de cette collaboration devraient être définis au plus tôt.

Le programme d'ensemble devrait comprendre l'analyse des différents types d'accélérateurs pour l'injection, des différents types de cibles, des conditions du couplage et du transport du faisceau.

En ce qui concerne le CCR Ispra, sa contribution au programme serait la suivante:

- 1) Calcul et optimisation des ensembles coeurs, système de modulation de la réactivité et contrôle.
- 2) Etude des différentes solutions de cibles.
- 3) Etude du couplage injecteur-réacteur.
- 4) Etude des modérateurs de neutrons adaptés aux conditions d'impulsions courtes.

Une révision de ce programme devra être faite à l'issue de la deuxième année pour tenir compte des conclusions des groupes ayant collaboré.

Effectif et Moyens

- Effectif de programme: 10 hommes an par an
- Moyens spécifiques: 50.000 UC par an, en moyenne, inclus de petits contrats industriels

Le total des effectifs requis pour cet objectif est de 23 hommes an par an (voir tableau No. 2).

Les dotations totales demandées pour 5 ans sont de 3,6 MUC (voir Tableau No. 3).

B. ACTIVITES DE SERVICE PUBLIC

Objectif 5 –SECURITE DES REACTEURS

Le programme de recherche en matière de sécurité des réacteurs doit être considéré comme une activité de service pour les constructeurs et les utilisateurs des centrales nucléaires, ainsi que pour les autorités publiques responsables de la délivrance des autorisations de constructions. Il faut remarquer que, malgré les efforts du CCR pour éviter les duplications, le besoin se fait sentir de l'établissement d'un Comité Consultatif ayant pour tâche de conseiller sur la gestion du programme de sécurité, d'assurer une circulation plus rapide des informations et de définir l'urgence et la priorité des problèmes.

Contrairement à la dernière présentation du programme, on a utilisé ici un cadre de présentation disciplinaire en vue d'une plus grande clarté et simplicité, avec cinq principaux chapitres.

5.1 Recherche "d'Engineering" Associée aux Accidents Catastrophiques ou à leur Prévention

Simulation sur Modèles des Accidents Destructifs

Ce travail est la poursuite des études expérimentales sur les systèmes de confinement des réacteurs rapides. L'accent sera mis sur l'analyse théorique des résultats sur la base des méthodes disponibles les plus avancées. On prévoit la nécessité d'un effort considérable pour l'amélioration de ces méthodes.

Propriétés des Matériaux, Nécessaires pour l'Analyse des Accidents Destructifs

Il est prévu d'effectuer des études de base relatives au comportement de certains matériaux et structures sous sollicitation dynamique, nécessaires à l'analyse des accidents destructifs. En particulier, les études suivantes seront réalisées: propagation des ondes de choc dans les structures complexes; relations contrainte/déformation/vitesse de déformation; absorption des chocs. En vue de fournir les informations nécessaires pour l'analyse de la fusion du coeur, il est prévu de mesurer la viscosité et la tension de surface de l' UO_2 jusqu'à 3000°C et sa pression de vapeur jusqu'à 1 atmosphère.

Mécanique des ruptures

Etudes expérimentales sur le comportement des fissures dans les tuyauteries et les structures de confinement des réacteurs rapides, et spécialement études de la propagation des fissures sous sollicitation statique et en fatigue, ainsi que des modes et critères de rupture.

Analyse des Contraintes

Développement de méthodes théoriques avancées (p.ex. codes pour éléments finis à 3 dimensions) et application à l'évaluation des distributions de contrainte dans les systèmes complexes. Support théorique aux études de mécanique des ruptures.

5.2 Recherche sur les Phénomènes Thermohydrauliques dans le Réfrigérant Associés aux Accidents

Dépressurisation des Réacteurs à Eau

Simulation expérimentale des phénomènes hydrodynamiques et de transfert thermique accompagnant la dépressurisation du coeur et du circuit primaire d'un réacteur à eau. Comparaison des résultats avec les prédictions résultant des codes de "blow-down" disponibles.

Mélanges en Écoulement à Double Phase et Transfert de Chaleur dans les Géométries à Grappe; Caléfaction

Etudes expérimentales de base des mélanges en régime turbulent entre les sous-canaux adjacents en condition d'ébullition et en écoulement statique et transitoire. Application des résultats aux codes de crise d'ébullition et de dépressurisation.

Vérification Expérimentale des Codes d'Écoulements en Double Phase non Stationnaires

Vérification expérimentale de la théorie de l'écoulement di-phasé utilisée en dynamique des réacteurs. Le but est de contrôler la validité des codes de dynamique disponibles, et de fournir les données nécessaires à leur amélioration.

Interaction Thermique entre Combustible Fondu et Réfrigérant

Etude expérimentale de l'interaction thermique entre l'oxyde d'uranium (UO_2) fondu à haute température ($3100^\circ K$) et le sodium liquide ($900^\circ K$) dans des installations simulant les géométries de canaux et de cuve. Développement d'un modèle physico-mathématique du processus d'interaction. Extension des études à l'interaction oxyde d'uranium-eau.

Fiabilité du Refroidissement par Métal Liquide

Poursuite des recherches en cours à Ispra sur les facteurs influençant la surchauffe du sodium liquide. Etude de la solubilité du gaz de couverture dans le sodium et des conditions influençant sa libération. Etude du mécanisme de formation et de disparition des grandes bulles de vapeur dans le sodium. Etude des effets du blocage de l'écoulement dans un sous-ensemble combustible et de l'arrêt du réfrigérant.

5.3 Détection Préventive des Défaillances

Emission Acoustique

Etudes de base sur les causes, l'interprétation et la localisation des ondes ultrasoniques engendrées par la propagation des fissures en présence d'un bruit de fond. Développement de transducteurs, guides d'ondes et méthodes de dépouillement des résultats expérimentaux.

Instrumentation Ultrasonique

Etudes des effets de l'environnement (irradiation, température, etc.) sur les performances des captures utilisées dans la surveillance des fissures en service. Développement de captures à fiabilité améliorée.

Analyse du Bruit

Etudes expérimentales et théoriques – utilisant les réacteurs du CCR – des corrélations entre bruit neutronique et vibrations mécaniques, dans le but de permettre la détection des anomalies par l'analyse du flux de neutrons.

5.4 Fiabilité

Cette activité comprend la mise en oeuvre et le perfectionnement de méthodes pour l'analyse des systèmes d'enchaînement des défaillances dans les réacteurs, le traitement des données relatives à la défaillance des composants utilisés par ces méthodes, et l'analyse statistique des propriétés des matériaux (p.ex. contrainte de rupture) nécessaire dans les calculs de fiabilité structurale.

5.5. Dynamique des Réacteurs

Dans ce domaine, les codes COSTANZA couplant neutronique spatiale/thermo-hydraulique/Xénon/barres de contrôle seront développés ultérieurement et appliqués à la demande. En plus, le développement d'un service d'information relatif aux codes de dynamique est prévu qui pourra fournir des avis sur leurs caractéristiques et possibilités d'application.

Personnel et Budget	<i>Effectif de programme (hommes an par an)</i>	<i>Budget spécifique (par an, en moyenne)</i>
1. Recherche d'engineering	25	125.000 UC
2. Thermohydraulique	54	210.000 UC
3. Détection préventive des défaillances	18	120.000 UC
4. Fiabilité	10	30.000 UC
5. Dynamique des réacteurs	8	15.000 UC
<i>Total</i>	115	500.000 UC

Nouveaux Investissements

Pour cet objectif des dépenses relatives à la mise en place de gros appareillages sont nécessaires. En particulier:

– Machine de traction/fatigue	50.000 UC
– Redresseur de haute puissance	250.000 UC
– Section d'essai pour grappes dans le sodium bouillant	200.000 UC
<i>Total:</i>	500.000 UC

Cette somme sera répartie sur les cinq ans (en moyenne 100.000 UC/an). Les moyens spécifiques s'élèvent ainsi à 600.000 UC par an, en moyenne.

Le total des effectifs requis pour cet objectif est de 231 hommes an par an (voir chapitre 2, tableau No. 2).

Les dotations totales demandées pour 5 ans sont de 26,2 MUC (voir tableau No. 3).

Objectif 6 – INFORMATIQUE APPLIQUEE

L'élargissement des tâches d'un groupe de recherche en science de l'information créé en 1959 à Bruxelles par la Commission, a conduit, en 1961, au CETIS (Centre Européen de Traitement de l'Information Scientifique) avec la double tâche de service et de recherche.

C'est ainsi que, dès l'origine, autour d'un Centre de Calcul capable d'assurer un soutien général d'informatique au CCR et aux autres services de la Commission, se sont dégagées les lignes d'une activité de recherche et de développement sur le software qui a permis d'apporter des contributions originales.

Le cadre de cette activité est le service public européen. L'expérience faite par le CETIS lui permet maintenant, en vue de la définition d'un programme d'activité pluri-annuel, d'en mettre en évidence le thème principal: l'informatique en tant que moyen pour l'accès à l'information.

Trois projets sont proposés en correspondance du thème énoncé ci-dessus:

1. Bibliothèque européenne de programmes pour ordinateurs
2. Réseau informatique européen
3. Système intégré interactif de documentation et traduction automatique.

D'autre part, l'activité liée au Centre de Calcul demande une activité de support méthodologique pour maintenir la qualité des services rendus et faciliter aux non-spécialistes l'utilisation des machines. Dans ce but deux études sont proposées:

- 4.1 Version interactive du système de calcul modulaire CARONTE
- 4.2 Langage de programmation spécialisé pour la mathématique expérimentale.

6.1 Bibliothèque Européenne de Programmes pour Ordinateurs

Son but principal est la mise en place d'un système d'information sur les programmes. Les activités suivantes sont impliquées: normalisation des descriptions des programmes et des définitions de leurs conditions d'emploi; recueil et codification des informations; mise au point du software pour le stockage; mise à jour et repérage de l'information suivant des techniques d'accès conversationnelles; recueil et test de programmes dans certains domaines d'application en vue de fournir aux utilisateurs une consultation sur leur usage (choix des programmes, conditions d'emploi, mode de fonctionnement, performances etc.).

L'action se réalisera d'une part en confiant au CETIS l'exécution de l'action 12, Centre Européen d'Information sur les Programmes, décidée dans le cadre de la Coopération Scientifique et Technique (COST); d'autre part sera continuée l'activité CCR de recueil et test des programmes proprement dits et de consultation à leur emploi, qui est nécessaire aux besoins propres de la Communauté.

6.2 Réseau Informatique Européen

Cette action, dont la réalisation fournira un support précieux à l'action Bibliothèque des Programmes, a déjà été approuvée par le Conseil comme programme commun pluriannuel et a reçu la dotation budgétaire correspondante pour une période de 5 ans. Elle concerne la participation du CETIS à l'exécution de l'action 11 COST qui prévoit la réalisation d'un réseau pilote d'ordinateurs à 5 noeuds, dont Ispra, et successivement l'exécution d'un programme de recherche de la durée de 3 ans visant à étudier les conditions économiques, techniques, gestionnelles relatives à l'exploitation de gros réseaux d'ordinateurs.

Le réseau, en tant que moyen puissant d'accès aux systèmes d'information, possède une validité intrinsèque. Un autre élément d'intérêt est représenté par la mise en évidence des problèmes d'incompatibilité entre ordinateurs et l'étude des solutions.

6.3 Système Intégré Interactif de Documentation et Traduction Automatique

Cette action vise l'automatisation du processus documentaire de la phase d'analyse des documents à celle du "retrieval" de l'information. Elle comporte la réalisation de la version

interactive du système SIC-II (Simulated Linguistic Computer) qui représente le software de base nécessaire pour le traitement automatique de l'information exprimée en langue naturelle; le perfectionnement du système d'indexage automatique des textes; la possibilité de la formulation interactive des questions pour le retrieval directement par l'utilisateur; le perfectionnement du système de traduction russe-anglais en utilisant le SLC-II.

6.4 Aide Méthodologique au Calcul

6.4.1 Le système de calcul modulaire CARONTE développé au CETIS et permettant l'exécution automatique de séquences de programmes interdépendants, présente par rapport à d'autres approches au calcul modulaire l'avantage de pouvoir traiter les programmes indépendamment du domaine d'application et de la standardisation de leurs interfaces. En tenant compte des recommandations formulées par la table ronde ENEA-EACRP sur le calcul modulaire (Décembre 1970), un développement de ce système est proposé en vue de permettre à l'utilisateur une interaction en mode conversationnel pendant l'exécution de la séquence.

6.4.2 *Langage Spécial de Programmation pour la Mathématique Expérimentale*

Une tendance des techniques modernes de programmation des ordinateurs est de permettre la formulation des problèmes scientifiques en employant la terminologie des disciplines correspondantes à ces problèmes et de conduire à leur solution, sans que soit nécessaire l'aide d'analystes et de programmeurs spécialisés, en profitant des possibilités conversationnelles des calculatrices actuelles. Des langages, appelés spéciaux ou "problem oriented", sont à développer à cette fin, permettant la formulation et la solution de classes de problèmes scientifiques en simplifiant leur analyse et leur description. La réalisation de ces langages comporte l'attaque de deux questions complexes: d'une part l'implémentation du langage proprement dit et d'autre part le développement de polyalgorithmes qui résolvent le problème dont ils effectuent de façon automatique l'analyse numérique.

La proposition qui est faite ici concerne une recherche préliminaire de "Feasibility" comportant:

- une analyse critique des divers langages spéciaux de "engineering", de la physique et de la mathématique aujourd'hui proposés et/ou développés;
- des études pour la définition et le développement de langages spéciaux;
- la construction d'un polyalgorithme avec caractéristiques conversationnelles pour l'intégration de systèmes d'équations différentielles ordinaires.

Effectif et moyens

	<i>Effectif de programme (hommes an par an)</i>	<i>Moyens spécifiques pour 1973</i>	<i>Moyens spécifiques pour 1973-1977</i>
1. Programmothèque européenne			
a) Action COST	17 agents	p.m. 1)	p.m. 1)
b) Action propre CCR	9 agents	45.000 UC	180.000 UC
2. Réseau informatique européen	4 agents	p.m. 1)	p.m. 1)
3. Informatique documentaire	11 agents	50.000 UC ²⁾	260.000 UC ²⁾
4. Aides méthodologiques au calcul	6 agents	70.000 UC ²⁾	140.000 UC ²⁾
<i>Total:</i>	<u>47 agents</u>	<u>165.000 UC</u>	<u>580.000 UC</u>

1) Voir ci-dessous

2) Prévus pour des contrats de "software".

Pour l'action "Réseau informatique européen" (Action COST No. 11) le Conseil a déjà approuvé le programme concernant la participation du CCR avec une dotation de 1 MUC pour 5 ans (1972-1976). Le coût du personnel pour les 4 agents, ainsi que les dépenses d'infrastructure nécessaires sont de ce fait à déduire des dotations pour le CCR pour les années 1972-1976.

Pour l'exécution de l'action COST No. 12 (Centre d'Information sur les programmes pour ordinateurs) au CCR, prévue tout d'abord pour une période de 3 ans et pour laquelle une décision ad hoc est à l'étude au Conseil de Ministres, les moyens spécifiques additionnels sont:

pour 1973:	258.000 UC	dont 210.000 sont réservées pour l'exécution d'une partie de l'activité par voie contractuelle
	38.000 UC	frais de consultants, réunions
	72.000 UC	réaménagement du bâtiment CETIS
<i>Total</i>	<u>368.000 UC</u>	
pour 1974-1975:	1.522.000 UC	dont 1.370.000 pour l'activité contractuelle
	50.000 UC	frais de consultants
<i>Total</i>	<u>1.572.000 UC</u>	

Ces moyens additionnels ne sont pas inclus dans le Tableau No. 1, mais pris en considération dans les dotations totales du Tableau No. 3.

Le total des effectifs requis pour cet objectif est de 78 hommes an par an (voir chapitre 2, tableau No. 2).

Les dotations totales demandées pour 5 ans sont de 12,15 MUC (voir Tableau No. 3).

Objectif 7 – BUREAUX D'ANALYSE DE L'INFORMATION

La tâche des Bureaux d'Analyse de l'Information, définie dans le programme d'activité du C.C.R. de l'année 1972, est celle de mettre à disposition, sous une forme directement utilisable par les organismes européens engagés dans le développement nucléaire, les informations liées à des domaines spécifiques de la technologie des réacteurs.

Ceci implique d'une part, l'existence au C.C.R. d'une compétence dans les domaines choisis et, d'autre part, un effort d'assimilation et d'analyse critique des informations que l'on reçoit avant de les redistribuer.

En 1972, ce type de service public a débuté dans les domaines de la protection contre les rayonnements et dans celui des données nucléaires intégrales pour les calculs des réacteurs.

Les deux bureaux correspondants sont:

- ESIS: European Shielding Information Service
- INDAC: Integral Nuclear Data Centre

Pour les années à venir, on propose l'extension de ce type de service au domaine de la mécanique structurelle liée à la technologie des réacteurs, où une technique et une compétence notables ont été accumulées au cours des dernières années au CCR-Ispra.

- 1) Les actions incluses dans les activités ESIS et INDAC représenteront une continuation de celles entreprises en 1972; notamment, dans le cas de l'ESIS:
 - a) évaluation des codes et des sections efficaces d'interaction, d'intérêt pour les calculs de blindage;
 - b) analyse et distribution de toute autre information, en particulier celle liée aux expériences intéressant les problèmes de blindage;
 - c) exécution d'un nombre limité de mesure de recoupement pour vérifier des points particuliers liés au travail d'évaluation cité en a);
 - d) distribution de l'ensemble de cette information à travers un bulletin trimestriel (qui a démarré en février 1972) et par d'autres moyens (rapports sur l'état d'avancement, "work-shops", séminaires, etc.).
- 2) En ce qui concerne INDAC:
 - a) évaluation des codes pour l'élaboration des bibliothèques des sections efficaces multi-groupe;
 - b) contribution au travail en cours dans les laboratoires de la Communauté pour la vérification de ces bibliothèques multigroupe sur des expériences intégrales;
 - c) exécution d'un nombre limité de mesures intégrales visant au recoupement de données pour le travail de vérification cité en b);
 - d) distribution systématique de l'ensemble de l'information analysée sous forme d'un bulletin trimestriel (première parution au début 1973) et par d'autres moyens (rapport d'état d'avancement, réunions, etc.).
- 3) Le bureau ESMIS (European Structural Mechanics Information Service) récoltera et analysera l'information dans le domaine de la mécanique structurelle liée à la technologie des réacteurs. Les actions suivantes sont prévues (à partir de début 1973):
 - a) vérification sur des problèmes tests de la validité des formules mathématiques et des méthodes numériques utilisées dans les codes de mécanique structurelle;
 - b) comparaison éventuelle des résultats de ces codes avec ceux d'expériences "propres";
 - c) étude des possibilités d'application des codes de calcul développés pour des problèmes non-nucléaires à la Technologie des réacteurs;
 - d) distribution de cette information à travers un bulletin (à partir de la fin 1973) et par d'autres moyens (rapports, séminaires, etc.).

Effectif et moyens:

	<i>Effectif de programme (hommes an par an)</i>	<i>Moyens spécifiques (par an, en moyenne)</i>
1. ESIS	10 agents	20.000 UC
2. INDAC	10 agents	20.000 UC
3. ESMIS	7 agents	10.000 UC
Total:	27 agents	50.000 UC

Le total des effectifs requis pour cet objectif est de 51 hommes an par an (voir chapitre 2, tableau No. 2).

Les dotations totales demandées pour 5 ans sont de 6,3 MUC (voir Tableau No. 3).

Objectif 8 – BUREAU CENTRAL DE MESURES NUCLEAIRES (BCMNM)

La fonction du Bureau Central de Mesures Nucléaires prévu à l'annexe V du Traité instituant la CEEA, est celle d'un "Bureau de standards spécialisé en mesures nucléaires". Son programme a été approuvé dans des documents en 1960 et 1961.

Il est proposé de poursuivre ces activités:

1. la détermination des données neutroniques de base
2. la métrologie nucléaire (nucléides stables et radioactifs)
3. échantillons et matériaux nucléaires de référence.

Les travaux dans ces domaines s'intègrent dans l'activité mondiale en général, et dans celle de la Communauté en particulier. Ils tiennent compte des recommandations de deux Comités:

- le "Joint European Nuclear Data and Reactor Physics Committee" (JENDRPC) qui discute et oriente l'activité européenne en métrologie neutronique;
- le Comité de Dosimétrie des Piles dont le BCMNM assure le secrétariat et qui permet de définir les besoins en mesures dans le domaine des réacteurs.

Le BCMNM organise, en outre, la représentation de la Communauté au sein de l'"European American Nuclear Data Committee" (EANDC) et s'inspire largement dans ses programmes des avis de ce Comité international.

8.1 Dans le domaine des *données neutroniques de base*, il est proposé de continuer les actions en cours, en les adaptant aux besoins nouveaux qui se font jour dans les différentes gammes d'énergie des neutrons.

On s'appuiera sur:

- l'accélérateur linéaire de 90 MeV qui permet des mesures dans le domaine d'énergie compris entre environ 0,025 et 10 KeV.
- l'accélérateur Van de Graaff qui permet de réaliser des mesures dans les domaines d'énergie allant de 0,1 à 2 MeV, de 4 à 6 MeV et de 13 à 20 MeV.
- le réacteur BR2 qui permet des mesures de sections efficaces absolues dans le domaine des énergies thermiques en vue de définir des étalons.

8.2 Dans le domaine de la *métrologie nucléaire*

- a) les travaux de mesures sur les éléments radioactifs seront poursuivis et notamment:
 - la préparation et le calibrage d'étalons de radioactivité
 - l'assistance aux tiers dans le domaine des mesures
 - la détermination de schémas de désintégration et de constantes atomiques.
- b) On poursuivra les mesures très précises de composition isotopique des éléments par spectrométrie de masse.
- c) On continuera l'activité de calibrage et de standardisation de méthodes de dosimétrie, et notamment la dosimétrie de neutrons.

8.3 La préparation et la définition d'échantillons et de *matériaux de référence nucléaires* sera également poursuivie dans le cadre des attributions du BCMNM. Un effort devra être fait pour étendre les possibilités des méthodes déjà utilisées et en développer de nouvelles, afin de rester compétitifs dans un domaine en constante évolution.

Effectif et Moyens

L'effectif total est porté de 173 à 180 agents statutaires plus 35 agents locaux, avec la répartition des agents statutaires suivante:

– personnel de programme	96 agents
– grandes installations	23 agents
– support scientifique et technique	34 agents
– infrastructure générale	27 agents
<i>Total</i>	<u>180 agents</u>

Les moyens spécifiques par an, en moyenne, sont répartis ainsi:

– pour les actions de recherche	0,52 MUC
– pour les grandes installations	0,515 MUC
– pour le support scientifique et technique	0,05 MUC
– pour l'infrastructure	0,745 MUC

Nouveaux Investissements

Pour permettre au B.C.M.N. de mener son activité à l'avenir avec des équipements plus modernes et plus complets, quelques investissements importants sont nécessaires au cours des années 1974 à 1977:

– Amélioration du LINAC	0,80 MUC
– Modernisation du Van de Graaff	0,50 MUC
<i>Total</i>	<u>1,30 MUC</u>

De plus, une somme de 0,13 MUC, pour l'adaptation des laboratoires aux prescriptions de la protection contre les radiations, est demandée pour l'année 1973.

Les moyens spécifiques additionnels pour les nouveaux investissements et les moyens nécessaires à l'infrastructure ne sont pas inclus dans le Tableau No. 1, mais pris en considération dans les dotations totales du Tableau No. 3.

Les dotations totales pour 5 ans pour cet objectif sont de 26,3 MUC (voir tableau No. 3).

Objectif 9 – ETALONS ET SUBSTANCES DE REFERENCE

Suite aux résolutions du Conseil des 13 Octobre et 17 Décembre 1970 et compte-tenu des moyens prévus par les décisions budgétaires du 25 Avril 1972, le CCR s'est attaché à :

- amorcer une réorientation de l'activité de certains de ses services vers des objectifs non nucléaires;
- esquisser, en liaison avec des experts nationaux, ce que pourraient être les tâches et la structure d'un éventuel Bureau Communautaire de Références (BCR).
- apporter un support technique à certains Services de la Commission.

On peut d'ores et déjà indiquer, sans préjuger le détail des propositions à introduire par les Services Centraux du Siège, que ce BCR, géré par un Comité de Gestion et un Secrétariat Permanent, devrait engager dans un "programme pilote européen" le CCR et un ensemble de laboratoires nationaux.

La présente proposition a pour objet de poursuivre l'action amorcée en 1971, tant sur le plan de la réorientation des activités du C.C.R. en vue de son intégration au programme européen précité que sur celui de la définition d'un BCR, service public.

Les tâches prévues sont de deux sortes:

9.1 Tâches de secrétariat

- Poursuite et mise à jour de l'enquête sur les possibilités et besoins de la Communauté (il est à noter que l'inventaire amorcé chez les Six devrait être étendu aux nouveaux pays membres);
- tenue et mise à jour de l'inventaire des besoins du Siège dans le domaine des substances de référence, de la mesure et de son évaluation;
- établissement d'un catalogue des substances de référence disponibles et de leur utilisation; mise à jour périodique;
- préparation de banques de données;
- organisation et coordination de réunions d'experts dans les multiples domaines concernés.
- évaluation des données de mesure.

Outre les tâches proprement dites de secrétariat, le CCR fournirait dans ce cadre et chaque fois que possible, les expertises techniques désirables (spécialistes engagés à temps partiel).

9.2 Tâches de laboratoire

- Participation à des programmes nationaux et internationaux dans le domaine des substances et méthodes de référence;
- participation au programme pilote européen mentionné plus haut;
- travaux préparatoires en vue de l'élaboration et de la certification de substances et méthodes de référence;
- soutien technique à la Commission, notamment dans les domaines de l'élimination des entraves techniques aux échanges, de l'harmonisation des législations, de l'application du tarif douanier commun.

Ces activités seraient adaptées en fonction des besoins et des recommandations des Groupes de Travail et Comités fonctionnant, soit dans le cadre du Secrétariat, soit dans le cadre des Services du Siège.

Elles se répartissent dans trois domaines:

- 1) Substances de référence et analyse chimique
- 2) Substances de référence et propriétés physiques
- 3) Substances de référence et propriétés technologiques.

Effectif et moyens:

	<i>Effectif de programme (hommes an par an)</i>	<i>Moyens spécifiques (par an, en moyenne)</i>
1. Support technique au Secrétariat	4 agents	40.000 UC *
2. Travaux de laboratoire	30 agents	95.000 UC
Total:	34 agents	135.000 UC

*) Dépenses pour missions, experts, publications.

Le total des effectifs requis pour cet objectif est de 62 hommes an par an (voir chapitre 2, tableau No. 2).

Les dotations totales demandées pour 5 ans soit de 6,7 MUC (voir Tableau No. 3).

Objectif 10 – PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Grâce à leurs travaux relatifs au développement et à la production d'énergie nucléaire, les centres de recherche ont acquis de larges connaissances dans les domaines de la radioécologie, la radiobiologie, la physique, la chimie, le traitement des déchets et la technologie, domaines touchant également à la recherche sur l'environnement. Les efforts effectués pour une énergie nucléaire sûre et propre débouchent ainsi d'une façon naturelle et cohérente vers des programmes de recherche concernant l'environnement et, plus particulièrement, la protection de ce dernier.

Le CCR exécute en 1972 des recherches sur la protection de l'environnement sous la forme de contrats avec les Etats membres. Il emploie à cet effet 71 agents de première ligne. Le programme a été établi sur la base d'une enquête sur les activités de recherche européennes dans ce domaine et après consultation d'un comité d'experts nationaux qui en a approuvé les détails. L'importance des activités consacrées à ce programme en 1972 est restée presque inchangée. De légères modifications sont prévues dans l'action "cheminement et effets des polluants" pour laquelle le personnel est quelque peu réduit, la plus grande partie du support biologie nécessaire étant encore engagée dans le programme de biologie nucléaire. Une importance majeure sera accordée à l'activité du "modelling", pour laquelle du personnel scientifique a été reconverti en 1972 au moyen des fonds prévus à cet effet.

Le nouveau programme pluriannuel présenté ici a été préparé en tenant compte des considérations suivantes:

A Continuité du Programme Pluriannuel par Rapport aux Actions Démarrées en 1972

Une grande partie des actions agréées par les Etats membres dans le cadre des contrats non-nucléaires ne peut raisonnablement se limiter à une seule année. Dans l'intérêt d'une bonne efficacité, il faut que le travail décidé en 1972 soit continué d'une façon harmonieuse et logique à l'aide du comité d'experts des Etats membres qui assurent, une fois de plus, une bonne coordination avec les plans de recherche nationaux. Au cours de cette action le caractère multidisciplinaire de l'activité de recherche de service public, qui, étant donné les circonstances particulières, ne s'est pas encore entièrement développé en 1972, sera renforcé.

La largeur relativement grande du programme présent a l'avantage d'offrir pour un travail de service public, un grand éventail de compétences et de moyens techniques. Le risque inhérent à une subdivision trop fine de l'effort et d'un accroissement incontrôlé est compensé en faisant converger toutes les activités sur quelques thèmes principaux (analyses chimiques, problèmes relatifs au Pb, télémessure de pollution, participation aux modèles régionaux, et, en particulier, tâches liées au programme de la Commission sur l'environnement).

Entre-temps la Commission a soumis au Conseil un programme d'"Action sur l'environnement"*) qui comporte un programme de réduction des pollutions et de mesures consistant en: a) la formulation objective des risques de pollution pour l'homme, et la définition en commun des objectifs en qualité et des normes pour l'environnement; b) l'harmonisation de méthodes de mesure et c) le développement de techniques qui ne nuisent pas à l'environnement. En soutien à ce programme la Commission a envisagé une coordination communautaire de la recherche sur la production de l'environnement.

Le programme du CCR sera mené essentiellement dans ce contexte, en collaboration étroite avec les services de Bruxelles et de Luxembourg (Physique Sanitaire). D'importants projets de recherche coïncident déjà dans les deux programmes. La collaboration avec deux projets COST (61b, "Comportement physico-chimique du SO₂", et 64b, "Analyse des micropolluants organiques dans l'eau") se situe dans le même contexte.

(*) Communication de la Commission au Conseil en matière de l'Environnement sur la politique communautaire [SEC (72) 666].

B. Participation à des Etudes de Système et Modèles Régionaux

L'écosystème humain, comme tout système, dépend de l'interdépendance de ses différentes parts. Ainsi la santé et l'équilibre de l'environnement humain dépendent du jeu de facteurs technologiques, biologiques, sociaux et psychologiques. Le problème vaste de la compréhension et amélioration de l'environnement ne peut désormais plus être abordé d'une manière sectorielle et disciplinaire; il ne peut être résolu que par une action coordonnée, intégrée et interdisciplinaire. Une institution désirant exécuter de la recherche sur l'environnement sur une large base n'échappe donc pas à une étude d'ensemble ("holistique") d'un système.

Le trait d'union entre les diverses branches est l'analyse de systèmes qui révélera des solutions alternatives aux problèmes de l'environnement, et, à travers des modèles, simulera les effets que l'on doit attendre de diverses activités et interventions.

Le CCR a l'intention de se préparer à l'examen d'un tel système en participant aux projets régionaux nationaux en cours (p. ex. "Lufthygienische und meteorologische Modelluntersuchungen in der Region Untermain", "Rijnmound project"). La conception et l'exécution des études de planification et de modèles régionaux sont en général applicables à d'autres systèmes régionaux, même si les données de départ en sont sensiblement différentes. Le CCR pourrait se concentrer essentiellement sur les aspects méthodologiques des études.

Evidemment, le CCR seul ne peut pas entreprendre une étude régionale (qui doit aussi se placer dans le contexte de la politique régionale de la Communauté); il ne peut le faire qu'en collaboration avec les organisations et les institutions concernées. Le travail au CCR pourrait commencer avec des études sur modèles de la pollution atmosphérique.

Une étude partielle a d'autre part, déjà démarré concernant l'eutrophisation d'un lac alpin (Ceresio). Des travaux ont également été menés sur les rapports entre la production d'énergie électrique et la pollution du milieu, ce qui comporte une liaison avec les Directions Générales concernées du Siège.

Le programme de recherche du CCR comporte un ensemble d'études décrites sommairement ci-dessous. Afin d'en faciliter la vue d'ensemble, les diverses études sont présentées par matière:

1. Analyse et Mesure

Cette action comprend surtout deux études expérimentales importantes; l'une correspondant au développement d'une *unité multidétection* pour l'analyse des micropolluants organiques dans des échantillons d'eau, d'air et de sol, l'autre correspondant à l'application de techniques de raies optiques laser pour la *téledétection et mesures de polluants*, notamment dans l'atmosphère. On étudiera, en plus, la caractérisation des particules dans l'air et dans l'eau.

L'*unité de multidétection* comprend l'échantillonnage, la séparation par gaz-chromatographie, l'identification et la détermination quantitative par différents détecteurs reliés à un ordinateur, dont un est un spectromètre de masse. Les techniques de *téledétection* employées s'appuient sur l'utilisation de deux lasers de longueur d'onde accordable, d'une part en infrarouge pour mesurer l'absorption de rayons à travers de longues distances dans l'atmosphère, et d'autre part en visible et ultraviolets pour mesures ponctuelles dans des volumes d'atmosphère par la technique de radar (LIDAR). Dans ce contexte, un laboratoire d'essais d'instruments et de techniques de téledétection de la pollution en général sera créé.

L'action comprend aussi la mise au point d'une *banque de données* pour les produits chimiques fabriqués en quantités industrielles, rejetés dans l'environnement, de leur cheminement et effets.

2. Cheminement et Effets des Polluants

Les études se concentreront initialement sur le *plomb*: étude chimique de composés organiques du plomb dans l'air; transfert des composés de plomb de l'atmosphère à l'eau, séparation et identification des formes physico-chimiques du plomb dans des écosystèmes aquatiques et finalement des études biologiques correspondantes. La méthodologie développée sera graduellement appliquée à d'autres polluants (par exemple détergents) et leurs effets synergétiques.

Cette action comprend aussi des études de *bioindicateurs* de la pollution de l'eau, une étude pilote pour le développement de "screening-tests" de *toxicité biochimique* et des réalisations de "*biotélémetrie*" des effets toxiques subaigus sur animaux de laboratoire.

3. Modèles et Analyse des Systèmes

L'étude en cours sur l'évolution de l'eutrophisation d'un lac alpin (Ceresio) sera poursuivie surtout après l'entrée en fonction d'une installation de purification des effluents d'une ville. Un modèle mathématique sera établi.

L'action comprend aussi des contributions expérimentales à un modèle de pollution atmosphérique, comme la fixation de SO₂ par le sol et la végétation et quelques études de chimie et de physique de l'atmosphère. L'étude sur la corrélation entre la production d'énergie électrique et la pollution de l'environnement sera poursuivie.

4. Autres Sujets

En 1972 une étude expérimentale sur la *pollution thermique* a été lancée. Elle sera poursuivie avec l'introduction de données supplémentaires obtenues en laboratoire et en nature.

Une recherche sur des processus de *l'épuration de l'eau* par oxydation catalytique sera lancée.

Effectif et moyens

	<i>Effectif de programme (hommes an par an)</i>	<i>Moyens spécifiques (par an, en moyenne)</i>
1. Analyse et mesure	29 agents	165.000 UC
2. Cheminement et effets	19 agents	90.000 UC
3. Modèles et analyse de système	20 agents	85.000 UC
4. Autres sujets	7 agents	40.000 UC
<i>Total</i>	<u>75 agents</u>	<u>380.000 UC</u>

Le total des effectifs requis pour cet objectif est de 142 hommes an par an (voir chapitre 2, tableau No. 2)

Les dotations totales demandées pour 5 ans sont de 16,1 MUC (voir Tableau No. 3).

Objectif 11 – SOUTIEN TECHNIQUE AUX EXPLOITANTS DE CENTRALES NUCLEAIRES

L'évolution prévisible du marché des centrales nucléaires et les quelques problèmes encore en suspens justifient une activité communautaire d'assistance technique aux exploitants de centrales nucléaires. Le CCR devrait continuer, comme par le passé, à prêter son concours dans les domaines évoqués par les exploitants, dans le cadre de l'action d'échange d'expériences menée par les services centraux de la Commission.

L'optique du programme, cependant ne prévoit aucune étude relative au développement et on a mis l'accent sur les aspects de service public pour le bénéfice des exploitants de centrales.

Le CCR pourra intervenir efficacement lorsque les problèmes à traiter sortent de la routine ou lorsqu'il est utile d'approfondir les connaissances acquises.

Il s'agit en particulier des actions suivantes:

- chimie de l'eau
- inspection et intervention en pile
- examen post-irradiation
- contrôle de qualité

Ces actions seront réorientées en fonction des recommandations des exploitants eux-mêmes.

11.1 Chimie de l'Eau

La formation et le transport de microsuspensions actives dans les circuits des centrales représente une entrave à l'exploitation et en particulier aux opérations de manutention, du fait de l'augmentation du niveau de contamination. On se propose, en poursuivant une activité qui a débuté en 1971 déjà, d'étudier la formation des particules et des dépôts radioactifs dans les circuits à eau à haute température, ainsi que de mesurer le potentiel électrocynétique pour permettre une interprétation théorique des phénomènes en jeu.

11.2 Inspection et intervention en pile

Si, d'une part, on constate une augmentation et une amélioration des appareillages disponibles, on doit remarquer, d'autre part, que le plus souvent les interventions en pile représentent des cas particuliers et des situations très diversifiées requérant des adaptations des appareils.

On prévoit donc la création d'un service de conseil et d'essais sur les dispositifs et les outils pour travaux en des zones à haut niveau de radiation ou sur pièces contaminées. Le CCR prêtera son concours aux exploitants par l'étude et la mise au point de méthodes et outils pour la solution de problèmes spécifiques. L'installation d'essai servira en outre à l'entraînement du personnel d'exploitation des centrales.

11.3 Examen post-irradiation

Les ruptures des gaines qui se manifestent lors de l'exploitation des centrales nucléaires ne cessent d'inquiéter les exploitants qui souhaitent contribuer à élucider les mécanismes mis en cause.

Le CCR possède les compétences et les installations nécessaires à l'examen et l'analyse complète d'éléments combustibles irradiés.

L'action a pour but d'étudier et de classer les différents types de fissuration et rupture des éléments et d'arriver, par la suite, à identifier les mécanismes de rupture ayant une portée générale. De plus, on procédera à la mesure du taux d'épuisement des combustibles. L'activité devra se dérouler en association avec les exploitants des centrales et dans le respect de la propriété industrielle des connaissances.

11.4 Méthodes de Contrôle de Qualité

Les contrôles de qualité des matériaux et équipements livrés aux centrales sont effectués suivant des procédures arrêtées d'un commun accord entre les fournisseurs et les exploitants. Dans plusieurs cas cependant, et particulièrement pour les éléments combustibles, cette pratique rencontre des difficultés en raison de l'absence de techniques de référence.

On propose donc de contribuer à la sélection et/ou à la mise au point de méthodes standard de mesure et de contrôle, dont l'utilisation relève ensuite des industries, et à la formation de leur personnel intéressé à ces techniques.

On prévoit en particulier une caractérisation poussée des gaines de combustible et des tubes d'échangeurs de chaleur, ainsi que leurs soudures. Dans ce contexte, l'étude du phénomène d'hydruration d'alliages en zirconium est envisagée.

Effectif et Moyens	<i>Effectif de programme (hommes an par an)</i>	<i>Moyens spécifiques (par an, en moyenne)</i>
1. Chimie de l'eau	6 agents	25.000 UC
2. Inspection et intervention en pile	7 agents	35.000 UC
3. Examens post-irradiation	6 agents	35.000 UC
4. Méthode de contrôle de qualité	4 agents	20.000 UC
<i>Total</i>	<i>23 agents</i>	<i>115.000 UC</i>

Nouveaux Investissements

Aux moyens prévus ci-dessus en moyenne par an, il faut ajouter des dépenses d'investissement:

– en vue de l'action 2 et particulièrement pour permettre l'entraînement du personnel d'exploitation des centrales	100.000 UC
– en vue de l'action 3 pour la réalisation d'un château de plomb pour le transport du combustible irradié	80.000 UC
<i>Total:</i>	<i>180.000 UC</i>

De cette somme un montant de 80.000 UC sera nécessaire en 1973, ce qui augmente les moyens spécifiques de cet objectif à 195.000 UC pour 1973.

Les 100.000 UC restantes seraient réparties sur les quatre années suivantes, augmentant ainsi les moyens spécifiques pour 1974 à 1977 à 140.000 UC par an.

Le total des effectifs requis pour cet objectif est de 60 hommes an par an (voir chapitre 2, tableau No. 2).

Les dotations totales demandées pour 5 ans sont de 7,3 MUC (voir tableau No. 3).

Objectif 12 – FORMATION

12.1 Introduction

En vue de contribuer à la formation, dans la Communauté, de personnel scientifique et technique hautement qualifié, le C.C.R. se propose d'inclure dans ses programmes d'activité l'organisation de cours en faveur de tiers.

De telles actions formeraient un volet complémentaire des activités que la Commission poursuit depuis de nombreuses années dans ce domaine. On sait en effet que des stages de perfectionnement et des bourses sont offerts aux chercheurs et techniciens pour leur permettre d'améliorer leur qualification, notamment dans des pays autres que celui d'origine.

Les cours proposés ici constitueraient une attaque différente des problèmes posés par l'éducation, et permettraient de couvrir d'autres besoins: plus limité dans le temps qu'un stage, et concentré sur un objectif précis, chaque cycle répond à des nécessités de formation qui relèvent plutôt d'un recyclage. Par cet aspect, par la transmission des connaissances qui en résulte, et par le brassage des personnes et des idées, le C.C.R. apporterait ainsi sa contribution à l'éducation permanente.

12.2 Buts et Principes

On prévoit l'organisation, chaque année, d'un certain nombre de cycles couvrant chacun un domaine spécifique et assurant la spécialisation et le perfectionnement des participants. Chacun de ces cours doit:

- *répondre à un besoin*: les arguments traités doivent susciter un intérêt actif dans le monde scientifique ou industriel; par ailleurs, la matière ne doit pas faire l'objet de cours similaires organisés déjà par d'autres institutions;
- *correspondre à une compétence du C.C.R.*, où il doit y avoir des personnes dont la compétence dans le domaine considéré soit bien établie. La Direction du cours, et une fraction appréciable (variable avec le niveau) de l'enseignement sont assurés par l'Établissement organisateur qui fournit aussi l'infrastructure nécessaire; il est également prévu de faire appel à des enseignants extérieurs dans la mesure des besoins pédagogiques.

Dans le choix des matières à enseigner, on utilisera au maximum les caractéristiques particulières du C.C.R.; ainsi, on s'efforcera de développer des programmes multidisciplinaires, où un problème donné est élaboré sous divers angles avec le concours des spécialistes correspondants.

En ce qui concerne les niveaux, on distingue:

- le niveau technique ou technique supérieur, où les cours sont destinés à transmettre une technique particulière, mise au point au C.C.R.;
- les cycles "postuniversitaires", qui s'adressent à des personnes ayant peu d'expérience dans le domaine proposé;
- les cours de très haut niveau, qui intéressent les spécialistes et traitent les problèmes de pointe.

On pense mettre l'accent sur les cycles de niveau postuniversitaire ou très élevé, où la contribution du C.C.R. semble pouvoir être plus importante et répondre à des besoins; cependant, l'expérience pourra faire réviser ce jugement.

12.3 Propositions

Le niveau et le contenu de chacun des cycles doivent être fixés en fonction des nécessités de formation des participants; pour l'année 1973, on se propose de choisir jusqu'à une dizaine de cours, concernant les domaines de la dynamique des réacteurs, la physique de la matière condensée, les études thermiques et mécaniques, l'analyse des matériaux, l'informatique documentaire, le contrôle de matière fissile et la radioprotection.

Il est envisagé, pour une partie de ces cours, d'exécuter aussi des travaux de laboratoire.

Un programme sommaire a déjà été élaboré pour douze cycles possibles, dont un de niveau technique, quatre de niveau postuniversitaire et sept très spécialisés; leur durée varie de une à trois semaines, et chacun rassemblerait de 20 à 50 élèves.

Effectif et moyens

L'effectif scientifique et technique nécessaire en personnel statutaire pour ce qui concerne l'organisation est de 4 hommes an par an et pour la préparation de cours 6 hommes an par an.

Les moyens spécifiques pour la préparation de cours et pour les honoraires et les frais d'enseignants extérieurs sont estimés à 60.000 UC par an, en moyenne.

A cela s'ajoutent les moyens prévus pour les bourses et stages de perfectionnement, notamment 600.000 UC par an, en moyenne.

Le total des effectifs requis pour cet objectif est de 15 hommes an par an (voir chapitre 2, tableau No. 2).

Les dotations totales demandées pour 5 ans sont de 5,1 MUC (voir Tableau No. 3).

C. ACTIVITE DE SUPPORT AUX SERVICES DE LA COMMISSION

Vue d'ensemble

Les activités proposées par le CCR font partie, en général, des actions que la Commission entend entreprendre pour le bénéfice de la Communauté.

Dans certains cas, cependant, l'initiative est prise et les buts fixés par d'autres Directions Générales de la Commission; le CCR agit alors comme support technique direct, en plaçant sa compétence et ses installations à leur disposition.

Deux activités de ce genre sont présentées:

- Objectif 13: Le "Contrôle des Matières Fissiles" constitue un support direct à la Direction Sécurité et Contrôles de la Direction Générale XVIII "Energie et contrôle de sécurité d'Euratom".
- Objectif 14: Un projet d'ampleur limitée "Télé-détection des ressources terrestres" est une aide pour certaines branches de la Commission (diverses Directions Générales et le Bureau des Statistiques) pour se familiariser avec une nouvelle méthode prometteuse pour l'observation aérienne des conditions au sol.

Il y a lieu de noter que d'autres activités supplémentaires de support à la Commission sont déjà incluses dans d'autres objectifs.

Dans l'objectif "Bureau Communautaire de Références" sont comprises des activités de support technique au Secrétariat et d'autres liées à l'action de la Commission pour l'élimination des entraves techniques au commerce.

Dans l'objectif "Soutien aux exploitants de centrales nucléaires", le CCR propose une activité qui correspond aux soucis de la Commission (Direction Générale III "Affaires Industrielles, Technologiques et Scientifiques") et la soutient techniquement avec une activité de service public aux exploitants de centrales.

En outre, les techniques de l'analyse des systèmes ont été considérablement développées et leur application ne cesse de croître pour l'étude des implications multiples du développement technologique. Ces techniques, largement employées pour les études de prévision et programmation à long terme et pour l'analyse des problèmes technologiques complexes, peuvent être aussi utilisées pour l'évaluation des effets collatéraux des nouvelles technologies qui touchent aux problèmes de l'ambiance et de la société (Technology Assessment). L'expertise du CCR dans ce domaine peut être mise au service de la Commission et de ses Directions Générales en cas de besoin.

Objectif 13 – CONTROLE ET GESTION DES MATIERES FISSILES

Le programme proposé est principalement orienté vers le développement de méthodes pour contrôler les matériaux fissiles afin d'en empêcher une diversion ou un mauvais usage. On se propose ainsi de donner un support scientifique et technique immédiat à la Commission et tout particulièrement à sa Direction Contrôle de Sécurité qui siège à Luxembourg.

Le programme a en même temps pour objet de procurer une aide pratique à l'industrie nucléaire pour la résolution de problèmes de gestion de matières fissiles. En fait, les méthodes techniques ainsi que celles de l'analyse de systèmes, utilisées pour le contrôle et la gestion des matières fissiles, se ressemblent souvent beaucoup, et la combinaison des deux buts est en conséquence une tâche naturelle pour le C.C.R. de la Commission.

Il est évident que cette tâche ne peut pas être seulement limitée aux problèmes d'application immédiate et qu'elle doit être appuyée par une certaine activité de recherche qui, à plus long terme, devrait permettre la mise au point de moyens améliorés et nouveaux pour le contrôle et la gestion de matières fissiles.

Le fait qu'un accord de vérification entre l'EURATOM et l'AIEA sera probablement signé avant la fin de l'année 1972, ne signifie pas qu'une activité de recherche et de développement soit superflue. Au contraire, les tâches nouvelles qui résulteront de l'adaptation du système EURATOM au système général prévu dans le cadre du Traité de Non Prolifération et de l'élargissement de la Communauté en 1973 demanderont même un effort intensifié.

L'activité du C.C.R. dans le domaine du contrôle des matières fissiles est coordonné avec celle des institutions nationales de la République Fédérale d'Allemagne, de la Belgique, des Pays Bas et de l'Italie par le Comité de Direction d'une Association qui concerne spécifiquement la recherche et le développement dans le domaine du contrôle des matières fissiles.

Le programme pluriannuel proposé représente en grande partie une continuation et un développement ultérieur du travail exécuté dans le C.C.R. depuis 3-4 ans. Il est divisé en quatre actions résumées ci-après:

13.1 Analyse de systèmes

Les études d'analyse de systèmes ont pour but d'élaborer des systèmes de contrôle caractérisés par un rapport efficacité/effort optimisé et dégageront ainsi des lignes d'action utiles pour les développements plus techniques. Des tâches spécifiques comme l'élaboration de systèmes de compatibilité et de traitement de données correspondent aux exigences pratiques immédiates. L'étude des corrélations entre les isotopes et/ou les produits de fission de combustible irradié aura une place importante dans le programme.

13.2 Techniques non destructives

Ces techniques sont souvent les seules et dans d'autres cas les plus efficaces pour la détermination du contenu en matières fissiles de certains objets. Il est prévu de continuer les activités commencées depuis déjà plusieurs années, dans le domaine des techniques neutroniques et de la spectrométrie gamma, en portant une attention particulière à l'étude appliquée aux éléments combustibles plutonifères, aux déchets et aux matériaux irradiés.

13.3 Techniques destructives

Le C.C.R. devra, à côté d'un travail limité de développement dans des domaines sélectionnés, comme p.ex. dans la spectrométrie de masse, procurer aux autorités de contrôle et aux industries intéressées les moyens nécessaires pour choisir la méthode la plus appropriée et pour juger quels sont les laboratoires les plus aptes à effectuer certains types spécifiques d'analyse. Ceci sera achevé en passant en revue les méthodes existantes et, si possible, en élaborant des critères pour des essais interlaboratoires.

13.4 Techniques de scellement et d'identification

On propose de continuer les études concernant l'élaboration et l'automatisation des techniques fondées sur la détection, par ultrasons, de marques naturelles ou d'inclusions, distribuées d'une manière aléatoire dans un corps solide. La validité de la méthode étant démontrée, il s'agit maintenant d'approfondir les questions d'application pratique, d'acquisition et de traitement de données, d'identification par fluorescence X et de développement de sceaux de types spécifiques.

Les quatre points mentionnés constituent les lignes principales du programme. D'autres programmes (p.ex. plutonium et BCMN) fourniront également des résultats intéressant le domaine du contrôle et de la gestion des matières fissiles. Il est, de plus, prévu d'utiliser les moyens et la compétence du C.C.R. pour la formation de personnel ressortissant aussi bien de la Direction Contrôle de Sécurité que d'autres institutions, par l'organisation de cours.

L'action nécessite des irradiations dans un réacteur et l'utilisation du LMA.

Effectif et moyens

L'effectif de programme comprend, en moyenne, 27 hommes par an. Les moyens spécifiques nécessaires sont de 115.000 UC, par an, dont 15.000 UC sont prévues pour contrats.

Le total des effectifs requis pour cet objectif est de 57 hommes an par an (voir chapitre 2, tableau No. 2).

Les dotations totales demandées pour 5 ans sont de 6,65 MUC (voir Tableau No. 3).

Objectif 14 – TELEDETECTION DES RESSOURCES TERRESTRES

La télédétection des ressources terrestres par observation aérienne apparaît comme l'un des moyens les plus prometteurs pour l'inventaire et l'étude globale des sols et de leurs constituants: caractères géomorphologiques, hydrologiques, pédologiques, caractères relatifs à la nature et à la croissance de la végétation et des cultures, etc.

Basées sur l'analyse multispectrale des radiations électromagnétiques émises et réfléchies par un point donné de la terre, depuis les domaines ultra-violet et infra-rouge jusqu'au domaine microondes (gamme de longueurs d'onde couvertes: 0,2 micron à 30 cm), les mesures s'effectuent à partir d'avions ou de satellites équipés de détecteurs spéciaux appelés "senseurs". Un satellite américain ERTS/A (Earth Resources Technology Satellite) a été lancé récemment avec succès par la NASA, et les données acquises sur l'Europe doivent être mises à la disposition d'investigateurs européens. Bien que l'équipement en senseurs de ce satellite expérimental soit encore limité (1 dispositif à balayage multispectral à 4 canaux seulement et 3 Vidicons à retour de faisceau), il est possible à partir de l'identification de signatures spectrales caractéristiques d'établir des cartes thématiques extrêmement utiles à l'agriculture, la géologie, l'hydrologie et d'une manière générale pour l'étude de l'écologie.

L'activité proposée consiste à identifier les caractéristiques d'une région de dimension limitée, présentant un système hydrologique complexe et une grande variété de conditions (variations d'altitude de plus de 2.000 mètres, variations climatologiques extrêmes: climat continental région Milan, climat insubrien région des lacs et climat alpin).

Les expériences envisagées sont:

- a) mesures concernant les paramètres hydrologiques des rivières et des lacs, identification des catégories de végétation et de leur variation saisonnière, conditions du sol, etc.;
- b) l'installation d'un petit réseau de tests à terre consistant en un certain nombre de stations en corrélation avec les données fournies par le satellite ERTS-B de la N.A.S.A. (1973) et (autour de 1975) les données fournies par un avion ESRO actuellement en projet devant être équipé d'un matériel extrêmement complet (en cours de discussion au sein d'un groupe européen de télédétection).

Effectif et Moyens

Effectif de programme:	4 hommes an par an
Moyens spécifiques:	20.000 UC en moyenne, dont 5.000 UC sont prévues pour contrats

Le total des effectifs requis pour cet objectif est de 10 hommes an par an (voir chapitre 2, tableau No. 2).

Les dotations totales demandées pour 5 ans sont de 1,3 MUC (voir tableau No. 3).

D. PRESTATION POUR TIERS

Objectif 15 – RECHERCHES SOUS CONTRATS

Le souci d'utiliser, au mieux des intérêts collectifs, les installations, équipements, compétences et connaissances disponibles, conduit à préconiser l'affectation d'une partie du potentiel du CCR à l'exécution de travaux sous contrats pour le compte d'entreprises, administrations, etc.

C'est ainsi que le CCR exécute déjà, dans le cadre de contrats de prestations de service, un certain nombre de travaux pour lesquels, selon toute vraisemblance, la demande se confirmera dans les années à venir.

15.1 Rentabilisation des installations et du support technique

Des exploitants de centrales ont fait recours, dans les années écoulées, aux services des laboratoires de haute et moyenne activité du CCR pour contrôler la tenue de leurs combustibles après irradiation. Seul le manque de personnel et d'une base de tarification adéquate ont entravé le développement de ce type de prestations, qu'il faut certainement encourager, compte tenu du sous-équipement notoire de la Communauté en matière de laboratoires chauds.

De même les appareillages spéciaux d'inspection en pile dont disposent les réacteurs du CCR ont été mis à contribution pour l'examen des coeurs de deux réacteurs de puissance; les colonnes de reconcentration isotopique d'Ispra ont permis de retraiter l'eau lourde de deux réacteurs de recherche appartenant à des universités.

Enfin, comme dans la plupart des centres nucléaires, les unités de support scientifique et technique du CCR reçoivent régulièrement de la part d'instituts et d'entreprises des demandes de développement d'équipements spéciaux, tels que moteurs et équipements de commandes pour sélecteurs mécaniques de neutrons, collimateurs, détecteurs de rayonnements "sur mesure" ainsi que des réalisations mécaniques nécessitant des équipements spéciaux dont les ateliers du secteur privé ne disposent généralement pas.

Ces prestations très particulières, concernant des produits réalisés à l'unité et faisant appel à une technologie avancée n'introduisent pas de distorsion du marché ni de la concurrence.

15.2 Mise à disposition de techniques et de savoir-faire

L'expérience ou les connaissances acquises par le personnel dans le cadre des travaux de recherche du programme sont parfois transférées, par voie de contrat, à des organismes qui demandent l'organisation de cours privés (séminaires d'utilisation de codes nucléaires par exemple) ou la formation d'un technicien par un autre expert du CCR (mise au point de collimateurs, initiation à des techniques de mesures particulières, etc.) ou toute autre forme d'assistance d'experts.

En dehors de ces demandes spécifiques, il est important de promouvoir et faciliter le transfert à l'industrie et au secteur public, d'un certain nombre de retombées de la recherche, en particulier celles qui se composent de connaissances, procédés non brevetables et tours de main qui, dans le cas contraire, demeurent inconnus et inutilisés. C'est ainsi que, au cours des dernières années, le CCR a pu, sous contrat, adapter et transférer des connaissances en matière d'études de sécurité et de fiabilité, de techniques de soudure, brasure et collage, de dépôts de surface, de mesures physiques, chimiques, etc.

La concession de licences d'exploitation de certains brevets exige souvent, par ailleurs, une assistance technique (temporaire pour la complète information de l'acquéreur).

S'il est, au plan technique, facile de répondre à ces exigences variées, par contre, la mécanique budgétaire et l'affectation systématique de l'intégralité du personnel disponible aux différents objectifs de recherche rendent problématique le dégagement des forces

nécessaires, alors même que des installations coûteuses et très spécialisées restent insuffisamment utilisées et des connaissances insuffisamment exploitées.

Pour disposer de la mobilité voulue, il apparaît dès lors nécessaire de prévoir l'inscription au budget d'une masse de manoeuvre appréciable, indépendante des objectifs de programme et pouvant être transférée sur un compte d'affectation réservé à l'exécution de travaux contre rémunération.

En pratique, il est proposé que le programme de recherche financé par la Communauté couvre 5 hommes/an par an ainsi qu'un montant d'environ 50.000 UC par an pour assurer le travail nécessaire de promotion auprès des tiers.

Un cas particulier est représenté par l'exploitation du Laboratoire de Moyenne Activité (LMA) d'Ispra. Les différents programmes proposés ne justifient pas l'utilisation de ce laboratoire pour plus de 50% environ de sa capacité. Il faut donc prévoir de mettre le LMA à la disposition de clients extérieurs. Ceci est certainement possible dans l'hypothèse où ESSOR continue à être exploité, mais seulement à partir de la deuxième et de la troisième année de programme. Entre-temps, le solde du compte d'affectation concernant cette installation est imputé à l'objectif de programme No. 15.

Effectif et moyens

- effectif de programme (hommes an par an): 5 agents
- moyens spécifiques: 50.000 UC par an, en moyenne

Le total des effectifs requis pour cet objectif est de 17 hommes an par an (voir chapitre 2, tableau No. 2).

Les dotations totales demandées pour 5 ans sont de 2,25 MUC (voir Tableau No. 3).

Chapitre 2 – DOTATION ET PERSONNEL

Le tableau No. 1 présente d'une manière synthétique les implications budgétaires annuelles moyennes (valeur 1973) des trois établissements selon les règles du budget fonctionnel. Il a été établi dans l'hypothèse que 1,095 MUC des dépenses d'infrastructure d'Ispra seraient à la charge de l'exploitation ESSOR. La rubrique "Infrastructure" comporte 266 personnes de l'Infrastructure générale et 55 personnes pour la Direction et Coordination, la rubrique "Division Scientifique" comprend l'effectif de programme (545 agents) et l'Administration des Divisions Scientifiques (60 agents).

Le tableau No. 2 présente la répartition du personnel statutaire du CCR Ispra sur les objectifs de programme, ainsi que les heures machine du Centre de Calcul. La répartition du personnel d'infrastructure de l'administration du support scientifique et technique et des grandes installations a été établie pour répondre aux désirs exprimés par quelques délégations lors des discussions de programme en 1971. Elle n'a aucune signification particulière.

Basées sur les chiffres des Tableaux Nos. 1 et 2, les dotations totales des objectifs de programme pour l'année 1973 et pour 5 ans ont été calculées et présentées dans le Tableau No. 3. Elles comprennent les moyens spécifiques et le coût du personnel de programme indiqués dans le chapitre 1 pour chaque objectif de programme ainsi que les facturations pour l'infrastructure, le support scientifique et technique, le Centre de Calcul et les grandes installations. Le coût de l'infrastructure est réparti sur les objectifs de programme sur la base de la masse salariale du personnel de programme, le support scientifique et technique et des grandes installations. En ce qui concerne l'objectif "Direction et Coordination" il a été considéré que l'infrastructure générale d'Ispra soit également répartie sur cet objectif, ce qui n'est pas tout à fait correct. Il est peut-être encore nécessaire de discuter ce problème. Les dotations en cinq ans ont été calculées sur la base d'une augmentation du coût de la vie de 6% par an.

Dans le Tableau No. 3, l'objectif 16 couvre les activités de direction générale, de coordination et de gestion des programmes du CCR. En outre, cet objectif comporte aussi un montant global de 1 MUC destiné à couvrir des investissements nécessaires à l'Etablissement d'Ispra. Ceci comprend notamment les transformateurs électriques à la suite du changement de la tension d'alimentation du Centre, la construction d'une crèche, la station de traitement des eaux, le remplacement de diverses baraques, vétustes et insalubres.

Tableau No.1 — Implications budgétaires annuelles moyennes (MUC, valeurs 1973)

	Per- sonnel	Imputa- tions primaires	IMPUTATIONS SECONDAIRES										Divisions Scientifiques		Total
			Coût du personnel	Infrastructure		Support S/T		Centre de Calcul		Autres G.des Inst.		Coût	Factur.		
				Coût	Facturation	Coût	Factur.	Coût	Factur.	Coût	Factur.				
ISRA		3,430		1,726		3,624		1,749		1,553			13,580	25,662	
1. OBJECTIFS DE RECHERCHE															
2. COMPTES D'AFFECTION															
INFRASTRUCTURE	321	4,626	5,748	9,922				0,263							
SUPPORT S/T	182	0,409	2,621		3,852	0,057									
CENTRE DE CALCUL	22	1,998	0,267				2,422								
ISRA-1	36	0,389	0,397			0,114		(0,070)		1,113					
ESSOR	—														
L.M.A.	14	0,121	0,170			0,057				0,448					
DIVISIONS SCIENTIFIQUES	605	0,162	8,504					0,300			13,580				
RECETTES TIERS															
TOTAL ISRA	1180														
KARLSRUHE		0,73				0,245				1,782			2,225	4,982	
1. OBJECTIF DE RECHERCHE															
2. COMPTES D'AFFECTION															
INFRASTRUCTURE	45	0,765	0,436	1,201											
SUPPORT S/T	25	0,045	0,253		0,445										
GRANDES INSTALLATIONS	40	0,935	0,410			0,200				1,782					
DIVISIONS SCIENTIFIQUES	110	—	1,408								2,225				
TOTAL KARLSRUHE	220														
B.C.M.N.		0,520				0,335				1,327			2,154	4,336	
1. OBJECTIF DE RECHERCHE															
2. COMPTES D'AFFECTION															
INFRASTRUCTURE	27	0,745	0,452	1,197											
SUPPORT S/T	34	0,050	0,367		0,635										
GRANDES INSTALLATIONS	23	0,515	0,296			0,300		0,040		1,327					
DIVISIONS SCIENTIFIQUES	96		1,350										2,154		
TOTAL B.C.M.N.	180														
TOTAL C.C.R.	1580	4,68		1,726		4,204		1,749		4,662			17,959	34,98	

Tableau No. 2 -- Répartition du personnel du CCP-Ispra sur les objectifs de programme

No. de l'objectif	OBJECTIF	Personnel de programme	Personnel support scientifique et technique (en %)					Administration des Services Scientifiques (en %)	Centre de Calcul (heures machines par an en moyenne)	Réacteur Ispra-1 (en %)	Labor. moyenne activité (LMA) (en %)	Personnel total
			Bureau d'études	Ateliers	Electronique	Chimie analytique	Program-mation scient. et techn.					
1	L'approvisionnement d'énergie à long terme	60	8	7	p.m.	22	10	25	—	p.m.	108	
3	Physique de l'état condensé et science des mat.	108	25	18	24	17	18	300	96	—	247	
4	Sources de neutrons pulsés	10	17	p.m.	7	—	1,8	300	—	—	23	
5	Sécurité des réacteurs	115	17	34	22	4	21,1	340	—	—	231	
6	Informatique appliquée	47	—	—	—	—	8,6	550	—	—	78	
7	Bureaux d'analyse de l'information	27	p.m.	2	4	p.m.	5	400	—	—	51	
9	Etalons et substances de référence	34	p.m.	6	4	7	6,2	20	1,5	—	62	
10	Environnement	75	8	9	15	26	13,8	150	—	—	142	
11	Soutien aux exploitants de centrales nucléaires	23	25	3,5	7	7	4,2	30	—	50	60	
12	Formation	10	—	—	—	—	1,8	p.m.	—	—	15	
13	Contrôle et gestion des matières fissiles	27	—	3	15	15	5	65	—	—	57	
14	Téledétection des ressources terrestres	4	—	0,5	2	2	0,7	70	—	—	10	
15	Recherches sous contrats	5	—	1	—	—	1,0	p.m.	—	50	17	
16	Direction et coordination	55	—	—	—	—	—	p.m.	—	—	79	
	Pourcentage total		100	88 ¹	100	100	100	2250 ³	97,5 ²	100		
	Hommes an par an	600	12	105	27	27	60	267	36	14	1180	

plus 6 % pour Ispra-1

3 % pour LMA

2 % pour électronique

1 % pour chimie analytique

² en plus 2,5 % recettes (CNEN)

³ en plus 420 h pour l'administration et l'infrastructure Ispra

50 h pour ateliers électronique et chimie analytique

50 h pour BCMN

350 h recettes (inclue 70 h ESSOR)

3020 h

Tableau No.3 – Dotations totales des différents objectifs pour l'année 1973 et pour 5 ans (en MUC).

No. de l'objectif	Imputations budgétaires (par an, en moyenne)				Moyens spécifiques de recherche pour 1973	Dotations totales pour 1973 (sans moyens additionnels)	Moyens spécifiques pour 1973	Moyens spécifiques par an pour 1974-1977 en moyenne	Moyens spécifiques additionnels pour 5 ans	Dotations totales pour 5 ans (inclus moyens additionnels)
	Coût du personnel de programme*	Facturation								
		Infrastructure	Support scientifique et technique*	Centre de calcul*						
1	1,495	-	0,34	0,02	0,30	2,155	0,3	-	12,1	
3	2,69	-	0,72	0,22	0,71	5,43	0,685	-	30,5	
4	0,25	-	0,11	0,22	0,05	0,63	0,05	-	3,6	
5	2,865	-	0,93	0,25	0,60	4,645	0,60	-	26,2	
6	1,17	-	-	0,50	0,165	1,835	0,145	1,94 ¹	12,15	
7	0,67	-	0,09	0,29	0,05	1,12	0,05	-	6,3	
9	0,85	-	0,20	0,015	0,135	1,19	0,135	-	6,7	
10	1,87	-	0,50	0,11	0,38	2,86	0,38	-	16,1	
11	0,575	-	0,33	0,02	0,195	1,345	0,14	-	7,3	
12	0,25	-	-	-	0,66	0,91	0,66	-	5,1	
13	0,67	-	0,34	0,05	0,115	1,18	0,115	-	6,65	
14	0,10	-	0,06	0,05	0,02	0,23	0,02	-	1,3	
15	0,125	-	-	-	0,05	0,40	0,05	-	2,25	
16	-	1,73	-	-	-	1,73	-	-	9,75	
	13,58	1,73	3,62	1,75	3,43	25,66	3,33	-	146,0	
2	2,225	-	0,245	-	0,73	4,98	0,73	-	28,1	
8	2,155	-	0,335	-	0,52	4,335	0,52	0,130 ²	26,3	
	17,96	1,73	4,20	1,75	4,68	34,975	4,58	0,498	200,4	
						35,47				

* y compris dépenses d'infrastructure

¹ action COST No. 12 (voir page 19)² infrastructure BCMN (voir page 23)³ investissement nouveaux BCMN (voir page 23).

ANNEXE III

PROGRAMMES DEVANT FAIRE L'OBJET DE L'APPLICATION DE L'ARTICLE 6 DU TRAITE

Exploitation des Réacteurs HFR et ESSOR

A. Réacteur HFR, Petten

1. La présente proposition couvre l'exploitation du réacteur HFR pour une période de 5 ans. Le budget correspondant a été élaboré dans l'hypothèse qu'il s'agirait de la seule activité restant à Petten dans le cadre du CCR. Les frais d'infrastructure et des services techniques généraux ont été, par rapport au budget d'ensemble actuel de l'Etablissement de Petten, réduits au minimum indispensable. Par contre, si l'on prévoit une exploitation optimale du réacteur, il est nécessaire de renforcer le personnel de première ligne.
2. L'objectif de ce programme consiste à fournir aux Etats Membres intéressés les moyens et le support technique nécessaires pour l'exécution de programmes d'irradiation. S'ajoutent éventuellement d'autres programmes d'irradiation élaborés dans le cadre du programme de recherche du CCR. Les modalités d'exécution et l'ampleur de cette activité restent toutefois à définir.
3. L'objectif de programme comprend:
 - la conduite technique et l'entretien du réacteur HFR;
 - l'élaboration des projets d'irradiation pour le compte de tiers;
 - le projet et la fabrication des dispositifs d'irradiation;
 - les tests d'acceptation et la mise en pile de l'expérience;
 - la surveillance de l'expérience pendant l'irradiation;
 - le démantèlement de l'expérience et la récupération des échantillons.
 Cet objectif comprend aussi:
 - les travaux de développement des nouveaux dispositifs d'irradiation;
 - des travaux de développement en général liés à l'exploitation du réacteur;
 - des travaux d'exécution et de développement liés à l'exécution d'exams préliminaires pré- et post-irradiatoires.
4. Les excellentes caractéristiques de ce réacteur, le "know-how" important disponible à Petten dans le domaine des irradiations, ainsi que l'intérêt croissant pour les études systématiques du comportement de matériaux et de combustibles, motivent techniquement cette proposition. Le Comité Consultatif en matière de gestion de programmes "Irradiations à haut flux" n'a d'ailleurs jamais manqué de souligner la bonne qualité et l'importance des travaux d'irradiation effectués dans le passé à Petten. Les autres conditions énoncées par le C.C.M.G.P. comme essentielles pour garantir une exploitation satisfaisante de ce réacteur, et notamment que:
 - a. les entraves d'ordre tarifaire soient supprimées;
 - b. une planification à long terme des programmes d'irradiation soit mise en oeuvre;
 - c. les activités d'étude et de développement des dispositifs d'irradiation soient poursuivies avec envergure;
 sont implicitement satisfaites par la présente proposition et, par la suite, par les accords art. 6.

Dotations et personnel du réacteur H.F.R.

	1973	1974	1975	1976	1977	Total	
Personnel statutaire	95	95	95	95	95		agents
Personnel agents locaux	3	3	3	3	3		agents
Coût du personnel*	1,11	1,18	1,25	1,32	1,40	6,26	MUC
Coût d'infrastructure*	0,55	0,58	0,62	0,66	0,70	3,11	MUC
Imputation primaire*	3,40	3,60	3,82	4,05	4,29	19,16	MUC
<i>Total</i>	5,06	5,36	5,69	6,03	6,39	28,53	MUC

* sur base d'une augmentation du coût de la vie de 6 % par an.

B. Réacteur ESSOR, Ispra

1. Les éléments budgétaires présentés couvrent l'ensemble des dépenses du plan en ce qui concerne les frais d'exploitation du Complexe, les investissements en matière de dispositifs et installations expérimentaux et d'examen après irradiation.
Par contre, les coûts des échantillons à irradier et des études associées n'ont pas été pris en compte, ceux-ci étant normalement directement pris en charge par les demandeurs.
En ce qui concerne le LMA, n'ont été prises en compte que la facturation probable des travaux d'examen qui lui seront confiés, ainsi que les dépenses d'équipements directement nécessaires à l'exécution du plan.
Pour ce qui est des frais d'infrastructure, ils sont imputés sur ce programme en tant que fraction des dépenses globales d'infrastructure de l'Etablissement d'Ispra, calculée au prorata de la masse salariale globale des effectifs imputés directement sur le programme.
2. L'objectif de ce programme consiste:
 - a. dans la mise à la disposition des Etats Membres demandeurs, d'une installation dont le plan d'investissement et d'exploitation soit conforme aux besoins exprimés par ceux-ci.
 - b. à faciliter la mise en place d'une nouvelle structure de gestion spécifique, relayant une éventuelle solution transitoire ad hoc.
3. Le calendrier prévisionnel des activités dans le cadre d'un programme quinquennal d'équipements et d'exploitation d'ESSOR est le suivant:

1973

Premier semestre:

- montage des barres de second canal CART
- montage des barres de sécurité liquides
- montage des canaux pour convertisseurs ZIRCON et paniers d'irradiation DIC.

Second semestre:

- redémarrage et essais du réacteur et des nouveaux dispositifs
- irradiations.

En outre:

- démarrage de l'étude et de la réalisation des deux premiers circuits à eau pressurisée et bouillante (250 et 300 kW) CAB 250 et CAP 300;
- spécifications et appel d'offre pour les circuits à eau pressurisée et bouillante de grande puissance (2.500 et 3.000 kW) CAB 2500 et CAP 3000;
- entraînement des nouveaux opérateurs de réacteur et de circuits.

1974

- exploitation, en régime normal d'irradiation, des dispositifs et circuits suivants: CART I et II, MODESTE, ZENON, ZIRCON et DIC;
- fin de montage et démarrage des circuits CAB 250 et CAP 300;
- fabrication en usine des circuits CAB 2500 et CAP 3000 et début d'aménagement des casemates.

1975

- exploitation, en régime normal d'irradiation, des dispositifs et circuits suivants: CART I et II, MODESTE, ZENON, ZIRCON, DIC, CAB 250 et CAP 300;
- opérations de réception et de montage des circuits CAB 2500 et CAP 3000.

1976

- fin d'exploitation des dispositifs ZENON et ZIRCON;
- fin de montage, essais et démarrage des grands circuits CAB 2500 et CAP 3000.

1977

- exploitation de routine du complexe équipé essentiellement de ses 5 circuits à eau (CART, CAB 250 et 2500, CAP 300 et 3000) occupant 6 canaux, et de dispositifs divers occupant en moyenne 4 canaux, soit une utilisation à 80% de la capacité d'irradiation.

Dotations et personnel du réacteur ESSOR

	1973	1974	1975	1976	1977	Total	
Personnel statutaire	170	170	170	170	170		agents
Personnel agents locaux	39	39	39	39	39		agents
Coût du personnel *	2,13	2,25	2,39	2,53	2,69	11,99	MUC
Coût d'infrastructure *	1,09	1,16	1,23	1,31	1,38	6,17	MUC
Imputations primaires *	2,06	2,19	2,32	2,46	2,61	11,64	MUC
Utilisation du LMA *	—	0,11	0,22	0,24	0,25	0,82	MUC
Utilisation du CETIS	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,39	MUC
Total	5,35	5,78	6,24	6,62	7,02	31,01	MUC
Nouveaux investissements*	2,46	6,46	5,71	2,36	1,74	18,73	MUC
Total	7,81	12,24	11,95	8,98	8,76	49,74	MUC

* sur base d'une augmentation du coût de vie de 6% par an.

ANNEXE IV**REDUCTION ET RECONVERSION DU PERSONNEL**

L'action est destinée à prendre en charge toutes les dépenses transitoires relatives aux changements d'affectation du personnel en vue de la mise en oeuvre du nouveau programme ainsi que les frais d'aménagement de locaux, d'emballage, de transport du matériel et des équipements.

Elle reprend en outre tous les frais transitoires d'infrastructure liés au personnel de Petten en attente de changement d'affectation ou de situation.

Elle couvre enfin les frais d'entretien des bâtiments laissés vides par le départ d'une partie du personnel de Petten.

Cette action ne couvre pas les frais de personnel en surnombre pour lequel il est envisagé d'appliquer des mesures de cessation définitive de fonctions, de cessation provisoire de fonctions ou de reconversion.

Ces dépenses seront couvertes par le budget général.

Les dotations totales demandées pour cet action sont de 0,4 MUC.

ANNEXE V

PROJET DE PROPOSITION DE DECISION DU CONSEIL

Action directe (Programme commun du CCR)

Objectif 1 – APPROVISIONNEMENT D'ENERGIE A LONG TERME

Un montant de 12,1 MUC est affecté à cet objectif, dont le plafond des effectifs est fixé à 108 agents (comprenant un effectif de programme de 60 agents).

L'objectif comprend:

- L'utilisation d'énergie nucléaire pour la production d'hydrogène à partir de l'eau. Les études concernent les cycles de réaction chimique (travaux chimiques, cynétiques, de matériaux et de génie chimique).
- L'aménagement des déchets radioactifs:
 - études fondamentales sur la séparation des produits de fission du combustible irradié, au moyen du procédé "Saltex";
 - études de "feasibility" sur l'aménagement des déchets radioactifs en conteneurs autoenfouissants.

Ces activités seront menées par l'Etablissement d'Ispra.

Objectif 2 – PLUTONIUM ET TRANSPLUTONIENS

Un montant de 28,1 MUC est affecté à cet objectif, dont le plafond des effectifs est fixé à 220 agents (comprenant un effectif de programme de 110 agents).

L'objectif comprend:

- des études sur les propriétés des composés du plutonium et sur les phénomènes qui affectent ces composés sous irradiation.
- des études sur les méthodes de préparation de composés solides de transplutoniens très purs et la détermination de certaines de leurs propriétés physiques et physico-chimiques.
- des études appliquées, comprenant notamment le comportement en réacteur rapide de combustibles avancés, ainsi que des travaux demandés par les Projets.

Ces activités seront menées par l'Institut Européen des Transuraniens de Karlsruhe.

Objectif 3 – PHYSIQUE DE L'ETAT CONDENSE ET SCIENCE DES MATERIAUX

Un montant de 30,5 MUC est affecté à cet objectif, dont le plafond des effectifs est fixé à 247 agents (comprenant un effectif de programme de 108 agents).

L'objectif comprend:

- La poursuite des études sur le mouvement et la structure atomique et moléculaire dans les liquides et les solides (par des méthodes d'optique neutronique et de résonance magnétique).
- Etudes sur les transitions de phases et sur les phénomènes critiques.
- Etudes sur les défauts réticulaires, la diffusion et les dommages créés par les radiations.
- Etudes sur les réactions de surface (interactions particules-surface).
- Etudes sur le comportement mécanique, la fracture de métaux et matériaux composites (structure et propriétés mécaniques, propriétés physiques, déformation plastique et fracture).
- Etudes sur les propriétés physiques des matériaux à haute température (solides et liquides).

L'objectif comprend également le fonctionnement du réacteur ISPRA-1.

Ces activités seront menées par l'Etablissement d'Ispra.

Objectif 4 – SOURCES DE NEUTRONS PULSEES

Un montant de 3,6 MUC est affecté à cet objectif, dont le plafond des effectifs est fixé à 23 agents (comprenant un effectif de programme de 10 agents).

L'objectif concerne l'étude de la configuration optimale d'un réacteur pulsé comme instrument de recherche pour la physique de l'état condensé, répondant aux besoins prévisibles de la Communauté.

L'activité est menée par l'Etablissement d'Ispra.

Objectif 5 – SECURITE DES REACTEURS

Un montant de 26,2 MUC est affecté à cet objectif, dont le plafond des effectifs est fixé à 231 agents (comprenant un effectif de programme de 115 agents).

L'objectif comprend:

- Recherche d'“engineering” associée aux accidents catastrophiques ou à leur prévention.
- Recherche sur les phénomènes thermohydrauliques dans le réfrigérant associés aux accidents.
- Détection préventive des défaillances.
- Etudes de fiabilité.
- Dynamique des réacteurs.

Ces activités seront menées par l'Etablissement d'Ispra.

Objectif 6 – INFORMATIQUE APPLIQUEE

Un montant de 12,15 MUC est affecté à cet objectif, dont le plafond des effectifs est fixé à 78 agents (comprenant un effectif de programme de 47 agents).

L'objectif comprend:

- La mise en place de la Bibliothèque Européenne des Programmes pour Ordinateurs.
- La poursuite des travaux sur la création d'un réseau informatique Européen.
- Des études sur un système intégré interactif de documentation et de traduction automatique.
- L'aide méthodologique au calcul (système de calcul modulaire CARONTE, langage spécial de programmation pour la mathématique expérimentale).

Ces activités seront menées par l'Etablissement d'Ispra.

Objectif 7 – BUREAUX D'ANALYSE DE L'INFORMATION

Un montant de 6,3 MUC est affecté à cet objectif, dont le plafond des effectifs est fixé à 51 agents (comprenant un effectif de programme de 27 agents).

L'objectif comprend: trois sections assurant le recueil, l'analyse et la distribution des informations scientifiques et techniques dans les domaines – du blindage des réacteurs nucléaires (ESIS) – des données nucléaires intégrales (INDAC), – la mécanique structurelle liée à la technologie des réacteurs (ESMIS).

Ces activités seront menées par l'Etablissement d'Ispra.

Objectif 8 – BUREAU CENTRAL DES MESURES NUCLEAIRES (BCMN)

Un montant de 26,3 MUC est affecté à cet objectif, dont le plafond des effectifs est fixé à 180 agents (comprenant un effectif de programme de 96 agents).

L'objectif comprend:

- La détermination des données neutroniques de base.
- La poursuite des travaux dans le domaine de la métrologie nucléaire (mesures sur les éléments radioactifs, mesures de composition isotopique des éléments par spectrométrie de masse, calibrage et standardisation des méthodes de dosimétrie).
- La préparation et la définition d'échantillons et de matériaux de référence nucléaires.

Ces activités constituent la tâche du Bureau Central de Mesures Nucléaires de Geel.

Objectif 9 – ETALONS ET SUBSTANCES DE REFERENCE (BCR)

Un montant de 6,7 MUC est affecté à cet objectif, dont le plafond des effectifs est fixé à 62 agents (comprenant un effectif de programme de 34 agents).

L'objectif comprend:

- Tâches de secrétariat: enquête sur les besoins et la situation dans la Communauté (y compris le besoin de la Commission), diffusion des informations et traitement des données.

Cette action sera effectuée en support de l'action de la Commission, laquelle aura pour localisation Bruxelles ou Geel.

- Travaux expérimentaux (analyse chimique, propriétés physiques et technologiques des substances de référence). Soutien technique aux Services de la Commission (élimination des entraves techniques, tarif douanier commun, etc.).

Les travaux expérimentaux seront effectués, pour l'essentiel, par l'Etablissement d'Ispra, en concertation avec les organismes nationaux intéressés.

Objectif 10 – PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Un montant de 16,1 MUC est affecté à cet objectif, dont le plafond des effectifs est fixé à 142 agents (comprenant un effectif de programme de 75 agents).

L'objectif comprend:

- Analyse et surveillance (notamment développement d'une unité multidétection; études sur la télédétection et les mesures de polluants; mise au point d'une banque de données pour les produits chimiques).
- Cheminement et effet des polluants (notamment études de bioindicateurs de la pollution de l'eau, de toxicité génétique et de biotélémetrie des effets toxiques subaigus sur animaux de laboratoire).
- Modèles et analyse des systèmes sur l'évolution de l'eutrophisation d'un lac alpin et sur la pollution atmosphérique.
- Etudes théoriques sur la pollution thermique et l'épuration de l'eau par oxydation catalytique.

Ces activités seront menées par l'Etablissement d'Ispra.

Objectif 11 – SOUTIEN TECHNIQUE AUX EXPLOITANTS DE CENTRALES NUCLEAIRES

Un montant de 7,3 MUC est affecté à cet objectif, dont le plafond des effectifs est fixé à 60 agents (comprenant un effectif de programme de 23 agents).

L'objectif consiste en un soutien technique dans les domaines suivants:

- Chimie de l'eau
- Inspection et intervention en pile
- Examen post-irradiations d'éléments combustibles.
- Méthodes de contrôle de qualité des matériaux et équipements de centrales, établissement de techniques de référence, formation du personnel relevant des exploitants.

Ces activités seront menées à l'Etablissement d'Ispra.

Objectif 12 – FORMATION

Un montant de 5,1 MUC est affecté à cet objectif, dont le plafond des effectifs est fixé à 15 agents (comprenant un effectif de programme de 10 agents).

Cet objectif comprend des cours, organisés par le CCR, et destinés à transmettre une technique particulière, des cycles "postuniversitaires" et des cours de spécialisation.

Il couvre en outre le coût des bourses et des stages de perfectionnement.

Objectif 13 – CONTROLE ET GESTION DES MATIERES FISSILES

Un montant de 6,65 MUC est affecté à cet objectif, dont le plafond des effectifs est fixé à 57 agents (comprenant un effectif de programme de 27 agents).

L'objectif comprend:

- L'analyse de systèmes.
- Le développement de méthodes destructives et non destructives.
- L'étude des techniques de scellement et d'identification à preuve de fraude.

Ces activités seront menées principalement par l'Etablissement d'Ispra en coopération avec des Etablissements des Etats Membres.

Objectif 14 – TELEDETECTION DES RESSOURCES TERRESTRES

Un montant de 1,3 MUC est affecté à cet objectif, dont le plafond des effectifs est fixé à 10 agents (comprenant un effectif de programme de 4 agents).

Cet objectif consiste en une activité de soutien direct aux Directions Générales de la Commission, aux fins d'établir une technique d'analyse globale des conditions du sol et de ses constituants par observation aérienne.

Ces activités seront menées par L'Etablissement d'Ispra, en collaboration avec les Directions Générales intéressées.

Objectif 15 – RECHERCHES SOUS CONTRATS

Un montant de 2.25 MUC est affecté à cet objectif, dont le plafond des effectifs est fixé à 17 agents (comprenant un effectif de programme de 5 agents).

Cet objectif consiste en une contribution de la Commission à la préparation des travaux pour tiers exécutés par le CCR contre rémunération.

Ces activités seront menées par l'Etablissement d'Ispra.

Objectif 16 – DIRECTION ET COORDINATION

Cette rubrique couvre les activités de direction générale, de coordination et de gestion des programmes du Centre Commun de Recherche.

Un montant de 9,75 MUC est affecté à ces activités, dont le plafond est fixé à 55 agents, auquel s'ajoute la quote-part d'infrastructure d'Ispra pour un total de 79 agents.

ANNEXE VI

REGLEMENT RELATIF A LA TARIFICATION DES PRESTATIONS DU CCR POUR LE COMPTE DE TIERS

I. Généralités

On entend par prestations pour le compte de tiers tous travaux effectués par le CCR, contre remboursement, pour des États, personnes ou entreprises.

Chaque prestation doit faire l'objet d'un document contractuel. Ce document contractuel décrit la nature des travaux à exécuter et les moyens nécessaires à leur réalisation. Sur la base de ceux-ci le prix à payer par le contractant est établi. Le document contractuel doit en outre contenir notamment des clauses relatives à la diffusion d'éventuelles connaissances, le régime du secret et la propriété des résultats acquis dans le cadre de la prestation.

Les prestations pour tiers permettent:

- de mettre à la disposition de tiers les moyens momentanément disponibles dans l'exécution des programmes et des installations spéciales du CCR;
- d'assurer une utilisation plus complète des moyens et des compétences du CCR;
- de faciliter la vente de "know-how" et de brevets (l'assistance technico-scientifique à ces acheteurs sera assurée selon la même procédure);
- de satisfaire à un besoin particulier d'organismes publics ou industriels.

Pour ne pas alourdir la gestion du CCR, les prestations pour tiers doivent obéir à des règles simples de tarification. Il y a donc lieu d'adopter une tarification unique pour les prestations internes (imputations secondaires) et pour les prestations pour tiers.

Les prestations pour le compte d'autres services de la Commission seront d'ailleurs facturées ou imputées selon les mêmes principes.

II. Principes de Tarification

La facturation des prestations comportera:

- 1) les frais de personnel directement affecté à la réalisation de la tâche. Ces frais sont augmentés, proportionnellement à la masse salariale, de tous les frais d'infrastructure (dépenses et personnel) tels qu'ils apparaissent dans le budget fonctionnel;
- 2) les frais de prestation des unités de support technique et des grandes installations suivant des tarifs adaptés à chaque support technique et à chaque grande installation, par analogie avec les imputations secondaires de ces mêmes unités;
- 3) les frais spécifiques liés à la tâche à accomplir. Les frais spécifiques tels que équipements, matériel, personnel temporaire, missions, etc. sont à ajouter en totalité;
- 4) les taxes éventuelles de toute nature;
- 5) par contre, l'amortissement de tout équipement mobilier et immobilier faisant partie du patrimoine du CCR et utilisé dans le cadre du contrat n'est pas inclus dans la tarification. Ceci est proposé par analogie avec la pratique en usage concernant les imputations secondaires.

III. Modalités d'Application

1. Rabais

Les règles de tarification qui précèdent conduisent à des tarifs basés sur les coûts des

moyens utilisés, amortissement exclu. Le tarif plein est appliqué aux tiers demandant la propriété exclusive des connaissances et brevets acquis au cours de ces travaux. Un rabais uniforme dont la valeur en pourcentage est fixée par le Conseil est appliqué à tout contrat laissant à la Communauté la disposition des connaissances acquises et la concession de licences sur les brevets obtenus.

Cette règle simple, d'application automatique, facilite la gestion des contrats et enlève tout caractère subjectif à l'attribution de rabais.

2. *Compte rendu d'Activité*

Le Directeur Général du CCR établira en fin d'année un rapport d'information concernant les travaux effectués pour le compte de tiers. Ce rapport fera partie du rapport annuel d'activité du Directeur Général du CCR.

3. *Modification des Tarifs*

Les tarifs seront actualisés annuellement par le Directeur Général du CCR sur la base des dépenses prévues aux différentes comptes d'affectation du budget et de l'effectif affecté au CCR.

IV. Détermination du Coût du Personnel

Tous les frais de personnel sont inscrits au compte d'affectation personnel du budget
Parmi ces frais on distingue:

1. le traitement de base,
2. ceux liés au traitement de base et qui peuvent en conséquence s'exprimer en pourcentage de celui-ci,
3. les frais qui ne sont pas liés au traitement de base, mais qui peuvent s'exprimer le plus commodément par un montant forfaitaire par agent,
4. enfin quelques frais spéciaux s'appliquant uniquement à certains agents particuliers.

A certains de ces frais il faut soustraire l'impôt, ce qui nécessite un calcul spécifique, et ajouter l'incidence moyenne du coefficient correcteur.

Le calcul des frais se fait par groupe de grades, afin d'obtenir le coût pour chacune des catégories suivantes:

- A1 à A4
- A5 à A8
- B
- C, D, AE, AL.

Les montants obtenus, divisés par le nombre d'agents concernés, donne le coût d'un agent pour chaque catégorie. Ces coûts servent dans le budget à l'établissement du coût des unités fonctionnelles.

Les unités fonctionnelles autres que celles d'infrastructure se voient facturer en outre, proportionnellement aux masses salariales, leur part d'infrastructure générale.

Toutes les unités fonctionnelles supportent par ailleurs leurs frais d'infrastructure propre.

Le tarif extérieur comportera les mêmes éléments, à savoir les frais de personnel auxquels s'ajoutent proportionnellement à ceux-ci tous les frais d'infrastructure.

De cette manière tous les frais d'infrastructure sont répartis dans leur totalité entre les unités fonctionnelles, et le tarif reflète la même situation.

V. Tarif des Services Support et des Grandes Installations

Les services sont les suivants:

- Bureau d'Etude
- Ateliers
- Electronique
- Chimie
- Technologie des irradiations
- Programmation scientifique et technique.

Les grandes installations sont les suivantes:

- Centre de Calcul
- ISPRA-I
- ECO
- L.M.A.
- Celles du BCMN
- Celles des Transuraniens

Le coût de ces unités fonctionnelles apparaît clairement dans chaque compte d'affectation correspondant. Pour certaines grandes installations il s'avère nécessaire de tenir également compte des frais à supporter par d'autres exercices, afin d'obtenir un coût représentatif annuel.

Si le budget prend directement à sa charge une partie des frais d'une Grande Installation, sous la forme d'un solde de compte d'affectation, il en est tenu compte dans le calcul du coût.

Pour chacune de ces unités se pose le problème de la définition d'une ou plusieurs unités d'oeuvre. Pour certaines d'entre elles l'unité d'oeuvre est constituée par l'heure de travail, pour d'autres il s'agit du temps d'utilisation d'une position dans un réacteur, ou encore de m² de surface à décontaminer. Une fois connu le nombre total d'unités d'oeuvre de prestation, il suffit de diviser le total du coût de l'unité par ce nombre pour obtenir le montant du tarif.

Dans le cas où plusieurs unités d'oeuvre entrent en jeu, le calcul s'obtient par l'introduction d'hypothèses aussi réalistes que possible sur les rapports existants entre elles.

ANNEXE VII

RECAPITULATION DES DOTATIONS TOTALES

	<i>Dotations pour 1973 (en MUC)</i>	<i>Dotations pour 5 ans (en MUC)</i>
Programme commun du C.C.R.		
1. Approvisionnement d'énergie à long terme	2,155	12,1
2. Plutonium et transplutoniens	4,98	28,1
3. Physique de l'état condensé et science des matériaux	5,43	30,5
4. Sources de neutrons pulsées	0,63	3,6
5. Sécurité des réacteurs	4,645	26,2
6. Informatique appliquée	2,203	12,15
7. Bureaux d'analyse de l'information	1,12	6,3
8. BCMN (Bureau central de mesures nucléaires)	4,465	26,3
9. Etalons et substances de référence	1,19	6,7
10. Protection de l'environnement	2,86	16,1
11. Soutien aux exploitants de centrales nucléaires	1,345	7,3
12. Formation	0,91	5,1
13. Contrôle et gestion des matières fissiles	1,18	6,65
14. Télédétection des ressources terrestres	0,23	1,3
15. Recherches sous contrats	0,40	2,25
16. Direction et coordination	1,73	9,75
<i>Total</i>	<u>35,47</u>	<u>200,4</u>
Programmes en vue de l'application de l'article 6		
Réacteur H.F.R.	5,06	28,5
Réacteur ESSOR	7,81	48,7
<i>Total</i>	<u>12,87</u>	<u>78,2</u>
Réduction du personnel et réorganisation du C.C.R.	0,40	0,40