

Bruxelles, le 9 avril 1969

COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES

COMITÉ DE POLITIQUE ÉCONOMIQUE À MOYEN TERME

Groupe de travail "Politique de la recherche
scientifique et technique"

RAPPORT DU GROUPE SPÉCIALISÉ
"METALLURGIE"

Document de travail

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
Introduction	1
1. Présentation d'ensemble et motivation	3
2. Propositions pour un programme d'actions en coopération	6
- Matériaux pour turbines à gaz	7
- Matériaux pour le dessalement de l'eau de mer	9
- Matériaux pour l'industrie chimique et pétrochimique	10
- Matériaux à caractéristiques élevées pour la construction électrique et électronique	12
- Divers	12
3. Problèmes horizontaux de procédure	13
- Propriété industrielle	13
- Financement	14
- Modalités de coopération	15
- Critères de classement	16
4. Conclusions	17
Annexe I : Problèmes de propriété industrielle	19
Annexe II : Thèmes de recherches	25
Annexe III	47

INTRODUCTION - EXECUTION DU MANDAT DU GROUPE SPECIALISE -

Pour exécuter son mandat de promouvoir une action de recherche en coopération dans le secteur hautement industrialisé de la Métallurgie, le Groupe spécialisé, dès l'origine de ses travaux, a recherché le contact direct avec les experts industriels en métallurgie et les représentants des utilisateurs.

Ses objectifs étaient de répondre aux deux questions :

- 1) est-il possible et souhaitable, et pour quelles raisons, de promouvoir cette action entre les pouvoirs publics, les industries, les centres de recherche et les universités d'Europe qui s'occupent de la recherche et du développement métallurgique
- 2) dans l'affirmative, sur quels sujets

Le groupe spécialisé s'est orienté vers les grands secteurs industriels en progression rapide, dont le dynamisme et l'importance économique exercent un effet d'entraînement sur toute l'économie et introduisent un facteur multiplicateur dans l'activité de production. Cet effet est d'autant plus accentué que l'industrie métallurgique peut mettre à la disposition des utilisateurs des matériaux de performances toujours plus élevées et de coût plus faible.

En essayant de répondre à ces questions, le groupe spécialisé a constaté l'importance d'associer les milieux industriels à son action pour assurer l'application rapide et complète des résultats dans le cycle de production. Il a reconnu aussi qu'il était nécessaire de disposer de mesures bien étudiées en matière de propriété industrielle, de financement et de modalités de coopération.

1. Présentation d'ensemble et motivation

Le terme Métallurgie recouvre toutes les activités ayant trait à la production des matériaux métalliques à partir des minerais, à leur mise en forme et aux moyens de leur conférer les caractéristiques dont les utilisateurs ont besoin. La Métallurgie ne constitue pas une fin en soi, mais un moyen indispensable pour mettre à la disposition des industries mécanique, chimique, électrique, aéronautique, etc.. les matériaux qui leur sont nécessaires.

Il est incontestable que le progrès technique est freiné par le manque de matériaux adéquats et se trouve conditionné par la recherche métallurgique, autant pour la découverte des matériaux nouveaux que pour la mise au point de procédés de fabrication plus élaborés et plus économiques. Pour être vraiment fructueuse, cette action de recherche et de développement suppose un renforcement des liaisons entre les métallurgistes - université, centres de recherche et industrie - et les utilisateurs en vue d'applications bien définies. L'objectif est d'aboutir à une collaboration internationale étroite qui intègre l'activité métallurgique de pointe aux secteurs industriels les plus dynamiques. Pour leur part, les représentants de certains milieux métallurgiques sont ouverts à cette collaboration.

Parmi les raisons de l'actuelle supériorité américaine dans le domaine des matériaux nouveaux, il faut citer, outre les moyens financiers considérables consacrés à la recherche et une remarquable capacité d'application rapide des résultats à l'industrie, fruit d'une liaison étroite entre pouvoirs publics, université et industrie, l'importance des débouchés offerts par le marché et l'incitation exceptionnelle provenant des efforts dans le domaine militaire et spatial.

Sans engager les mêmes dépenses, ni recourir aux mêmes incitations, mais en utilisant mieux qu'actuellement le potentiel intellectuel et technique existant et en facilitant la diffusion et l'application des résultats des recherches, le groupe spécialisé est convaincu qu'une action en coopération est indispensable en Europe, en particulier dans la phase actuelle de développement technique rapide.

La situation de la Métallurgie européenne peut se caractériser comme suit :

Dans le domaine des métaux et alliages classiques, tels que aciers, Pb, Zn, Cu et Al, la situation est généralement satisfaisante. Le problème majeur est celui de la compétitivité des prix sur des marchés extrêmement concurrentiels. La diminution possible des prix, résultant de l'emploi de procédés nouveaux, ou de moyens de transformation plus puissants adaptés à la production de masse, est d'autant plus forte que les dépenses de recherche et développement d'une part, d'investissement de l'autre, peuvent s'amortir sur une production plus importante.

Dans le domaine des métaux et alliages avancés, où il existe néanmoins quelques exemples remarquables de succès européens, la situation d'ensemble se présente sous un jour moins favorable. Si l'industrie européenne est en effet capable, le plus souvent, de produire et de transformer, elle marque un retard qui va en s'accroissant pour l'innovation. Les raisons de ce retard sont multiples, mais une des plus marquantes est liée à l'étroitesse des débouchés de ces produits avancés. Leur marché ne justifie pas que chacun des pays européens entreprenne l'effort de recherche et de développement qui serait nécessaire pour en assurer l'étude et la mise au point.

En conclusion de son analyse, le groupe spécialisé a reconnu la nécessité, pour redresser cette situation en voie de dégradation, de promouvoir une action de recherche en coopération qui, sur quelques grands thèmes d'intérêt commun à finalité industrielle marquée, permette :

- d'assurer, par l'union des ressources actuellement dispersées, une meilleure efficacité des dépenses engagées par chacun des pays et une augmentation du volume des recherches entreprises pour un même montant global
- de procéder à une répartition internationale du travail en faisant appel aux plus compétents tant pour l'exécution de la recherche que pour l'application des résultats
- de répartir les risques inhérents à toute recherche avancée sur un marché potentiel plus important
- d'élargir, par une liaison étroite avec les utilisateurs, les débouchés des produits avancés
- d'éviter que des projets similaires ne soient entrepris sans concertation par plusieurs pays.

2. Propositions pour un programme d'actions en coopération

Du large éventail de thèmes qu'il avait initialement considéré, le groupe spécialisé n'a conservé à ce stade que ceux relatifs :

- 2.1. aux matériaux pour turbines à gaz
- 2.2. aux matériaux pour le dessalement de l'eau de mer
- 2.3. aux matériaux pour l'industrie chimique et pétrochimique
- 2.4. aux matériaux à caractéristiques élevées pour la construction électrique et électronique, en vue de leur application, d'une part à la production et au transport de l'énergie électrique, de l'autre à l'informatique et aux télécommunications.

En choisissant ces thèmes, le groupe spécialisé a retenu les domaines industriels qui constituent les moteurs de la technologie avancée : production et transformation de l'énergie par les turbines à gaz, production d'eau pour la satisfaction des usages humains, agricoles et industriels, développement des moyens de production de la chimie minérale et organique, production et transport plus économique de l'énergie électrique, transmission et traitement des données par la science de l'informatique.

Ces thèmes pilotes, qui dépendent pour leur développement de matériaux mieux adaptés et moins chers ont tous déjà et prendront au cours des années à venir une importance économique considérable au niveau européen.

Dans le laps de temps dont il a disposé, le groupe spécialisé n'a pu chiffrer les bénéfices à retirer de cet effort de recherche et de développement qu'il propose. A titre d'exemple, on peut cependant mentionner d'après les statistiques énergétiques de 1967 que sur les seules centrales de pointe, constituées de turbines à gaz en circuit ouvert, une augmentation de la température d'emploi de 800° à 1000°C aurait permis d'économiser dans la Communauté près de 70 millions d'u.c. de carburant, liquide ou gazeux. Il est non moins certain qu'une augmentation des températures jusqu'à 1200°C et au-delà, conduisant à des améliorations de rendement supérieures

à 50 %, se traduirait par une augmentation considérable des puissances installées en turbines à gaz et par conséquent à des économies de carburant très supérieures à ce chiffre.

Dans les régions ou les pays qui manquent d'eau pour leur développement, c'est à des sommes considérables de plusieurs centaines de millions d'u.c. que l'on peut estimer l'augmentation des produits nationaux bruts qui découleraient de la présence de l'eau nécessaire.

Les thèmes choisis font l'objet de programmes de recherche et de développement dans tous les pays européens, le plus souvent avec une participation des pouvoirs publics nationaux. Ils représentent ceux où une action en coopération apparaît comme urgente. D'autres thèmes, tels ceux relatifs aux domaines nucléaire, spatial et de la sidérurgie de masse ont été écartés à priori, comme relevant de la compétence d'autres organisations internationales.

Ceux qui ont été retenus ont trouvé une grande résonance auprès de toutes les délégations nationales et des milieux industriels. Les trois premiers se trouvent placés au même niveau de priorité, le quatrième se situant nettement en retrait.

2.1. Matériaux pour turbines à gaz.

L'élévation des températures d'emploi depuis les 800 - 850°C actuellement atteints jusqu'à 1000, puis 1200°C et au-delà se traduit dans les turbines à gaz par des augmentations de rendement et de puissance spécifique considérables, se chiffrant à plus de 50% par rapport aux valeurs actuelles. Les applications suivantes, au-delà des domaines spatial et militaire, sont déjà en cours :

- turbines à gaz en circuit ouvert pour satisfaire les pics de demande d'énergie électrique
- moteurs d'aviation.

Pour le futur, les applications envisagées couvrent

- les grosses turbines à hélium en circuit fermé pour centrales électriques à service continu
- les turbines de propulsion de navires, de camions et de trains.

Les matériaux dont l'existence conditionne tout le développement des turbines à gaz, doivent posséder des caractéristiques mécaniques élevées à haute température et résister à la corrosion dans une ambiance oxydante, quelquefois chargée en soufre et en chlorures.

Toute réduction de prix de la production d'énergie, électrique ou mécanique, constitue un facteur multiplicateur de l'activité économique d'ensemble.

Le marché annuel des turbines à gaz dans la Communauté représente à l'heure actuelle un chiffre d'affaires d'au moins 150 millions d'u.c. Une amélioration de leurs performances conduirait à une augmentation spectaculaire du nombre et de la valeur de ces machines.

Pour couvrir la gamme de températures envisagées, il est prévu d'étudier la famille des superalliages à base de nickel ou de cobalt, les alliages de titane, les métaux réfractaires, en particulier à base de niobium et de chrome ainsi que leurs revêtements protecteurs, les céramiques, notamment le nitrure de silicium, ainsi que les superalliages et métaux réfractaires renforcés par dispersion et par fibres.

Une quarantaine de propositions, d'une durée variable entre deux et cinq ans ont déjà été présentées par l'industrie et les centres de recherche pour un montant de 15.000.000 u.c. environ. Les dépenses annuelles au début du programme représentent près de 4.000.000 u.c.

Si quelques propositions, en provenance de pays différents présentent des recouvrements plus ou moins étendus et devraient faire l'objet d'aménagements pour éviter les doubles emplois, d'autres devraient être complétées, en particulier dans les domaines à plus long terme des métaux réfractaires et de leurs revêtements, ainsi que des matériaux renforcés par dispersion et par fibres.

En estimant à 8 ans le délai nécessaire pour couvrir l'ensemble de ce thème et arriver à la définition des matériaux adéquats pour l'objectif visé, on peut admettre un montant de dépenses pour ce projet de 20.000.000 u.c. environ.

2.2. Matériaux pour le dessalement de l'eau de mer

L'importance croissante du problème de l'approvisionnement en eau pour les usages humains, agricoles et industriels dans les pays de la Communauté et surtout dans les pays en voie de développement, a amené le groupe spécialisé à porter une attention particulière au thème de dessalement. En effet, même si, par certains aspects, il déborde le cadre strict de la métallurgie, il est de fait que les matériaux métalliques jouent un rôle primordial dans les installations de dessalement par distillation flash que l'industrie est déjà appelée à fournir.

Il convient de mentionner que parmi les éléments constitutifs du prix de l'eau sortant d'une usine de dessalement, l'amortissement du capital investi rentre pour 50% environ. Ce capital pour des usines de grande capacité, de l'ordre de 10.000 à 20.000 m³/j, est de l'ordre de 300 u.c./m³j. Il est lui-même constitué à 30 % par le coût des tubes d'échangeur et à 10 % par les autres matériaux métalliques. Ainsi le remplacement des tubes d'échangeurs en cupro-nickel par des tubes en aluminium se traduirait par une diminution du coût global de l'installation de 12% environ.

Cette importance du problème de l'eau est d'ailleurs concrétisée par le fait que, dans plusieurs pays de la Communauté, les recherches relatives à ce thème font l'objet d'une coordination au niveau national, qu'il serait hautement désirable d'étendre au niveau européen.

Une concurrence extérieure très forte, de la part des Etats-Unis notamment, conduit certains responsables industriels à admettre que l'Europe ne dispose plus que d'un délai extrêmement court, de l'ordre de deux ans pour s'affirmer et conserver sa part du marché mondial.

Le thème est abordé sous deux aspects principaux :

- abaissement du coût des tubes d'échangeurs, en ayant recours à un matériau bon marché à base d'aluminium, utilisable jusqu'à une température de l'ordre de 120°C et qu'il conviendrait d'essayer dans une unité pilote, pour s'assurer de son comportement dans une installation représentative
- élévation de la température de fonctionnement en vue d'abaisser le prix de revient de l'eau douce. Sous cet angle du développement et de la fabrication économique de matériaux, on pense aux aciers ferritiques connus pour leur bonne résistance à la corrosion par piqûres, ainsi qu'aux métaux et alliages à base de cuivre et de titane, dont la durée de vie serait notablement supérieure, mais que leur prix actuel rend difficilement compétitifs. L'étude de revêtements appliqués sur des matériaux bon marché, tels que le béton, est également envisagée.

Une vingtaine de propositions, d'une durée variable de 1 à 5 ans, ont déjà été soumises par l'industrie et les centres de recherches pour un montant d'environ 6.000.000 u.c. D'autres sont encore attendues, qui risquent de relever ce montant. Le coût des dépenses annuelles au début du programme peut être estimé à un minimum de 2.000.000 u.o., notamment à cause des essais en pilote.

2.3. Matériaux pour l'industrie chimique et pétrochimique

Dans le domaine rapidement évolutif de la chimie, soumis à une concurrence très sévère, la tendance est depuis longtemps à la concentration et à l'accroissement de la capacité des installations de production.

On se heurte d'une part à des problèmes technologiques de fabrication de grands réacteurs, travaillant à des températures de l'ordre de 300 à 550°C et dont les épaisseurs de paroi peuvent atteindre 10 à 20 cm, en utilisant les aciers courants, dont la limite élastique ne dépasse pas 40 kg/mm². Les contraintes

polyaxiales auxquelles sont soumis ces réacteurs sont aggravées du fait des surépaisseurs que l'on rajoute pour tenir compte de la corrosion durant l'exploitation.

Ces limitations dans la taille des réacteurs conduisent à multiplier les installations en parallèle et à multiplier dans la même proportion les équipements de contrôle, de réglage et d'automation. Une réduction du nombre des installations amènerait une baisse des coûts de production dans cette branche d'industrie dont l'expansion est rapide.

D'autre part, la présence de produits chimiques fortement agressifs, comme l'acide chlorhydrique, etc.. pose des problèmes spécifiques de résistance à la corrosion qui peuvent être résolus par l'emploi de métaux nobles.

Les propositions faites par l'industrie et les centres de recherche ont trait :

- à la technologie de mise en forme et de soudage d'aciers à haute limite élastique $\geq 60 \text{ kg/mm}^2$ pour la construction de cuves de forte épaisseur. On prévoit en particulier des essais sur des viroles à l'échelle grandeur
- à la protection de l'acier par un revêtement approprié, en faisant appel à la remarquable inertie chimique d'un certain nombre de métaux, tels que aciers inoxydables, nickel, zirconium, niobium, etc..
- à l'utilisation directe des métaux nobles à la construction des équipements.

Une quinzaine de propositions de recherche ont été présentées, pour une durée variable de 1 à 5 ans et pour un montant d'environ 6.000.000 u.c. Les dépenses annuelles, au début du programme se monteraient à environ 2.000.000 u.c.

Il convient de signaler que les propositions reçues sont encore très générales et ne constituent pas un programme cohérent. D'autres firmes ont manifesté leur désir de participer à un programme d'ensemble sur ce thème, dont le montant financier pourrait se voir sensiblement majoré.

2.4. Matériaux à caractéristiques élevées pour la construction électrique et électronique.

Ce thème, au stade actuel des travaux du groupe spécialisé, n'a pas rencontré une audience aussi large que les précédents, les avis des délégations nationales et des représentants industriels étant partagés sur l'opportunité de suivre telle ou telle voie de recherche-développement.

Ce manque d'unanimité résulte apparemment d'un contact insuffisant avec les utilisateurs potentiels de ces matériaux supra et superconducteurs d'une part, semi-conducteurs de l'autre ainsi que d'une politique industrielle délibérée. Pour le premier groupe de matériaux, à usage électrique, trois fabricants européens, dont deux dans la Communauté, se partagent un marché très étroit dont on voit mal un élargissement sensible dans les prochaines années. Pour le second, lié au développement rapide de l'informatique et des télécommunications, il semble que l'industrie engagée sur ces produits, hésite à se lancer dans une action en coopération.

Les quelques propositions de recherche déjà reçues pour un montant d'environ 4.000.000 u.c. ne représentent pas encore l'ébauche d'un programme cohérent et il apparaît prématuré de les prendre en compte.

2.5. Divers

Une coopération pourrait également s'instaurer autour d'appareils spécialisés d'examen que certaines délégations ont offert de mettre gratuitement à la disposition du programme. Il s'agit d'un microscope électronique à très haute tension (1,2 M v), dont l'utilisation est proposée par la France, et d'un appareillage d'examen par diffusion des neutrons lents, en cours d'étude en Italie.

Problèmes horizontaux de procédure.

Ainsi qu'on l'a mentionné plus haut, le caractère industriel de toute l'activité métallurgique, pose des problèmes spécifiques auxquels des solutions devraient être apportées avant de lancer une action d'envergure au niveau européen en matière de recherche.

3.1. Propriété industrielle

La protection de la propriété industrielle constitue pour l'industrie un préalable à toute action en coopération. A partir d'un certain nombre d'hypothèses de travail conçues dans l'optique d'une action par contrats de recherche à frais partagés passés avec des entreprises du secteur privé, en association avec des établissements nationaux ou communautaires de recherche, le groupe spécialisé a dégagé une position libérale, qui constitue une base raisonnable acceptable par les milieux industriels. Cette position est donnée en annexe II.

Les clauses principales envisagées visent :

- l'établissement de rapports périodiques sur les résultats de l'avancement des recherches. La diffusion de ces rapports pourrait être restreinte aux entreprises intéressées au projet dans les pays participants au programme ou large suivant les cas, la décision étant prise d'un commun accord entre le donneur et le preneur du contrat.
- la propriété des brevets et du know how. Elle reste normalement acquise au preneur de contrat, qui peut accorder librement les licences à des tiers, moyennant certaines clauses de sauvegarde pour le donneur de contrat.

Le libéralisme de ces clauses doit avoir pour contrepartie une coopération véritablement internationale, où l'ensemble des milieux scientifiques et industriels intéressés à un projet donné participent effectivement à l'élaboration du programme de recherche et sont régulièrement informés des résultats des travaux.

Il est à signaler que les milieux industriels n'ont véritablement commencé à soumettre de propositions concrètes qu'après avoir pris connaissance de cette position du groupe spécialisé.

3.2. Financement

La question du financement des recherches soulève un autre préalable à toute action en coopération, autre que le simple échange d'information ou la coordination de programmes nationaux, eux-mêmes financés partiellement par les pouvoirs publics.

Sans contester l'intérêt de ces formules, il est certain que les milieux industriels et les centres de recherche ne soutiendront pas une coopération, à laquelle ils sont prêts à participer financièrement, sans un apport de crédits de la part des pouvoirs publics. Il n'appartient pas au groupe spécialisé de définir le mécanisme suivant lequel ces crédits seront mis à la disposition des intéressés. Certaines réflexions ont néanmoins été consacrées à ce problème, soit que ces crédits soient mis à la disposition d'un organisme central, chargé de la coordination technique et financière du programme, soit qu'ils soient versés directement aux entreprises intéressées par les pays participant au programme, soit qu'une formule intermédiaire soit trouvée.

La forme de ce financement peut aussi aller de la subvention jusqu'à l'avance remboursable en s'inspirant des modalités déjà appliquées dans plusieurs pays. Cette dernière pourrait être spécialement envisagée pour encourager les développements technologiques conduits en commun par plusieurs industries.

Le taux de la participation du financement public devrait également être adapté à la nature de la recherche, fondamentale, concertée ou de développement. Pour les propositions d'origine industrielle, un financement à 50 % a été considéré comme raisonnable par plusieurs pays.

3.3. Modalités de coopération

Le présent rapport s'est surtout attaché à une répartition internationale du travail, par le moyen de contrats de recherche passés soit à une ou plusieurs entreprises, soit et mieux encore, à un ou plusieurs groupements multinationaux des pays participants au programme.

Pour rendre ce type de coopération vraiment efficace, le groupe spécialisé estime indispensable que cette répartition soit faite après concertation des milieux industriels qui s'accordent pour fixer en commun les objectifs technique et économique à atteindre et les moyens à y consacrer. En outre, les représentants des pouvoirs publics et des industriels devraient se concerter pour coordonner les programmes nationaux en vue de supprimer les doubles emplois, assurer une utilisation plus rationnelle des crédits et répartir les spécialisations.

Pour mémoire, le groupe spécialisé rappelle l'intérêt de l'échange d'informations par le moyen de colloques ou de journées d'études.

Dans tous les cas, et sans vouloir entrer maintenant dans des questions de procédure, le groupe spécialisé souhaite une organisation souple et légère pour gérer les actions en coopération. Un schéma possible est le suivant :

- Secrétariat chargé de l'échange d'informations, de la gestion courante des projets et des contrats accordés pour leur réalisation
- collège d'experts compétents, tenus au secret, qui donneraient leur avis sur les propositions, des seuls points de vue scientifique et économique
- comité permanent, chargé d'établir la programmation à long et à moyen terme des recherches, de prendre connaissance des résultats et de proposer des budgets globaux.

Ce schéma ne constitue qu'une simple proposition susceptible d'être modifiée, notamment en fonction des différentes modalités de financement qui pourraient être envisagées.

3.4. Critères de classement

Le Groupe spécialisé s'est efforcé de classer les propositions reçues suivant les catégories établies par le Groupe de Travail. Il a rencontré des difficultés dans cette tâche, les critères de classement adoptés n'étant pas toujours d'application directe au cas de la Métallurgie. D'une façon générale, il estime pouvoir formuler ces conclusions de la manière suivante :

- 1 - degré de coopération : la majorité des actions exigent des programmes organisés et conduits en commun avec un financement qui permettra d'atteindre ce but (a). Dans quelques cas, une coordination de programmes nationaux pourrait être envisagée, au moins dans une première phase (b).
- 2 - degré d'intégration des phases de l'action : Les actions prévues sont limitées à la phase de recherche-développement (1). Une certaine intégration industrielle pourrait être nécessaire en cas d'industrialisation de très grands projets, exigeant des ressources financières importantes (2).
- 3 - Objectifs du projet. Dans l'ensemble, les actions visent à créer des matériaux et des produits nouveaux dont les débouchés sont assurés sur les marchés commerciaux (b). Les recherches développement sont toujours à but industriel (c).
- 4 - Opportunité de l'extension aux pays tiers. Elle est souvent souhaitable, surtout vis-à-vis des pays tiers, comme la Grande Bretagne, qui ont une certaine avance dans quelques secteurs précis (II). Mais cette avance même, dans le domaine industriel, risque de rendre l'extension difficile.
- 5 - Mode d'exécution des activités proposées. Leur exécution requiert la réunion de toutes les forces existantes, y compris les centres nationaux et internationaux (i et ii) en les associant étroitement aux milieux industriels. Ces derniers doivent se concerter sur les programmes et échanger leurs résultats, mais ils ne doivent pas pour autant se regrouper en consortium (iv).

4. Conclusions

Dès ses premières approches des milieux industriels, tant producteurs qu'utilisateurs, le groupe spécialisé a recueilli des avis très favorables à une action en coopération au niveau européen. Ces avis se sont traduits, en quelques semaines seulement, par l'envoi aux délégations nationales de près de 80 propositions dans les seuls secteurs retenus, et par l'assurance que d'autres suivront si une action en coopération est effectivement lancée.

Du grand nombre de domaines dont le progrès est conditionné par le développement métallurgique, le groupe spécialisé n'a retenu que 4 thèmes qui lui ont paru, par leur rythme de croissance et leur importance économique considérable, constituer les domaines où une action en coopération est la plus urgente et la plus nécessaire. La participation financière des industriels, confère une garantie et une optimisation supplémentaire dans le choix des thèmes retenus et renforce l'intérêt économique des actions proposées. Le Groupe spécialisé a classé en première priorité et au même niveau les trois premiers relatifs :

aux matériaux pour turbines à gaz
" " " le dessalement de l'eau de mer
" " " l'industrie chimique et pétrochimique.

Le quatrième thème relatif aux matériaux à caractéristiques élevées pour la construction électrique et électronique a été inscrit en deuxième priorité.

Les propositions soumises au groupe spécialisé par les délégations nationales et les milieux industriels ne constituent pas encore, pour chacun de ces thèmes, un programme coordonné. Elles doivent être considérées souvent comme des exemples. Pour chacun des thèmes où une action en coopération serait sérieusement envisagée, on recommande la création à bref délai de sous-groupes d'experts pour procéder à la confrontation multinationale qui s'impose et parvenir à la définition d'un programme.



7306/II/69-F

ANNEXE I

"Problèmes de propriété industrielle"

DOCUMENT DE TRAVAIL
RELATIF A CERTAINS PROBLEMES DE PROPRIETE INDUSTRIELLE

I. Hypothèse de travail

La définition d'un régime de connaissances ou de brevets applicable à des contrats de recherche dépend, pour une part, du contexte dans lequel il se situera.

Dans la présente note on formulera à cet égard un certain nombre d'hypothèses à partir desquelles sont faites des suggestions sur ce régime.

Il s'ensuit que si d'autres hypothèses étaient retenues, les suggestions devraient être modifiées en conséquence;

- a) les programmes de recherche ont pour objectif principal l'élévation du niveau technologique, qui peut s'accompagner de perspectives de promotion industrielle;
- b) ces programmes sont, pour la plupart, exécutés par le moyen de contrats de recherche, à l'exclusion de subventions, car le but recherché n'est pas de créer ou de renforcer des exclusivités d'exploitation en faveur des contractants;
- c) le contrat présente un certain nombre de caractéristiques et notamment :
 - le donneur n'est pas, en règle générale, acheteur du ou des produits du preneur
 - il peut être exécuté par une ou des entreprises du seul secteur privé, mais également en association avec des établissements nationaux ou communautaires de recherche
 - il est passé de préférence avec
 - une ou des entreprises relevant de pays participant au financement de la recherche-développement dans la Communauté,
 - un groupement multinational d'entreprises relevant de ces pays,
- d) le financement du contrat n'est pas à la charge exclusive du donneur, mais partagé dans des proportions à déterminer (mais qui en principe ne doivent pas s'écarter sensiblement d'une répartition par moitié) entre celui-ci et le preneur.

II. Régime des connaissances et brevets

A. Régime général des connaissances

1. La recherche confiée au preneur du contrat devrait faire l'objet de rapports périodiques d'avancement (trimestriels ou semestriels) et d'un rapport final.
2. Les documents détaillés décrivant l'état d'avancement des travaux (cahiers de laboratoire, journaux d'équipe, etc.) ne seraient accessibles qu'au donneur de contrat. Ces documents détaillés ne seraient donc ni publiés, ni même communiqués.
3. La publication des rapports pourrait être subordonnée au commun accord des parties. En revanche, ces rapports devraient pouvoir être communiqués par le donneur de contrat aux entreprises intéressées exerçant leur activité dans les pays participant au programme de recherche; la communication serait assortie de restrictions de diffusion. Un droit d'opposition à la communication pourrait être reconnu au preneur de contrat lorsqu'elle est susceptible de nuire à la prise d'un brevet par le preneur ou de compromettre de manière injustifiée sa position commerciale;
4. Le donneur de contrat ne peut acquérir de droits que sur les connaissances résultant de l'exécution du programme de recherches défini par le contrat. Il en résulte que le "know how" nécessaire à la mise en oeuvre de ces connaissances ne pourra être transféré à des tiers que par le preneur de contrat. En effet, pour sa plus large part, ce "know how" fera partie de techniques acquises antérieurement, parallèlement ou postérieurement au contrat, par le preneur de contrat et ces techniques sont malaisément dissociables.

Seul le preneur de contrat pourrait donc conclure les accords de transfert de ce "know how", éventuellement sur des bases commerciales.

Cependant, le donneur de contrat pourrait exiger d'être informé des projets d'accords et obtenir le droit de s'opposer à leur conclusion si le preneur de contrat envisage de les passer avec des entreprises étrangères aux pays qui ont financé le programme de recherches. Ce droit d'opposition pourrait être, en non, limité aux accords permettant à une entreprise étrangère d'importer dans les pays participants.

5. Il y aurait lieu de déterminer, cas par cas, si une part des recettes provenant des transferts de "know how" devra revenir au donneur de contrat.

B. Régime particulier des inventions brevetées

1. Le preneur de contrat devrait pouvoir déposer, en son nom et à ses frais, les brevets destinés à protéger les résultats de la recherche. Avant de les abandonner ou céder à des tiers, il devrait les offrir au donneur de contrat.
2. Les licences seraient concédées par le preneur de contrat, titulaire du brevet, éventuellement sur des bases commerciales.
3. Les brevets ne seraient pas opposables au donneur de contrat lorsque celui-ci exécute ou fait exécuter des recherches.
4. Le donneur de contrat disposerait d'un droit limité de concession de sous-licences à des tiers:
 - a) Conditions de fond :
 - le bénéficiaire ne pourrait être qu'une entreprise établie sur le territoire d'un pays participant;
 - l'objet de la licence ne pourrait être que la fabrication et la vente sur les territoires des pays participants, ainsi que l'exportation de matériels et produits fabriqués dans ces territoires;
 - le donneur de contrat devrait établir :
 - que la sous-licence demandée est indispensable à la poursuite de son programme de recherches ou à l'exploitation de résultats de ce programme obtenus par d'autres preneurs de contrat,
 - ou que les besoins du marché des pays participants ne sont pas satisfaits, en ce qui concerne l'objet du brevet, par le preneur de contrat et ses licenciés,
 - ou que la concession de la sous-licence ne compromet pas de manière injustifiée la position commerciale du preneur de contrat.
 - b) Conditions de procédure :
 - le donneur de contrat s'efforcerait d'obtenir, dans un délai déterminé, un accord amiable entre le preneur de contrat et le demandeur de la sous-licence;

- en cas d'échec, le donneur de contrat notifierait aux intéressés son intention de concéder ou de ne pas concéder la sous-licence, en indiquant ses motifs, il proposerait également des conditions financières appropriées, en contrepartie de la sous-licence:
 - les intéressés auraient le droit de présenter des observations et de solliciter éventuellement une procédure d'arbitrage, avant décision finale du donneur de contrat de concéder ou de ne pas concéder la sous-licence.
5. Il y aurait lieu de déterminer cas par cas si une part des recettes provenant des licences de brevets devra revenir au donneur de contrat.
 6. Le donneur de contrat pourrait exiger d'être informé par le preneur de contrat de ses projets de concession de licences et obtenir le droit de s'opposer à leur concession, si le bénéficiaire de la licence est une entreprise étrangère aux pays qui ont financé le programme de recherches. Ce droit d'opposition pourrait être, ou non, limité aux licences permettant à une entreprise étrangère d'importer dans des pays participants.

C. Régime particulier des connaissances et brevets antérieurs

Si l'utilisation des résultats de la recherche confiés au preneur de contrat dépend techniquement de brevets ou autres droits de propriété industrielle dont il est titulaire ou licencié, il devrait en informer le donneur de contrat.

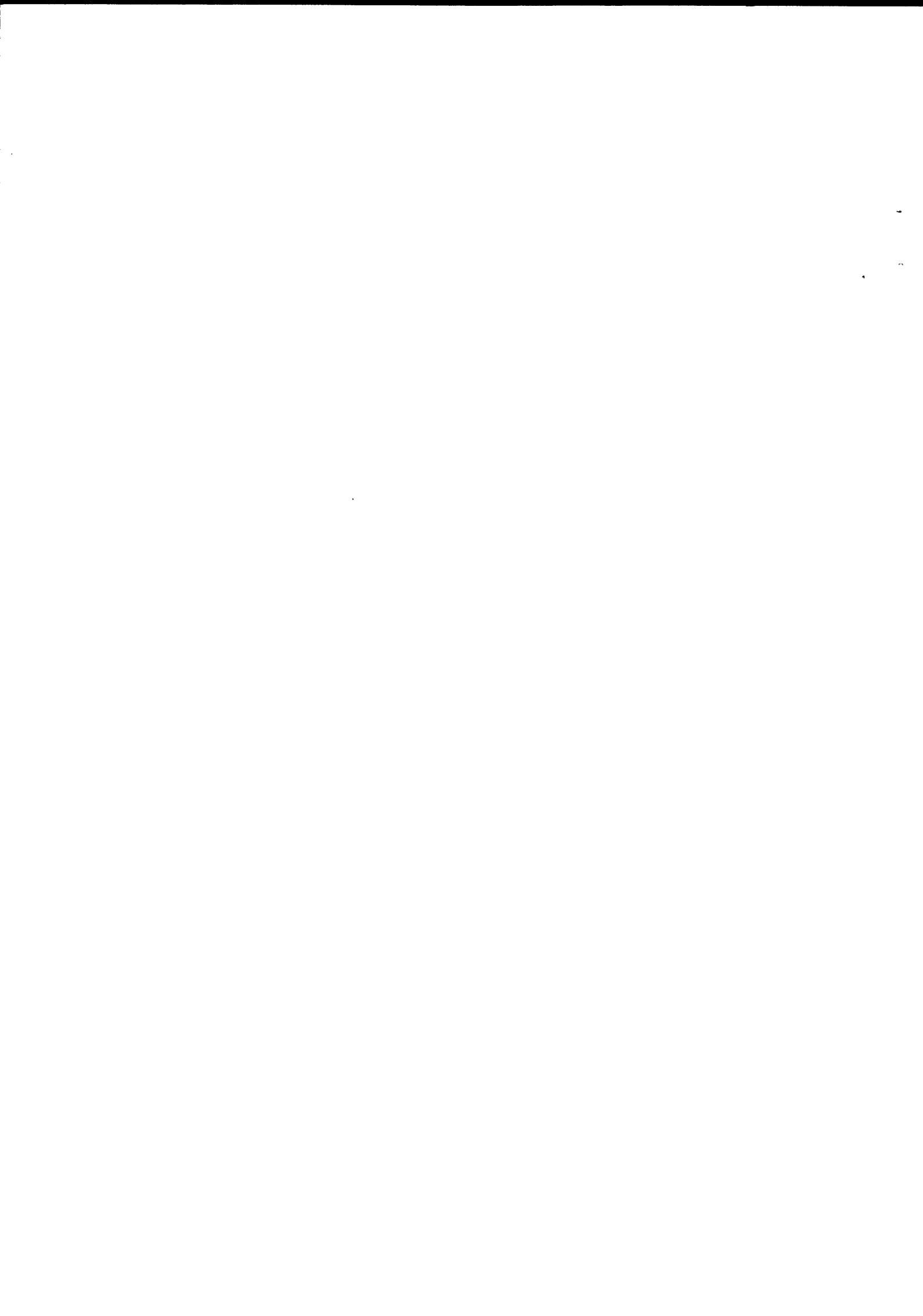
Le preneur de contrat devrait s'engager à ne pas contrarier l'utilisation, par les entreprises intéressées établies sur les territoires des pays participants, des connaissances diffusées ou des sous-licences concédées dans les conditions prévues ci-dessus sous A. et B., en leur opposant ces brevets et droits de propriété industrielle. Cette obligation pourrait être satisfaite par l'engagement de fournir à l'entreprise utilisatrice les matériels ou produits protégés, ou les licences indispensables, à des conditions commerciales normales.

D. Arbitrage

Les conflits entre le donneur et le preneur de contrat, concernant le régime des connaissances et brevets, pourraient faire l'objet d'une procédure d'arbitrage. Eventuellement, pour éviter l'institution d'une procédure ad hoc, il pourrait être fait usage des règles d'arbitrage de la Chambre de Commerce Internationale.

ANNEXE II

"Thèmes de recherches"

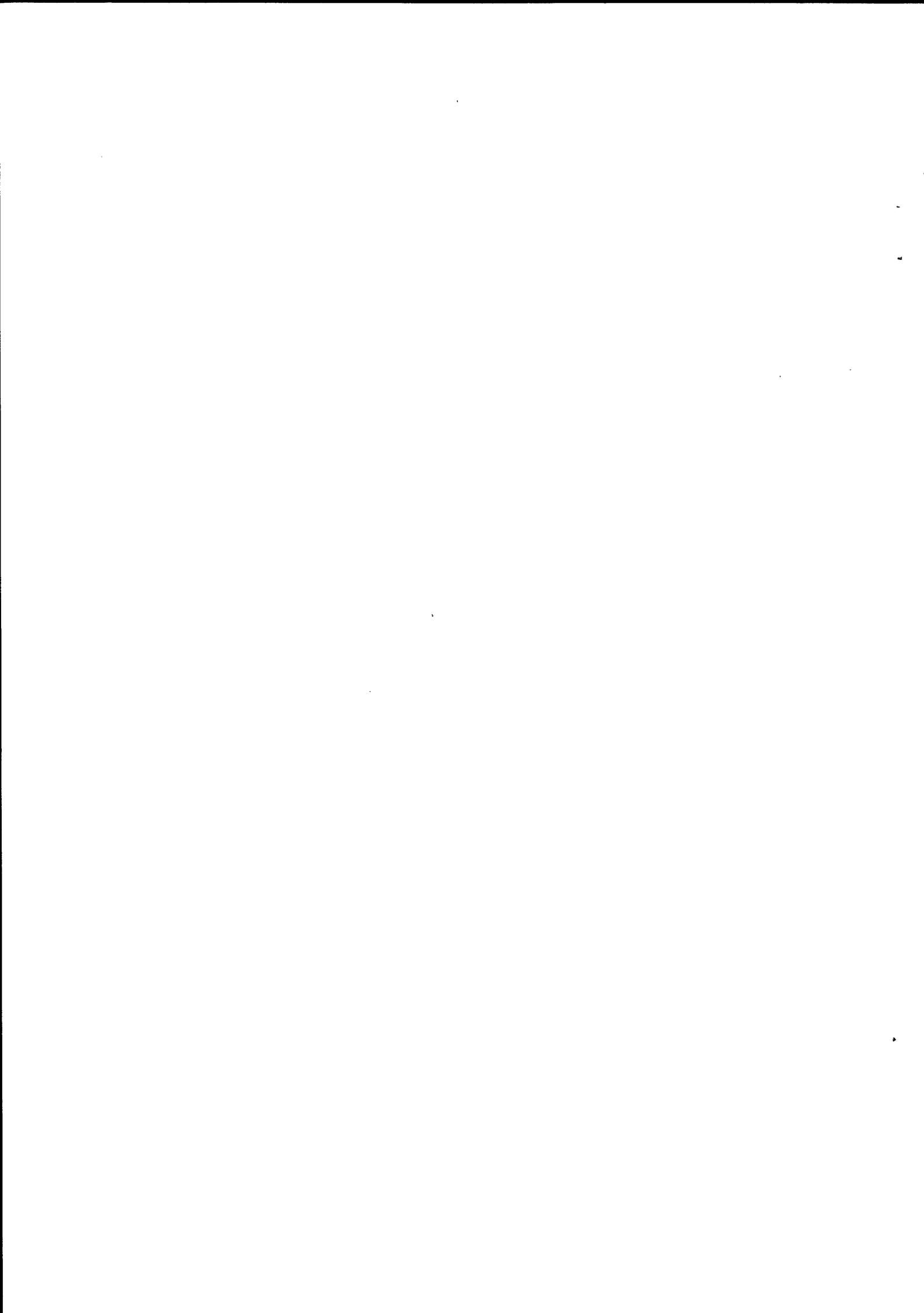


THEMES DE RECHERCHES

RESUME DES PROPOSITIONS PRESENTEES

Toutes les propositions transmises par les délégations nationales au Secrétariat du Groupe Spécialisé Métallurgie sont résumées dans le présent document.

Les propositions ont été données à titre d'exemple. Leur énumération ne forme donc pas un ensemble complet, ni un programme cohérent. La somme des montants cités ne représente donc pas non plus les crédits nécessaires à l'exécution d'un programme de recherche.



I. MATERIAUX POUR TURBINES A GAZ

I.A.1. SUPERALLIAGES A BASE DE NICKEL OU DE COBALT

ALLEMAGNE

L'industrie allemande propose que soit entrepris à l'échelle internationale un programme de caractérisation approfondi des meilleurs alliages actuellement connus pour divers organes de turbines à gaz.

- Fluage de longue durée (50.000 h) et étude de la stabilité métallurgique de l'alliage
- Fatigue mécanique
- Cyclage thermique
- Corrosion à haute température
- Etude métallographique (microscope électronique et microsonde).

Pour chaque alliage le coût du programme est évalué à 400.000 u.c. (3 à 5 ans) (Industrie + Centres de recherche).

BELGIQUE

- Etude de la stabilité thermique d'alliages représentatifs de nickel et de cobalt.
Firme industrielle - 600.000 u.c. - 4 à 5 ans.
- Etude du mécanisme de corrosion des composants de turbines à gaz en présence d'atmosphère marine.
Firme industrielle - 150.000 u.c. - 3 ans.

FRANCE

L'industrie française a proposé de mettre l'emphase principale sur les études du comportement de matériaux connus à la mise en oeuvre (laminage, emboutissage, soudage) et de démarrer la collaboration dans les domaines suivants : les méthodes de mise en oeuvre, les méthodes d'essai et d'observation, l'étude du comportement en service

l'amélioration de procédés d'élaboration et l'amélioration de la composition des alliages actuels. Les sujets suivants sont proposés à titre d'exemple.

- Propriétés et comportement à la mise en forme de tôles d'alliages réfractaires à base de Ni ou de Co.

(Firme industrielle - 220.000 UC - 2 ans).

- Etude des procédés de soudage d'alliages réfractaires à base de Ni, de l'amélioration de la soudabilité de ces alliages par les progrès des procédés d'élaboration ou par la modification des teneurs des constituants.

(Firme industrielle - 300.000 UC - 2 ans).

- Etude du mécanisme de corrosion dans des gaz de combustion contenant des chlorures et des composés soufrés, avec ou sans protection superficielle.

(Firme industrielle - 140.000 UC - 2 ans).

L'objectif n'inclut pas le développement des revêtements.

- Etude de superalliages à base de nickel dans lesquels le titane serait remplacé par le tantale.

(Centre de Recherche - 240.000 UC - 3 ans).

ITALIE

Proposition d'un programme d'étude des propriétés mécaniques de deux alliages commerciaux (Nimonic 105 et Nimonic 75) pour ailettes de turbine à gaz et recherche des causes de la grande dispersion des propriétés de ces alliages. Etude de la corrosion de ces alliages par des mesures électrochimiques en sels fondus.

(Industrie et Centre de recherche - 375.000 UC - 3 ans).

LUXEMBOURG

Amélioration d'alliages réfractaires à base de fer ou de nickel par perfectionnement du procédé d'élaboration.
(Firme industrielle - 112.000 UC - 2 ans).

PAYS-BAS

- Etude des propriétés fluage, fatigue et stabilité thermique des alliages Nimonic 115, TD Nickel, TD Nickel-Chrome.
(Centre de recherche - 85.000 UC - 2 ans).

I.A.2. METAUX REFRACTAIRES

ALLEMAGNE

- Etude des propriétés mécaniques et résistance à l'oxydation à chaud du ou des alliages de titane les plus intéressants pour les turbines à gaz.
(Industrie et Centre de recherche - 400.000 UC - 3 à 5 ans).
- Etudes de base sur l'oxydation des métaux réfractaires (Nb, Ta, V, Mo) et sur les couches protectrices à base de silicium.
(Centre de recherche - 100.000 UC - 3 ans).
- Etude des possibilités de renforcer des métaux réfractaires par dispersions, par la métallurgie des poudres et l'emploi de poudres fines broyées et malaxées.
(Centre de recherche - 95.000 UC - 5 ans).
- Développement des procédés d'élaboration et mise en forme de certains alliages de niobium.
(Firme industrielle - 650.000 UC - 5 ans).
- Recherche d'une méthode de soudage du tantale au cobalt.
(Firme industrielle - 20.000 UC - 2 ans).

BELGIQUE

Alliages réfractaires pour turbines à gaz.

- Etude des alliages de chrome, propriétés physiques, comportement à l'oxydation, mise en forme (fusion et coulée, frittage, etc.).
(Firme industrielle - 700.000 UC - 5 ans).
- Etude des revêtements protecteurs sur alliages de niobium.
(Firme industrielle - 700.000 UC - 5 ans).

La délégation belge estime que l'échéance industrielle de ces recherches est lointaine (de l'ordre de 15 ans).

FRANCE

La délégation estime qu'une petite activité de recherche d'entretien pourrait être utile notamment pour le chrome et le niobium.

LUXEMBOURG

- Améliorer des procédés de fusion des métaux et alliages réfractaires V, Nb, Mo, W, Ti.
(Firme industrielle - 110.000 UC - 2 ans).
- Développement des procédés de fabrication de pièces ou de revêtements en métaux réfractaires par décomposition en phase gazeuse.
(Firme industrielle - 87.000 UC - 2 ans).

PAYS-BAS

- Etude des propriétés (fluage, fatigue, stabilité thermique) des alliages TZM, TZC et du Nb.
(Centre de recherche - 85.000 UC - 2 ans).

I.A.3. CERMETS

ALLEMAGNE

Cermets à fibres d'alumine.

(Firme industrielle - 125.000 UC - 3 ans).

I.A.4. ALLIAGES RENFORCES PAR DISPERSION

ALLEMAGNE

- Etude du renforcement des superalliages austénitiques par dispersion d'oxydes (Al_2O_3 , etc.) : élaboration, transformation, propriétés mécaniques.

(Firme industrielle - 400.000 UC - 5 ans).

- Recherche des causes de fragilité à chaud des métaux et alliages renforcés par dispersion.

(Firme industrielle - 400.000 UC).

FRANCE

Etude de procédés d'élaboration et des possibilités d'amélioration à base de Ni-Cr renforcés par dispersion de thorie.

(Centre de Recherche - 300.000 UC - 3 ans).

LUXEMBOURG

Etude des propriétés et des procédés d'élaboration de superalliages renforcés par dispersion ultramicroscopique.

(Firme industrielle - 112.000 UC - 2 ans).

I.A.5. ALLIAGES RENFORCES PAR FIBRES

ALLEMAGNE

- Recherche des possibilités d'obtention d'alliages à structure pseudo-fibreuse renforcés par des carbures réfractaires (croissance in situ des fibres).

(Firme industrielle - 425.000 UC - 3 à 4 ans).

- Etude de la liaison fibre-matrice et de la stabilité des compositions à l'interface.

Etude du mode de rupture.

Etude de l'alaboration des composites et de la mise en forme.

Nature matrice et fibre non précisée.

(Centre de recherche - 150.000 UC - 5 ans + certains frais d'analyses non inclus).

FRANCE

- Recherches sur la possibilité d'obtenir par solidification d'un alliage eutectique à fibres orientées.

Deux propositions : -300.000 UC - 3 ans (Centre de recherche)

-180.000 UC - 3 ans (Centre de recherche)

- Mise au point de l'élaboration et étude des propriétés de composites à matrice de Co ou Ni renforcés par fibres.

(Centre de recherche - 240.000 UC - 3 ans).

- Renforcement d'alliages de nickel par des fibres droites.

Etudes d'alliages renforcés par des fibres non rectilignes.

(Centre de recherche - 300.000 UC - 3 ans).

I.A.6. CERAMIQUES

ALLEMAGNE

- Etude des améliorations possibles du nitrure de silicium par les procédés de fabrication et de mise en forme, renforcement éventuel par des fibres.

(Firme industrielle - 160.000 UC - 2 ans).

BELGIQUE

- Matériaux céramiques ou cermets pour fabrication d'ailettes de turbines industrielles.

(Firme industrielle - 1.000.000 UC - 5 ans).

La délégation estime que l'échéance industrielle est très lointaine (environ 25 ans).

ITALIE

- Etude des possibilités de fabrication et de traitement thermique de pièces complexes en nitrure de silicium ayant des propriétés analogues à celles qui seraient requises pour des ailettes d'une turbine.

- a) Nitrure de silicium pour les températures jusqu'à 1100 °C
- b) Borures, oxynitrures et oxycarbures pour les températures supérieures à 1200 °C.

(Firme industrielle - 900.000 UC - 3 ans).

I.B. AILETTES REFROIDIES

ITALIE

Développement d'ailettes à porosité contrôlée.

(Firme industrielle - 300.000 UC - 3 ans).

PAYS-BAS

Le TNO s'intéresse aux ailettes creuses refroidies intérieurement et recouvertes d'un isolant thermique.

BELGIQUE

Estime que les ailettes refroidies par transpiration sont développées dans les industries de divers pays.

Pas de proposition.

FRANCE Même avis.

ALLEMAGNE Pas de proposition.

I.B.1. ELABORATION ET MISE EN FORME

ALLEMAGNE

- Développement de procédés d'élaboration et de mise en forme de certains alliages de Niobium (cf. I.A.2.).
 - Etude et développement de procédés de mise en forme à haute énergie (notamment pour Nb et Ta).
- (Firme industrielle - 625.000 UC - 4 à 5 ans).

BELGIQUE

- Possibilités d'emploi de la métallurgie des poudres pour la mise en forme des superalliages.
(Firme industrielle - 500.000 UC - 4 à 5 ans).
- Solidification dirigée.
Texture cristalline orientée, eutectiques à faciès fibreux.
(Firme industrielle - 250.000 UC - 5 ans).

LUXEMBOURG

- Amélioration des procédés d'élaboration (déjà mentionnés en I.A.1.)
- Développement de nouveaux procédés industriels de mise en forme d'alliages nobles par fusion et coulée.
(Firme industrielle - 180.000 UC, 2 ans).
(se rattache au point I.A.1.).

PAYS-BAS

- Procédés de mise en forme des alliages pour ailettes de turbine (fusion et coulée, solidification dirigée, forgeage, etc.).
(Centre de recherche - 160.000 UC - 4 ans).

1.3.3. REVETEMENT DE PROTECTION DES SUPERALLIAGES ET DES

METAUX REFRACTAIRES

ALLEMAGNE

- Etude de revêtements multicouches déposés à partir d'une phase vapeur sur des métaux réfractaires.
Etude de leur comportement à l'oxydation.
(Centre de recherche - 80.000 UC - 5 ans).

BELGIQUE

- Etude des revêtements protecteurs pour le Nb. (cf. I.A.2.).

FRANCE

Doutes sur l'opportunité d'une collaboration étant donné qu'il existe déjà des revêtements utilisés industriellement pour les superalliages.

(cf. I.A.2.).

ITALIE

- Etude et réalisation de revêtements par projection au chalumeau à plasma sur ailettes de turbines soit pour l'isolation thermique soit pour la protection contre l'oxydation.

(Firme industrielle et centre de recherche - 450.000 UC - 2 ans).

LUXEMBOURG

Pas de proposition.

PAYS-BAS

- Développement de revêtement protecteur pour le Mo et le Nb.

(Centre de recherche - 160.000 UC - 2 ans).

- Développement de revêtement isolant pour les alliages à base de Ni.

(Centre de recherche - 160.000 UC - 2 ans).

II. MATERIAUX POUR LE DESSALEMENT DE L'EAU DE MER

ALLEMAGNE

- Etude en laboratoire de la corrosion d'alliages susceptibles d'être utilisés dans les usines de dessalement.

(Firme industrielle - 50.000 UC - 2 ans).

- Etude de base des phénomènes de corrosion et d'érosion simultanées en laboratoire.

(Centre de recherche - 119.000 UC - 3 ans).

- Etude et essai d'alliages d'aluminium.

(Firme industrielle - 600.000 UC - 2 ans).

- Etude d'alliages de cuivre spécialement adaptés au dessalement.
(Firme industrielle - 60.000 UC - 2 ans).
- Etude du comportement à la corrosion des alliages de titane dans les conditions de fonctionnement dans une usine de dessalement.
(Firme industrielle - 500.000 UC - 5 ans).
- Etude et développement de procédés industriels de placage d'acier par du titane.
(Firme industrielle - 375.000 UC - 5 ans).
- Etude de l'influence des propriétés de surface des tubes sur l'échange thermique et les incrustations.
Essais en usine pilote.
(Firme industrielle - 625.000 UC - 4 ans).
- Optimisation du dessin et de la conception d'échangeurs de chaleur en fonction des propriétés des matériaux et des techniques d'assemblage).
(Firme industrielle - 600.000 UC - 3 à 4 ans).

BELGIQUE

Pas de proposition.

FRANCE

La délégation française estime, après consultation des principaux représentants de l'industrie, que le dessalement est un objectif majeur dans lequel la coopération européenne doit s'engager vigoureusement. Certains des problèmes de matériaux qui se posent sont urgents pour l'Europe, notamment dans le domaine des alliages légers, étant donné que les Etats-Unis viennent de consacrer des budgets importants à cet objectif. La délégation française estime également qu'il est opportun d'examiner dès maintenant les problèmes que pose l'élévation de la température de distillation (jusqu'à 150 °C) et d'étudier le comportement dans ces conditions poussées, des matériaux connus actuellement. Ces études permettraient de définir les besoins en alliages nouveaux qui seraient à définir dans une phase ultérieure.

- Etude en laboratoire du comportement à la corrosion de différents alliages.
(Firme industrielle - 100.000 UC - 2 à 3 ans).
- Etudes de la corrosion en installation pilote
(Firme industrielle)
Coût du pilote : 200.000 UC
Coût des recherches : 300.000 UC (2 à 3 ans).
- Réalisation d'une installation pilote de dessalement par distillation, dont les échangeurs soient réalisés en tubes d'alliages légers (Al) dont le comportement paraît très prometteur.
(Firme industrielle - 800.000 UC.).

Cette installation doit, pour être efficace, être mise en route au début de 1970.
- Etude d'alliages de titane spécialement adaptés au dessalement et développement de procédés économiques de fabrication de tubes minces.
(Firme industrielle - 200.000 UC - 3 ans).
- Etude d'alliages de cuivre spécialement adaptés au dessalement et développement de procédés économiques de fabrication de tubes minces (éventuellement plaquage).
(Firme industrielle - 200.000 UC - 3 ans).
- Etude d'aciers spéciaux déjà développés et dont on sait qu'ils possèdent des propriétés intéressantes pour une installation de dessalement.
(Firme industrielle - 150.000 UC - 3 ans).
- Développement spécifique de procédés de revêtement des tubes d'acier, déjà employés industriellement pour d'autres applications.
(Firme industrielle - 90.000 UC, 2 à 3 ans).
- Revêtements protecteurs pour le béton dans les usines de dessalement.
(Firme industrielle - 100.000 à 150.000 UC - 2 à 3 ans).

ITALIE Pas de proposition.

LUXEMBOURG

Mise en forme par forgeage à haute énergie de produits en alliages de cuivre et en alliages d'aluminium.

PAYS-BAS

- Etude du rôle du fer dans les alliages cuivre-fer.
(Centre de recherche - 120.000 UC - 2 ans).
- Placage de l'acier avec du titane par la technologie des explosifs.
(Centre de recherche - 66.000 UC - 1 an).
- Application de la technologie des explosifs au soudage des tubes dans les plaques tubulaires, aux jonctions entre tubes, et essai non destructif des soudures.
(Centre de recherche - 66.000 UC - 1 an).
- Technologie d'assemblage de pièces en acier plaqué.
(Firme industrielle - 270.000 UC - 3 ans).

III. MATERIAUX POUR L'INDUSTRIE CHIMIQUE ET PETROCHIMIQUE.

III.1. CUVES EN ACIER DE TRES GRANDES DIMENSIONS ET A PAROIS TRES EPAISSES (JUSQU'A 200 mm) DESTINEES A L'INDUSTRIE CHIMIQUE.

ALLEMAGNE

- Etude approfondie de la résistance des matériaux à la propagation des fissures et choix d'un nouveau type d'essai qui soit plus représentatif que l'essai de résilience, du comportement réel du matériau.
(Centre de recherche - 40.000 UC - 2 ans).

- Etude de la mécanique de rupture et de la fatigue de matériaux pour cuves sous haute pression.
Concerne seulement les essais et examens de laboratoire.
(Centre de recherche - 42.000 UC - 2 ans).
- Etude de la résistance à la fatigue et des mécanismes de rupture des matériaux à haute résistance mécanique soumis à des contraintes polyaxiales, dans les cuves à pression de type multicouche.
(Firme industrielle - 1.050.000 UC - 5 ans).

BELGIQUE

L'industrie belge est disposée à participer à des travaux.

Pas de proposition.

FRANCE

- Etude d'aciers à haute résistance mécanique résistant à la fragilisation par l'hydrogène.
(Firme industrielle - 180.000 UC - 2 ans).

ITALIE

- Développement de nuances d'acier à haute limite élastique ($> 60 \text{ kg/mm}^2$) pour cuves à pression de forte épaisseur (100-200 mm) pour grands réacteurs chimiques. Etude de la technologie de mise en forme, de traitement thermique et de soudage. Etude des propriétés mécaniques des pièces de forte épaisseur et influence sur celles-ci des traitements thermiques et du soudage (en particulier résistance à la fatigue, résistance au fluage, résistance à la rupture fragile et fragilisation par l'hydrogène).
(Firme industrielle et centres de recherche - 1.360.000 UC - 3 ans).

LUXEMBOURG

- Développement d'un procédé économique de fabrication d'acier compound.
(Firme industrielle - 140.000 UC - 2 ans)
- Revêtements protecteurs résistant à la corrosion par dépôt en phase gazeuse.
Proposition figurant en I.A.2.

PAYS-BAS

- Influence des recuits de détente sur la ductilité des pièces en aciers de forte épaisseur (y compris au voisinage des soudures).
(Firme industrielle - 100.000 UC - 1 à 1½ an).
- Relation entre l'épaisseur et les propriétés mécaniques des aciers.
(Firme industrielle - 100.000 UC - 1 an).
- Etude des possibilités d'application de la technologie des explosifs à la mise en forme des tôles d'acier de forte épaisseur jusqu'à 200 mm.
(Centre de recherche - 750.000 UC - 3 ans).

III.2. EMPLOI DES METAUX NOBLES POUR LA REALISATION DES EQUIPEMENTS

ALLEMAGNE

- Développement d'alliages de titane
 - haute résistance mécanique et résistance à la corrosion fissurante
 - haute résistance mécanique à chaud.(Firme industrielle - 450.000 UC - 5 ans).
- Etude de la résistance à la corrosion dans des conditions extrêmes de métaux tels que Ti, Zr, Ta (et leurs alliages), NiMo et Ni Cr Mo.
(Firme industrielle - 500.000 UC - 5 ans)

BELGIQUE Pas de proposition.

FRANCE

- Etude des possibilités d'application du Zr et du Nb, dans des installations qui mettent en oeuvre des milieux particulièrement agressifs et dans lesquelles les problèmes de corrosion n'ont pu être résolus que par l'emploi du tantale ou du platine.
(Firme industrielle - 1.000.000 UC - 4 à 5 ans).

ITALIE, LUXEMBOURG, PAYS-BAS Pas de proposition.

IV. MATERIAUX A CARACTERISTIQUES ELEVEES POUR L'INDUSTRIE

ELECTRIQUE ET ELECTRONIQUE

IV.1. SUPRACONDUCTEURS

ALLEMAGNE

- Développement de la technologie d'élaboration et de mise en forme des alliages supraconducteurs.
(Firme industrielle - 500.000 UC - 5 ans).

BELGIQUE

- Intéressée à un programme sur les supraconducteurs sans en préciser le but.
(Firme industrielle - 300.000 UC - 5 ans).

IV.2. SUPERCONDUCTEURS

BELGIQUE

La Belgique est intéressée.

Pas de proposition.

IV. SEMI-CONDUCTEURS

La délégation française estime qu'un effort important à l'échelle européenne est nécessaire dans le domaine des semi-conducteurs avancés du type arséniure et phosphure de gallium.

Ces matériaux sont nécessaires dans les domaines avancés qui mettront en oeuvre les hyperfréquences (ordinateurs, télécommunications).

Les actions proposées sont :

- Confier à un laboratoire unique (à choisir) le développement et la production de matériaux de très haute qualité et de très haute pureté. Ce laboratoire fournira les matériaux requis par les chercheurs dans la Communauté. Son efficacité devrait être contrôlée par un Comité d'Expert.

Coût : 200.000 UC/an pendant 5 ans.

- Mise à disposition pour l'emploi en commun des appareils d'investigation très poussés qui sont actuellement dispersés dans la Communauté.

Coût global de l'exploitation en sous-traitance estimé à 2.000.000 UC pour 5 ans.

V. DIVERS

V.1. PROCEDES

Développement à des applications industrielles d'un procédé de contrôle automatique de la qualité des soudures en cours d'opération, dans le cas du soudage avec métal d'apport.

Proposition faite par le Luxembourg : 80.000 UC.

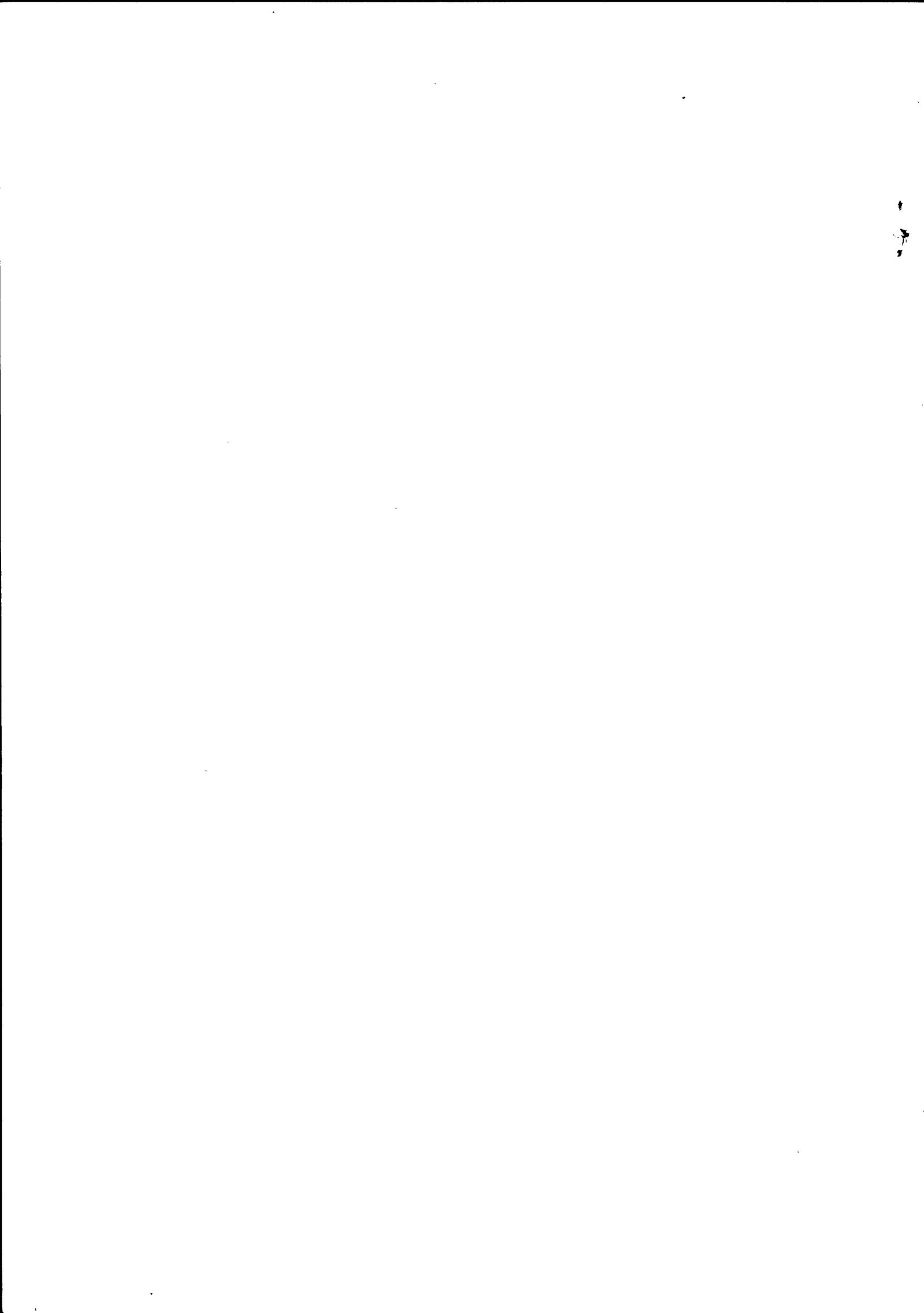
V.2. TECHNIQUES D'EXAMEN

Microscope à haute tension (France)

Offre d'exploitation en commun à partir de 1970, d'un microscope à 1,2 MV.

Examens par diffusion de neutrons lents (Italie)

Offre d'exploitation en commun d'un appareillage d'étude dont la construction est en projet.



ANNEXE III

La délégation italienne a informé le Groupe spécialisé Métallurgie des résultats déjà acquis par le Groupe de Travail sur l'application de l'Energie nucléaire à la réduction des minerais de fer.

Dès que le rapport final de ce Groupe de Travail sera prêt, on pourrait discuter au sein du Groupe spécialisé Métallurgie de la suite à donner à ces travaux.