

SUPRACONDUCTEURS.

Au cours de sa réunion du 9 décembre 1987, le CAPAS a décidé la création d'un groupe de travail chargé d'examiner l'opportunité et les conditions d'un renforcement et d'une meilleure coordination des actions de R&D en matière de supraconductivité, en associant les laboratoires des universités et des industries dans le cadre d'un programme concerté. Le CAWET s'est associé à cette initiative en date du 17 mars 1988. Les conclusions de ce groupe de travail sont destinées à servir de base à des recommandations que le CAPAS et le CAWET, avec l'aval de la Classe des Sciences des deux Académies, transmettront aux diverses instances politiques, pouvoirs organisateurs de la recherche en Belgique et responsables de laboratoires menant des travaux en rapport avec la supraconductivité.

I. Contexte scientifique et technique, et opportunité d'un renforcement du potentiel national.

La mise en évidence récente des propriétés de matériaux (oxydes mixtes, céramiques) présentant la transition supraconductrice à des températures nettement supérieures à celles auxquelles sont utilisés les supraconducteurs classiques (alliages métalliques) a provoqué un regain d'intérêt considérable pour la supraconductivité en général et ses nombreuses utilisations potentielles. Celles-ci vont de la production et du transport de l'énergie électrique à la microélectronique, aux diverses applications des aimants supraconducteurs, etc...

Si la Belgique veut occuper une place importante dans la compétition qui est à présent engagée dans ce domaine de pointe, elle doit amplifier et coordonner ses efforts scientifiques et techniques afin d'atteindre la taille critique et le niveau de compétence indispensables dans l'environnement international.

Il faut remarquer par ailleurs que les progrès récemment réalisés en supraconductivité grâce aux matériaux nouveaux l'ont été à partir d'une démarche largement empirique qui doit être poursuivie mais aussi renforcée et guidée par une meilleure compréhension au plan fondamental des phénomènes observés.

Au vu des progrès accomplis au cours de ces derniers mois et d'un examen réaliste - échappant à l'engouement initial - des propriétés des nouveaux supraconducteurs, il apparaît que l'on ne peut escompter des applications spectaculaires et à grande échelle avant plusieurs années. Cette constatation ne doit naturellement pas inciter les responsables belges à négliger ce champ de recherches dont les potentialités sont énormes.

D'autre part, les Communautés Européennes ont mis en oeuvre des actions de recherche, dotées d'un financement appréciable et auxquelles nos laboratoires ne pourront généralement participer effectivement que pour autant qu'un effort financier proportionnellement comparable soit fourni au plan national ou exceptionnellement recueilli auprès d'un participant étranger. Des laboratoires belges ont déjà soumis des propositions de projets de recherche aux Communautés. Cela s'est fait en ordre dispersé et il conviendrait dans l'avenir de rassembler et d'harmoniser de telles propositions, ne fût-ce que pour éviter de susciter une concurrence entre elles qui serait contre-productive et peu valorisante aux yeux des examinateurs européens de ces projets.

Tout ceci suppose que les diverses phases et aspects de la R&D soient coordonnés et judicieusement agencés quant aux moyens à y consacrer, depuis l'étape de la préparation et de la caractérisation des propriétés physiques et chimiques des matériaux jusqu'à l'interprétation théorique de celles-ci et à la résolution des multiples défis technologiques et économiques liés à leur mise en oeuvre concrète.

Dans ce contexte, la situation et l'approche des principaux acteurs sont les suivantes :

1. Les entreprises industrielles belges sont très prudentes, voire passives si on compare leurs ambitions à celles de certains parmi les grands concurrents étrangers, notamment pour ce qui concerne les nouveaux supraconducteurs à température de transition élevée. Leurs activités de R&D se limitent à la technologie des câbles en supraconducteurs classiques et à la conception des systèmes, étudiées dans la perspective de quelques applications "courants forts". D'autres groupes se bornent jusqu'ici à des activités de veille ou d'études technoéconomiques dans la perspective d'apparition de marchés éventuels ou de créneaux (en microélectronique ou en génie chimique par exemple) qui seraient à la mesure de leurs possibilités plutôt limitées.

Dans l'état actuel des choses, tout développement technologique significatif ne peut se concevoir qu'au travers de collaborations industrielles internationales.

Par ailleurs, toutes les formes de collaboration avec les universités belges sont envisageables, pour autant qu'elles n'engagent que des moyens financiers très limités. Cette situation de relative abstention de notre industrie contraste avec l'existence de collaborations entre nos laboratoires universitaires et des groupes étrangers.

2. Les universités et centres de recherche.

La recherche et l'enseignement relatifs aux supraconducteurs s'imbriquent dans l'activité plus vaste que représente l'étude de l'état condensé. A ce titre, tous les départements de science de l'état solide et des matériaux sont potentiellement concernés. Toutefois, le nombre de ceux qui ont réellement consacré jusqu'ici des efforts significatifs aux nouveaux types de supraconducteurs est très réduit. C'est sur leur compétence - reconnue à l'étranger - qu'il faut s'appuyer pour constituer les noyaux durs des actions nationales et ce sont leurs activités qui pourront servir de points de cristallisation des projets et de guides d'orientation pour les choix stratégiques, en concertation bien sûr avec l'ensemble des unités de recherche intéressées.

II. Conclusions.

Compte tenu :

- de l'évolution rapide des découvertes sur les nouveaux matériaux dans un contexte de concurrence internationale très active ;
- des moyens extrêmement limités consacrés en Belgique à la recherche fondamentale sur les supraconducteurs en général et de la carence quasi complète en matière de

recherche appliquée et de développement, due essentiellement à l'attitude attentiste de la majorité des industriels ;

- du démarrage d'une action coordonnée financée par les Communautés Européennes dont la Belgique n'est pas en mesure actuellement de retirer tous les avantages, notamment en raison du fait qu'une participation industrielle et une coopération transnationale constituent des conditions absolues d'acceptabilité des projets ;
- de la nécessité de favoriser le transfert technologique universités industries afin de mettre les industriels en mesure de prendre part au développement et à la mise en oeuvre des applications, en synergie avec les groupes étrangers (notamment pour les projets de grandes installations ou la fabrication d'appareillages complexes).

Le CAPAS et le CAWET recommandent :

- de dégager de ressources fraîches, attribuées spécifiquement aux recherches en supraconductivité et provenant aussi bien du côté des industries que des pouvoirs publics. Dans une première phase, une allocation spéciale annuelle, complémentaire aux ressources existantes, de l'ordre de 50 millions de francs constituerait un minimum permettant à la Belgique de se hisser au niveau des autres pays avancés du nord de l'Europe. Pour autant que cet effort nouveau soit orienté vers la recherche préconcurrentielle et puisse par conséquent aussi bénéficier de l'appui des programmes communautaires, il pourrait générer pratiquement, le doublement du potentiel actuel du pays ;
- d'articuler tous les efforts nationaux et régionaux en matière de supraconductivité autour de deux champs d'intérêt majeur, à savoir la microélectronique et l'électrotechnique jusqu'au stade de la production ;
- de faire en sorte que dans les deux champs de recherche évoqués ci-dessus, les travaux soient concertés et les moyens distribués au plan national. A cette fin, pour chacun d'eux, une structure participative du type "comité de programme" regroupant les principaux acteurs scientifiques et industriels sera mise en place. Ce comité identifiera les unités particulièrement actives, susceptibles de jouer le rôle de "pôles d'attraction" dans cette démarche concertée ;
- d'utiliser le potentiel en recherche de base - disponible ou à développer dans les universités et centres de recherche - en appui aux deux champs d'intérêt majeur, en fonction de leurs affinités respectives. La création d'une cellule chargée spécifiquement de la coordination des recherches fondamentales et de la formation pourrait être envisagée dans l'avenir, en fonction du rythme du progrès des connaissances et des besoins en la matière ;
- d'évaluer en permanence les points forts, les lacunes et les objectifs scientifiques et économiques qu'il convient d'assigner ;
- aux efforts nationaux, aussi bien pour les supraconducteurs classiques que pour les nouveaux matériaux ;
- de développer un système d'enseignement du type "troisième cycle" - destiné entre autres à des industriels - dans le domaine de l'état condensé en général et de la supraconductivité en particulier.

14 décembre 1988.