

## LES GRANDS PROGRAMMES DE RECHERCHE INTERNATIONAUX

Le progrès scientifique n'a pas de frontières. De tout temps, les savants ont confronté leurs travaux et ont répandu les idées nouvelles malgré les obstacles qui pouvaient leur être opposés. Le développement des moyens de communication a permis au 20ème siècle la formation d'une véritable communauté internationale des savants.

Les liens au sein de cette communauté se sont resserrés lorsqu'il a fallu entreprendre des projets dont la taille et la portée dépassaient les moyens des pays même les plus avancés. Cette dynamique redouble aujourd'hui d'intensité et les projets que nourrissent les scientifiques les plus ambitieux vont faire apparaître, outre la nécessité de partager la charge de leur financement, une nouvelle dimension à la fois diplomatique et culturelle.

### I - La structuration des moyens a jusqu'ici privilégié la dimension européenne

La relance des ambitions européennes dans le domaine de la physique -discipline dont le développement a rapidement requis des moyens lourds- s'est effectuée dans un cadre européen. 14 pays ont créé dès 1954 le Centre Européen de Recherches Nucléaires (C.E.R.N.) implanté près de Genève.

Ce centre spécialisé dans la physique des hautes énergies s'est rapidement imposé avec des découvertes majeures (les "courants neutres", la détection des bosons intermédiaires, etc.) et compte plusieurs lauréats du prix Nobel dans ses rangs. 5 000 chercheurs participent aujourd'hui aux expériences qui y sont conduites, dont près d'un millier proviennent des Etats-Unis, du Japon ou de l'Europe de l'Est.

Les moyens spatiaux ont mobilisé d'autres catégories de scientifiques. Des collaborations internationales ont permis à certains pays européens, dont la France, de participer à plusieurs grands programmes comme l'exploration des planètes ou l'étude de la terre. Mais, rapidement là aussi, les pays de notre continent ont ressenti la nécessité d'unir leurs efforts dans une agence spatiale européenne dont les activités scientifiques sont importantes.

D'autres grandes machines se sont imposées et ont suscité des rapprochements européens : les astronomes ont uni leurs efforts dans le cadre de l'Observatoire Européen Austral qui vient de prendre la décision d'engager le nouveau projet de grand télescope (VLT), ou de l'Institut de Recherche en astronomie millimétrique par exemple ; la recherche sur la fusion thermonucléaire contrôlée conduit à la construction dans le cadre communautaire d'un tokamak (anneau de confinement de plasma

situé en Grande-Bretagne ; un accord international a confirmé le 15 décembre dernier la construction à Grenoble d'un anneau pour le rayonnement synchrotron (E.S.R.F.).

## II - Le mouvement scientifique impose aujourd'hui la fédération d'efforts sur une base élargie

Le mouvement des connaissances conduit à relever de nouveaux défis et à envisager des rassemblements d'hommes et de moyens encore plus importants. Les machines nouvelles que conçoivent les scientifiques sont en effet d'une telle ampleur, et d'un tel coût, que leur réalisation n'est pas envisageable sur une base strictement européenne. La concurrence toujours vive que se livrent les principaux continents laisse aujourd'hui la place à la discussion.

Simultanément sont apparus des nouveaux programmes dont la bonne fin exige le rassemblement d'équipes sans cesse plus nombreuses et donc une mobilisation souple de scientifiques de tous pays.

### I - Les projets de la "science lourde" ont une taille qui commande l'unification des forces

a) Dans le domaine de la physique, le progrès des connaissances requiert la "production" de collision entre des particules élémentaires mettant en jeu des énergies de plus en plus élevées. Le C.E.R.N. mettra en service à la mi 1989 un collisionneur installé dans un tunnel souterrain de 27 km de circonférence et dont le coût aura dépassé 5 milliards F.

II permettra l'étude de nouvelles particules, de l'interaction électrofaible et de progresser dans la voie de l'unification des forces fondamentales qui régissent notre univers.

Les Etats-Unis ont lancé un projet concurrent qui conduirait au percement d'un tunnel de 80 km de circonférence dans lequel serait installé un collisionneur de protons. Le coût de cette nouvelle machine devrait être de 5 milliards de dollars et les pays européens sont appelés à y participer.

Les équipes du C.E.R.N. ont enfin elles-mêmes commencé à réfléchir à une évolution de leur instrument ("large hadron collider") qui ferait concurrence au projet américain et serait ouvert à des participations extra-européennes.

Il semble probable que ces nouveaux instruments seront construits dans le cadre d'une véritable collaboration mondiale.

b) Dans le domaine de l'énergie nucléaire, la maîtrise de la fusion thermonucléaire fait apparaître une évolution de même nature : la communauté européenne a consacré 450 millions d'ECU à ce programme et les scientifiques européens devraient être capables d'établir grâce aux instruments déjà réalisés (le Tore de confinement "JET" installé à Culham en Grande-Bretagne et "Tore Supra" implanté à Cadarache), la faisabilité conceptuelle d'une telle production d'énergie.

Les progrès réalisés actuellement conduisent à envisager l'étape suivante qui consistera à construire une machine destinée à résoudre les problèmes technologiques liés au fonctionnement d'un réacteur. Elle est préparée en Europe dans le cadre du projet NET -dont le coût estimé s'élève à 3,5 milliards d'Ecus- mais l'ensemble des efforts mondiaux sont coordonnés depuis 1988 dans le cadre du programme ITER. Très récemment, la CEE et le Japon ont conclu un accord de collaboration scientifique approfondie. Un rapprochement plus large pourrait même permettre d'envisager dans les années 1990 la construction d'une machine commune.

c) Dans le domaine spatial, aux Etats-Unis, en URSS et en Europe, des discussions informelles ont commencé dont l'objectif à long terme est l'exploration humaine de la planète Mars et l'installation d'une base permanente sur la lune.

Des avancées considérables doivent être réalisées pour entreprendre de telles missions au niveau de notre connaissance des comportements humains dans l'espace, de la planète Mars et des vaisseaux proprement dits.

Les Soviétiques ont engagé un programme évolutif qui les conduit à maîtriser peu à peu les vols de longue durée et les stations orbitales. Les Américains se sont lancés dans la confection d'une station dont le coût est évalué à 30 milliards de dollars et à la construction de laquelle les pays européens sont associés par le programme COLUMBUS.

Des études sur le système solaire se développent par ailleurs et dans le domaine du transport les européens ont décidé de lancer les études pour la fabrication d'un avion spatial, Hermès, qui leur permet de se porter au niveau technologique de leurs concurrents.

Et il est bien évident que les compléments de ces programmes qui permettront d'envisager la réalisation des objectifs décrits ci-dessus devraient être conduits et financés par l'ensemble des nations. Une estimation prudente américaine chiffre en effet le coût d'une expédition humaine vers la planète Mars à 80 milliards de dollars.

## 2 - De nouveaux projets commandent une organisation en réseau de tous les moyens

La publication de leurs résultats a depuis longtemps conduit les scientifiques à travailler ensemble, mais pour faire face à de nouveaux défis, il convient d'articuler plus fortement les recherches d'équipes situées dans de nombreux pays.

a) La biologie moderne repose sur des moyens techniques qui n'excèdent pas isolément les possibilités des différents Etats. Mais de réels et significatifs progrès ne sont envisageables que si tous les spécialistes conjuguent leurs forces dans des travaux coordonnés.

Le Japon a ainsi proposé le lancement d'un vaste projet de recherche fondamentale portant sur les mécanismes de fonctionnement du cerveau humain et la biologie moléculaire, le programme "Frontières Humaines". Les retombées de telles recherches peuvent

être décisives tant au plan scientifique qu'économique, mais une bonne organisation du travail et des règles à appliquer doit être décidée pour permettre une collaboration fructueuse et équitable.

La description exhaustive du génome humain, c'est-à-dire du support de l'hérédité -qui est composé de 3,5 milliards de parties élémentaires- constitue par sa taille et par le nombre d'opérations qu'elle suppose un programme dont l'exécution doit être conduite en collaboration. Les techniques nouvelles comme celles développées dans le cadre du programme EUREKA et une bonne organisation internationale devraient permettre de mener à bien cet objectif. La durée prévisible resterait de l'ordre de 10 ans. Un cadre de coopération sera proposé à cet effet dès 1989 pour organiser ce travail.

La lutte contre le SIDA relève de la même approche et tous les pays contactés par la France sont d'accord pour la mise en place d'un réseau permettant d'échanger des informations entre toutes les équipes concernées.

Dans tous ces sujets la dimension éthique fera l'objet d'une analyse particulière.

b) Dans le domaine des sciences de l'univers, la compréhension des évolutions du "système Terre" est aujourd'hui jugée prioritaire et urgente du fait des menaces que l'activité des hommes est susceptible de faire courir à notre planète.

L'identification des mécanismes complexes par lequel interagissent les différentes composantes du globe (terre solide, océans et glace, biosphère, atmosphère et stratosphère) est à l'ordre du jour. L'organisation mondiale de la météorologie a lancé un "programme mondial de recherche sur le climat". Le Conseil International des Unions Scientifiques conduit un "programme international géosphère-biosphère". Des initiatives multiples voient le jour.

Il s'agit là encore de constituer un programme fédérateur qui permette la coordination de toutes les équipes pour jeter les bases scientifiques d'une véritable gestion commune de la planète Terre.

### III - Cette évolution appelle une prise de conscience et un effort d'organisation

#### 1 - La France est en général susceptible de jouer un rôle moteur dans ces programmes scientifiques à vocation mondiale

Notre pays dispose d'équipes et d'organismes qui ont une renommée mondiale et qui lui permettent de jouer un rôle dans la structuration des grands programmes.

Dans d'autres cas, la participation de scientifiques français à des travaux stratégiques et la position de notre pays dans le concert international lui permet de lancer des initiatives : un programme "planète Terre" conjuguant en particulier les préoccupations de préservation de l'environnement et le souci

d'une gestion rationnelle des ressources naturelles sera préparé pour être proposé tant aux pays industrialisés qu'aux pays en voie de développement.

L'élan donné le 11 mars dernier par la Conférence de La Haye et la qualité des développements techniques et des programmes de recherche actuellement réalisés permettent à la France d'élaborer une proposition ambitieuse dont la réalisation devrait s'échelonner sur plus d'une décennie.

2 - La coordination européenne sera recherchée autant que possible pour s'insérer ensuite dans un cadre plus vaste

La dimension européenne, des coopérations scientifiques peut prendre des formes multiples. Le cadre communautaire est important et se développe grâce aux accords passés pour inscrire les actions de recherche scientifique dans des programmes plu-riannuels. Une révision de l'actuel programme cadre communautaire Recherche et Développement (1987 - 1991) est prévue à la fin de cette année pendant la présidence française.

Les précédents du CERN et de l'ESA montrent cependant que les coopérations européennes peuvent s'inscrire en dehors du cadre des 12 membres de la Communauté. Le plus souvent, des initiatives bilatérales sont susceptibles d'enclencher un mouvement qui conduit à une fédération des efforts européens.

La France a ainsi proposé à ses voisins une coordination des efforts de recherche sur le SIDA. Le réseau qui pourrait être ainsi constitué sera alors à même de dialoguer avec les Etats-Unis. Une réponse coordonnée aux offres japonaises dans le domaine de la biologie sera également recherchée.

D'une façon générale, l'addition des moyens que les pays d'Europe sont prêts à mettre en ligne pour la réalisation de certains très grands projets est la seule façon de permettre à notre continent de figurer dans les échanges scientifiques de demain. C'est notamment le cas en matière spatiale ou en ce qui concerne l'environnement.

3 - Les programmes scientifiques constituent un volet important de l'activité diplomatique

La circulation des idées constitue un des objectifs de notre action dans le monde au même titre que la circulation des hommes et des marchandises. Les années 60 ont vu la conclusion d'accords de coopération scientifique et les échanges scientifiques ont préfiguré une ouverture plus large des frontières.

Les chercheurs proposent aujourd'hui des projets qui ne peuvent être réalisés qu'en commun. Relever les défis auxquels l'humanité est confrontée commande donc la poursuite d'efforts collectifs qui rassemblent l'ensemble des nations.

La science joue donc un rôle structurant. Certains des domaines évoqués pourraient voir se poursuivre des concurrences stériles et coûteuses, or notre pays est favorable à une conjugaison des efforts nationaux. Il est en conséquence proposé que le comité interministériel de la recherche scientifique et technique soit réuni régulièrement, et au moins une fois par an, pour faire le point de chacun de ces dossiers et déterminer les initiatives que la France pourrait prendre pour harmoniser certains programmes ou en proposer l'élargissement à des nouveaux partenaires.