



**INFORMATION · INFORMATISCHE AUFZEICHNUNG · INFORMATION MEMO · NOTE D'INFORMATION  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ · NOTA D'INFORMAZIONE · TER DOCUMENTATIE**

Brussels, July 1981

**THERMONUCLEAR FUSION**

**THE GROUPE OF "WISE MEN" PRESENTS ITS REPORT TO VICE-PRESIDENT DAVIGNON**

"Europe, like other industrialized countries, is presently facing a most serious challenge: in the middle of an economic recession the complex and expensive process of reducing the dependency on oil and its substitution by "intermediate"-term energy sources has to be achieved. At the same time, however, another transition to practically inexhaustible long-term energy sources has to be prepared by costly R & D programmes. Looking ahead for more than fifty years may appear hardly justified when pressing short and medium-term problems prevail. But if Europe does not now pursue fusion energy development on a sufficient scale, future generations will not have this important energy option available to them when they need it".

This is one of the conclusions of the final report which the "European Fusion Review Panel", a groupe of eleven high-level "wise men" in the field of Science and Technology, presented to Mr Davignon, Vice-President of the Commission.

The Fusion Review Panel was set up by the Commission at the end of last year with the following terms of reference:

"Review, taking into account current international developments:

- the present status and progress of fusion R & D work in the Community fusion programme,
  - the prospects for the further development of fusion as an energy source for the Community,
  - future plans for the Community fusion programme, with particular emphasis on the next major step,
- and formulate recommendations on future policy and action".

The Panel was chaired by Prof. K.H. BECKURTS (Senior Vice-President of SIEMENS A.G.).

A Modest Expenditure to Keep Europe Competitive

A proposed fusion programme for the next five years will shortly be submitted by the Commission to the Council.

The Panel points out that in order to achieve the recommendations put forward in its report and in particular to enable a serious start to be made on the new fusion technology programme, some growth in real expenditure for the European fusion programme is required, leading to an average annual budget, in the 1982-86 period, of 300 Mio ECU (the present annual expenditure is of about 230 Mio ECU).

"The Panel believes that this expenditure level, which corresponds to about 0.6% of Europe's present annual total expenses for R & D and to 0.3% of its present annual expenses for energy imports, is justified in view of the importance of its long term potential for Europe's energy supply, and also in view of the scientific merits of the programme and its stimulating effect on European industry. These expenditures are more modest than those of the more ambitious US-programme and, on a per capita basis, of the Japanese programme; but they should be sufficient to keep Europe competitive and thus in a position to negotiate cooperation and information exchange agreements with the other partners which will become more difficult as fusion enters the technological phase".

In its final report the Panel points out that nuclear fusion "holds great promise" as one of the practically inexhaustible energy sources which must be developed in order to solve in the long term the very serious energy problems in Europe. Although fusion reactors "will not be entirely harmless or wholly clean", compared with other major energy sources "they offer definite potential advantages".

"The route to commercial fusion will be long and costly and involve the solution of extremely difficult technical problems. In view of the many steps which have to be taken, it appears unlikely that commercial fusion power will be in general use within the next 50 years .... Nevertheless, there is a world-wide consensus that the potential advantages of harnessing the energy source of the stars on earth are so enormous that they justify this very considerable effort. The USSR, Japan and the USA are carrying out aggressive long term programmes in fusion research."

In Europe all the activities on fusion R & D in the member States, Sweden and Switzerland are coordinated and partly financed by the Commission in the frame of the Community fusion programme. The Panel is convinced that "Europe must remain in the front line of fusion research: efforts to demonstrate scientific feasibility must be continued and new efforts to demonstrate technical feasibility must be started". The Panel "urges a further strengthening of European cooperation and the coordinating role of the European Commission since it is only by joint action that European States can meet the challenge of fusion".

The main recommendations of the Panel are:

- to push ahead as fast as possible with the construction, operation and upgrading of JET;
- to initiate a substantial programme in the fusion technology area mainly focused on the solution of the problems of NET (the "Next European Torus") and to intensify the conceptual design activities for this new large device of the post-JET generation;
- to continue the trend to concentrate work in the associated laboratories on newer and larger Tokamaks. The implementation of three new projects in this area is recommended;
- to implement two new projects (Reversed Field Experiment and Advanced Stellarators) on magnetic confinement systems alternative to Tokamaks;
- to maintain a sufficient level of activity on Inertial Confinement in order to follow progress made elsewhere in the world.

The Panel also recommends that efforts are made to attract Industrial participation in the NET-technology programme at an early stage.

Finally the Panel endorses International Cooperation with all other fusion programmes in the world. It strongly recommends to continue cooperation on the INTOR (International Tokamak Reactor) project with the USA, USSR and Japan and to strengthen the cooperation with the US fusion programme, in particular on confinement systems alternative to Tokamaks.

PANEL MEMBERSHIP

1. **Chairman: Prof. K.H. BECKURTS**  
Senior Vice-president and  
Member of the board Siemens A.G.
2. **Sir John ADAMS**  
Executive Director-General CERN until December 1980
3. **Prof. C. BERNARDINI**  
Professor of Physics, University of Rome
4. **Mr C. BIENVENU**  
Directeur adjoint des Etudes et Recherches  
de l'Electricité de France
5. **Mr J.R. GOENS**  
Conseiller du Bureau du CEN/SCK  
Membre du Directoire d'Eurodif S.A.  
Vice-Président de la S.A. Belgonucléaire
6. **Prof. H.L. JORDAN**  
Chairman of the executive board,  
German Aerospace Research Establishment
7. **Sir John HILL**  
Chairman UKAEA until February 1981  
Chairman British Nuclear Fuels Ltd  
Chairman Radiochemical Centre Ltd
8. **Mr L.H. REY**  
Executive Director  
National Swedish Board for Energy  
Source Development until March 1981
9. **Prof. G. STOPPINI**  
Membro della Giunta Esecutiva del CNEN  
Professor of Electrodynamics, University of Pisa
10. **Prof. J. TEILLAC**  
Haut-Commissaire à l'Energie Atomique  
Président du Conseil du JET  
Président du Conseil du CERN
11. **Prof. H.G. VAN BUEREN**  
Chairman Advisory Council for  
Science Policy, The Hague  
Professor of Astrophysics, University of Utrecht.

Between January and June 1981, the Panel held seven meetings, lasting in total about 15 days. The Panel heard extensive presentations from the Director of the Fusion Programme at the Commission of the E.C and his staff, from the Directors of the main fusion laboratories associated with Euratom in the frame of the Community fusion programme and from several leading specialists in various fields of fusion R&D. It visited JET and the four main fusion laboratories in Europe (Culham (UK), Fontenay-aux-Roses (F), Frascati (I) and Garching (FRG)). A sub-group of the Panel visited four other laboratories (Jülich (FRG), Lausanne (CH), Stockholm (S), Brussels (B)) and heard the directors of these laboratories and of the Dutch and the Danish associated laboratories (Rijnhuizen and Risø). Some members, led by the Chairman, visited the fusion technology activities of the JRC, Ispra. The Chairman had a meeting in Washington with the leading officials of the US fusion programme. The Director of that programme was heard by the Panel in Brussels.



**INFORMATION • INFORMATORISCHE AUFEZEICHNUNG • INFORMATION MEMO • NOTE D'INFORMATION  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ • NOTA D'INFORMAZIONE • TER DOCUMENTATIE**

Bruxelles, juillet 1981

FUSION THERMONUCLEAIRE: M. DAVIGNON RECOIT LE RAPPORT D'UN GROUPE DE  
"SAGES"

"L'Europe, comme d'autres pays industrialisés, est confrontée à un défi très crucial : il s'agit, malgré la récession économique de réaliser l'opération très complexe et coûteuse qui consiste à réduire sa dépendance à l'égard du pétrole et de substituer à ce dernier des sources d'énergie à moyen terme. En même temps toutefois, par le biais de programmes de Recherche et de Développement (R&D) importants il s'agit également de préparer une autre transition, vers des sources énergétiques pour le long terme, qui seraient quasiment inépuisables. Certes, on pourrait se demander s'il est justifié d'envisager un avenir éloigné plus de cinquante ans, à un moment où manifestement les problèmes à court et moyen terme sont les plus pressants. Si l'Europe ne poursuit pas la voie du développement de l'énergie de fusion à une échelle suffisante, les générations futures ne pourront pas disposer de cette importante source d'énergie potentielle, le jour où elles en auront besoin".

C'est une des conclusions que l'on peut lire dans le rapport final que le "European Fusion Review Panel", un groupe de 11 "sages" dans le domaine de la Science et de la Technologie a remis le 6 juillet au Vice-Président Davignon.

Ce "Panel" a été constitué par la Commission à la fin de l'année dernière dans l'objectif: "D'analyser en tenant compte de l'évolution actuelle au niveau international :

- l'état actuel et les progrès des travaux de R&D au sein du programme communautaire en matière de fusion,
- les perspectives pour un développement ultérieur de la fusion comme source d'énergie pour la communauté,
- de futurs plans pour le programme de fusion de la Communauté,

et de formuler des recommandations concernant une action et une politique futures."

Le Panel a été présidé par le Prof. K.H. BECKURTS (Vice-Président de SIEMENS A.G.).

./.

### Une dépense peu importante pour maintenir l'Europe dans la "course"

Avant la mi-juillet la Commission soumettra au Conseil ses propositions en matière de programme de fusion pour les cinq années à venir. Dans son rapport le Panel souligne que si l'on veut réaliser ses recommandations en particulier pour permettre le "décollage" sérieux du nouveau programme de technologie de fusion, il est nécessaire d'accroître en termes réels le budget du programme de fusion européen : le budget annuel moyen devrait être de l'ordre de 300 Mio écus au cours de la période 1982 - 1986 (la dépense annuelle du programme en cours est de l'ordre de 230 Mio écus).

"Le Panel estime que ce niveau de dépenses, qui correspond à environ 0,6% des dépenses globales annuelles pour la R&D en Europe et à 0,3% de ses dépenses annuelles pour l'importation d'énergie, est justifié étant donné d'une part, l'importance potentielle à long terme que représente ce programme pour l'approvisionnement énergétique de l'Europe, et d'autre part, eu égard des mérites scientifiques du programme et son effet stimulateur sur l'industrie européenne."

"Ces dépenses, ajoute le rapport, sont plus modestes que celles du programme ambitieux des Etats-Unis et que celles du programme japonais, calculées par tête d'habitant; mais elles devraient être suffisantes pour maintenir l'Europe dans "la course" et donc pour maintenir l'Europe dans une position telle qu'elle puisse négocier des accords de coopération et d'échanges d'information avec ses partenaires, accords qui deviendront plus difficiles dès lors que la fusion entre dans sa phase technologique".

### Les applications commerciales : pas avant 50 ans

Dans son rapport, le Panel souligne que la fusion nucléaire "est très prometteuse" en tant que source d'énergie quasiment inépuisable et qui doit être mise au point afin de résoudre les problèmes énergétiques auxquels l'Europe est confrontée à long terme. Bien que les réacteurs de fusion "ne seront pas totalement sans dangers ni tout-à-fait propres", ils présentent "des avantages potentiels manifestes" par rapport à d'autres importantes sources d'énergie, constate le rapport.

"La voie vers l'exploitation commerciale de la fusion thermonucléaire sera longue et coûteuse et demandera la solution de problèmes techniques extrêmement ardues. Il paraît peu probable que l'exploitation commerciale de l'énergie dégagée par la fusion puisse intervenir dans les 50 années qui viennent. Cependant, on s'accorde au niveau mondial pour dire que les avantages potentiels d'appropriation cette source d'énergie sont à ce point exceptionnels qu'ils justifient un effort considérable. L'URSS, le Japon et les Etats-Unis poursuivent des programmes "agressifs" à long terme en matière de recherche sur la fusion".

### Le rôle de la Commission Européenne : seule une action conjointe peut répondre au défi

En Europe toutes les activités en matière de R&D sur la fusion (Les Etats membres, la Suède et la Suisse) sont coordonnées et partiellement financées par la Commission dans le cadre du Programme Communautaire en Matière de Fusion. Dans son rapport, le "Panel des Sages" se dit convaincu de ce que "l'Europe doit demeurer aux premières lignes de la recherche sur la fusion : les efforts pour démontrer la faisabilité scientifique doivent être poursuivis et de nouveaux efforts afin de démontrer la validité technique du projet doivent être entrepris". Les Sages "insistent sur un renforcement de la coopération européenne et du rôle de coordination de la Commission Européenne étant donné que seule une action conjointe permettra aux pays européens de faire face au défi de la fusion".

Les principales recommandations formulées par le Panel sont les suivantes :

- d'accélérer la construction, la mise en service et l'actualisation du JET;
- de lancer un important programme dans le secteur de la technologie de fusion centrée sur la solution aux problèmes du NET (Next European Torus) et d'intensifier la phase de conception de ce nouvel "outil" de la génération post-JET;
- de poursuivre la tendance à concentrer le travail auprès des laboratoires associés, sur des Tokamaks\* nouveaux et de taille plus importante. Trois nouveaux projets devraient être appliqués dans ce secteur;
- de mettre en oeuvre deux nouveaux projets concernant les systèmes de champs magnétiques qui sont une alternative des Tokamaks;
- de maintenir un niveau d'activité suffisant en matière de confinement inertiel afin de répondre aux progrès réalisés ailleurs dans le monde.

Le Panel recommande également que des efforts soient entrepris afin de faire participer l'industrie au programme concernant la technologie du NET et cela dans la phase initiale.

Enfin, "les Sages" appuient la coopération internationale avec tous les autres programmes de fusion dans le monde. Ils recommandent vivement la poursuite de la coopération sur l'INTOR (International Tokamak Reactor), un projet mené conjointement avec les Etats-Unis, l'URSS et le Japon et de renforcer la coopération avec le programme de fusion américain, en particulier sur les systèmes de confinements alternatifs aux Tokamaks.

\*) Tokamak : appellation d'origine russe, il s'agit d'une des techniques du confinement magnétique

4  
ANNEXE:

Les Membres du Panel:

1. Chairman: Prof. K.H. BECKURTS  
Senior Vice-president and  
Member of the board Siemens A.G.
2. Sir John ADAMS  
Executive Director-General CERN until December 1980
3. Prof. C. BERNARDINI  
Professor of Physics, University of Rome
4. Mr C. BIENVENU  
Directeur adjoint des Etudes et Recherches  
de l'Electricité de France
5. Mr J.R. GOENS  
Conseiller du Bureau du CEN/SCK  
Membre du Directoire d'Eurodif S.A.  
Vice-Président de la S.A. Belgonucléaire
6. Prof. H.L. JORDAN  
Chairman of the executive board,  
German Aerospace Research Establishment
7. Sir John HILL  
Chairman UKAEA until February 1981  
Chairman British Nuclear Fuels Ltd  
Chairman Radiochemical Centre Ltd
8. Mr L.H. REY  
Executive Director  
National Swedish Board for Energy  
Source Development until March 1981
9. Prof. G. STOPPINI  
Membro della Giunta Esecutiva del CNEN  
Professor of Electrodynamics, University of Pisa
10. Prof. J. TEILLAC  
Haut-Commissaire à l'Energie Atomique  
Président du Conseil du JET  
Président du Conseil du CERN
11. Prof. H.G. VAN BUEREN  
Chairman Advisory Council for  
Science Policy, The Hague  
Professor of Astrophysics, University of Utrecht.