

CONTRIBUTION 1

## La diffusion gazeuse en France, de Pierrelatte à Eurodif

- Pierre PLURIEN et Jean-Hubert COATES -

(DCC, CEA/Saclay et CEA/Valrhô)

### Introduction

Une bonne centaine de procédés ont été proposés afin de séparer les isotopes 235 et 238 de l'uranium. Beaucoup utilisent l'uranium sous la forme d'un composé gazeux à faible température, l'hexafluorure d'uranium ( $UF_6$ ), connu sous l'abréviation « hex ». Deux, au moins, ont été industrialisés : l'ultracentrifugation gazeuse et la diffusion gazeuse.

La diffusion gazeuse consiste à faire diffuser l'hex à travers une paroi finement poreuse, la barrière, d'un compartiment haute pression d'un diffuseur vers son compartiment basse pression. La séparation obtenue étant très faible, l'opération doit être répétée des centaines de fois en recomprimant le gaz à basse pression pour l'envoyer dans le compartiment haute pression

du diffuseur suivant. L'ensemble compresseur-échangeur-diffuseur constitue un étage, la série d'étages de même taille constitue une cascade et une usine de diffusion gazeuse comprend des centaines d'étages, généralement répartis en trois ou quatre cascades.

Les points sensibles du procédé résultent de la nature corrosive de l'hex qui réagit, en particulier, avec la moindre trace d'eau pour donner des produits solides. Les enceintes doivent donc être parfaitement étanches et les matériaux résister à la corrosion. La barrière constitue le cœur du procédé ; pour être efficace, ses pores doivent être extrêmement fins (quelques 100 Å), nombreux (environ 10 milliards de pores par  $cm^2$ ) et résister au bouchage par corrosion. Elle doit, de plus, être très mince ( $\sim 50 \mu m$ ) et pourtant demeurer résistante

mécaniquement pour supporter la différence de pression de part et d'autre. Ces « détails » de fabrication importants sont gardés secrets par les nations qui utilisent ou ont utilisé la diffusion gazeuse.

La première installation de production construite en France est l'usine militaire de Pierrelatte, elle est divisée en quatre unités de séparation (les usines basse, moyenne, haute et très haute) et produit de l'uranium enrichi à toutes concentrations utilisables ; tandis que celle d'Eurodif, l'usine Georges Besse destinée à des applications civiles, est constituée de trois unités (les usines super-grosse, très grosse et de faible enrichissement - UFE) produisant de l'uranium faiblement enrichi. Le tableau ci-dessous compare quelques caractéristiques de ces deux usines, et permet de saisir la différence de taille et les progrès accomplis.

	Pierrelatte	G. Besse
Puissances de séparation (en UTS)	qq 100 000	10 millions
Consommation électrique (kW)	qq 100 000	3 millions
Puissance d'un compresseur (kW) du plus gros étage	100 kW	qq MW
Nombre de barrières	10 millions	100 millions
Température maximum de l' $UF_6$	70 °C	130 °C
Pression haute de l'étage	200 mb	1 500 mb
Performance d'une barrière (unité arbitraire)	$2 \cdot 10^{-2}$	$10^{-1}$

### Historique de Pierrelatte

**Période 1952 - 1958 :** Au début des années 1950, le CEA avait choisi la voie des réacteurs Uranium naturel - graphite-gaz (UNGG) pour les réacteurs électrogènes. En effet, le rapport Smyth relatait l'effort du projet Manhattan, et soulignait les énormes difficultés de la séparation isotopique de l'uranium en indiquant que plusieurs voies étaient possibles et que la diffusion gazeuse avait été choisie. L'enrichissement avait donc, dans un premier temps, été laissé de côté par le CEA.

Fin 1952, le directeur du Service des poudres prit contact avec le CEA pour lancer quelques études sur ses fonds propres sur la séparation isotopique de l'uranium. Elles débutèrent en 1953 au Laboratoire central des poudres, à la fin de l'année les effectifs étaient de huit ingénieurs et quatre agents techniques. En 1954, le CEA et le Service des poudres prirent la décision de retenir comme seul procédé de séparation isotopique la diffusion gazeuse.

L'année 1955 est riche en événements, en effet, le CEA se substitua au Service des poudres en créant le Bureau des études industrielles (BEI). Il engagea des crédits, reprit les équipes à son compte, passa des contrats industriels, décida de construire à Saclay des bâtiments, et un hall d'expérimentation, bâtiments où se trouvent

aujourd'hui le Département des procédés d'enrichissement. Octobre est marqué par l'arrivée de Georges Besse. À la fin de l'année, fut créée la SRTI, société de développement, association des trois industriels impliqués dans le procédé : Ugine (le fluor et l'hex), Rateau (les compresseurs) et CSF (les barrières).

1956 commença par un certain flottement puis se termina par un accroissement de l'effort. Claude Fréjacques, du Laboratoire des poudres, fut nommé adjoint au directeur du Département de physico-chimie du CEA. La SRTI reçut la commande

Service  
A pour  
fonds  
que de  
53 au  
fin de  
t ingé-  
es. En  
res pri-  
ul pro-  
ffusion

évène-  
au Ser-  
au des  
ca des  
ompte,  
ida de  
un hall  
ouvent

ise  
lions  
ons  
N  
illions  
C  
mb

océdés  
ué par  
le l'an-  
velop-  
ustriels  
e fluor  
et CSF

in flot-  
roisse-  
es, du  
adjoit  
ysico-  
mande

d'un pilote de procédé, PS<sub>1</sub>, de douze étages, à construire dans le hall de Saclay. Notons que ce pilote n'a aucun point commun avec l'usine future de Pierrelatte : les compresseurs de Rateau sont multi-étages, les barrières homogènes, c'est-à-dire non composites, sont des tubes en alumine filés (appelés les « coquilles d'œuf » en raison de leur couleur et de leur fragilité) et le matériau de construction sera l'acier inoxydable et non l'aluminium.

En 1957, année importante, le CEA reconnut explicitement l'importance de la séparation isotopique de l'uranium. Les équipes du CEA furent scindées en deux : la partie scientifique, devenue les ESU (Études séparation uranium), s'installa à Saclay sous la direction de C. Fréjacques, la partie industrielle et financière fut rattachée à la Direction industrielle. Et le 31 décembre, la SRTI démarra le premier étage de PS<sub>1</sub> dans une atmosphère très tendue due en particulier au premier usage industriel d'un redoutable agent passivant, le trifluorure de chlore.

Il faut rappeler que pendant cette période, plusieurs tentatives furent effectuées pour construire une usine multinationale de séparation isotopique. En particulier, un syndicat européen d'études pour la construction d'une telle usine, dans le cadre du Marché commun et d'Euratom, avait regardé en 1956 puis rejeté en 1957 l'idée d'une usine européenne.

**Période 1958 - 1967 :** L'année 1958 sera une année charnière ; la décision fut prise de construire rapidement une usine Ussi (société de construction de l'Usine de séparation isotopique, le deuxième « s » ne figurant que pour des raisons d'euphonie) est créée, G. Besse en prendra la direction, laissant à Robert Galley le BEI. Durant cette période on observe une remarquable harmonie de travail entre le CEA, d'une

part, avec C. Fréjacques, chef du Département de physico-chimie et R. Galley à la tête du BEI, et d'autre part, la SRTI et Ussi.

D'un point de vue technique, cette année vit l'abandon de nombreux prototypes de barrières homogènes, trop fragiles, au profit des barrières composites dont la couche diffusante est déposée sur un support plus épais grossièrement poreux. Elle vit aussi le choix de l'aluminium comme matériaux pour l'usine de Pierrelatte choix qui fut particulièrement heureux pour l'usine de tête, d'où sort l'uranium enrichi à plus de 90 %.

Maintenant, le train est rapide. En 1959, une autre bonne décision fut prise, celle de l'implantation à Pierrelatte, au nord des futures usines, d'une zone d'expérimentation de compresseurs, de diffuseurs et d'étages de diverses tailles, dite zone Nord, installation d'abord confiée à SRTI, puis à la Direction des productions. Cette zone fut épaulée par deux laboratoires du Département de physico-chimie. Ainsi s'élabora une liaison étroite entre études, développements et exploitation. Un nouveau pilote de caractérisation des barrières, PC<sub>2</sub>, fut construit à Saclay. La SRTI remit le premier avant-projet des usines de Pierrelatte.

Au début 1960, nous pouvons faire le point des moyens engagés (sans compter les industriels contractants). Le tableau ci-dessous montre la répartition des agents dans les différentes unités.

**CEA**

DPC - ESU	195 agents
DI	40 agents
(Service de construction des usines)	

**Sociétés**

SRTI	397 agents
Ussi	240 agents

Un certain nombre de problèmes techniques sont maîtrisés : production de l'hex, chaudronnerie, technique du vide, schéma des cascades et leur hydrodynamique. D'autres ne le sont pas : les barrières et leur fixation, les joints d'étanchéité des compresseurs.

Les derniers choix décisifs furent effectués en 1961. En janvier, ce fut celui de la barrière pour l'usine basse qui entraîna implicitement le choix ultérieur des barrières pour les usines moyenne, haute et très haute de Pierrelatte, et celles d'Eurodif en 1975. Ce choix entraîna la création de la Sfec, l'usine de production de ces barrières. En février, ce fut celui du compresseur Hispano-Suiza à un seul étage pour l'usine basse. Ces deux options essentielles étant déterminées, on entreprit la définition d'un pilote de douze étages, PP<sub>1</sub>, préfiguration à l'identique d'un groupe de la future usine basse, qui sera implanté dans la zone Nord. Cette année vit aussi le début de la construction de l'usine basse, et celui de l'unité de production du fluor et de l'hex, la SUCP, devenue Comurhex.

En décembre 1962, le pilote PP<sub>1</sub> démarra avec succès. Puis Ussi construisit dans la zone Nord plusieurs pilotes représentatifs des usines moyennes, haute et très haute, pilotes précédant de peu les usines elles-mêmes. L'usine basse démarra en 1964, et le premier lingot d'uranium très enrichi fut fondu en 1967.

Depuis cette date, l'usine de Pierrelatte a fonctionné de façon très satisfaisante. Sa bonne marche a fourni une expérience industrielle incomparable dans de nombreux domaines : fiabilité des barrières et des garnitures de compresseurs, manipulations de produits fluorés, affinement des méthodes d'analyses chimiques et isotopiques, conduite informatisée des cascades dans des conditions variées, avec modula-

tions programmées ou non de la puissance électrique, etc. Sa construction permit aussi la mise au point d'un certain nombre de techniques industrielles : fabrication de barrières en série et de garnitures, montage « en blanc » d'installations. Ces acquis fournirent une base solide pour le projet Eurodif.

### **Traversée du désert : début des efforts du développement de la technique en vue d'une usine civile 1965 - 1970**

Dès 1966, la tension du démarrage de Pierrelatte diminua, et les regards se portèrent sur l'avenir. C. Fréjacques définit les types I, II, III de barrières prospectives ; le type III, qui sera celui d'Eurodif devant être obtenu en 1973. De nouveaux supports « haute pureté » pour la barrière lanthane furent produits dans cette perspective, plus résistants à la corrosion, donc pouvant supporter des températures plus élevées, ils servirent à des recharges de l'usine basse en 1969.

L'année de l'achèvement de Pierrelatte, 1967, les ESU (C. Fréjacques) lancèrent la construction d'un pilote de caractérisation de la séparation des barrières, PC<sub>5</sub>, qui, cette fois, devait les tester dans des domaines de pressions et de températures plus étendus, les conditions d'une future usine civile. Le Département de construction des usines (DCU, anciennement BEI) reçut une mission d'études d'une usine à faible enrichissement à des fins civiles. Il continua à s'appuyer sur Ussi, à cette fin Hispano-Suiza, Rateau et la Snecma s'unirent pour fonder le Gercos, en vue de l'étude et de la réalisation d'un compresseur d'hex d'une puissance de 1 MW, correspondant à une usine civile.

Deux événements marqueront 1969 : le DCU commanda à Ussi une note de présentation d'une usine à faible enrichisse-

ment. Le premier prototype d'un compresseur type UFE, c'est-à-dire de la petite taille d'une usine civile, fut livré à la zone Nord pour essai sur un banc appelé PP<sub>201</sub>.

En 1970, la décision fut prise de construire un grand bâtiment de 54 mètres de haut dans la zone Nord pour recevoir les différents pilotes prototypes de futurs étages (compresseurs et diffuseurs) d'une usine civile qui sont évidemment beaucoup plus grands que ceux de l'usine militaire.

### La genèse d'Eurodif (1971 - 1976)

En 1970, le besoin d'une usine d'enrichissement civil devait se préciser avec la décision prise par EdF de s'équiper de réacteurs à uranium faiblement enrichi. André Giraud, nommé Administrateur général du CEA en 1970, confia à Michel Pecqueur le soin de préparer la réalisation d'une usine commerciale d'enrichissement utilisant autant que possible la technique française de diffusion gazeuse.

Cette préparation comportait, outre les progrès techniques déjà cités qui étaient en bonne voie (barrière de type III, gros étages expérimentaux en zone Nord de Pierrelatte, avant-projets d'usines chiffrés), des aspects généraux d'ordres politique, économique, commercial, financier, à commencer par la recherche de partenaires industriels susceptibles d'investir dans un tel projet.

Cette dernière tâche était difficile car les États-Unis disposaient d'un monopole de production dans le monde occidental grâce à trois grandes usines construites dans les années cinquante sur des fonds militaires et donc amorties, elles pouvaient alors s'engager dans une compétition des prix ; d'autre part, et après de vaines tentatives de rapprochement entre pays européens à la fin des années soixante, trois

d'entre eux : l'Allemagne, la Hollande et le Royaume-Uni venaient de signer le Traité d'Almelo et de créer le consortium Urenco-Centec chargé de développer l'enrichissement par ultracentrifugation.

Le besoin de partenaires étrangers était apparu au CEA à la suite des premiers avant-projets établis et chiffrés en liaison avec Ussi. Il en ressortait que la taille de l'usine était un élément très important de l'économie du projet. Ainsi, le coût du travail de séparation diminuait de plus du tiers en passant d'une usine de taille « nationale » (1,5 à 3 millions d'UTS/an) à une usine de taille « internationale » (6 à 9 millions d'UTS/an). D'autre part, jusqu'à la moitié de ce coût pouvait être constitué par l'électricité fournie à l'usine. C'est à partir de ces deux éléments essentiels que fut organisée la recherche de partenaires pour promouvoir le projet.

La quête d'une source d'électricité bon marché, d'origine naturelle, conduisait à étudier les possibilités offertes outre-mer, principalement au Canada (projets hydrauliques de Brinco et de la Baie James) et en Australie (charbon des États de la côte Est). À l'opposé, la clientèle potentielle, susceptible d'avoir recours au nucléaire, se situait plutôt dans des zones à forte concentration industrielle et dépourvues de ressources énergétiques naturelles telles que l'Europe de l'Ouest et le Japon. Toutes ces possibilités furent étudiées, même si d'évidentes raisons politiques conduisaient à privilégier une localisation européenne, si possible même française, avec une perspective de fourniture d'électricité d'origine nucléaire qui s'annonçait de plus en plus compétitive. Des missions furent envoyées en Australie et au Canada alors qu'un groupe d'études franco-japonais travailla pendant plus d'un an sur les différents aspects d'une application de la diffusion gazeuse française.

C'est en Europe cependant qu'à la suite des déclarations du président Pompidou au Sommet de La Haye en 1969 de nombreux contacts se développèrent entre le CEA et diverses entités du cycle du combustible nucléaire. Sur la directive de A. Giraud, M. Pecqueur jeta les bases d'un syndicat d'études rassemblant dans un premier temps : le CEA (France), Studiengesellschaft (Allemagne), BNFL (Royaume-Uni), Cnen/Agip Nucleare (Italie), Sybesi (Belgique) et UCN (Ultra Centrifuge Nederland).

Constituée pour une durée de deux ans à compter du Protocole signé le 25 février 1972, cette association avait pour objet « d'étudier les perspectives économiques liées à la réalisation en Europe d'une usine de séparation des isotopes de l'uranium par le procédé de diffusion gazeuse ». En octobre 1972, l'Enusa (Espagne) et Atomenergi (Suède) se joignaient à l'association connue désormais sous le nom d'Eurodif, alors que les trois partenaires d'Urenco (BNFL, UCN et Studiengesellschaft) s'en retiraient au printemps 1973. La crise pétrolière d'octobre 1973 allait précipiter les événements, et les partenaires restants, à l'exception de la Suède confrontée à un moratoire nucléaire, décidèrent le 27 novembre 1973 de transformer le GIE en société anonyme et de construire une usine de diffusion gazeuse de grande taille.

Le rappel des participations successives dans les premières structures d'Eurodif ne donne qu'un aperçu très superficiel de l'activité déployée au cours des cinq années qui séparent les débuts du projet (janvier 1971) et la création de Cogema (janvier 1976), date à laquelle le CEA remettait la participation majoritaire qu'il détenait dans Eurodif à sa nouvelle filiale et, tout en continuant à siéger au Conseil de surveillance et à en assurer le secrétariat jusqu'en 1980,

limitait progressivement son action aux domaines technique et international.

Le bilan des cinq années au cours desquelles le CEA présida aux destinées d'Eurodif est le suivant :

- tout d'abord, le CEA définit les structures successives du Syndicat d'études et de la société Eurodif, à la fois au plan juridique : GIE puis société à conseil de surveillance et directoire, et plus important, au plan des structures internes régies par protocole. La forme de GIE fut choisie en raison de son extrême souplesse, celle de la société en raison d'un partage approprié des pouvoirs permettant de faire jouer un rôle actif aux partenaires, condition indispensable pour réussir une entreprise fonctionnant à maints égards comme une coopérative (financement, enlèvements d'UTS, fourniture d'électricité aux frontières) ;
- au plan international, et à l'initiative du CEA en sa qualité de fournisseur d'une technique sensible, il fut nécessaire de mettre au point une convention multinationale signée par les pays partenaires, et conforme notamment aux termes du Traité de non-prolifération nucléaire (TNP) ;
- au plan industriel, deux dispositions majeures furent mises en œuvre. D'une part, un réseau « d'accords systèmes » signés entre le CEA et les principaux fabricants de composants spécifiques : supports de barrières (Céravier, Eurocéral), poudres (Baikowski), couche séparatrice (Sfec), moto-compresseurs (Gercos) et plusieurs autres ; d'autre part, un accord d'ensemble dont l'esquisse fut signée en octobre 1974, donnant droit à Eurodif d'utiliser la technique de diffusion gazeuse du CEA et fixant notamment les conditions de redevance en fonction des performances des barrières ;
- plusieurs mesures sont à citer au plan commercial, à commencer par une struc-

ture sous forme de coopérative réservée aux partenaires, avec faculté de livraison aux frontières de l'électricité nécessaire à la production des UTS enlevées. Une esquisse d'un contrat type de services d'enrichissement fut établie, beaucoup plus attractif sur de nombreux points : prix ferme indexé, flexibilité à l'enlèvement que le *requirement contract* américain alors en vigueur. À signaler enfin des actions concrètes sous forme de petits contrats promotionnels conclus par la Direction des productions, et surtout un engagement de principe japonais faisant suite aux travaux du groupe d'études commun déjà cité et portant sur un enlèvement cumulé de 10 millions d'UTS, soit un chiffre d'affaires de l'ordre de 10 milliards de francs ;

- le choix du site de l'usine fut conduit à la manière d'un appel d'offres auprès des pays partenaires, à charge pour ceux-ci de rassembler et de proposer un ensemble de conditions aussi favorable que possible à la réalisation de l'ouvrage. Les avantages proposés pouvaient être de toute nature : subventions, allègements fiscaux, moyens de communication et de transport, conditions d'alimentation électrique. Malgré les avantages offerts par une position géographique centrale vis-à-vis des pays partenaires, un réseau électrique dense bien adapté, et aussi par la proximité des compétences et des moyens techniques déjà rassemblés à Pierrelatte, la décision d'adopter le site français du Tricastin ne fut obtenue qu'à l'issue d'une dure négociation sur les avantages fiscaux accordés par l'État français et l'abandon par le CEA de certaines redevances auxquelles il pouvait prétendre. Situé au sud de l'usine militaire, mais entièrement indépendant, cet emplacement s'avérera particulièrement judicieux ;

- il permit notamment de transférer facilement du CEA à Eurodif production des personnels qualifiés pour assurer le démarrage et former le personnel de la nouvelle usine. Il permit également de renforcer la position de Comurhex, société contrôlée à l'époque par Péchiney, intégrée depuis lors au groupe Cogema, dont l'activité de conversion se situe à proximité de l'usine d'enrichissement ;

- menée en parallèle, la négociation avec EDF se déroula à plusieurs niveaux. Le principe d'une centrale nucléaire de quatre tranches de 925 MWe fut rapidement établi. Cette centrale serait réservée en priorité à l'alimentation de l'usine, mais elle serait aussi interconnectée au réseau afin de pouvoir moduler sur une base saisonnière l'électricité délivrée à l'usine et faire bénéficier Eurodif de conditions tarifaires intéressantes. Le principe d'une compatibilité entre formules tarifaires du kWh délivré par EDF et de l'UTS vendue par Eurodif fut également retenu de manière, notamment, à faciliter le « troc » d'électricité aux frontières ;

- au plan financier enfin, une structure classique fut adoptée, chaque actionnaire apportant ses parts de capital, d'avances propres et d'emprunts cautionnés, au prorata de sa participation dans la société. Pour sa part, l'actionnaire français obtenait un prêt de un milliard de dollars en contrepartie de la rétrocession d'une partie de ses actions à une filiale franco-iranienne, Sofidif, et de la création d'une autre Société Coredif qui aurait pu entreprendre la réalisation d'une deuxième usine. Ce prêt fut effectivement versé et utilisé, mais la suite des événements fut perturbée par le changement de régime politique intervenu en Iran et par l'effondrement progressif des prévisions d'enrichissement à long terme sur le marché mondial.

À mesure que le projet avançait, le CEA transférait à Eurodif les actions engagées à son initiative. Ainsi, les études de site qui avaient été réalisées par Bechtel et Technip à la demande du Département de construction des usines furent remises au GIE dès sa création. Plus tard, les dossiers en cours avec EdF, les clients japonais et les fabricants de composés agréés, de même que le « Dossier 73 » sur lequel reposait l'ensemble des perspectives technico-économiques du projet furent transférés en l'état à Eurodif SA. En application de l'accord passé au plan industriel, le CEA remit à Eurodif un « Livre de procédé » accompagné d'un « Manuel de conduite et de sécurité des installations ». Enfin, dès la création de Cogema en 1976, le CEA transféra à la nouvelle société l'intégralité de ses parts dans Eurodif, Sofidif et Coredif, réduisant progressivement son action aux aspects de politique internationale et d'assistance technique. Seule exception à cette règle, exception due à la responsabilité endossée concernant la qualité des barrières, le CEA racheta la Sfec pour en garder le contrôle jusqu'à la fin des opérations de fabrication des barrières et de montage des diffuseurs.

Le succès d'Eurodif SA, auquel il faut associer Ussi pendant la période de construction et Eurodif Production pendant l'exploitation de l'usine, n'est plus à démontrer. Bientôt baptisé « Usine Georges Besse », l'ouvrage d'une ampleur comparable à celle du tunnel sous la Manche fut réalisé conformément aux coûts et aux délais annoncés. Les premières livraisons d'uranium enrichi furent remises à EdF fin 1979, alors que la pleine capacité de production était atteinte début 1982, soit dix ans seulement après la création du Syndicat d'études. Côté CEA, le succès technique auquel il convient d'associer la Sfec n'est pas moindre : le procédé de diffusion

gazeuse mis en œuvre a tenu ses promesses en termes de performances et de longévité.

## Conclusion

L'action déployée par le CEA au cours des quelque quarante années passées d'efforts ininterrompus en diffusion gazeuse aura permis d'atteindre plusieurs objectifs majeurs. Au plan scientifique et technique pour commencer, avec la mise au point sans aide extérieure d'un procédé dont les nombreux aspects novateurs (barrière en céramique, étanchéité des compresseurs, système de conduite des cascades en temps réel) auront permis d'atteindre le meilleur niveau mondial. Au plan de la défense nationale ensuite, comme réalisateur et utilisateur d'une usine à haut enrichissement, élément clé dans la voie conduisant au statut de puissance nucléaire mondiale. Au plan industriel enfin, comme promoteur de la première société mondiale du cycle du combustible nucléaire : j'ai nommé Cogema. C'est sur la lancée d'Eurodif en effet que l'Administrateur général du CEA proposait de convertir la Direction des productions, dirigée successivement par messieurs Mabilè et Taranger, en société anonyme - Cogema - et G. Besse, président du directoire d'Eurodif, en prenait la direction générale puis la présidence. C. Fréjacques et M. Pecqueur étaient également appelés à occuper de hautes fonctions, le premier comme président du CNRS, le second comme administrateur général du CEA.

Animés par R. Galley lors de la réalisation de Pierrelatte, ensuite par A. Giraud lors de la promotion d'Eurodif, tous ces grands bâtisseurs de l'enrichissement français furent entourés par des équipes exceptionnelles. Il convient de leur rendre un profond hommage, indistinctement de la discipline pratiquée et de la fonction exercée.