

Cahiers pour l'histoire du CNRS 4

Auteur(s) : CNRS

Les folios

En passant la souris sur une vignette, le titre de l'image apparaît.

143 Fichier(s)

Les relations du document

Ce document n'a pas de relation indiquée avec un autre document du projet.□

Citer cette page

CNRS, Cahiers pour l'histoire du CNRS 4, 1989

Valérie Burgos, Comité pour l'histoire du CNRS & Projet EMAN (UMR Thalim, CNRS-Sorbonne Nouvelle-ENS)

Consulté le 15/01/2026 sur la plate-forme EMAN :

<https://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/180>

Copier

Présentation

Date(s)1989

Genreperiodique

Mentions légalesFiche : Comité pour l'histoire du CNRS ; projet EMAN Thalim (CNRS-ENS-Sorbonne nouvelle). Licence Creative Commons Attribution - Partage à l'Identique 3.0 (CC BY-SA 3.0 FR).

Editeur de la ficheValérie Burgos, Comité pour l'histoire du CNRS & Projet EMAN (UMR Thalim, CNRS-Sorbonne Nouvelle-ENS)

Information générales

LangueFrançais

Informations éditoriales

N° ISBN2-222-04371-9

N° ISSN1144-5785

Description & Analyse

Nombre de pages142

Notice créée par [Valérie Burgos](#) Notice créée le 05/10/2023 Dernière modification le 17/11/2023

Couverture : maquette réalisée par « Ateliers Image In », Paris.

**CAHIERS
POUR L'HISTOIRE DU CNRS
1939-1989**

1989-4

ÉDITIONS DU CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
15, quai Anatole France — 75700 PARIS

CAHIERS POUR L'HISTOIRE DU CNRS

Comité de Rédaction :

Madame Luce GIARD,
Monsieur Dominique JULIA,
Monsieur Jacques LAUTMAN,
Monsieur Dominique PESTRE,
Monsieur Antoine PROST,
Madame Claire SALOMON-BAYET

Secrétariat de Rédaction :

Jean-François PICARD, Gérard DARMON

Toute correspondance et manuscrits doivent être adressés à Jean-François PICARD, Centre de Recherches Historiques, 54 boulevard Raspail, 75006 Paris.

Ventes au numéro :

A la librairie du CNRS, 295, rue Saint Jacques, 75005 Paris,
tél : (1) 46.34.79.09

Par correspondance : Presses du CNRS, 20-22, rue Saint-Amand, 75015 Paris, tél : (1) 45.33.16.00 — Télex : 200 356 F.

Le numéro : 70 F.

© Centre National de la Recherche Scientifique, Paris 1989
ISBN 2-222-04371-9

SOMMAIRE

Le personnel dirigeant du CNRS (1937-1966) par <i>Christophe Charle</i>	7
L'essor de l'économétrie au CNRS par <i>Martine Bungener, Marie-Eve Joël</i>	45
La contribution des « Laboratoires Propres » du CNRS à la Recherche chimique en France de 1939 à 1973 par <i>Micheline Charpentier-Morize</i>	79
La non-construction du premier ordinateur électronique au CNRS par <i>Girolamo Ramunni</i>	113



Christophe Charle

(Institut d'Histoire Moderne et Contemporaine, CNRS)

Le personnel dirigeant du CNRS (1937-1966)

Parmi les administrations créées au cours du ^{xx}^e siècle, le CNRS est certainement l'une de celles dont la croissance a été la plus rapide, tant au plan des personnels que des budgets. Les personnalités chargées de gérer ces masses de plus en plus importantes doivent en même temps, à la différence des directeurs d'un ministère, anticiper sur l'avenir et avoir un rôle stratégique, comme l'ont, en principe, les ministres. Le choix des dirigeants du CNRS doit donc satisfaire à des exigences contradictoires : ou bien il repose sur des critères d'excellence purement scientifique, gages d'une capacité d'imagination pour pressentir les voies de l'avenir, ou bien il répond à des critères administratifs classiques d'expérience d'une gestion comparable. L'étude du personnel dirigeant du CNRS devrait permettre de savoir à quelle branche de cette alternative ont répondu les traits sociaux et intellectuels des directeurs successifs.

Il faut au préalable cependant justifier les limites chronologiques et statutaires choisies pour la population analysée. Mon point de départ n'est pas la création officielle de l'organisme unique, le CNRS, mais celle des deux administrations instituées par le Front populaire et qui fusionneront en 1939. En second lieu, le personnel dirigeant a été défini par le critère de la gestion continue et quotidienne de l'organisme : directeur ou directeur général, directeur adjoint et directeur des affaires financières selon les périodes. Pour les directeurs adjoints, j'ai clos la liste en 1966, au moment de création des directions scientifiques dont la multiplication divise le pouvoir par rapport à l'époque de la direction à deux ou trois. En revanche, j'ai continué d'inclure les directeurs généraux, poste le plus exposé, jusqu'au dernier qui a terminé son mandat (Serge Feneuille) afin de déceler si la réforme de 1966 avait eu des effets sur leur recrutement par rapport à l'époque antérieure. La population ainsi délimitée compte 25 individus, ce qui peut paraître insuffisant pour une véritable prosopographie¹. Cependant cette population se distingue

1. Je n'ai pas inclus dans la population l'éphémère directeur du Centre, le physicien Jean Mercier, nommé pour un bref interim entre le départ d'Henri Laugier et l'arrivée de Charles Jacob (19 juin-8 août 1940). Cf. J. F. Picard et E. Pradoura, « La longue marche vers le CNRS (1901-1945) », *Cahiers pour l'histoire du CNRS*, 1988, 1, p. 35.

des élites habituellement analysées par sa très forte homogénéité quant à ses principes de sélection. Elle est presque exclusivement universitaire et à très forte dominante scientifique. Si, sur ce terreau commun, on peut, selon les périodes et les secteurs, dégager des similitudes supplémentaires ou des différences significatives, on devrait pouvoir reconstituer indirectement quels ont été les critères conscients ou inconscients qui ont présidé au choix de ces hommes, et donc dessiner, d'une certaine manière, le modèle de décideur qu'on a voulu attribuer au CNRS.

Un second facteur compense les faibles dimensions de cet échantillon particulier d'élite. Pour un certain nombre, grâce à mes propres recherches antérieures sur les professeurs de la Faculté des sciences de Paris ou aux interviews systématiques faites par le groupe de recherche sur l'histoire du CNRS, on dispose d'une documentation plus riche que les seuls états de service sur lesquels reposent les études d'élite au XX^e siècle : témoignages oraux directs ou indirects, dossiers académiques².

Enfin, pour resituer les directeurs au sein de leur environnement institutionnel et comprendre leur position face à leurs pairs, je ferai des comparaisons plus sommaires avec les membres du directoire de la période, soit l'instance de contrôle et d'arbitrage, le parlement avec lequel l'exécutif du CNRS doit dialoguer continuellement.

Ces trois modes d'analyse, reposant sur des sources différentes selon les époques, organisent les trois temps de l'étude. Je brosserai tout d'abord un portrait de groupe des directeurs qui permettra de dégager une typologie intellectuelle et historique. A partir d'elle, je tâcherai de délimiter les réseaux à l'origine de la nomination finale et donc les forces sociales que ces divers types de directeur représentent. Enfin l'étude de leurs aléas de carrière, comme la comparaison avec les autres groupes parties prenantes dans l'institution, mettra au jour les tensions à résoudre quand on a en charge ce type de position.

I. DES HOMMES PRÉDESTINÉS ?

Tous les familiers du CNRS ont une idée intuitive du portrait-type des directeurs du CNRS. La différence entre ce que la lecture distraite du carnet du *Courrier du CNRS* ou des notices résumées du *Monde* révèle et ce que je vais tenter réside dans la comparaison systématique de critères formalisés. On peut commencer pour le mettre en évidence par la variable la plus banale, le sexe.

2. Je remercie Eva Telkes pour son aide, tant pour les recherches communes antérieures sur le Collège de France et la Faculté des sciences, que pour la documentation spécifique sur le CNRS.

a) *L'exclusion des femmes*

Aucun directeur général ou directeur adjoint avant 1981 n'a été du sexe féminin. Cette donnée paraît tellement aller de soi qu'on s'en étonne moins que de l'absence naguère de femme à l'Académie française, à l'Inspection des finances ou dans le corps préfectoral. Or toutes ces bastilles sont tombées au cours des cinquante dernières années. Pourtant le premier sous-secrétariat d'Etat à la recherche a été confié à une femme, Irène Joliot-Curie. La voie semblait donc ouverte précocement pour une promotion administrative des femmes dans la recherche. Les explications habituelles par le manque de candidates possibles ne valent pas ici puisque l'enseignement, et notamment scientifique, a été le premier à se féminiser. L'Ecole normale supérieure de Sèvres compte une section scientifique depuis 1881, la première femme professeur à la Sorbonne, Marie Curie, a été élue en novembre 1908 (elle était chargée de cours depuis 1906, date de la mort accidentelle de Pierre Curie, le titulaire). De même, en 1967, 8,6 % des professeurs de la Faculté des sciences de Paris étaient des femmes. En 1985, on comptait 24,3 % de femmes dans l'enseignement supérieur ou la recherche. De même, en 1987, trois femmes sur 12 étaient directeurs d'administration centrale au ministère des Affaires sociales, une sur 10 au ministère de l'Industrie, une sur 6 aux Affaires étrangères mais aucune sur 22 à l'Education nationale³. Le CNRS présente donc le paradoxe d'un milieu anciennement féminisé, où l'égalité des conditions de travail et de salaire est théoriquement mieux réalisée qu'ailleurs et qui est finalement plus misogyne pour l'accès aux positions sommitales que des administrations plus classiques. Les explications psychologiques par le manque de goût supposé des femmes pour l'administration ne suffisent pas non plus. Le milieu scientifique et, plus globalement universitaire, dont l'endogamie professionnelle est très poussée, maintient une division du travail administration/recherche et/ou enseignement entre hommes et femmes par un réflexe tiré de la relation d'homme à homme inhérente au système mandarin. Sans doute, pour reprendre l'exemple déjà cité, Irène Joliot-Curie préférait son laboratoire à l'administration et elle s'est vite défaussée de son demi-marquain sur Jean Perrin⁴. Mais il est significatif que ce soit le pouvoir politique qui ait pu s'affranchir de ce tabou alors que les nominations directoriales, qui relèvent, on le verra, d'une cooptation interne au milieu scientifique, excluent les femmes dès l'origine de la course.

b) *Le milieu d'origine*

Evoquer les origines familiales constitue un autre tabou de la présentation de soi des universitaires en général et des scientifiques en particulier. La mise entre parenthèses du milieu d'origine est de règle,

3. Pierre Bourdieu, *Homo academicus*, Paris, Ed. de Minuit, 1984, p. 65; Guy Thuillier, *Les femmes dans l'administration depuis 1900*, Paris, PUF, 1988, pp. 104 et 106.

4. Cf. Jean Zay, *Souvenirs et solitude*, nouvelle édition établie par Antoine Prost, Le Roch, Talus d'approche, 1987, p. 230.

sauf quand celui-ci est illustre intellectuellement ou, au contraire, modeste socialement. Dans un cas, il s'agit d'une illustration du principe « noblesse oblige », transféré aux princes de la science, dans l'autre, le mérite du savant en ressort d'autant plus grand pour vaincre les embûches de l'entrée dans la carrière de la recherche. Pour une population aussi restreinte et étant donné l'inégale précision des sources, cette variable très globale a plus une valeur illustrative qu'explicative. Elle peut toutefois servir à émettre une hypothèse quant au lien entre le milieu d'origine et l'éventuelle vocation pour l'administration de la recherche. Les individus, proches de l'Université par leur famille, pourraient être enclins à s'y investir davantage que leurs collègues pour lesquels l'entrée dans l'enseignement supérieur est déjà une promotion en soi. L'accès à la direction de la recherche serait ainsi pour eux un dépassement dans la fidélité aux valeurs transmises par leurs parents. Notre échantillon compte effectivement une proportion d'individus dont les pères appartenaient déjà à l'enseignement qui est supérieure à celle qu'on rencontre dans le corps enseignant de la Faculté des sciences de Paris de 1967 : 8 sur 24 connus, soit un tiers, contre 19,5 %⁵. Il s'agit, pour l'essentiel, de fils de professeurs du secondaire : c'est le cas d'Henri Laugier, Pierre Monbeig, Joseph Pérès, Georges Teissier, Jean Coulomb, Robert Chabbal, auxquels il faut ajouter 2 « dynasties » universitaires : Pierre Drach, fils d'un professeur de la Faculté des sciences de Paris et Pierre Creyssel, fils d'un professeur à la Faculté de médecine de Lyon. Il faut mentionner également trois alliés par le mariage : Georges Jamati est le neveu d'Edmond Goblou, professeur de philosophie à la Faculté des lettres, Frédéric Joliot est le gendre de Pierre et Marie Curie, Hubert Curien, celui de Georges Dumézil⁶. Joseph Pérès est, en outre, le gendre du philosophe Léon Robin, professeur à la Sorbonne⁷. Les fils de fonctionnaires sont aussi particulièrement nombreux : 5 sur 24. Ainsi, par leur milieu d'origine, les futurs directeurs appartiennent en majorité déjà au service de l'Etat, ce qui indique le maintien dans la lignée d'un idéal de service public et suppose une préférence marquée pour la recherche indépendante des intérêts privés. Ce trait de l'*habitus* d'origine de la majorité du personnel dirigeant rend compte en partie des difficultés de celui-ci à trouver un terrain d'entente avec la recherche industrielle.

c) Les filières d'études

Le choix des filières d'études supérieures des futurs directeurs confirme cette fidélité au service public et à la science pure. Les normaliens de Saint-Cloud et surtout de la rue d'Ulm sont majoritaires (12 sur 25 ou 12 sur 23 si l'on exclut les directeurs administratifs) tandis que les polytechniciens ou les anciens élèves d'autres écoles d'ingénieurs

5. P. Bourdieu, *op. cit.*, p. 67.

6. Cf. V. Isambert et R. Sirota, « La barrière oui, mais le niveau ? », *Cahiers internationaux de sociologie*, LXX, janvier-juin 1981, pp. 5-34; Eve Curie, *Madame Curie*, (1938), n. éd., Paris, Gallimard, Folio, 1981, p. 481; *Who's who in France*, 1987-88.

7. Cf. C. Charle, *Les professeurs de la Faculté des lettres de Paris (1909-1939)*, vol. 2, Paris, Ed. du CNRS, 1986, p. 189.

se comptent sur les doigts d'une main : 2 polytechniciens (J. Duing et B. P. Grégory), 3 anciens élèves de Physique et Chimie (F. Joliot, G. Champetier et P. Papon). Les autres formations d'origine se répartissent entre la faculté des sciences (5) et les autres facultés ou l'ENA (Droit et/ou ENA, lettres). Toutefois, même les anciens ingénieurs ne peuvent être considérés comme incarnant une option plus finalisée de la science puisque tous ont choisi une stratégie de carrière déviante par rapport à la destinée normale de leurs condisciples en se lançant dans la recherche. Ainsi les trois anciens élèves de Physique et chimie deviennent-ils préparateurs ou chercheurs peu de temps après avoir obtenu leur diplôme d'ingénieur : Frédéric Joliot, après un stage qui l'a dégoûté de l'industrie, entre, à 25 ans, sur la recommandation de Paul Langevin, alors directeur de l'Ecole, au laboratoire de Marie Curie; Georges Champetier, devient, à 22 ans, préparateur d'André Job à la Sorbonne tout en y poursuivant ses études; enfin Pierre Papon est nommé attaché de recherches au CNRS, à 23 ans, en 1962⁸. Les deux polytechniciens ne font guère non plus de recherche appliquée. Jacques Duing devient ingénieur de recherche à la CSF, à sa sortie d'école, de 25 à 28 ans, puis chercheur en France et aux Etats-Unis. Bernard-Paul Grégory est affecté par son corps, le corps des mines, à des fonctions de recherche; il est étudiant puis chercheur au MIT, dès sa sortie de l'Ecole des mines, en 1948. Notons toutefois que ces deux derniers profils se rapprochent plus d'une orientation par l'aval de la recherche et se distinguent par une expérience d'un pays étranger où la coupure, existant en France, entre le public et le privé est beaucoup moins forte. L'arrivée de ces chercheurs d'un autre type correspond aussi à la seconde phase du CNRS quand celui-ci devient un enjeu de plus en plus important de la politique globale de recherche. On a aussi souligné, en son temps, le choix symbolique comme directeur général de Serge Feneuille, un universitaire passé dans le privé, au moment du retour de la droite en 1986. On verra plus bas d'autres signes marquant ce deuxième âge du CNRS.

Cependant l'indicateur des filières de formation recèle une autre information quant au cheminement des carrières des futurs directeurs. La quasi totalité d'entre eux ont été formés à Paris au moins après le baccalauréat, alors que, par ailleurs, 28 % seulement sont nés dans la capitale, taux peu différent de celui enregistré pour les professeurs de la Sorbonne du XX^e siècle⁹. La seule exception à ce phénomène centripète est celle de Pierre Jacquinot. Il a effectué ses études supérieures à Nancy. Mais, après avoir été deux ans préparateur à la faculté des sciences de cette ville, il doit lui aussi aller se former à la recherche à Paris. Il est envoyé auprès d'Aimé Cotton par son maître Croze, grâce à une bourse de la Caisse nationale des sciences. Mais, de son aveu même, il n'a pu

8. F. Joliot : voir sa notice dans le *Dictionary of Scientific Biography* et C. Charle et Eva Telkes, *Les professeurs du Collège de France (1901-1939)*, Paris, Ed. du CNRS, 1988; G. Champetier, dossier à l'Académie des sciences, *Notice de titres et travaux*; P. Papon, *Who's who in France*, 1987-88.

9. P. Bourdieu, *op. cit.*, p. 65 : 29,3 % des professeurs de la Faculté des sciences en 1967 sont nés dans la Seine; pour la période 1901-1939, le taux est de 23,9 % (C. Charle et E. Telkes, *Les professeurs de la Faculté des sciences de Paris (1901-1939)*, à paraître aux Ed. du CNRS en 1989).

compenser ce double handicap (n'être ni parisien, ni normalien) qu'en raison de son rang de premier à l'agrégation de physique qui l'a signalé aux yeux de ses maîtres et égalé à ses rivaux de la rue d'Ulm battus au concours¹⁰.

Cette centralisation de la formation des élites, classique en France, est cependant plus accentuée que pour la moyenne des universitaires scientifiques. Elle répond en effet au souci, ou à la chance, d'emprunter les filières d'excellence qui, seules, mènent à coup sûr aux recherches de pointe. Elle prédispose aussi au changement de stratégie de développement de la recherche dont le CNRS est l'un des points d'appui. Après la phase de décentralisation de la Troisième République des années 1880-90, qui a renforcé quelques centres en province, on est revenu, dans les années 1920, à une concentration des gros moyens à Paris et dans la région, ce dont témoignent les nouveaux laboratoires créés alors et qui serviront de modèle, voire d'implantation initiale aux laboratoires du CNRS : grand électro-aimant de Bellevue, Institut de biologie physico-chimique de J. Perrin, Institut du Radium. La province, au moment où se forment nos futurs directeurs, est ainsi reléguée à un rôle second de formation classique ou n'offre que des débouchés techniques¹¹. Cette stratégie centralisatrice, dont le CNRS est l'aboutissement, apparaît dans l'examen des postes occupés par les directeurs au moment de leur accès à cette fonction. Quatre seulement sur 25 exerçaient des responsabilités en province. La Faculté des sciences de Paris se taille la part du lion avec 12 directeurs ou directeurs adjoints (contre seulement un professeur au Collège de France, F. Joliot), suivie par l'appartenance à un cabinet ministériel (4 cas), un décanat, une présidence d'Université, ou une chaire professorale en province (respectivement 3 et 2), la détention d'un poste administratif à Paris (3 : H. Curien, C. Lasry, G. Jamati), ou dans le secteur privé (S. Feneuille). Projet d'un groupe de professeurs de la Sorbonne scientifique, le CNRS a puisé la majorité de ses directeurs dans l'établissement-mère, surtout dans la première phase de son histoire. Les positions d'un autre type se concentrent en effet dans la période récente, quand les cheminements pour accéder au sommet sont plus complexes ou administratifs : les membres de cabinets ministériels, tout comme ceux issus du milieu administratif, apparaissent dans les années 60-70. Pourtant si le réseau parisien a l'avantage, le fait d'y appartenir ne rend pas compte réellement d'une nomination ultérieure puisque, par définition, les professeurs de la Sorbonne sont nombreux, également titrés ou introduits dans les sphères dirigeantes. On reviendra plus bas sur les réseaux plus étroits de cooptation.

Arrêtons-nous en revanche sur les exceptions à la règle, les provinciaux appelés quai Anatole France. Trois facultés en tout et pour tout ont délégué l'un des leurs : Lyon (H. Longchambon), Toulouse (G. Dupouy et F. Gallais) et Grenoble (J. J. Payan). Ces nominations

10. P. Jacquinot, dossier à l'Académie des sciences et interview par J.F. Picard, p. 2.

11. Cf. Mary-Jo Nye, *Science in the Provinces*, Berkeley, UCLA Press, 1986; D. Pestre, *Physique et physiciens dans l'entre-deux guerres*, Paris, Ed. des archives contemporaines, 1985; Harry W. Paul, *From Knowledge to Power, The Rise of the Science Empire in France, 1860-1939*, Cambridge, Cambridge U.P., 1985.

correspondent toutes à des conjonctures de crise. Henri Longchambon, doyen de la Faculté des sciences de Lyon est nommé à la création du CNRSA, à défaut d'autres candidats envisagés par Jean Zay¹². De même, Gaston Dupouy remplace Georges Teissier, limogé pour raison politique. Enfin Jean-Jacques Payan est le premier directeur général nommé à la suite de la crise de l'automne 1981¹³. Cette corrélation est trop constante pour ne pas indiquer qu'on fait appel aux provinciaux lorsque les lobbys parisiens se neutralisent ou que le vide de la crise oblige à chercher des hommes neufs, donc loin du centre. A ces raisons négatives, s'ajoutent des circonstances plus positives mais sur lesquelles, faute de sources d'archives consultables, on ne peut émettre que des hypothèses. En tant que doyen de faculté, directeur d'école d'ingénieurs ou président d'une grande université, ces hommes sont assimilés à de quasi directeurs d'organismes de recherche. Ils siègent aussi en qualité dans les divers organismes consultatifs où ils ont pu se faire connaître du cercle des décideurs parisiens. Ainsi H. Longchambon, doyen à Lyon, a pu être recommandé à Jean Zay par Edouard Herriot, maire de Lyon, et par Jacques Cavalier, directeur de l'enseignement supérieur et ancien recteur de Lyon; de même G. Dupouy, doyen à Toulouse, a plusieurs raisons d'être connu du ministre Yvon Delbos, élu du Sud-Ouest, tandis que son appartenance au Conseil supérieur de la recherche scientifique dès 1939, aux commissions du CNRS depuis 1945 et sa présidence de l'association des doyens en font un homme bien introduit au ministère. Il est probable aussi que le caractère politique de l'éviction de Teissier a fait se récuser la plupart de ses collègues parisiens pressentis, un grand nombre s'étant solidarisé publiquement avec lui au moyen de lettres ouvertes, de démarches collectives ou de la signature de pétitions¹⁴. Jean-Jacques Payan est connu du ministre de la Recherche, Jean-Pierre Chevènement, par leur commune appartenance au CERES, et il a la charge de l'organisation des assises rhônalpines du Colloque national sur la recherche¹⁵.

12. J. Zay, *op. cit.*, p. 233 : « Pour la direction du service de la recherche appliquée, j'aurais voulu nommer, non un universitaire, ni un industriel, comme me le demandaient des courants opposés, mais un homme qui, par son passé, eût été formé à concilier, à faire collaborer les deux milieux en présence : celui de l'industrie et celui des chercheurs. Je consultai M. Mercier, M. Detoeuf, M. Dautry, dont notre initiative retenait l'attention. J'offris le poste à un organisateur né M. Surleau, et il l'eût accepté sans doute s'il avait pu obtenir le consentement de M. Guinand, qui s'obstinait à le conserver à la SNCF (pour le céder d'ailleurs, quelques semaines plus tard, à l'administration de la ville de Marseille...). Finalement je dus renoncer à ce point de vue : c'est le doyen de la Faculté des sciences de Lyon, M. Longchambon qui fut désigné ».

13. Cf. le témoignage de J.J. Payan dans L. Paye-Jeanneney et J.J. Payan, *Le chantier universitaire, « bâtir l'avenir »*, Paris, Beauchesne, 1988, pp. 16-19.

14. Cf. *Le Monde* du 19 janvier 1950 et *L'Humanité*, même date, 26 janvier et 3 février 1950 : ont pris publiquement position à la Sorbonne : E. Aubel, Ph. Lhéritier, Cahn, E. Lederer, P. Drach, A. Kastler, May, J. Bourcart, L. Barrabé; au Collège de France : E. Fauré-Frémiet, L. Fevre, A. Fessard, A. Lacassagne, A. Mayer, F. Perrin, H. Piéron, J. Roche, E. Benveniste, J. Bloch.

15. L. Paye-Jeanneney et J.J. Payan, *op. cit.*, p. 16. J.J. Payan s'emploie à assurer ses interlocuteurs de sa volonté d'indépendance en dépit de ses attaches politiques connues, lors de sa première rencontre avec les directeurs scientifiques heurtés par le procédé cavalier du ministre (décision de nommer Maurice Godellier sans consultation du directeur général) (p. 19).

d) L'âge d'accès

L'âge d'accès au poste n'a, en lui-même, rien d'original et assimile les directeurs généraux ou adjoints aux autres directeurs d'administration centrale : un peu moins de cinquante ans pour les directeurs généraux (48,4 ans) et un peu plus de cinquante ans pour les directeurs adjoints. Cette dissymétrie inverse de celle qu'on aurait pu attendre tient à deux facteurs : en premier lieu, l'apparition plus tardive des directeurs adjoints. Or les directeurs du début sont relativement jeunes alors que les directeurs adjoints sont des hommes plus mûrs ; en second lieu, la prise en compte des directeurs généraux de la dernière période qui sont nommés plus tôt et l'absence des directeurs scientifiques pour la même époque. La ventilation chronologique montre en effet des phases de rajeunissement et de vieillissement. Jusqu'à la guerre, on nomme des hommes jeunes : 42 et 49 ans (respectivement Longchambon et Laugier), tout comme à la Libération : Joliot et Teissier ont 44 et 45 ans à leur prise de fonction. En revanche, la réaction vichyssoise s'appuie sur des hommes d'âge avancé, représentants d'une génération antérieure hostile à cette innovation qu'est le CNRS : Charles Jacob a 62 ans et Georges Dupont, son adjoint, 57. A mesure que l'institution vieillit, ses directeurs prennent aussi de l'âge. Les directeurs nommés sous la Quatrième République, comme ceux du septennat gaulliste, sont des quinquagénaires. En revanche, à partir de G. Pompidou et surtout de V. Giscard d'Estaing, l'ancienne génération n'assure plus sa cooptation et des facteurs extra-universitaires interfèrent dans les nominations. Les moins de cinquante ans refont alors leur apparition. Ce rajeunissement est peut être, avec le raccourcissement des mandats, un signe de fragilité : le CNRS n'est plus qu'une étape d'une carrière administrative ou de haut niveau (cf. la trajectoire exemplaire de Hubert Curien), voire privée (cas de Serge Feneuille et de Jean-Jacques Payan). D'autre part, le directeur, moins ancien, est plus dépendant de ceux qui le nomment car il attend un débouché autre et a eu moins de temps pour acquérir un poids scientifique incontestable face à ses pairs. Si, par exemple, Frédéric Joliot a pu s'imposer face à Henri Laugier, alors que la légalité de la nomination de ce dernier était beaucoup plus solide en 1944, et ce, en dépit de sa jeunesse et de son appartenance partisane, c'est incontestablement grâce à l'aura du prix Nobel de 1935 et à son appartenance à l'Académie des sciences, alors que le prestige académique de son concurrent était bien moindre. Il est significatif à cet égard que 4 directeurs seulement sur 25 soient membres de l'Institut au moment de leur nomination. Six y seront élu par la suite, ce qui, si l'on exclut les plus jeunes qui ne peuvent être encore des candidats possibles, implique deux constatations : le CNRS est une bonne carte de visite pour l'obtention de la consécration suprême, mais, inversement, la carrière administrative de la recherche risque d'en stériliser un grand nombre sur le plan de la reconnaissance scientifique, si elle intervient trop tôt.

Cet indicateur de l'âge peut être envisagé sous un autre angle, celui des générations, ce qui constitue la transition avec l'étude des réseaux de cooptation. Si l'on ordonne chronologiquement les directeurs selon leur année de naissance, on voit apparaître des continuités et des disconti-

nités significatives. On trouve d'abord deux anciens nés avant 1885, puis le groupe des fondateurs, nés entre 1888 et 1900, et enfin celui de leurs cadets (1904-1910). Une lacune est constituée par la génération touchée de plein fouet par la guerre de 1914-1918 (les savants nés entre 1885 et 1890). J. Pérès et H. Longchambon sont, de ce point de vue, des survivants de l'hécatombe. Les vrais fondateurs de l'après-guerre sont, eux, trop jeunes pour avoir été mobilisés à l'époque, en revanche ils ont connu les épreuves de l'occupation et ont participé pour certains à ses combats (F. Joliot, G. Teissier, P. Drach). Leurs cadets immédiats, moins marqués par ces événements dramatiques du premier demi-siècle¹⁶, sont cependant en symbiose avec eux et issus des mêmes laboratoires. La seconde discontinuité apparaît à partir de C. Lasry. Ces générations nées dans l'entre-deux-guerres n'appartiennent plus à des groupes d'âges bien définis. La dispersion croissante des dates de naissance marque la rupture des réseaux scientifiques dominant précédemment. Les réseaux ne relèvent plus d'une logique de contemporanéité dans la recherche à mesure que l'hétérogénéité des profils des directeurs augmente, comme on va le voir à présent.

II. LES RÉSEAUX

a) Les deux âges du CNRS

La prosopographie précédente permet, certes de dégager, les traits communs ou les différences significatives des profils sociaux ou intellectuels des différents directeurs mais elle n'a qu'une capacité négative d'explication des raisons de l'accès au poste. De tout ceci, on conclura que pour être directeur il vaut mieux ne pas être une femme, avoir fait des études supérieures à l'Ecole normale ou à l'Ecole polytechnique, avoir entre 45 et 55 ans, être physicien et lié au milieu universitaire par sa famille ou encore être d'origine parisienne par la naissance ou le poste occupé. Mais on voit tout de suite que ce portrait robot désincarné, à quelques variantes près, est celui de la plupart des hauts fonctionnaires ou des universitaires les plus en vue. Au surplus, il ne suffit pas de posséder tous ces atouts pour devenir directeur, ni qu'inversement, on l'a noté au cours de la description, ceux qui ne les détiennent pas n'aient aucun espoir d'accéder à la direction. Si l'on est trop différent de cet idéal-type (qui s'est constitué par l'addition des traits des directeurs successifs), il faut des circonstances exceptionnelles pour entrer dans le cercle des « directorables », mais, en revanche, si l'on en est trop proche, ce sont des facteurs secondaires, non prévisibles, qui font la décision : disponibilité de carrière, appartenances partisans ou idéologiques, cohérence de vue avec la tendance scientifique dominante, préférence pour une trajectoire administrative par rapport à une carrière continue de recherche. Ce-

16. A l'exception de Jacquinet dont le père, officier, a été tué en 1916.

pendant un troisième facteur, gommé jusqu'à présent, doit être aussi pris en compte : la position relative des fonctions dirigeantes au CNRS se modifie à mesure que la taille de l'organisme change. Au départ, le CNRS n'est qu'un petit bureau, annexe du ministère de l'Éducation nationale, qu'on peut confier à des non-professionnels de l'administration : ce qu'il faut avant tout, ce sont des idées et une bonne connaissance du milieu scientifique ainsi qu'une autorité intellectuelle personnelle tirée de la légitimité propre au milieu des savants. Depuis le milieu des années 60, le CNRS constitue une grande direction de ministère et même un quasi ministère par ses effectifs et son budget. Il faut de plus en plus recourir à des professionnels de l'administration : il est préférable aussi que les directeurs possèdent leurs entrées dans le milieu gouvernemental pour négocier, tandis que leur autorité intellectuelle est de plus en plus partagée avec les échelons intermédiaires. On continue à prendre des scientifiques par tradition et commodité mais on les flanque d'administratifs purs pour le détail technique.

Ces deux âges du CNRS peuvent être qualifiés, l'un, d'âge académique ou féodal, l'autre, d'âge administratif. Par la première expression, on marque que le réseau d'accès au sommet repose sur le patronage entre savants et une communauté universitaire soudée ; le second sort en partie des limites fixées par le titre de l'étude et correspond à la fin des années 60 et aux diverses remises en cause qui les caractérisent : attaques contre le mandarinat universitaire en 1968, départ du général de Gaulle et fin d'une certaine mystique de la recherche, accent mis sous les septennats suivants sur une recherche plus finalisée. D'autre part, le CNRS, comme toutes les administrations, subit les effets de la présidentialisation du régime, de la crise administrative née de la structure de plus en plus envahissante des cabinets ministériels et, comme secteur spécifique, doit faire face à l'internationalisation et à l'expansion de la science, de plus en plus « lourde », sur fond de crise universitaire. Cette époque est encore trop proche pour qu'on puisse reconstituer réellement les nouveaux réseaux qui se mettent en place d'autant plus que les témoignages sont rares, et sujets à caution car il ne s'agit plus d'enjeux froids mais de débats toujours actuels dont les parties prenantes n'ont pas dit leur dernier mot et doivent s'en tenir à un discours officiel autojustificatif¹⁷.

Pour cette seconde période, je me limiterai donc à une description plus sommaire en essayant de montrer à partir de données objectives les différences avec la première période.

b) L'âge académique ou féodal

Les témoignages oraux sur les circonstances des nominations des directeurs des périodes anciennes laissent une curieuse impression. Le hasard plus que la nécessité semble y présider. Tous ces tenants du

17. Cf. par exemple les exposés de Pierre Aigrain ou Pierre Papon au séminaire d'histoire du CNRS d'Antoine Prost.

déterminisme physique dans leur profession, nous livrent une image complètement anémique des raisons de leur accès au poste directorial. Rien, semble-t-il, de moins concerté que leur entrée dans les hautes sphères administratives. Doit-on les accuser de dissimulation, d'excessive modestie, de réserve professionnelle ou de sacrifice à l'idéologie du savant désintéressé qui, quand il prend un poste administratif, obéit à un devoir de dévouement à des pairs au lieu de rechercher le pouvoir comme dans une administration ordinaire ? Pourtant la description objectiviste que l'on a faite précédemment contredit en partie cette notion de pure élection divine. A l'âge académique ou féodal, on n'a pas besoin de faire campagne, de se placer dans les positions stratégiques pour bénéficier de nominations discrétionnaires. En fait l'élection a eu lieu bien avant la nomination effective. Les réseaux se sont tissés de longue date et ont présélectionné un vivier de dirigeants potentiels qui peuvent ainsi avoir le sentiment d'être libres ou d'avoir accepté sans avoir brigué quoi que ce soit. Dans le monde mandarinal, monde à taille humaine, les individus sont à l'intersection des mailles d'un filet fait de hiérarchies verticales et de solidarités horizontales. Parmi celles-ci, viennent en tête les promotions d'école, avant tout celles de l'Ecole normale supérieure on l'a vu, mais en leur sein surtout les groupes de préparation à l'agrégation ou l'appartenance à un même laboratoire; les hiérarchies verticales reposent sur les relations patron/disciple, relations quasi familiales fondées sur le remplacement des générations sans guerre de succession. Pour ces quelques dizaines d'individus par disciplines, les fraternités ou les paternités électives résistent à l'épreuve du temps grâce à la proximité spatiale (celle des facultés, celle des quartiers habités, celle des villégiatures ou des loisirs communs) et à l'auto-élimination des individus les moins conformes au nom de l'idéologie inflexible de la valeur intellectuelle pure qui n'est que l'épure de l'*habitus* disciplinaire. Dans ce monde enchanté, les meilleurs, par définition, se choisissent entre eux, les amitiés ou les patronages ne survivent pas aux échecs à des concours, aux choix de carrière aberrants, aux remises en cause des orthodoxies.

L'examen, dans cette perspective, des directeurs de la première période permet de rendre compte de la nomination de la quasi totalité d'entre eux. Les exceptions relèvent d'une légitimité dérivée d'un autre système, celle du réseau de patronage politico-administratif de la période du tâtonnement fondateur. Il faut partir de celui-ci, car le réseau central de cooptation s'est greffé sur lui. Le gouvernement de Léon Blum est caractérisé, on le sait, par une forte influence des savants en son sein. Irène Joliot-Curie puis Jean Perrin en font partie, tandis qu'on rencontre Henri Laugier au cabinet d'Yvon Delbos, ministre des Affaires étrangères, et Georges Jamati proche collaborateur de Jean Zay et de Jean Perrin, au ministère de l'Education nationale. Le directeur de l'enseignement supérieur de l'époque, Jacques Cavalier, est, lui aussi, un scientifique. Cette interpénétration des deux mondes repose d'abord sur des affinités partielles : le Comité de vigilance des intellectuels antifascistes, origine première de la coalition victorieuse en 1936 est animé en grande partie par des savants; en second lieu, il existe une unité de génération : Léon Blum et Jean Perrin sont du même âge et des amis de longue date du temps de l'affaire Dreyfus; les autres noms cités sont nés à la charnière des deux siècles; ces liens sont renforcés par des connivences d'école au

sens étroit et au sens large du mot : L. Blum, J. Cavalier, Y. Delbos et J. Perrin, tous anciens normaliens, sont des produits achevés de la « République des professeurs », dont la base idéologique est un humanisme moderniste, un dreufusisme rénové et un rationalisme militant dont la science est le garant suprême. Un premier groupe de directeurs du CNRS est directement issu de ce premier cercle, dès les premières années (Laugier) ou à plus longue échéance : Jamati ne deviendra directeur adjoint qu'après la guerre mais il s'est occupé de la Caisse des recherches scientifiques auprès de Jean Perrin dès le début, Champetier a coopéré avec Jean Perrin dès 1937, lors de la mise en place du Palais de la Découverte¹⁸.

Pourtant, ce premier réseau, comme tout réseau politique, est fragile, surtout en ces années troublées. Il n'a pu se reconstituer que grâce à l'apport de la Résistance. Persécutés par Vichy en tant qu'incarnations du Front populaire, résistants ou exilés, ces directeurs du premier cercle ont retrouvé le chemin du pouvoir au moment de la Libération mais avec l'apparition de tensions entre les diverses obédiences de gauche : on sait que Laugier, soutenu par les radicaux et les socialistes (c'est un ami personnel de Vincent Auriol) est nommé officiellement à Alger par le gouvernement de de Gaulle. Mais il a dû s'incliner devant le fait accompli de la prise de pouvoir quasi insurrectionnelle des communistes, Henri Wallon et Frédéric Joliot, le premier nommant le second au lendemain de la prise de contrôle du ministère de l'Éducation nationale pendant la libération de Paris¹⁹.

Cette forte coloration politique des débuts du CNRS aurait pu causer aussi la perte de l'institution et elle a été à deux doigts de le faire sous Vichy. Si les directeurs, comme l'institution, ont finalement traversé les orages de l'Occupation, de la Libération et de la guerre froide, c'est parce que ce réseau politique était sous-tendu par un réseau universitaire plus large. Son noyau est constitué par le groupe de l'Arcouest, du nom de la villégiature privilégiée de ces hommes et de ces femmes, près de Ploubazlanec, dans les Côtes-du-Nord²⁰. Cette chaîne d'amitiés s'est rassemblée autour d'un littéraire, l'historien Charles Seignobos, un autre vétéran de l'affaire Dreyfus : on y rencontre Jean Perrin, Marie Curie, les Joliot, Emile Borel et sa femme, la romancière Camille Marbo, Charles Maurain, futur doyen de la Faculté des sciences et Louis Lapique dont le fils épousera la fille de Jean Perrin, tandis que le fils de ce dernier, Francis, prendra pour femme la sœur de Pierre Auger, et donc la fille d'un autre collègue, Victor Auger. Tous, ou presque, sont professeurs à la Sorbonne, membres de l'Institut ou le deviendront. Ce réseau aux affinités profondes du fait de cette similitude de recrutement est, comme le noyau politique décrit ci-dessus, une sorte de cartel des gauches intellectuel ; on y trouve la génération dreufusarde (Perrin, Curie,

18. Cf. V. Isambert, interview par E. Pradoura, p. 1-2 et *Mélanges Georges Jamati*, Paris, Ed. du CNRS, 1956; G. Champetier, *Titres et travaux*, dossier Académie des sciences.

19. Cf. le mémoire de maîtrise de M. Bossard sur les débuts du CNRS (Université de Paris I, 1986).

20. Cf. C. Marbo, *A travers deux siècles*, Paris, Grasset, 1967, p. 176-77; J. Zay, *op. cit.*, p. 229.

Borel, Lapicque, Seignobos) et celle qui accède à l'apogée universitaire dans les années 1910 (Maurain). Elle a été soudée par une première expérience de recherche organisée pendant la guerre de 1914 autour du cabinet Painlevé, savant et homme politique très lié aux précédents, tout comme Aimé Cotton l'est à Jean Perrin. Or, par une série de relais fondés sur le patronage ou la confraternité évoqués liminairement, on peut dessiner les fils qui relient les directeurs successifs du CNRS de la première période aux savants que l'on vient de citer. Du laboratoire de Cotton, viennent G. Dupouy, P. Jacquinot, F. Gallais, plus lointainement R. Chabbal et S. Feneuille (mais pour ce dernier, l'explication est toute autre). Charles Maurain, doyen de la Sorbonne est le maître et le patron de Jean Coulomb. Il recommandera ce dernier à Gaston Dupouy quand celui-ci veut passer la main²¹. Frédéric Joliot, on le sait, est l'ami et le camarade de parti de Georges Teissier dont il a fait son adjoint puis son successeur quand il passe au CEA. Pierre Drach, sous-directeur du laboratoire de Teissier, bénéficie d'une triple recommandation : celle de Maurain, ami de son père, et qu'il a accompagné en 1932-34 lors d'une campagne du *Pourquoi Pas ?*, celle de Teissier, son patron de laboratoire et celle enfin de son ami Donzelot, le directeur de l'enseignement supérieur de l'époque²². Enfin une dernière relation de patronage lie Emile Borel et Joseph Pères, directeur adjoint auprès de Teissier²³.

Les deux directeurs nommés sous Vichy relèvent, *mutatis mutandis*, du même cas de figure, dans un registre opposé à celui des directeurs liés aux gouvernements de gauche. Charles Jacob est chargé de la mission de liquider l'héritage du Front populaire puis de le maintenir. Ses liens avec Jacques Chevalier le ministre de l'Education nationale remontent à l'Ecole normale supérieure où ils furent condisciples entre 1900 et 1903, l'un en sciences, l'autre en lettres. Ils ont dû se connaître en raison de leur commune appartenance à la minorité « tala » (c'est-à-dire catholique pratiquante) des normaliens sous la houlette du père Portal, aumônier de l'Ecole. L'un et l'autre sont d'orientation conservatrice et opposés aux scientifiques de gauche qui ont régné sur le CNRS jusqu'alors. En outre Jacob, comme son adjoint Dupont (lui aussi catholique pratiquant), ont clairement opté pour la science appliquée qui est l'orientation choisie sous Vichy pour le CNRS maintenu²⁴.

21. Interview de J. Coulomb par J. F. Picard, p. 2 et interview par l'auteur sur Charles Maurain.

22. Interview de P. Drach, p. 4-6.

23. H. Villat, « Nécrologie de J. Pères », *Annuaire ENS*, 1963, pp. 61-63; P. Germain, « Joseph Pères et le renouveau de la mécanique en France », *Académie des sciences*, 12 décembre 1977, *Recueil de l'Institut*, 1977.

24. Sur J. Chevalier cf. J. Guillon, Nécrologie, *Annuaire ENS*, 1963, pp. 39-42; J. Chevalier a eu maille à partir avec le gouvernement du Front populaire à cause de ses positions profranquistes qui lui valent un rappel à l'ordre de Jean Zay (*Souvenirs*, op. cit., p. 46-47); sur Jacob et Dupont, cf. leurs notices dans l'annexe prosopographique et celles plus complètes dans C. Charle et E. Telkes, *Les professeurs de la Faculté des sciences de Paris*, à paraître aux Editions du CNRS en 1989; sur l'orientation du CNRS sous Vichy, cf. J.F. Picard et E. Pradoura, art. cit., p. 36-38; Sur le groupe tala à l'Ecole normale supérieure, cf. Régis Ladous, *Monsieur Portal et les siens. Mission chrétienne et Union des Eglises du pontificat de Léon XIII à celui de Pie XI*, thèse d'Etat, Lyon, 1982.

Cette description ne tend pas à expliquer l'accès au poste dirigeant par l'existence d'une mafia occulte. Elle montre seulement qu'en fait, au-delà des titres à l'excellence qu'avaient tous ces savants, ils étaient pris de toute part par des liens d'interconnaissance. On a donc pensé d'abord à eux avant d'autres, également titrés ou également possibles, en fonction du portrait-type que les décideurs avaient en tête. Ce système de patronage fonctionne lorsqu'il y a communauté de discipline et si le pouvoir politique ou administratif laisse le champ libre à la cooptation par le prédécesseur. Le directeur doit donc détenir un mandat suffisamment long pour avoir le temps d'assurer sa succession, à moins qu'une situation de crise imprévisible oblige à un choix d'urgence dans le cercle le plus immédiat. Quand les liens disciplinaires n'existent pas, les réseaux d'appel sont plus médiats et passent par des liens de patronage dérivés de grands électeurs.

La nomination de Michel Lejeune, directeur des sciences humaines, après la disparition prématurée de Georges Jamati, relève de ce cas de figure. D'après son témoignage, le point de départ serait une réunion de doyens dont Dupouy présidait l'amicale en 1946²⁵. Mais il s'y ajoute la double recommandation du recteur de Paris, Jean Sarrailh, dont Lejeune fut le collègue à Poitiers, et celle de Joseph Vendryès, patron et prédécesseur de Lejeune à la Sorbonne en même temps que président de la commission de philologie du CNRS et, à ce titre, expert en recrutement. La succession Lejeune-Monbeig, bien que le départ du premier ait été prévu longtemps à l'avance, ne suit pas pour autant le modèle de cooptation cher aux scientifiques purs, comme si la position problématique de ces disciplines au CNRS et l'absence de consensus sur les compétences requises pour ce type de fonction l'empêchaient. En une période d'unicité de la direction des sciences humaines, il convenait de respecter une alternance des disciplines (alors que la domination quasi ininterrompue de la physique ne pose pas de problème en sciences exactes): c'est pourquoi Michel Lejeune pressent successivement, un sociologue, Raymond Aron, un économiste, Raymond Barre, et un anthropologue, Claude Lévi-Strauss, afin de prendre la relève d'un linguiste²⁶. Mais tous les trois refusent, estimant sans doute que leur position académique était supérieure à cette fonction. Michel Lejeune sollicite alors un géographe, Pierre Monbeig. Michel Lejeune ne fournit pas d'explication claire mais on peut supposer que Claude Lévi-Strauss, qui a été le collègue au Brésil de Monbeig, l'a recommandé, tout comme le recteur Sarrailh qui lui avait confié la direction de l'Institut des Hautes Etudes de l'Amérique latine, poste assez proche par ses caractéristiques de la direction des sciences de l'homme. Pour Monbeig, une direction adjointe du CNRS, à la différence des autres universitaires cités, constitue un échelon de plus dans la carrière car sa spécialité ne lui donne qu'un poids assez faible au sein de l'Université de Paris, conséquence d'une trajectoire déviante de la norme²⁷. On note, au passage, qu'aucun

25. Interview de M. Lejeune, p. 1-2.

26. Ibid., p. 3.

27. P. George, Pierre Monbeig, *Annales de géographie*, 542, juillet-août 1988, pp. 444-449; *Who's who in France*, 1977; *Le Monde*, 25 septembre 1988; n° spécial des *Annales de l'Université de Paris*, novembre-décembre 1960 sur Jean Sarrailh.

historien n'avait été envisagé par Lejeune, sans doute parce que les historiens détiennent à l'époque de nombreuses positions de pouvoir dans les sciences humaines : le décanat de la Sorbonne (André Aymard), deux sièges au directoire du CNRS (Charles Morazé et Pierre Renouvin), la présidence de la VI^{ème} section de l'EPHE (Fernand Braudel).

c) L'âge administratif

L'âge administratif se caractérise par une complication des réseaux d'accès, une intrusion des recommandations externes au milieu universitaire et par la constitution de véritables carrières d'administration de la recherche. Les décideurs tendent à choisir des individus qui leur ressemblent, c'est-à-dire mobiles. Ces derniers ne sont plus intégrés par des relations quasi familiales mais par des rapports fonctionnels et temporaires où chaque poste est l'élément de la constitution d'un profil qui se trouve ensuite correspondre aux critères de la politique à mener. On a vu que les thèmes du rapprochement de la recherche et de l'industrie se sont traduits par l'arrivée au pouvoir des polytechniciens. De même l'ouverture internationale coïncide avec la nomination de directeurs en partie formés aux Etats-Unis. Le cercle proche des ministres devient aussi l'élément décisif, comme vivier et comme filtre des candidatures, à l'instar de ce qui se passe pour les autres administrations. Bref, on est passé du club d'amis, de collègues ou de disciples, aux principes des bureaux de recrutement des cadres supérieurs de haut niveau, doublés d'appuis en haut lieu pour faire la différence. Il y a quelque chose de la renaissance du réseau politique des débuts du CNRS mais avec en plus les principes abstraits du curriculum vitae des managers de multinationales. La difficulté de cette description est cependant triple. Nos informations ont toutes un caractère officiel et unilatéral. La présentation de soi des directeurs généraux répond aux principes même que les choix veulent illustrer. Or ce qui est le plus important est peut être ce qu'on tait et auquel l'historien ne peut accéder. En second lieu, la multiplication des niveaux d'interventions politiques complique la reconstitution des réseaux. Enfin la précarité croissante des fonctions diminue le poids des directeurs généraux alors que les directeurs scientifiques sont moins affectés par les troubles au sommet de ces dernières années, sciences humaines mises à part. Il faudrait donc savoir si le pouvoir le plus important ne réside pas maintenant au niveau de ces baronnies à clientèle, puisque les grands choix stratégiques sont accaparés par d'autres instances gouvernementales ou para-gouvernementales.

III. LES RAPPORTS DE POUVOIR AU SEIN DU PERSONNEL DIRIGEANT

La lecture des interviews des témoins des époques anciennes du CNRS donne l'impression d'une sorte d'âge d'or de la direction du CNRS des années 50 et 60 quand trois hommes à eux tous seuls surveillaient l'ensemble des commissions et prenaient « en troïka » les principales décisions intéressant l'organisme. Il y a sans doute une part de nostalgie d'hommes retirés des affaires qui ont vécu, au cours de leur carrière, non seulement l'explosion universitaire qui a englouti l'Université de la Troisième République, dans laquelle ils avaient été formés, mais aussi la dérive bureaucratique du CNRS, à l'opposé des buts initiaux de cette institution chargée justement de rompre avec les rigidités du système universitaire classique. Cependant, malgré cette déformation inévitable du souvenir, ces impressions correspondent probablement à une partie de la réalité dans la mesure où l'on peut supposer que la force des relations interpersonnelles, dont le processus de cooptation des dirigeants est l'une des manifestations, contribuait sans aucun doute, malgré les rivalités de personnes, à régler au moindre coût bien des questions pendantes, en dehors des circuits classiques. Ceci nous conduit à l'examen des rapports de pouvoir au sein du personnel dirigeant que nous tenterons de cerner à travers trois indicateurs : la durée des mandats et la sortie de fonction des directeurs et enfin les caractéristiques comparées des dirigeants et du personnel de la principale instance de contrôle pendant notre période, le directoire du CNRS.

a) La durée des mandats

La période centrale est celle où les mandats des directeurs comme des directeurs adjoints sont les plus longs. Les mandats de cinq ans et plus l'emportent : ainsi pour Jamati (1949-54), Pères (1945-51), Coulomb (1957-62) Jacquinet (1962-69), Dupouy (1950-57) Gallais (1965-73), Lejeune (1955-63), Drach (1957-65), Monbeig (1963-72). En revanche, les passages plus brefs aux affaires caractérisent les deux extrémités de l'histoire du CNRS : sa mise en place perturbée par la guerre, sa renaissance à la Libération, puis les incertitudes sur ses missions au gré des changements politiques depuis les années 70. Or la durée des fonctions est un élément de pouvoir par la constitution ou non de nouveaux réseaux et d'une mémoire administrative face aux interlocuteurs extérieurs : autres ministères, budget, présidents des commissions, membres du directoire. La difficulté pour trouver un successeur après les mandats prolongés témoigne de cet effet du temps sur l'assise d'un pouvoir aussi paradoxal que le pouvoir scientifique. Le cas de Jamati est

typique à cet égard. A ses débuts, celui-ci n'est qu'un fonctionnaire comme les autres de la direction de l'enseignement supérieur. Son intégration dans le réseau Perrin en fait une sorte de survivant incontournable de la période fondatrice, de mémoire vivante d'une institution qui se cherche et dont les directeurs successifs ne parviennent pas à durer; d'où ses promotions successives à mesure que l'institution grandit : sous-directeur plutôt administratif (1942-49), il acquiert une véritable dimension d'expertise intellectuelle comme directeur adjoint des sciences humaines en 1949, jusqu'à son décès. Le fait même qu'il n'ait pas une position académique élevé, il n'est que licencié ès lettres, alors qu'il a pour partenaires tous les mandarins de la Sorbonne couverts de peaux d'âne, l'oblige à une gestion diplomatique respectant les sphères d'influence des disciplines dont il a la charge. Comme il n'est le rival d'aucun, il n'est pas pris dans les conflits de personnes ou de disciplines, si fort en sciences humaines. Il peut ainsi se faire accepter en respectant une division du travail entre deux niveaux de décision : le recrutement des personnels pour les commissions, les répartitions de crédit pour la direction. Beaucoup d'universitaires de ces disciplines n'ont pas encore une image claire de la fonction possible du CNRS, ce qui facilite sa tâche : pour eux, à la différence des sciences de la nature, le CNRS est moins un enjeu financier (car peu de disciplines ont besoin de gros crédits à cette époque) qu'un moyen de constituer des clientèles d'élèves et de boursiers de thèse patronnés par les titulaires des chaires parisiennes ou des institutions d'érudition. A l'inverse, de nos jours, où les personnels sont moins dépendants statutairement pour leur carrière des patrons, eux-mêmes de plus en plus nombreux et moins influents qu'autrefois, la zone de friction entre les directeurs scientifiques et les commissions ne peut que s'accroître, les enjeux financiers étant de plus en plus décisifs car les seuls sur lesquels un pouvoir réel peut encore s'exercer.

b) Les sorties de fonction

Le changement d'orientation dans l'exercice du pouvoir apparaît aussi à travers l'analyse des sorties de fonction. On retrouve la même opposition entre les deux âges que pour le processus de nomination. De parenthèse dans une vie universitaire, les fonctions directoriales deviennent l'élément d'un cursus de carrière qui s'éloigne de l'Université pour faire du scientifique un haut fonctionnaire d'un nouveau type. Jusqu'aux années 60, les directeurs rentrent dans le rang de la vie académique après leur séjour quai A. France. Ce retour est même conçu comme une libération et une récompense après les années de dévouement à la communauté et de servitude bureaucratique. La transition se fait d'autant mieux que les directeurs gardent de nombreuses façons d'exercer une influence indirecte sur l'institution : présence dans les commissions ou présidence de l'une d'elles; appartenance au directoire, au conseil d'administration, aux divers conseils supérieurs, désignation du successeur. Gaston Dupouy illustre à merveille ce retour à la vie universitaire sans déchirement. Celui qu'on surnommait « Napoléon » pendant ses fonctions n'a eu ni son île d'Elbe, ni ses Cent-Jours ni sa Sainte-Hélène, à la différence de quelques uns de ses successeurs plus récents. Non

seulement il prépare sa succession un an à l'avance en prenant Jean Coulomb à ses côtés, mais, après son honorariat, il entre au directoire, et au conseil d'administration, préside la commission d'électronique à partir de 1965 et fait partie de la commission nationale de l'UNESCO et du comité d'organisation de l'Exposition de Bruxelles de 1958. Ses successeurs, en revanche, sont progressivement aspirés vers les hautes sphères administratives : J. Coulomb passe à la présidence du CNES, H. Curien à la DGRST, comme B.P. Grégory, J. Ducuing et S. Feneuille, pantouflent ou repantoufflent à l'instar de n'importe quel grand commis de l'Etat. On a vraiment changé d'ère, on est entré non seulement dans celle de la science lourde mais dans celle de la technostructure de la science. Bref, le CNRS, créé pour redonner aux savants leur autonomie face aux charges pédagogiques ou à la demande externe, a peu à peu subi le sort bureaucratique de toutes les grandes organisations et a bureaucratisé à son tour son personnel dirigeant, car comme dans toutes les administrations, le phénomène se diffuse du haut vers les niveaux intermédiaires, comme on va le voir avec l'analyse du directoire.

c) Directoire et directeurs

Dans la multiplicité des structures de direction du CNRS, le directoire, face aux directeurs, joue le rôle, si l'on utilise une métaphore parlementaire, de sénat (le comité national étant l'assemblée nationale), ou, si l'on préfère une image politique, de comité central, intermédiaire entre l'exécutif et le congrès dans un parti. L'analyse de la composition du premier directoire, celui de 1950, donne incontestablement raison à la première analogie proposée, tandis que l'évolution, on va le voir, le rapproche du second modèle. Le directoire de 1950 est plutôt un conseil des anciens : 13 membres sur 20 ont plus de 55 ans. Le plus âgé, Emmanuel de Martonne est né en 1873 (77 ans), le plus jeune G. Champetier n'a, lui, que 45 ans. Coexistent dans cette instance six universitaires arrivés à la consécration dans les années 1910 ou 1920, sept dans les années 1930 et un nombre équivalent de moins de 50 ans, tout juste consacrés après la guerre. La majorité penche donc du côté de l'Université de la Troisième République qui a vécu sans CNRS. Elle ne peut donc que modérer la fougue des directeurs qui appartiennent, au contraire, à la génération des cadets. Au plan des disciplines, l'équilibre est également respecté selon un savant dosage : on note cependant une légère sur-représentation des sciences humaines et sociales (7 représentants y compris les juristes) et pour les sciences physiques (5 en physique et 2 pour la mécanique ou l'astronomie). En revanche, la biologie et la philosophie n'ont pas de porte parole. Ce poids des sciences sociales est encore plus évident si l'on tient compte de la surface sociale exceptionnelle de leurs tenants : ils appartiennent aux générations les plus anciennes et sont presque tous membres de l'Institut. Ainsi au directoire, les lettres et sciences humaines, par les caractéristiques de leurs représentants, sont plutôt du côté de la tradition, tandis que les sciences expérimentales comptent une proportion supérieure de savants encore jeunes, liés à la recherche active. Deux interprétations, non exclusives,

peuvent être présentées pour rendre compte de ce clivage : les sciences humaines peuvent avoir besoin pour défendre leurs intérêts, face aux sciences « dures », de porte parole particulièrement prestigieux donc anciens et titrés pour en imposer aux académiciens des sciences ; seconde hypothèse non exclusive de la première : la reconnaissance étant plus longue à acquérir qu'en sciences exactes, seuls les plus âgés peuvent jouer ce rôle de représentation externe car ils n'ont plus rien à prouver et échappent, étant à la retraite ou proches d'elle, aux conflits et aux oppositions qui divisent les générations encore actives.

Cette assemblée ne se confond pas pour autant avec une académie. Plus encore que les directeurs, les membres du directoire ont manifesté, au cours de leur carrière, le goût du pouvoir universitaire et l'intérêt pour l'administration académique. 9 sur 20 sont ou ont été doyens ou assimilés de facultés ou de grand établissement ou encore, pour deux d'entre eux, occupent des positions directement administratives. La majorité a donc une expérience analogue à celle des directeurs du CNRS en fonction. Elle peut donc juger son action en connaissance de cause. Autant et même plus que les directeurs, les membres du directoire sont unifiés par une communauté d'éducation au sein de l'École normale supérieure (12 anciens élèves de la rue d'Ulm sur 20), alors qu'un seul directeur en poste en 1950 est normalien. Enfin la domination parisienne, plus encore qu'au Comité national, est écrasante, un seul membre du directoire en 1950, Louis Néel, enseigne en province. Tous ces indices d'une connivence préalable incluse dans les trajectoires sont renforcés par une expérience ancienne des commissions délibératives. Parmi toutes celles qu'on pourrait citer et liées à des fonctions universitaires classiques (assemblées de professeurs pour les doyens, administrateurs ou directeurs de grands établissements, commissions spécialisées diverses), on privilégiera la structure délibérative qui préfigure le directoire et le Comité national, à savoir le Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique de Jean Perrin. Malgré l'écart de dix ans qui sépare la réunion des deux institutions, près de la moitié des membres du directoire de 1950 ont appartenu au CSRS : Emmanuel de Martonne, Mario Roques, Lucien Febvre, Edmond Faral, Jean Cabannes, André Danjon, Robert Courier, Gaston Dupouy, et Louis Bugnard. Comme pour les directeurs, on retrouve ainsi la même structure de cooptation interne de l'instance de contrôle du premier âge du CNRS.

Comment ce groupe de sages évolue-t-il ? Garde-t-il, du fait du décalage des générations, un côté plus académique alors que le profil des directeurs, lui, se transforme, divergence qui pourrait être la source possible de conflits et de tensions ? Afin de répondre à cette question, j'ai choisi de partir non des listes de nominations, telles qu'elles paraissent dans le *Bulletin Officiel de l'Éducation nationale*, mais des listes de présents ou d'excusés des séances du directoire. Dans les listes officielles, les présences épisodiques (décès en cours de mandat, absences répétées, maladies) faussent en effet la réalité de ces dernières. La présence affirmée ou l'absence motivée de la seconde source citée marquent au contraire mieux la réalité de l'intérêt pour une instance où certains siègent parfois uniquement *ex officio*. J'ai comparé la situation de 1950 à trois coupes : les réunions de décembre 1956, juillet 1960 et juillet 1963.

En dépit du faible écart chronologique entre ces coupes, le directoire connaît, sauf pour la première date d'observation, un renouvellement important de sa composition. Si le nouveau directoire de 1953 connaît peu de changement en 1956 (sur les trois membres qui diffèrent, deux sont des directeurs du CNRS et le troisième le directeur de l'enseignement supérieur), les assemblées suivantes sont très différentes. En 1960, 14 nommés sur 26 sont des nouveaux venus et trois ans plus tard on dénombre de nouveau 16 novices sur 30, alors que l'équipe directoriale compte à chaque fois deux membres communs sur trois aux deux dates d'observation. Au plan individuel, on conclura donc à un tournant du CNRS et à une relève des générations qui coïncide avec l'avènement du pouvoir gaulliste. La structure démographique de ce conseil s'en ressent : à la tripartition grands anciens, anciens et hommes d'âge mur, succède une bipartition juniors/seniors. En 1956, l'écart extrême entre les dates de naissance est compris entre 1882 et 1907 (contre 1873-1905, six ans plus tôt); en 1960, il se situe entre 1892 et 1920 (si l'on excepte deux membres nettement plus âgés), tandis qu'en 1963, la jeune génération universitaire forme près d'un tiers du total : 9 membres (plus une non-réponse probable d'un directeur de recherche au CNRS, Bernas) ont cinquante ans ou moins. Ce rajeunissement rapproche donc le directoire du Comité national et du groupe des directeurs. Mais y a-t-il pour autant altération du profil socio-professionnel, à l'instar de la composition contemporaine du CCRST ?

Origine géographique et sociale des membres du directoire

Parisiens	15,0 %	Père enseignant	30,0 %	1950
d°	21,0 %	d°	31,5 %	1956
d°	39,2 %	d°	35,7 %	1960
d°	30,0 %	d°	26,6 %	1963

Filière d'études supérieures :

	X	ENS	Ec. Ing	F. Sc.	Autre Faculté
1950	—	60,0	4,0	25,0	10,0
1956	—	57,8	10,5	5,2	10,5
1960	10,7	50,0	3,5	14,2	21,4
1963	3,3	30,0	3,3	43,3	20,0

Poste occupé au moment de la nomination :

Col.F	F.s.P	F.s.Pr	Doy. P.	Doy. Pr.	Adm	Privé	CNRS	Cab.	
20,0	35,0	—	25,0	10,0	10,0	—	—	—	1950
10,5	36,8	5,2	26,3	5,2	10,5	—	—	—	1956
14,2	39,2	7,1	10,7	3,5	14,2	3,5	7,1	—	1960
3,3	43,3	6,6	10,0	3,3	13,3	—	16,6	3,3	1963

Abréviations : Col.F. : Collège de France; F.s. P. : Faculté des sciences de Paris; F.s. Pr. : Faculté des sciences de province; Doy. P. : doyen Paris ou directeur de grand établissement; Doy. Pr. : doyen en province; Adm. : administration; Cab. : membre d'un cabinet ministériel.

Si l'on se limite aux indices socioculturels les plus globaux, l'évolution est limitée, en dépit du brassage d'hommes réalisés en 13 ans. On ne prend pas les mêmes, mais les nouveaux sont puisés dans le même vivier universitaire. On note même, aux trois premières dates d'observation, une élévation progressive des seuils de sélection : augmentation du pourcentage de parisiens d'origine et des savants issus de famille d'enseignants, maintien à un haut niveau de la part des normaliens, alors que ceux-ci, en raison de l'augmentation des effectifs universitaires, déclinent relativement au niveau global. De même la domination des universitaires en poste à Paris n'est jamais entamée : 90 % et plus travaillent à Paris. Pourtant, si l'on entre un peu plus dans le détail, des inflexions apparaissent qui indiquent l'entrée dans un nouvel âge du CNRS au cours des années 60, ce qu'on a déjà établi pour les directeurs. Le CNRS a été guidé pour ses premiers pas par les détenteurs du pouvoir universitaire, en premier lieu les doyens parisiens ou provinciaux. Or ces deux catégories s'effacent peu à peu : elles sont progressivement supplantées par les membres de technostructures plus lointaines : administratifs purs, membre du CCRST ou de cabinets ministériels. Si les professeurs des facultés parisiennes conservent leur prééminence, malgré l'augmentation des effectifs du directoire, cela tient à la fois à la croissance globale de ce groupe et à sa domination au sein du Comité national dont le directoire est une image en réduction. En revanche, les grands établissements dont les effectifs enseignants ne suivent pas la croissance des facultés, perdent une partie de leurs positions de pouvoir, notamment le Collège de France et l'Ecole pratique des Hautes Etudes.

Le directoire suit ainsi la même évolution que le groupe des directeurs (qui proposent une partie des membres et choisissent donc leurs pairs), ce qui tend à « désacadémiser » le directoire. Mais, en raison des nominations d'origine ministérielle, s'introduisent aussi un nombre croissant d'hommes issus d'une filière plus administrative et chargés de surveiller, avec d'autres critères que scientifiques, un organisme de plus en plus gros et coûteux. Deux autres indices marquent l'éloignement du modèle sénatorial et académique et le rapprochement du modèle du comité directeur ou du conseil d'administration : d'un côté, la diminution de la part de membres de l'Institut²⁸, de l'autre l'introduction de représentants moins titrés de la communauté des chercheurs, maîtres et directeurs de recherches. Cette hétérogénéité des profils, comme la diversification disciplinaire (renforcement de la biologie et des sciences naturelles au détriment de la médecine, entrée de spécialistes de science appliquée) font du directoire une image en réduction de la diversité de l'organisme et non plus une instance où les tensions étaient amorties par l'ancienneté et le prestige académique comme au début des années 60. Tant que l'on est, comme à cette époque, dans une phase de croissance rapide, la résolution des conflits peut se faire à l'amiable, mais dans une phase de difficulté, ce type d'instance est moins facile à gérer, d'autant que la durée des mandats des directeurs rétrécissant, ils n'auront plus bientôt cette avantage de l'ancienneté aux affaires. La réforme de 1966 puis les réformes ultérieures sont clairement le produit de ce changement de composition du directoire. Les multiples instances nouvelles se

28. Le pourcentage de membres de l'Institut est de 50 en 1950, 52,6 en 1956, 35,7 en 1960 et 16,6 en 1963.

partagent les divers pouvoirs autrefois concentrés dans des équipes plus réduites et combinant l'autorité temporelle et l'autorité scientifique, tout en gardant des liens encore personnels avec la communauté savante dans son ensemble.

CONCLUSION

Le type d'analyse prosopographique tentée ici met en évidence des évolutions que la seule histoire institutionnelle ou sectorielle du CNRS ne fait pas apparaître. Elle a toutefois aussi ses limites : celle de l'inégale documentation à mesure qu'on avance dans le temps, problème insoluble de l'histoire très contemporaine où les observateurs comme les objets observés interagissent de plus en plus, ce qui nuit à l'impartialité ou à la clarté. Il apparaît toutefois que la solution au problème initial que suppose le recrutement d'hommes dotés d'une compétence et d'une légitimité double est de plus en plus tranchée en fonction de la seconde branche de l'alternative, celle de l'assimilation au profil des grands commis. La formation scientifique et la période de recherche ne constituent plus qu'une brève parenthèse dans une carrière mobile, à l'instar des trajectoires classiques des membres des grands corps. L'étude du personnel dirigeant du CNRS permet de voir la naissance progressive d'un nouveau type d'élite, issue de l'Université scientifique mais de plus en plus distincte d'elle, dans la mesure où l'accès aux responsabilités administratives se fait de plus en plus tôt. Les initiateurs de l'institution, dreyfusards et socialistes hostiles à l'Etat napoléonien seraient certainement surpris du résultat historique de leur entreprise : accumulation de niveaux écrans au sein de la hiérarchie universitaire, groupes de pression, etc. La république de la science dont ils rêvaient tend ainsi à nourrir des oligarchies qui se neutralisent ou à devenir un nouvel enjeu de pouvoir pour des élites extérieures.

ANNEXE PROSOPOGRAPHIQUE

Liste des Directeurs et directeurs généraux :

Henri Longchambon (1938-1940) (CNRSA).
Henri Laugier (1937-40) et (1943-44 à Alger).
(J. Mercier)(juin-août 1940).
Charles Jacob (1940-1944).
Frédéric Joliot (septembre 1944-janvier 1946).
Georges Teissier (février 1946-janvier 1950).
Gaston Dupouy (1950-1957).
Jean Coulomb (1957-1962).
Pierre Jacquinet (1962-1969).
Hubert Curien (1969-1973).
Bernard-Paul Gregory (1973-1976).
Robert Chabbal (octobre 1976-1979).
Jacques Ducuing (1979-1981).
Jean-Jacques Payan (novembre 1981-1982).
Pierre Papon (1982-1986).
Serge Feneuille (juin 1986-1988).

Liste des directeurs adjoints : sciences

1940-1945 : Georges Dupont.
1945-1951 : Joseph Pérès.
1951-1956 : Georges Champetier.
1956-1957 : Jean Coulomb.
1957-1965 : Pierre Drach.
1965 15 janvier-fin 1966 : Fernand Gallais, directeur adjoint; 1967-1er mai 1973 : directeur scientifique.

Lettres et sciences humaines :

1949-1954 : Georges Jamati (en congé de maladie en 1953-54).
1955-1963 : Michel Lejeune.
1963-1967 : Pierre Monbeig.

Notices :

1. CHABBAL (Robert)

Né le 6 février 1927 à Nîmes (Gard).

Origine sociale : père : Jean, professeur; mère, née Lucie Perrier.

Etudes : Lycées de Nîmes et Saint-Louis; Ecole normale supérieure (1946); agrégé de physique (1950); docteur ès sciences (1957).

Marié deux fois; deux enfants de son premier mariage et deux de son second.

Carrière :

- Assistant à la Faculté des sciences de Paris (1950).
 - Maître de recherches au CNRS (1958).
 - Professeur à la Faculté des sciences de Paris (1962).
 - Professeur à la Faculté des sciences d'Orsay (1965).
 - Directeur du laboratoire Aimé Cotton (1962-69).
 - Membre du Comité national (1963, 1967).
 - Membre du CCRST (1964-68).
 - Directeur scientifique pour la physique au CNRS (1967).
 - Président du comité scientifique du CNES (1974).
 - Membre du conseil de l'Agence spatiale européenne.
 - Responsable du PIRDES (1975).
 - Conseiller scientifique au secrétariat d'Etat aux Universités (1976).
 - Directeur général du CNRS (octobre 1976-79).
 - Secrétaire général adjoint de l'OTAN pour les affaires scientifiques et l'environnement (1980).
-

2. CHAMPETIER (Georges, Hippolyte)

Né le 3 février 1905 à Paris 5^e.

Décédé le 18 février 1980 à Paris.

Origine sociale : père : Hippolyte, né le 13 octobre 1867 à Laurac (Ardèche), employé de commerce; mère, née Berthe Constant.

Etudes : Ecole de physique et chimie de la Ville de Paris (1925, 1^{er}); docteur ès sciences (1933).

Marié; 4 enfants.

Carrière :

- Préparateur au laboratoire de l'EPHE du professeur André Job à la Sorbonne (1927).
- Assistant au laboratoire de chimie générale de l'Institut de biologie physico-chimique (1928-37).
- Boursier de la Caisse nationale des sciences (1931-33).
- Chargé de recherches à la Caisse nationale de la Recherche scientifique (1933-39).
- Chargé de mission pour l'organisation de la mobilisation scientifique (1938-40).
- Chef de travaux à l'Institut de chimie de la Faculté des sciences (1937-47).
- Membre de la section de chimie du Palais de la Découverte (1937).
- Professeur conférencier à l'Ecole de physique et chimie (1938-56).
- Maître de recherches au CNRS (1939-47).

- Membre du comité directeur de chimie et du directoire provisoire du CNRS (1944-50).
 - Maître de conférences à la Faculté des sciences de Paris (1947-49).
 - Professeur sans chaire (1949).
 - Directeur des études à l'Ecole de physique et chimie (1950).
 - Directeur adjoint du CNRS (1951-56).
 - Chargé de mission auprès du directeur général du CNRS (1956).
 - Directeur du laboratoire de chimie macromoléculaire de l'EPHE (1950).
 - Professeur de chimie macromoléculaire (1953).
 - Membre du Conseil supérieur de la recherche scientifique et du progrès technique (1954-59).
 - Professeur de chimie générale à l'Ecole de physique et chimie (1956).
 - Président de la Deuxième section de l'EPHE (1957).
 - Directeur honoraire au CNRS (1957).
 - Membre de l'Académie des sciences (1960).
 - Président du comité de chimie macromoléculaire de la DGRST (1963).
 - Directeur de l'Ecole de physique et chimie (1969).
 - Admis à la retraite (1976).
-

3. COULOMB (Jean)

Né le 7 novembre 1904 à Blida (Algérie).

Origine sociale : père : Charles, professeur; mère, née Blanche d'Izalguier.

Etudes : Lycées d'Alger et de Marseille; Ecole normale supérieure (1923); agrégé de mathématiques; docteur ès sciences (1931).

Marié; 4 enfants.

Carrière :

- Assistant stagiaire au Collège de France (1928).
 - Assistant titulaire (1929).
 - Physicien adjoint à l'Institut et observatoire de physique du Globe du Puy-de-Dôme (1932).
 - Directeur de l'Institut de météorologie et de physique du Globe de l'Algérie (1937).
 - Membre du Conseil supérieur de la recherche scientifique (1939).
 - Professeur à la Faculté des sciences de Paris et directeur de l'Institut de physique du Globe (1941).
 - Directeur du Centre d'études géophysiques du CNRS (1953).
 - Membre du Conseil supérieur de la Recherche scientifique et du progrès technique (1954).
 - Directeur adjoint du CNRS (1956).
 - Directeur puis directeur général du CNRS (1957).
 - Directeur honoraire (1962).
 - Président du CNES (1962).
 - Membre de l'Académie des sciences (1960).
-

4. CREYSSEL (Pierre)

Né le 27 décembre 1933 à Lyon 2^e.

Origine sociale : père : Jean, professeur à la Faculté de médecine de Lyon; mère, née Suzanne Chapuis.

Etudes : Lycée Ampère; Facultés des lettres et de droit de Lyon; IEP de Lyon; Ecole nationale d'administration (1957).

Marié; 2 enfants.

Carrière :

- Auditeur au Conseil d'Etat (1959).
 - Chargé de mission à la direction de la coopération (1964).
 - Maître des requêtes au Conseil d'Etat (1965).
 - Maître de conférences à l'IEP et à l'ENA (1963).
 - Conseiller technique de J. Charbonnel (1966-67).
 - Chargé de mission auprès de L. Joxe (1967).
 - Directeur de cabinet de L. Joxe (1968).
 - Directeur de cabinet de R. Capitant (1968).
 - Directeur de cabinet de J. M. Jeanneney (1968-69).
 - Directeur de cabinet de P. Billecocq à l'Education nationale (1969-70).
 - Directeur des affaires financières du CNRS (1970).
 - Administrateur du CNEXO (1970).
 - Réintégré au Conseil d'Etat (1979).
 - Conseiller d'Etat (1984).
-

5. CURIEN (Hubert)

Né à Cormimont (Vosges) le 30 octobre 1924.

Origine sociale : père : receveur municipal; mère, née Berthe Girot; frère : Gilles, diplomate.

Etudes : Ecole normale supérieure (1945); agrégé de sciences physiques; docteur ès sciences (1952).

Marié, avec Anne, Perrine Dumézil, fille de Georges Dumézil, professeur au Collège de France; 3 enfants.

Carrière :

- Maître de conférences de minéralogie-cristallographie à la Faculté des sciences de Paris (1953).
 - Professeur sans chaire (1958).
 - Professeur titulaire à titre personnel (1961).
 - Directeur scientifique pour la physique au CNRS (1966).
 - Directeur général du CNRS (1969-73).
 - Délégué général à la recherche scientifique et technique (1973-76).
 - Président du CNES (1976-84).
 - Ministre de la recherche (1984-86).
 - Ministre de la recherche (1988-).
-

6. DRACH (Pierre)

Né le 20 septembre 1906 à Poitiers (Vienne).

Origine sociale : père : Jules Drach (1871-1949), professeur de mathématiques à la Faculté des sciences de Paris, membre de l'Académie des sciences; mère, née Mathilde Guitton; grand-père maternel : pasteur.

Etudes : Lycée Louis-le-Grand; Ecole normale supérieure (1926); agrégé de sciences naturelles; docteur ès sciences.

Marié, une fille.

Carrière :

- Assistant à la Faculté des sciences de Paris (1931).
 - Chef de travaux (1938).
 - Sous-directeur de la station de Roscoff (1939).
 - Maître de conférences (1942).
 - Professeur à la Faculté des sciences de Paris (1951).
 - Directeur adjoint du CNRS (1957-65).
 - Directeur du laboratoire Arago à Banyuls-sur-mer (1965).
 - Professeur honoraire (1976).
-

7. DUCUING (Jacques, Dominique)

Né le 5 mai 1932 à Tarbes (Hautes-Pyrénées).

Origine sociale : père : Ambroise, receveur central des impôts.

Etudes : Lycée du Parc à Lyon; Ecole polytechnique; Université de Harvard; docteur de l'Université de Paris (1960); docteur ès sciences (1964).

Marié; une fille.

Carrière :

- Ingénieur de recherche à la CSF (1957-60).
 - Boursier OECE-OTAN à Harvard (1960-62).
 - Research puis research fellow à Harvard (1963).
 - Assistant professor of physics au MIT (1964-66).
 - Maître de conférences à la Faculté des sciences d'Orsay (1966).
 - Professeur titulaire à la Faculté des sciences d'Orsay (octobre 1968-73).
 - Directeur du laboratoire d'optique quantique du CNRS (1970-79).
 - Maître de conférences à l'Ecole polytechnique (1971).
 - Professeur à l'Ecole polytechnique (1973-82).
 - Conseiller scientifique du ministre de la Défense (1977-79).
 - Chargé de mission à la DRME.
 - Directeur général du CNRS (septembre 1979-81).
 - Directeur de la recherche chez Philips (1983).
-

8. DUPONT (Georges, Honoré)

Né le 17 juin 1884 à La Réole (Gironde).

Décédé le 24 novembre 1958 à Paris.

Origine sociale : père : marchand mercier.

Etudes : Ecole normale supérieure (1904); agrégé de sciences physiques; docteur ès sciences.

Marié; 2 enfants.

Carrière :

- Agrégé préparateur à l'Ecole normale supérieure (1908-1912).
 - Professeur de sciences au lycée de Bordeaux (1912).
 - Ingénieur aux Tréfileries du Havre (1919-21).
 - Maître de conférences de chimie à la Faculté des sciences de Bordeaux (1921).
 - Professeur sans chaire (1923).
 - Professeur de chimie minérale (1925).
 - Professeur de chimie industrielle (1931).
 - Directeur de l'Institut technique du pin (1920).
 - Doyen de la Faculté des sciences de Bordeaux (1930-33).
 - Maître de conférences de chimie à la Faculté des sciences de Paris (1933).
 - Professeur sans chaire (1934).
 - Professeur de théories chimiques (1935) et directeur du laboratoire de chimie de l'Ecole normale supérieure.
 - Professeur à l'Ecole centrale (1937).
 - Directeur adjoint du Centre national de la recherche scientifique (1941-45).
 - Directeur adjoint de l'Ecole normale supérieure (1945-48).
 - Directeur général de l'Ecole normale supérieure (1948).
 - Admis à la retraite (1955).
-

9. DUPOUY (Gaston, Léopold)

Né le 7 août 1900 à Marmande (Lot-et-Garonne).

Décédé dans la nuit du 21 au 22 octobre 1985 à Toulouse (Haute-Garonne).

Origine sociale : Son père Joseph était charpentier; orphelin de père jeune et d'une famille de six enfants, il dut travailler dès l'âge de 16 ans tout en poursuivant ses études.

Etudes : Faculté des sciences de Paris et auditeur libre à l'Ecole normale supérieure; agrégé de sciences physiques (1922); docteur ès sciences.

Marié; sans enfant.

Carrière :

- Maître d'internat au lycée Saint Louis (1918-22).
- Auditeur à l'Ecole normale supérieure (1921-22).
- Boursier de l'Ecole pratique des Hautes Etudes (1922-26).
- Assistant de physique à la Faculté des sciences de Paris (chaire d'Aimé Cotton) (1927-31).
- Chargé d'enseignement à l'ENS Sèvres (1930-36).
- Directeur adjoint à l'Ecole pratique des Hautes Etudes (grand électro-aimant de Bellevue) et chargé de recherches à la Caisse nationale des sciences (1931-35).

- Maître de conférences à la Faculté des sciences de Rennes (1935-37).
 - Professeur de physique à la Faculté des sciences de Toulouse (1937).
 - Membre du Conseil supérieur de la recherche scientifique (1937).
 - Membre de la commission consultative de physique du CNRS (1942).
 - Membre du Comité national du CNRS (1950).
 - Doyen de la Faculté des sciences de Toulouse (1945-50).
 - Président de l'Association amicale des doyens des facultés des sciences (1946).
 - Président de l'Amicale du personnel enseignant des facultés des sciences (1948).
 - Directeur puis directeur général du Centre national de la Recherche scientifique (1950-57).
 - Membre du directoire et du conseil d'administration du CNRS (1957).
 - Directeur du laboratoire d'optique électronique du CNRS (1957).
 - Professeur à la Faculté des sciences de Toulouse (1957-71).
 - Président de la Commission électronique, électrotechnique et automatique du CNRS (1965).
 - Membre de l'Académie des sciences (1950).
 - Admis à la retraite (1971).
-

10. FENEUILLE (Serge, Jean, Georges)

Né le 16 novembre 1940 à Reims (Marne).

Origine sociale : père : Georges, menuisier; mère, née Marguerite Lemoine.

Etudes : Ecole normale d'instituteurs; Ecole normale supérieure de Saint Cloud; agrégé de physique; docteur ès sciences.

Marié, avec Jeanne Large, ancienne élève de l'Ecole normale supérieure de Fontenay-aux-Roses, professeur agrégée, IPR, chargée de mission auprès de Christian Beullac; directrice du Centre de Sèvres, inspectrice générale; sans enfant.

Carrière :

- Maître-assistant à la Faculté des sciences de Paris (1964-68).
 - Maître de recherches au CNRS (1969-74).
 - Sous-directeur du laboratoire Aimé Cotton (1973-78).
 - Directeur de recherches (1978-81).
 - Professeur à la Faculté des sciences d'Orsay (1979-81).
 - Directeur des recherches chez Lafarge-Coppée (1981).
 - Directeur général du CNRS (juin 1986-88).
 - Directeur des recherches chez Lafarge-Coppée (1988).
-

11. GALLAIS (Fernand, Georges)

Né le 3 mai 1908 à Paris 17^e.

Origine sociale : Inconnue.

Etudes : Lycée Henri-IV; Faculté des sciences et de pharmacie de Paris; docteur ès sciences; docteur en pharmacie.

Marié; 3 enfants.

Carrière :

- Attaché de recherches à la Caisse nationale des sciences (1934).
 - Assistant à la Faculté de pharmacie de Paris (1942).
 - Maître de conférences à la Faculté des sciences de Toulouse (1943).
 - Professeur titulaire à titre personnel et directeur de l'Ecole nationale de chimie de Toulouse (1950-65).
 - Directeur adjoint du CNRS (1965).
 - Directeur scientifique et membre du comité de direction du CNRS (1966-73).
 - Professeur à l'Université-Paul-Sabatier de Toulouse (1973-78).
 - Membre correspondant de l'Académie des sciences (1966).
 - Membre non résidant d° (1973).
-

12. GRÉGORY (Bernard-Paul)

Né le 19 janvier 1919 à Bergerac (Dordogne).

Décédé le 24 décembre 1977 à Elancourt (Yvelines).

Origine sociale : père : Paul, ingénieur; mère née Cécile Aeschlimann.

Etudes : Louis-le-Grand; Ecole polytechnique (1^{er}, 1938) et Ecole des mines; Ph. D. au MIT (1950).

Marié; 4 enfants.

Carrière :

- Sous-lieutenant d'artillerie (1939-40), croix de guerre.
- Prisonnier à l'OFLAG IV-D (1940-45).
- Premier à l'examen de sortie de l'Ecole polytechnique (1945).
- Elève à l'Ecole des mines (1946-47).
- Elève puis chercheur au MIT (1948-50).
- Sous-directeur du laboratoire de Louis Leprince-Ringuet (1951-58).
- Professeur à l'Ecole des mines et maître de conférences à l'Ecole polytechnique (1950-58).
- Professeur de physique à l'Ecole polytechnique (1959-64).
- Président du comité expérimental du CERN.
- Membre du comité des directives scientifiques du CERN (1960).
- Membre du directoire du CNRS (1963-71).
- Membre du directoire du CERN (1964-65).
- Directeur général du CERN (1966-70).
- Membre du Comité de l'énergie atomique (1970).
- Professeur à l'Ecole polytechnique (1971-73).
- Directeur du laboratoire de physique nucléaire des hautes énergies (1971).
- Correspondant de l'Académie des sciences (1973).
- Directeur général du CNRS (6 septembre 1973-1976).

- Délégué général à la recherche scientifique et technique (1976).
 - Vice-président du CERN (1976).
 - Président du Conseil du CERN (1977).
-

13. JACOB (Charles, François, Etienne)

Né le 19 février 1878 à Annemasse (Haute-Savoie).

Décédé le 13 février 1962 à Paris 5^e

Origine sociale : père : chef de section au PLM.

Etudes : Maristes de Thonon, lycée de Grenoble; Ecole normale supérieure (1898); agrégé de sciences naturelles; docteur ès sciences.

Marié; 4 enfants.

Carrière :

- Préparateur de géologie à la Faculté des sciences de Grenoble (1902).
 - Maître de conférences de minéralogie à la Faculté des sciences de Bordeaux (1909).
 - Professeur adjoint (1912).
 - Professeur titulaire de géologie à la Faculté des sciences de Toulouse (1912).
 - Directeur du service géologique de l'Indochine (1918-22).
 - Professeur à la Faculté des sciences de Toulouse (1922-1927).
 - Professeur de géologie à la Faculté des sciences de Paris (1928-1950).
 - Membre de l'Académie des sciences (1931).
 - Directeur du Centre national de la recherche scientifique (1940-44).
-

14. JACQUINOT (Pierre)

Né le 18 janvier 1910 à Frouard (Meurthe-et-Moselle).

Origine sociale : père : Georges, officier de carrière, mort pour la France en 1916; mère, née Eugénie Vicq.

Etudes : Faculté des sciences de Nancy; licencié ès sciences (1930); agrégé de sciences physiques (1932, 1^{er}); docteur ès sciences (1937).

Marié; 4 enfants.

Carrière :

- Préparateur à la Faculté des sciences de Nancy (1931-33).
- Boursier de recherches à la Caisse des sciences (laboratoire de l'électro-aimant) (1933-37).
- Chargé de recherches CNRS (1937).
- Maître de recherches CNRS (1941).
- Maître de conférences, puis professeur sans chaire à la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand (1942-46).
- Maître de conférences suppléant à la Faculté des sciences de Paris (1946).

- Maître de conférences (1947).
 - Professeur titulaire à titre personnel (1952).
 - Membre du Comité national du CNRS (1950-62).
 - Directeur du laboratoire de l'électro-aimant CNRS-Bellevue (1951).
 - Professeur titulaire de la chaire de spectroscopie (1954).
 - Directeur puis directeur général du CNRS (1962).
 - Membre libre de l'Académie des sciences (1966).
 - Directeur honoraire du CNRS (1969).
 - Directeur du laboratoire Aimé Cotton et professeur à l'Université de Paris-XI (1969-78).
 - Membre de la section de physique de l'Académie des sciences (1976).
 - Médaille d'or du CNRS (1978).
 - Professeur émérite (1979).
-

15. JAMATI (Georges, Vincent)

Né le 7 août 1894 à Paris 3^e.

Décédé le 19 août 1954 à Gif-sur-Yvette (Seine-et-Oise).

Origine sociale : Son père était un journaliste d'origine libanaise; sa mère était la soeur du philosophe Edmond Goblot.

Etudes : Faculté des lettres de Paris; licencié ès lettres.

Marié; 3 enfants.

Carrière :

- Professeur dans l'enseignement secondaire.
 - Rédacteur au ministère de l'Instruction publique (1919).
 - Sous-chef à la direction de l'enseignement supérieur (1929).
 - Chef de bureau au ministère de l'Éducation nationale (1937).
 - Chargé de la Caisse des recherches scientifiques (1930).
 - Sous-directeur du Service national de la Recherche (1942).
 - Directeur adjoint du CNRS chargé des sciences humaines (1949-55).
-

16. JOLIOT (Frédéric, Jean)

Né le 19 mars 1900 à Paris 16^e.

Décédé le 14 août 1958 à Paris 4^e.

Origine sociale : père : Henri, négociant en gros en calicots; mère, née Roederer; famille de six enfants.

Etudes : Lycée Lakanal, école Lavoisier; Ecole de physique et chimie de la ville de Paris (1919); Faculté des sciences de Paris; docteur ès sciences (1930).

Marié avec Irène Curie; 2 enfants.

Carrière :

- Préparateur à l'Institut du Radium (1925).
- Boursier de la fondation Edmond de Rothschild (1927-30).

- Professeur à l'Ecole d'électricité industrielle de Paris (1927).
 - Assistant à l'Institut du Radium, chargé de recherches à la Caisse nationale des sciences (1932), maître de recherches (1933).
 - Maître de conférences à la Faculté des sciences de Paris (1935).
 - Directeur de recherches à la Caisse nationale des sciences (1936).
 - Professeur de chimie nucléaire au Collège de France (1937).
 - Directeur du laboratoire de synthèse atomique d'Ivry (1937).
 - Directeur du CNRS (1944-46).
 - Haut-commissaire à l'énergie atomique (1946-avril 1950, révoqué).
 - Professeur de physique nucléaire à la Faculté des sciences de Paris (1^{er} octobre 1956) en remplacement de sa femme décédée.
 - Membre de l'Académie des sciences et de l'Académie de médecine (1943), Prix Nobel de chimie (1935).
-

17. LASRY (Claude)

Né le 30 septembre 1915 à Oran (Algérie).

Origine sociale : père : armateur; mère, née Marie Darmon.

Etudes : Lycée Condorcet; Ecole libre des sciences politiques; Facultés de droit et des lettres de Paris; docteur en droit; licencié ès lettres; diplômé de Sciences Po.

Marié; 2 enfants.

Carrière :

- Auditeur au Conseil d'Etat (1946).
 - Maître des requêtes (1950).
 - Directeur de cabinet de Pierre Sudreau (1959-62) et d'avril à octobre 1962 (Education nationale).
 - Secrétaire général du Conseil d'Etat (1963-66).
 - Administrateur du Port de Bordeaux (1963-66).
 - Conseiller d'Etat (1965).
 - Directeur des affaires financières du CNRS (1966-70).
 - Président du conseil d'administration de l'Institut Pasteur (1970-73).
-

18. LAUGIER (Henri)

Né le 5 août 1888 à Mane (Basses-Alpes).

Décédé le 19 janvier 1973 à Cap d'Antibes (Alpes-Maritimes).

Origine sociale : Son père était professeur à l'Ecole normale d'instituteurs d'Aix-en-Provence.

Etudes : Facultés des sciences et de médecine de Paris; docteur en médecine et docteur ès sciences.

Célibataire.

Carrière :

- Chef du laboratoire de physiologie du travail à l'Institut Marey (1912-14).

- Préparateur de physiologie générale à la Faculté des sciences de Paris (1920-23).
 - Chef de travaux (1923-29).
 - Chef du laboratoire de physiologie appliquée à l'hôpital Henri-Rousselle (1923-32).
 - Directeur du laboratoire d'organisation physiologique du travail à l'EPHE (1929).
 - Professeur de physiologie du travail au CNAM (1929).
 - Maître de conférences de physiologie à la Faculté des sciences de Paris (1929-35).
 - Professeur sans chaire (1935).
 - Directeur de cabinet d'Y. Delbos, ministre des Affaires étrangères (1936).
 - Professeur de physiologie générale (1937).
 - Directeur du Centre national de la recherche scientifique (1937-40).
 - Révoqué de toutes ses fonctions par le gouvernement de Vichy.
 - Professeur à l'Université de Montréal (1940-43).
 - Recteur de l'Académie d'Alger et directeur du CNRS d'Alger (1943-44).
 - Rétabli dans ses fonctions à la Faculté des sciences (1944).
 - Détaché comme directeur des relations culturelles au ministère des Affaires étrangères (1944-51).
 - De nouveau professeur à la Faculté des sciences (1951-58).
 - Admis à la retraite (1958).
-

19. LEJEUNE (Michel)

Né le 30 janvier 1907 à Paris.

Origine sociale : père : Albert, fabricant de broderies; mère, née Marie Clairin; un frère, le dessinateur Jean Effel.

Etudes : Ecole normale supérieure (1926); agrégé de grammaire (1929); docteur ès lettres (1940).

Marié; 4 enfants.

Carrière :

- Service militaire (1929-30).
 - Boursier de la Caisse des sciences (1930-32).
 - Maître de conférences à la Faculté des lettres de Poitiers (1934).
 - Professeur à la Faculté des lettres de Bordeaux (1941).
 - Doyen de la Faculté des lettres de Bordeaux (1946).
 - Professeur de linguistique à la Faculté des lettres de Paris et directeur d'études à l'EPHE (1946 et 1947).
 - Membre du Comité national du CNRS (1950).
 - Directeur adjoint du CNRS pour les sciences humaines (1955-1^{er} octobre 1963).
 - Directeur de recherches au CNRS (1963).
 - Membre de l'Académie des inscriptions et belles-lettres (1963).
-

20. LONGCHAMBON (Henri)

Né le 27 juillet 1896 à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
Décédé le 20 mars 1969 à Paris.

Origine sociale : père : Antoine, appariteur à la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand; deux frères, Michel, agrégé préparateur à l'Ecole normale supérieure, mort pour la France en 1916 et Louis, ancien élève de l'Ecole normale supérieure, professeur à la Faculté des sciences de Nancy.

Etudes : Lycée Blaise Pascal; Ecole normale supérieure (promotion spéciale de 1919); agrégé de sciences physiques; docteur ès sciences (1925).

Marié.

Carrière :

- Préparateur au laboratoire de minéralogie de la Faculté des sciences de Paris (1921).
- Maître de conférences à la Faculté des sciences de Montpellier (1925).
- Professeur de minéralogie à la Faculté des sciences de Lyon (1927).
- Doyen de la Faculté des sciences de Lyon (1936).
- Directeur du CNRSA (septembre 1938).
- Révoqué le 23 juillet 1940.
- Participation à la Résistance en Auvergne (mouvement Franc-Tireur) (1940-44).
- Préfet du Rhône (3 septembre 1944).
- Commissaire de la République pour la région Rhône-Alpes (15 septembre 1945).
- Ministre du ravitaillement dans le gouvernement Félix Gouin (26 janvier 1946-24 juin).
- Sénateur des Français à l'étranger (1947-66).
- Secrétaire d'Etat à la recherche scientifique et au progrès technique (gouvernement Mendès-France, 19 juin 1954-23 février 1955).
- Fondateur et président du Conseil supérieur de la recherche et du progrès technique (1954).
- Président de l'Union des Français à l'étranger (1967).

21. MONBEIG (Pierre)

Né le 15 septembre 1908 à Marissel (Oise).
Décédé le 20 septembre 1987 à Cavalaire (Var).

Origine sociale : père : Georges, et mère, née, Angèle Fouque, professeurs.

Etudes : Lycées Montaigne et Louis-le-Grand; Faculté des lettres de Paris; Casa Velasquez; agrégé d'histoire (1929); docteur ès lettres (1950).

Marié; 4 enfants.

Carrière :

- Pensionnaire de la Casa Velasquez (1929-31).
 - Professeur d'histoire au lycée de Caen (1931-34).
 - En mission au Brésil, professeur à l'Université de Sao Paulo (1935-46).
 - Professeur à la Faculté des lettres de Strasbourg (1948-52).
 - Professeur au CNAM (1952-61).
 - Directeur de l'Institut des Hautes Etudes de l'Amérique latine (1957-78).
 - Professeur à la Faculté des lettres de Paris (1961-72).
 - Directeur des sciences humaines au CNRS (1963), puis directeur scientifique (1966-72).
 - Directeur de recherches au CNRS (1972).
-

22. PAPON (Pierre, Bernard, Henri)

Né le 11 février 1939 à Dijon (Côte-d'Or).

Origine sociale : père : Albert, cadre de l'industrie; mère, née Denise Vautier.

Etudes : Lycée Buffon; Ecole de physique et chimie de la Ville de Paris; docteur ès sciences.

Marié; 2 enfants.

Carrière :

- Chercheur au CNRS (1962-72).
 - Membre de la commission électronique du Comité national (1970-75).
 - Professeur de physique théorique à l'Ecole de physique et chimie (1972).
 - Directeur d'une ERA du CNRS (1973-82).
 - Membre du CSRT (1975-78).
 - Conseiller scientifique de J.-P. Chevènement au ministère de la Recherche (1982).
 - Directeur général du CNRS (1982-86).
-

23. PAYAN (Jean-Jacques)

Né le 3 mai 1935 à Grenoble (Isère).

Origine sociale : père : Edouard, postier; mère, née Madeleine Roche.

Etudes : Lycées d'Annecy, Saint-Omer et Grenoble; Ecole normale supérieure (1956); agrégé de mathématiques; docteur ès sciences.

Marié; 5 enfants.

Carrière :

- Assistant puis chef de travaux à la Faculté des sciences d'Orsay (1959-64).
- Chargé d'enseignement (1964).
- Maître de conférences à la Faculté des sciences de Grenoble (1964-67).

- Professeur titulaire (1968-69 et 70-81).
 - Professeur à Tunis (1969-70).
 - Directeur du CIRCE de Grenoble (1978-81).
 - Président de l'Université Joseph Fourier de Grenoble (1981-82) et (1987-).
 - Directeur général du CNRS (1981-82).
 - Directeur général des enseignement supérieurs (1982-86).
 - Directeur de la recherche chez Renault (juillet 1988).
-

24. PERES (Joseph)

Né le 31 octobre 1890 à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
Décédé le 12 février 1962 à Neuilly-sur-Seine (Hauts-de-Seine).

Origine sociale : père : Jean, ancien élève de l'Ecole normale supérieure, professeur agrégé de philosophie; mère, née Zoë Denaux; une soeur Jeanne, mariée avec Adrien Foch, professeur à la Faculté des sciences de Paris; un frère Georges, ingénieur, directeur des aciéries de Champagnole.

Etudes : Lycées de province; Ecole normale supérieure (1908); agrégé de mathématiques (1911); docteur ès sciences (1915).

Marié avec Geneviève Robin, fille de Léon Robin, professeur à la Faculté des lettres de Caen, puis Paris; 3 enfants dont deux scientifiques.

Carrière :

- Boursier à Rome auprès de Vito Volterra (1912).
 - Professeur de mathématique spéciales au lycée de Montpellier (1914-19).
 - Professeur de mathématiques générales à la Faculté des sciences de Toulouse (janvier 1919-octobre 1919).
 - Maître de conférences de mathématiques à la Faculté des sciences de Strasbourg (1919).
 - Professeur de mécanique à la Faculté des sciences de Marseille (1921).
 - Directeur de l'Institut de mécanique des fluides (1930).
 - Maître de conférences à la Faculté des sciences de Paris (1932).
 - Professeur d° (1948).
 - Membre de l'Académie des sciences (1942).
 - Directeur adjoint du CNRS (1945-51).
 - Vice-président du conseil d'administration de l'ONERA (1946).
 - Président de l'Union internationale de mécanique théorique et appliquée (1948-52).
 - Doyen de la Faculté des sciences de Paris (1954-61).
-

25. TEISSIER (Paul, Georges)

Né le 19 février 1900 à Paris.
Décédé le 7 janvier 1972 à Roscoff (Côtes-du-Nord).

Origine sociale : père : professeur.

Etudes : Ecole normale supérieure (1919); agrégé de sciences naturelles (1923); docteur ès sciences (1931).

Marié; 3 filles.

Carrière :

- Agrégé préparateur à l'Ecole normale supérieure (1919-23).
 - Chef de travaux à la Faculté des sciences de Paris (Station biologique de Roscoff) (1928-37).
 - Maître de conférences à la Faculté des sciences de Paris (1937-41).
 - Membre du Conseil supérieur de la Recherche scientifique (1939-41).
 - Participation active à la Résistance, chef d'état-major FTP après l'arrestation de Marcel Prenant.
 - Professeur sans chaire à la Faculté des sciences de Paris (1941-45).
 - Professeur de zoologie d^o (1945).
 - Directeur de la station biologique de Roscoff (1945).
 - Directeur adjoint du CNRS (1945-46).
 - Directeur du CNRS (1946-50).
 - Révoqué (janvier 1950).
 - Directeur du laboratoire de génétique évolutive du CNRS à Gif-sur-Yvette (1951-65).
 - Membre de l'Académie des sciences (1967)
-

Sources : *Who's who in France*; C. Charle et E. Telkès, *Les professeurs du Collège de France (1901-1939)*, dictionnaire biographique, Paris, Ed. du CNRS, 1988; C. Charle et E. Telkès, *Les professeurs de la Faculté des sciences de Paris (1901-1939)*, dictionnaire biographique, Paris, Ed. du CNRS, 1989; dossiers à l'Académie des sciences; *Le Courrier du CNRS*, *passim*; *Annales de l'Université de Paris*; *Annuaire de l'association amicale des anciens élèves de l'Ecole normale supérieure*, *passim*; listes électorales de la Seine; archives de l'Enregistrement; nécrologies du *Monde*.

Martine Bungener

(CNRS, CERMES, UM 043).

Marie-Eve Joël

(LEGOS, Maître de conférences à l'Université Paris-Dauphine).

L'essor de l'économétrie au CNRS

Les 50 années qui viennent s'écouler ont marqué une rupture essentielle dans l'histoire de la pensée économique : rupture quantitative du fait du développement des enseignements et du nombre des étudiants, donc des économistes formés, rupture méthodologique engendrée par un recours de plus en plus grand aux mathématiques et à la statistique, rupture vis à vis de ses finalités par l'amplification de la demande sociale d'expertise en matière économique. Nul doute que l'économétrie et ceux qui l'ont promue en France entre les années trente et cinquante, tiennent une place majeure dans ce mouvement, c'est du moins l'objet de ce travail auquel la remise du prix Nobel à Maurice Allais en 1988, apporte une confirmation internationale. Nous nous posons ici plus précisément la question de savoir pourquoi l'économétrie se localise en 1946 au CNRS et quelles en sont les conséquences.

Qu'est-ce que l'économétrie ?

L'articulation de la théorie économique, de l'analyse statistique et des outils et structures mathématiques se réalise en 1930 à l'occasion de la création à Cleveland par Joseph Schumpeter, Ragnar Frisch¹ et François Divisia, de l'Econometric Society². Ainsi la France s'inscrit aux côtés de la Norvège et des USA à l'origine de ce nouveau courant de pensée. L'économétrie³ se propose d'approfondir la théorie économique, les méthodes statistiques, et d'utiliser l'outil mathématique comme une

1. R. Frisch (1895-1973) est un économiste et statisticien norvégien. Son rôle de pionnier de l'économétrie lui vaudra le premier prix Nobel d'économie en 1969.

2. Le premier président est Irving Fisher (Université de Yale) dont ses collègues eurent quelque peine à vaincre les réticences (cf François Etner, *Les ingénieurs économistes français*, Thèse Université de Paris-Dauphine, 1983), le premier vice président est François Divisia.

3. On attribue souvent, à tort, à Frisch, la création du mot économétrie (qui revient à Pavel Comria) cf *Histoire des pensées économiques : Les contemporains*, sous la direction de M. Baulé, Sirey, 1988.

synthèse entre la théorie et les données statistiques recueillies. Dès le départ, il est clair pour les promoteurs que deux déviations sont à éviter.

1) la construction d'édifices mathématiques purement logiques déconnectés du réel économique.

2) la mise en œuvre de pures investigations statistiques qui, en dépit de leur caractère poussé et de leur apparence réaliste, risque de manquer de consistance ou de pertinence, sans le soutien d'une pensée économique profonde et rigoureuse.

Le norvégien Ragnar Frisch écrit ainsi dans le premier numéro de la revue de la Société : « *L'expérience a montré que chacun des trois points de vue suivants, celui de la statistique, celui de la théorie économique et celui des mathématiques est une condition nécessaire, mais par elle-même non suffisante, d'une compréhension effective des relations quantitatives de la vie économique moderne : c'est leur unification qui est efficace. C'est cette unification qui constitue l'économétrie* »⁴.

La société se développe rapidement⁵ et contribue au développement de l'économétrie⁶.

I. L'ÉCONOMÉTRIE EN FRANCE : LA GENÈSE.

Si François Divisia est, à titre personnel, partie prenante dans les débuts de l'économétrie en France, on peut penser que son intérêt s'inscrit naturellement dans une tradition vive dans notre pays : celle des ingénieurs économistes. Lui-même est ingénieur de formation et professe dans une école d'ingénieurs. Mais cette problématique, indifférente sinon rejetée par l'Université française, n'est alors présente que de façon ponctuelle et dispersée.

Le calcul économique des ingénieurs : de géniales intuitions.

Les travaux de calcul économique, dessinent dès le milieu du XIX^e siècle, les contours de ce qui deviendra plus tard l'économétrie. Le terme d'ingénieur-économiste s'applique à l'origine à Jules Dupuit⁷, un ingénieur des Ponts et Chaussées, promoteur d'une tarification novatrice des péages. Cette expression désigne des ingénieurs issus des grands corps de l'Etat, qui tentent d'adjoindre aux connaissances et outils techniques

4. *Econometrica*, vol. I, n° 1, 1933; Voir aussi le manifeste de Schumpeter dans le même numéro, p. 1-12 « *The common sense of Econometrics* » exposant l'objet de la nouvelle association. Cette thèse est largement reprise par J. Tinbergen dans *Econometrics* (1941).

5. La société comprend en 1930 : 16 membres; 1933 : 450; 1938 : 650; 1948 : 882; 1950 : 1300 dont environ la moitié aux USA et le reste dans 64 pays.

6. En particulier grâce à la revue *Econometrica* créée en 1933 avec le soutien du mécène américain Alfred Cowles.

7. On doit le terme à Lame-Fleury en 1867 (cf F. Etner op cit); les 2 rapports les plus connus de J. Dupuit sur l'utilité et les péages datent de 1844 et 1849.

qu'ils mettent au service du pays, des éléments de calcul économique et financier.

Dans la ligne de Jules Dupuit⁸ et d'Augustin Cournot⁹ qui, le premier, traite la demande comme une fonction du prix, il faut mentionner Clément Colson¹⁰. Il a enseigné en effet quelques-uns de ceux qui promeuvent ensuite l'économétrie en France : François Divisia et René Roy notamment. Professeur à l'Ecole des Ponts depuis 1892, Clément Colson règne en maître sur l'enseignement économique dans les grandes écoles jusque dans les années trente¹¹. Son cours sera poursuivi par François Divisia, son ancien élève et disciple, nommé professeur à l'école des Ponts, en 1926, par Anatole de Monzie, alors Ministre des Travaux Publics. Pierre Massé, appartenant lui-même au Corps des Ponts, était alors directeur de son cabinet. Il se souvient que François Divisia était en concurrence pour ce poste avec un ami personnel du ministre et qu'il l'emporta car Anatole de Monzie souhaitait expressément qu'il revienne au Corps des Ponts¹². Membre de la Société d'Etudes Economiques, puis de la Société de Statistique et d'Economie Politique de Paris depuis les années 20, François Divisia deviendra président de la Société Internationale d'Econométrie en 1935 puis président de la Société de Statistique en 1939.

Plus jeune de quelques années, René Roy¹³, devient également professeur d'économie politique à l'école des Ponts en 1929. La tradition du Corps des Ponts en la matière se poursuit aujourd'hui.

Il faut également faire mention du Corps des Mines et particulièrement d'Emile Cheysson, professeur à l'école des Mines en 1885 et à « Sciences Po » de 1882 à 1910. Cheysson concevait une sorte de « mariage » de l'économie, de la géométrie et des statistiques permettant la solution optimale de problèmes économiques concrets (en particulier la maximisation du profit). C'est ce qu'il nomme la « statistique géométrique » et qui permet de le considérer comme un précurseur¹⁴.

Hans Staehle¹⁵ compare, en 1942, le programme scientifique de Cheysson et les propos tenus par Ragnar Frisch à l'introduction du premier meeting de la Société d'Econométrie tenu à Lausanne en 1931. Schumpeter¹⁶ fera écho à Staehle, quelques années plus tard, en 1954, en reconnaissant la proximité des travaux de Cheysson et leur antériorité.

8. 1804-1885.

9. 1801-1877.

10. 1853-1939.

11. F.Étner, *L'enseignement économique dans les grandes écoles au XIX^e siècle en France*, *Oeconomia*, Cahiers de l'ISMEA, n° 6, PUG, 1986.

12. Témoignage de Pierre Massé, 26 juin 1987, repris dans son autobiographie *Allas et Progrès*, *Economica*, 1985, p. 32.

13. (1894-1977), René Roy est devenu aveugle à la suite d'une blessure au Chemin des Dames. Il a été élève (major) de l'X puis de l'école des Ponts.

14. C'est tout du moins la thèse développée par Robert F. Hébert dans *Emile Cheysson and the birth of econometrics*, in *Economics et Sociétés*, *Oeconomia*, Cahiers de l'ISMEA, n° 6, 1986.

15. Cité par R.F. Hébert, op. cit. *Oeconomia*, 1986.

16. Cité par R.F. Hébert, op. cit. *Oeconomia*, 1986.

Ainsi pour Hébert : « l'économétrie au moins dans son aspect 'programmation' trouva sa voie en France vers 1885 ». Et il conclut¹⁷ : « le fait que Cheysson fut victime de la même 'french disease' (c'est-à-dire la négligence et l'oubli contemporain) qui atteignit ses prédécesseurs Cournot et Dupuit est moins le fait de ses capacités que celui des circonstances sociales et académiques spécifiques au XIX^e siècle français. L'économie analytique n'était ni encouragée, ni honorée (reconnue). Sur un plan purement analytique, les travaux des ingénieurs français étaient supérieurs à ceux des professeurs d'université. Ceci était dû... à l'organisation particulière de l'éducation supérieure ».

La tradition des ingénieurs économistes se cristallise ensuite dans le groupe X-Crise¹⁸ fondé peu après la grande Crise. La renommée de ce groupe contribuera à la naissance du mythe des ingénieurs-économistes « inventeurs » du calcul économique et de l'approche mathématique de l'économie¹⁹. En effet, face aux ravages de la crise économique, les fondateurs d'X-Crise pensent que leur formation à base de sciences qualifiées traditionnellement d'exactes, parmi lesquelles au premier rang, les mathématiques,..... est par excellence de nature à permettre..... en se basant sur une observation conduite selon la méthode scientifique la plus rigoureuse..... de définir les nouvelles lignes directrices dans lesquelles doit s'engager l'action²⁰ termes que ne renierait aucun économètre ultérieur !

En 1935, Robert Gibrat, ingénieur-hydraulicien, X-Ponts, futur collaborateur de Pierre Massé²¹, fonde une commission « étude de la conjoncture » au Centre Polytechnicien d'Etudes Economiques (C.P.E.E.)²² pour suppléer aux lacunes de la Statistique générale de la France. Il tient une rubrique régulière d'économétrie²³ dans le bulletin du C.P.E.E., à partir de 1935, qui expose les acquis en économétrie.

Ainsi une première réflexion sur les relations entre économie, statistiques et mathématiques s'ébauche au sein du milieu des ingénieurs puis se propage par l'enseignement qu'il produit.

Dans la tradition des ingénieurs économistes, les grandes écoles offrent depuis plusieurs décennies à leurs étudiants déjà titulaires de bonnes connaissances en mathématiques, un enseignement d'économie²⁴

17. R.F. Hébert, op. cit. *Oeconomica*, 1986, p. 218.

18. Un livre de Georges et Edouard Guillaume « Economie rationnelle », document 6-7 du C.P.E.E. qui voulait rompre avec Walras et Pareto et introduire l'objectivité des sciences physiques a beaucoup de succès Une réponse critique de Divisia avec commentaires des intéressés est publiée : « Controverse au sujet d'une nouvelle économie rationnelle : réponse aux commentaires de M.F. Divisia », *Revue d'économie politique*, juillet août 1938 ; pour plus de précision voir la thèse de F. Etner, op. cit. p. 137 et *X-Crise*, *Economica*, 1982.

19. cf Lucette Le Van, entretien du 9 octobre 1987 et F. Etner, *Histoire du calcul économique en France*, *Economica*, 1987.

20. René Brouillet, Préface p. 6, *X-Crise*, « *Economica* », 1982.

21. Il calculera en particulier le barrage de l'usine marémotrice de la Rance et initiera avec Pierre Massé, EDF à la programmation linéaire puis dynamique, cf Picard, Beltran, Bungener, « Histoire(s) de l'EDF », Dunod, 1985.

22. Qui se substitue en 1933 à X-Crise.

23. Certains membres de X-crise collaborent à *Econometrica* (Chayrou, Barriol, Huber, Wolf, Rueff, Bardet, Gibrat).

24. F. Divisia et J. Ullmo assurent l'enseignement d'économie à l'Ecole Polytechnique.

qui, on l'a vu, ne peut rester étranger aux apports nouveaux de l'économétrie naissante. Un intérêt précoce pour l'économétrie et les prémisses d'une comptabilité nationale se manifestent au Centre National des Arts et Métiers (C.N.A.M.) à travers la personnalité de Divisia. François Divisia, outre sa fonction de professeur, dirige, avant-guerre, le laboratoire d'économie industrielle et statistique du C.N.A.M. Celui-ci ne possède ni chef de travaux, ni chercheurs nommés et appointés par l'administration. Son fonctionnement initial est assuré grâce au concours de l'Entraide des Travailleurs Intellectuels²⁵ puis par le service des chômeurs intellectuels du Ministère du Travail qui travaillent sur les « chantiers d'économétrie ». Dans la mouvance des sociétés d'ingénieurs civils, émergent des travaux d'« organisateurs »²⁶ (Coutrot, Dautry, Detœuf) repris et transmis par François Divisia dans ses enseignements au C.N.A.M.

L'école des Ponts et Chaussées compte quant à elle parmi son corps enseignant, les deux pionniers de l'économétrie dans notre pays puisqu'en 1929, René Roy a rejoint François Divisia. « *Ses recherches ont porté essentiellement sur les transports, les fonctions de demande (mémoire de 1930 sur la demande dans ses rapports avec la répartition des revenus), les indices économiques, les champs de choix, et leurs relations respectives : les index économiques et les propriétés des surfaces d'indifférence (mémoires de 1927 à 1949)* »²⁷. Les études théoriques et économétriques menées en commun par les professeurs Roy et Divisia sur les questions d'indices de prix, les indices en chaîne en connexion avec les travaux de Ragnar Frisch et de Irving Fischer (détermination de l'utilité cardinale)²⁸ répondaient aux interrogations économiques de l'époque. Ils cherchaient de fait à intégrer l'inflation dans l'appréciation de l'évolution du « pouvoir d'achat ». Ces préoccupations semblent toutefois ignorées par l'Université.

L'université fermée

Pourquoi l'économétrie ne s'est-elle pas diffusée, en France, hors du milieu des ingénieurs ou, si l'on préfère, pourquoi l'Université française est-elle restée longtemps fermée à cette discipline ?

Avant 1930, les résistances académiques à l'enseignement de toute approche non théorique sont importantes dans notre pays²⁹. La tradition de l'enseignement économique s'inscrit dans l'humanisme propre aux facultés de Droit. Albert Aftalion en 1911, affirme que le recours aux statistiques dans les cours d'économie, répond d'avantage à un besoin de « surcompensation » qu'à une évidence opératoire : il faut donner aux

25. Texte rétrospectif remis par François Divisia à la Direction du CNRS en 1941.

26. Ces « organisateurs » (le terme est de l'époque) préfigurent les ingénieurs en organisation actuels.

27. Maurice Allais, La vie et l'œuvre de René Roy, Revue d'économie politique n° 98 (3), mai-juin 1988.

28. En 1925.

29. cf Lucette Le Van, « L'histoire de l'enseignement de l'économie politique en France », Oeconomia, Cahiers de l'ISMEA, n° 6, 1986.

étudiants des appareils pour qu'ils puissent se distraire, qu'ils aient leurs propres machines électriques et pneumatiques et leurs cornues³⁰.

A partir de 1930, un doctorat de sciences économiques est créé à Paris. Il comprend un cours de statistique obligatoire. L'enseignement assuré par Aftalion a beaucoup de succès (il est suivi par 80 personnes). Mais les étudiants ont une culture mathématique faible et « un vernis insuffisant de la science statistique » selon H. Bunle³¹. Aucun enseignement équivalent ne se développe en province.

En outre, les professeurs d'économie sont des théoriciens coupés de l'observation des faits. Alfred Sauvy en veut pour exemple, le silence des économistes quant aux éventuels effets économiques de la semaine de 40 heures lorsqu'elle est promulguée par Léon Blum, au temps du Front Populaire. « Le moment est-il venu de consulter les économistes, d'écouter leur diagnostic ? Précaution irréalisable : perdus dans leurs théories, voire leur idéologie, ces spécialistes ignorent les faits et même les méthodes d'observation des faits. Aucun secours et aucune lumière ne peuvent venir d'eux..... Ce n'est pas le cas des ingénieurs : en 1937, Raoul Dautry, directeur des chemins de fer, démissionne pour ne pas avoir à appliquer la semaine des 40 heures dont il pressent les conséquences »³².

Les facultés des sciences sont a priori plus ouvertes à l'économétrie que les facultés de droit puisqu'il s'agit d'application des mathématiques. Un cours à la faculté des sciences de Strasbourg est donné avant la guerre par Fréchet pour les étudiants de mathématiques; peu après un autre s'instaure à Lyon mais sans grand succès. A l'inverse de la situation précédente, ces étudiants ne disposent pas des connaissances économiques susceptibles de rendre de tels cours attrayants. « A Paris, des membres de la Faculté des Sciences ont reconnu en maintes occasions l'importance et l'intérêt de l'économétrie, il n'est pas à notre connaissance que la Faculté elle-même ait jamais pris position à ce sujet »³³.

Des lieux éclatés d'ouverture à l'économétrie

Ingénieurs-économistes, mathématiciens, statisticiens, tous se trouvent de fait concernés par cette nouvelle discipline qu'ils peuvent ensemble contribuer à faire éclore. Et, effectivement, dans chaque groupe, se retrouvent quelques personnalités qui vont participer à son essor. Mais le milieu français d'avant-guerre est peu réceptif et leurs actions restent isolées.

La « Statistique Générale de la France », institution vénérable et centenaire, n'a eu longtemps pour principale activité que les recense-

30. « Les méthodes d'enseignement de l'économie politique et les salles de statistiques », Revue internationale de l'enseignement, Paris 1911.

31. p. 818, Christian Morisson, « L'enseignement des statistiques en France du milieu du XIX^e siècle à 1960 » in « Pour une histoire de la statistique », Economica INSEE, 1987.

32. Alfred Sauvy, « De la rumeur à l'Histoire », Dunod, 1985, p. 208-211.

33. p. 9, Divisia : « Etude sur l'organisation de la recherche économétrique en France » 1951.

ments quinquennaux. On observe dans les années 20, une progressive diffusion des méthodes de la statistique anglaise et italienne. Lucien March, son directeur de 1895 à 1920 sous la présidence de François Simiand, fait connaître en France les travaux anglais de statistique et d'eugénique. Le développement de ces travaux, commun en Angleterre, est en France disjoint : l'eugénique d'une part et la statistique et ses diverses applications notamment démographiques et économiques d'autre part. Celles-ci s'inscrivent dans les perspectives nouvelles de la Statistique Générale. Parallèlement les travaux de Corrado Gini lui fournissent de nouvelles sources d'inspiration.

Les effectifs de la Statistique Générale de la France sont très faibles : 15 statisticiens ou aides-statisticiens en 1936³⁴ et la pratique statistique largement moins développée dans notre pays que dans les autres pays européens, bien que figurent parmi eux des personnalités éminentes³⁵. Les pouvoirs publics n'ont pas encore pris conscience de l'intérêt que leur procurerait la connaissance statistique de certaines valeurs économiques par exemple comme en témoigne encore Alfred Sauvy. Analysant les effets positifs de la politique financière menée en 1935 par le Ministre des Finances, Pierre-Etienne Flandin, sur la baisse de l'activité économique, il constate³⁶ : « Ni Flandin, ni personne n'a observé d'ailleurs ce changement qui exige une analyse fine; il n'existe à cette époque, même à la Banque de France, aucun expert susceptible de la faire. Le seul qui observe, sait et prévoit, c'est L. Dugé de Bernonville, à la Statistique Générale : 'Si l'on me demande mon avis, je le donnerai'. Mais qui y songe ? ».

Bien que l'intérêt de la statistique ne semble pas évident à ceux qui ont en charge les affaires économiques du pays, elle a paradoxalement du mal à se distinguer de l'économie. L'économétrie s'inscrit parfois dans cette indétermination disciplinaire. Jusqu'alors la statistique est identifiée à l'économie descriptive quantitative. « Le terme de statistique (était introduit) dès lors que l'exposé (d'économie) était fondé sur des chiffres »³⁷. Progressivement la discipline statistique se constitue, s'autonomise et trouve d'autres champs d'application dans les sciences humaines. Dans le cadre de l'ISUP, Institut de Statistique de l'Université de Paris, la promotion des statistiques et leur enseignement impliquent déjà une certaine ouverture à l'économétrie.

La création de l'ISUP a lieu en 1922, à l'initiative de Lucien March en liaison avec E. Borel, F. Faure (alors titulaire de la seule chaire universitaire de statistique de la faculté de Droit), Barriol (secrétaire de

34. Christian Morrisson, opus cité.

35. cf les travaux statistiques de la Statistique Générale de la France et en particulier : L. Dugé de Bernonville, Salaires et coût de l'existence à diverses époques jusqu'en 1910, Paris 1911.

et l'Annuaire statistique accompagné de riches rétrospectives : Indices généraux du mouvement économique de 1901 à 1931, Imprimerie nationale 1932;

Mouvement économique en France de 1929 à 1939, Imprimerie nationale 1941.

36. Alfred Sauvy, De la rumeur à l'Histoire, opus cité, p. 188.

37. Morrisson, opus cité.

la SGF), C. Colson et des statisticiens probabilistes³⁸. C'est le premier centre français d'enseignement de la statistique. Cette création est rendue possible par l'effort de rationalisation statistique lié à l'économie de guerre. Le changement des rapports entre la pratique statistique et la théorie mathématique des probabilités est également un élément d'explication. Il est marqué par l'apparition d'une nouvelle génération de mathématiciens et de statisticiens probabilistes tels Georges Darmois, Emile Borel et Maurice Fréchet. Alain Desrosières³⁹ de son côté, suggère que la récupération par la France de l'Alsace et de son Université peut avoir eu quelque influence. Il existait en effet en Alsace un service statistique créé par les Allemands, doté d'un personnel nombreux et qualifié. March envoie le statisticien Henry Bunle⁴⁰ en prendre possession. Bunle retrouve à l'Université de Strasbourg, Fréchet. Tous deux soutenus par Halbwachs, plaident auprès de March, pour la création de l'ISUP. Tous ces hommes se retrouveront ultérieurement dans le comité fondateur des séminaires d'économétrie.

Les trois cours principaux sont assurés par Georges Darmois, Lucien March et Michel Huber. René Roy y professe dès l'année 1931⁴¹, un cours qui pourrait déjà être qualifié d'économétrique. Dans un article qu'il publie à l'occasion du cinquantenaire de la Revue d'Economie Politique⁴², Roy dénonce la coupure néfaste entre enseignement et recherche en statistique et propose la création de laboratoires placés sous la responsabilité d'enseignants. Il y déplore également le faible intérêt des économistes français pour l'observation des faits. Mais le développement de l'institut est entravé jusqu'à la guerre par le manque de crédits⁴³. D'autre part, comme le remarque Christian Morrisson⁴⁴ : « Il y avait peu d'élèves français : treize seulement en 1938-39, la majorité des étudiants étant d'origine étrangère. Cette situation résultait du manque de débouchés ». En parallèle, la statistique théorique est néanmoins enseignée également à la Sorbonne par Georges Darmois.

De fait, l'ISUP ne deviendra un lieu de rencontre prestigieux et de haut niveau que vers 1950, c'est à dire lorsqu'il fonctionnera, à l'initiative de Georges Darmois, son directeur, en symbiose avec les séminaires d'économétrie du CNRS⁴⁵ et qu'une liaison avec l'école d'application de l'INSEE sera établie.

C'est à l'Institut Henri Poincaré⁴⁶ que s'effectue l'ouverture effective des mathématiques vers l'économie. Le laboratoire d'Emile Borel comporte en effet un bureau de calcul⁴⁷ dont Maurice Fréchet prendra la

38. A. Desrosières, R.F.S. avril-juin 1985, XXVI-2.

39. 1985 R.F.S. p. 286.

40. Il a eu 100 ans en 1984.

41. Il se substitue au cours précédemment intitulé « politique mathématique ».

42. Publié en 1937, cité par Morrisson, op. cit.

43. Morrisson, op. cit. 1984.

44. Op. cit. 1984.

45. Desrosières op. cit. 1985 p. 285 : note relative à un entretien entre Alain Desrosières et Georges-Théodule Guilbaud.

46. Créé en 1924.

47. Le physicien Eugène Darmois, frère de Georges Darmois, le professeur de l'ISUP, fait également partie de ce bureau de calcul.

direction à la suite de Borel. Ce bureau, d'abord utilisé par les sciences dures, servira progressivement aux sciences sociales et d'abord à l'économie et à la sociologie. Mais ceci s'accompagne d'un débat relatif au rôle des mathématiques dans le champ des sciences sociales. D'un côté, certains affirment que « les physiciens, comme l'ingénieur et plus encore les sciences sociales ne peuvent qu'appliquer des formules. Ils ne peuvent utiliser directement les mathématiques ». L'autre tendance soutient à l'inverse que : « tous doivent concevoir les mathématiques dont ils ont besoin pour résoudre leurs propres problèmes et non appliquer ce qu'on conçoit pour eux »⁴⁸. Dès lors il est indispensable qu'une formation spécifique leur soit dispensée. Cette question restera en suspend jusqu'en 1946.

Cette genèse difficile, dans des lieux très divers, propage, au terme de cette période, une conception flottante de l'économétrie. Celle-ci se trouve écartelée entre des conceptions plus statisticienne et plus mathématique chez certains, très économique pour d'autres. François Divisia se veut le garant de cette dernière approche qui reste pourtant à préciser. Un consensus est pourtant acquis sur son objet : l'avancement de la théorie économique dans ses rapports avec la statistique et les mathématiques. Les études de caractère quantitatif doivent tendre à rapprocher le point de vue théorique du point de vue empirique dans l'exploration des problèmes économiques; la méthode et la rigueur des sciences de la nature sert de point de repère à ces études.

Divisia reprend ainsi les positions de Schumpeter⁴⁹ en ce qui concerne les relations entre économie et économétrie : « l'économétrie ne saurait prétendre et ne prétend pas constituer toute l'économie. Tous les économistes reconnaissant aujourd'hui que la Mathématique et la Statistique ont à apporter à l'économie un concours indispensable en maintes questions; mais celle-ci ne saurait se contenter de ces concours séparés, ou conjoints et l'apport de la pensée humaniste, de la psychologie, de l'histoire, de la géographie, de la sociologie, du droit, de la connaissance pratique des affaires et de l'administration y sont non moins indispensable »⁵⁰. Dans les relations entre économie et économétrie, il faut donc maintenir une position de synthèse. En devenant plus précise et plus concrète, l'économétrie a besoin de la dimension économique et de l'apport de toutes les autres disciplines, en devenant plus générale, elle a besoin de l'outil mathématique et statistique.

L'économétrie ainsi pensée s'inscrit dans une tradition micro-économique mais prépare la voie d'une réflexion macro-économique⁵¹.

48. cf Ramuni, op. cit. 1988.

49. « The common sense of Econometrics », *Econometrica* n° 1, 1933.

50. F. Divisia, *Étude sur l'organisation de la recherche économétrique en France*, Rapport pour le Plan, 1951, p. 3.

51. Divisia conteste la théorie keynésienne et ne cessera de tester cette théorie en particulier en élaborant un modèle macroéconomique. Voir « Traitement économétrique de la monnaie, de l'intérêt et de l'emploi », Dunod, 1962.

En 1950, il écrit à propos de Keynes : « l'œuvre dont le moins qu'on puisse dire c'est qu'elle est aujourd'hui mise en question », p. 5, « Étude sur l'organisation de la recherche économétrique en France », 1951.

II. L'ÉCONOMÉTRIE AU CNRS DE 1939 A 1946 : UNE LENTE GESTATION

Octobre 1939 marque la naissance du CNRS qui succède au CNRSA et reste principalement voué à la recherche appliquée, circonstance oblige⁵². Le Centre est épaulé d'une instance chargée de coordonner l'ensemble de la recherche nationale et les travaux scientifiques issus de différents départements ministériels : le Haut Comité de Coordination de la Recherche Scientifique et Technique mis en place moins d'un an auparavant. Celui-ci doit permettre d'assurer la « mobilisation scientifique » à partir d'un inventaire de la recherche de la France. Pour François Divisia, l'économétrie est un outil essentiel à la rationalisation d'un effort de guerre.

Les archives de la période de la guerre témoignent du rôle constant tenu par François Divisia auprès du Haut Comité de Coordination de la Recherche Scientifique et Technique et des dirigeants du CNRS pour que la recherche économique comprise au sens plus précis d'économétrie, c'est à dire intégrant mathématique et statistique, y trouve une juste place. On y retrouve la trace de plusieurs projets : tout d'abord, en 1938, celui d'un laboratoire de recherches en économétrie, assorti de la constitution au niveau des instances propres du Centre, d'un comité d'économétrie à l'instar de ce qui existe pour d'autres disciplines. Mais Divisia, parmi d'autres, souhaite que soit enfin créé un organisme centralisé assurant la collecte et l'analyse des données indispensables à la connaissance et à la politique économiques. Peut-être pense-t-il un temps que le CNRS pourrait aussi remplir cette mission ? Quoiqu'il en soit, ses écrits prouvent qu'il avait pensé aussi bien l'organisation concrète du travail de recherche d'un laboratoire propre au CNRS que les liens qu'un organisme tel que le CNRS, devrait établir avec d'autres services d'études publiques, économiques ou statistiques s'il devait s'en créer de façon autonome. Ce sera le fait du gouvernement de Vichy.

Les circonstances de la rencontre avec le CNRS : économétrie et mobilisation

François Divisia l'indique dans un document rédigé quelques années plus tard pour le deuxième Plan⁵³ : « ... l'action du CNRS est loin d'avoir été mince. Et cette action ne date pas d'hier. Dès avant la guerre, nous avons pris contact à ce sujet avec le Directeur du Centre, et appelant son attention sur l'importance de la recherche en économétrie, nous avons trouvé de sa part un accueil compréhensif. Des réunions d'organisation eurent lieu.

52. J-P Picard, « Histoire du CNRS », chap. 3 « Mobilisations scientifiques », à paraître, octobre 1989.

53. Archives CNRS : Etude sur l'organisation de la recherche économétrique en France, 1951.

traitant, simultanément mais séparément, les unes de l'organisation de l'économétrie, les autres, des méthodes et calculs, c'est à dire des méthodes statistiques à mettre au point et des moyens de calcul numérique à réaliser..... Toute cette activité déjà fort dessinée, fut arrêtée par la mobilisation générale».

Un premier projet de centre de recherches en économétrie est esquissé par François Divisia, et soumis à la Direction du CNRSA en décembre 1938. Le texte de Divisia décrit la place que la recherche économique pourrait occuper dans l'ensemble de la recherche scientifique si elle était dotée des moyens raffinés de l'économétrie moderne. Les études économétriques pourraient permettre d'améliorer l'orientation et le financement des activités économiques en mettant à la disposition « des praticiens, la précision scientifique dont la vie les a éloignée »⁵⁴. Elles pourraient jouer un rôle dans l'orientation générale de la recherche scientifique en définissant prioritairement les recherches scientifiques intéressant l'économie nationale.

Ce programme est accueilli favorablement. Le Directeur du CNRSA charge, au mois de mai 1939, Louis Couffignal d'envisager avec François Divisia les conditions de sa réalisation matérielle. Les tractations se poursuivent jusqu'en juillet. Ce projet⁵⁵, auquel collabore René Roy, est alors annexé au programme de recherches du Haut-Comité de Coordination des Recherches Scientifiques, établi à la fin de l'année 1939. Outre Divisia et René Roy, deux mathématiciens : Eugène Morice et Férignac⁵⁶ étaient impliqués dans la négociation qui n'aboutira pas.

L'entrée en guerre conduit en effet François Divisia, alors attaché au service des Ports et des Transports, à réorienter ses travaux et à privilégier des recherches jugées plus urgentes sur l'économie de guerre⁵⁷. L'analyse porte sur l'adaptation de la production, de la consommation et du commerce extérieur à l'état de guerre. Compte-tenu de la diminution des effectifs de la population active consécutive à la mobilisation, comment redistribuer les moyens pour parvenir à un rendement maximum, à un optimum ? Comment apprécier si les diverses combinaisons de moyens sont plus ou moins proches de l'optimum fixé et dans quel sens elles s'en écartent ? Un commencement d'organisation d'un lieu d'études est balayé par la débacle.

Ces efforts débouchent toutefois sur la constitution au CNRS d'un comité d'économétrie. Animé par François Divisia, il est placé sous la responsabilité de la Section de la Recherche Appliquée. Le compte-rendu de la première séance de ce comité d'économétrie, tenue en mai 1940⁵⁸,

54. On y retrouve proposés des thèmes d'études qui seront effectivement traités quelques années plus tard dans les séminaires d'économétrie : la coordination des transports, la gestion des monopoles, le rendement de la machine fiscale.....

55. Ce projet est complété par un plan de recherches démographiques proposé par Adolphe Landry, alors professeur à l'École Pratique des Hautes Études, Archives CNRS annexe 18, Liaise 41.

56. Alors professeurs à l'École Jean-Baptiste Say, les premières recherches effectives devaient porter 1) sur la question des trafics et prix de revient entre le rail et la route et 2) sur l'élasticité de la demande dans les monopoles industriels (téléphone...).

57. Archives CNRS, L'étude quantitative synthétique de l'économie de guerre française, Service central de la Recherche Scientifique, 3 mai 1940.

58. Ce compte-rendu de François Divisia rédigé le 17 mai ne sera corrigé et contre-signé qu'en février 1941. Archives CNRS RIB 51.

fait quelques propositions de fonctionnement :

Le comité est composé d'économistes, de statisticiens et de mathématiciens. Une liste d'organismes de recherche avec lesquels une liaison continue est désirable, est établie. Une personnalité de chaque organisme fait ou doit faire partie de ce comité⁵⁹. Ce comité doit selon le terme même de Divisia constituer un « cartel ». La direction du comité est assumée par un directoire de quatre personnes. Le comité répartirait les travaux économétriques entre les chercheurs. Chaque chercheur bénéficierait d'une équipe de soutien à qui s'adresser en cas de difficultés particulières et à laquelle soumettre son travail avant de le présenter au directoire. Les calculs s'effectueraient en collaboration avec le Laboratoire de Calcul Numérique⁶⁰, le Laboratoire de Statistique Mathématique de l'Institut Poincaré pour la statistique mathématique, le Centre de l'Institut de Statistiques⁶¹ pour les élaborations statistiques. La nécessité d'un centre de documentation économétrique y est réaffirmée.

Un accueil bienveillant du CNRS de Vichy

La défaite puis la période de l'occupation engendrent un bouleversement important des projets et stratégies mis en œuvre avant guerre. Le dirigisme du gouvernement de Vichy exige une connaissance statistique accrue. Mais simultanément les tentatives de centralisation des organismes de recherche régressent et les circonstances conduisent à promouvoir une liaison entre la recherche et l'industrie dont on espère des solutions pour surmonter les difficultés de l'heure. Ces contraintes caractérisent la mutation qui affecte le CNRS sous le régime de Vichy pour lequel *restent exécutoires les contrats de recherches intéressant l'économie, les applications industrielles prenant le relai des objectifs militaires*⁶².

Le compte-rendu de la première séance du Comité d'économétrie rédigé le 17 mai est transmis en février 1941 à la nouvelle direction du CNRS. Charles Jacob, intéressé, demande à François Divisia d'obtenir l'aval du Ministère de l'Education Nationale et l'assurance de l'accès aux sources statistiques avant d'impliquer le CNRS « *quitte ultérieurement à se délester par exemple au profit du Ministère de l'Education Nationale* »⁶³.

Parallèlement, François Divisia envisage de créer un organisme d'études économiques beaucoup plus large afin que les études économiques ne soient plus morcelées entre divers services ministériels⁶⁴.

59. Institut de statistiques : Huber,
Institut Scientifique de Recherche Economique et Sociale : Rist,
Service d'études de la Banque de France : Rueff
Service d'études du Ministère des Finances
Service d'études du Ministère de la Production : Bunle,
Statistique Générale de la France : Dugé de Bénéville
Laboratoire de Statistiques de l'Institut Poincaré : Darmois.

60. Couffignal.

61. Alors en projet.

62. cf J-F Picard, op. cit. chap. 3.

63. Lettre de Ch Jacob à F Divisia du 31 mars 1941.

64. Il avait envisagé une telle structure pour l'économie de guerre et il l'estime plus que jamais nécessaire.

Il préfigure, dans une note remise également à la Direction⁶⁵ en février 1941, l'articulation d'une telle structure et du CNRS. Le travail d'exécution défini par cet organisme pourrait être confié au Centre, celui-ci étant, précise-t-il, déjà conçu et équipé à cette fin puisqu'il possède un centre de documentation, un laboratoire de calculs numériques⁶⁶ et un laboratoire de statistique théorique⁶⁷ : « il y a là une centralisation de moyens tout à la fois économique et intéressante quant à la puissance de mise en œuvre. Il fait alors allusion à l'Institut Henri Poincaré qui se voit en effet renforcé en juin 1941, par un Centre d'Etudes des Mathématiques en vue d'Applications⁶⁸. Ce CEMA appartenant au CNRS est doté d'une triple fonction : rédiger des monographies, constituer un centre de documentation, assurer la solution de problèmes de calcul. S'y retrouvent Joliot pour le calcul des probabilités, et Frechet, responsable des « équations intégrales ». Il co-existe avec le précédent bureau de calcul de l'Institut Henri Poincaré que le recteur de Paris préfère garder distinct. Frechet et Couffignal seront ultérieurement à l'origine de la création en 1946 de l'Institut Blaise Pascal⁶⁹.

Ces créations sont le signe que la volonté de promouvoir l'outil mathématique et statistique au service d'autres champs disciplinaires est maintenue.

Cette utilisation du Centre comme prestataire de services pour d'autres organismes ne serait pas nouvelle comme le note Divisia : « d'ores et déjà, le CNRS a mis ses services à la disposition de certains ministères (celui du Blocus, en particulier) ». Charles Jacob ne rejette pas d'emblée cette perspective : « On doit savoir-et l'on sait- en hauts lieux, que sur le terrain scientifique et « dans tous les domaines »..... je suis prêt, sans aucun désir d'accaparement, à me prêter à l'effort de coordination, nécessaire plus que jamais dans notre pays »⁷⁰. Cet attentisme bienveillant ne débouche sur aucune décision concrète.

Dans l'attente d'une éventuelle intervention du CNRS, le Laboratoire d'économie industrielle et statistique de François Divisia fonctionne depuis le mois de septembre 1941 avec 10 travailleurs rétribués par le Commissariat à la lutte contre le chômage.

Perspective ou concurrence pour l'économétrie : le Service National de la Statistique et son école d'application

Des préoccupations proches de celles de Divisia animent divers statisticiens et responsables d'organismes statistiques administratifs tels Alfred Sauvy ou René Carmille⁷¹. Elles seront concrétisées par la loi du 11 octobre 1941 qui crée le Service National de la Statistique (SNS).

65. RIB 51.

66. De Louis Couffignal.

67. A l'Institut Henri Poincaré.

68. cf exposé de G. Ramuni, séminaire de 3^e cycle d'Antoine Prost, Université de Paris-Sorbonne, avril 1988.

69. cf Ramuni, op. cit. 1988.

70. Ch. Jacob idem.

Le gouvernement de Vichy instaure une direction étatique de l'économie. Arrivent en effet au pouvoir des hommes formés à l'école du « planisme », courant dirigiste né de la crise des années trente⁷¹, qui se trouvent confrontés à la pénurie engendrée par la défaite et l'occupation. Une organisation duale se constitue : le ministère de la Production Industrielle (le premier dans l'histoire de la politique économique⁷²) avec ses directions fonctionnelles, et les comités d'organisation dont l'axe essentiel est la répartition des ressources disponibles. On conçoit alors l'importance stratégique de la collecte statistique. Les luttes de pouvoir se plaçaient sur un terrain entièrement nouveau pour l'administration française, celui de l'information⁷³.

La création du SNS, organisme centralisé chargé de la confection et de l'analyse des données économiques, déborde largement le cadre et les fonctions du CNRS. Le projet de doter le Centre d'une mission coordinatrice est également remis en cause par le gouvernement Laval dont la pratique consiste au contraire à multiplier les organismes de recherche. Les années 1941-42 voient la création de nombre de grands instituts dans des domaines fort divers de la recherche⁷⁴.

François Divisia propose aux instances du CNRS, l'organisation d'une liaison effective avec le nouvel organisme statistique. Il affirme, à cette occasion, le rôle spécifique que pourrait jouer la Recherche Scientifique vis à vis du Service National des Statistiques et rappelle l'indispensable distinction entre les statistiques administratives et les statistiques scientifiques : « La recherche n'est pas seulement productrice ou consommatrice de matériaux statistiques mais créatrices de notions..... » et l'apport inestimable des statistiques pour les sciences sociales : « l'ensemble des sciences d'observation pure, privées de l'expérimentation, ont la statistique comme unique aliment de leur activité quantitative »⁷⁵.

Un an après sa création, en octobre 1942, le Service National de la Statistique est doté d'une école d'application destinée à former les cadres dont elle a besoin. Sa direction est confiée à Eugène Morice⁷⁶. L'enseignement est organisé en relation avec celui de l'ISUP. Il s'agit de permettre et de faciliter l'accès aux cours plus théoriques dispensés à l'ISUP et de les compléter par des formations appliquées. La création de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques, l'INSEE⁷⁷, le 27 avril 1946, prolongera de 2 ans la durée des études des élèves administrateurs initialement fixée à une année. Eugène Morice justifie ainsi cette décision : « L'apparition au sein du nouvel organisme d'éléments

71. Voir : Michel Volle, Naissance de la statistique industrielle en France, 1930-1950, in « Pour une histoire de la statistique », Tome I INSEE, 1976.

72. H. Roussio Le ministère de l'Industrie dans le processus de planification 1940-1969, in De Monnet à Massé, éd. du CNRS, 1986.

73. H. Roussio, op. cit.

74. Intervention de Claude Gruson, in De Monnet à Massé, op. cit, p. 79.

75. J-F Picard, op. cit, chap. 3.

76. Archives CNRS, liasse 49.

77. Celui-ci rentre de captivité dans l'été 1941. Professeur de mathématiques dans le secondaire, il fréquente la société d'économétrie, rencontre Georges Darmois et René Roy; publie en 1937 dans la revue *Econometrica* une étude sur les lois de la Demande, passe en 1939, le diplôme de l'ISUP. Ensaie informations n° 2, 1984-85.

78. Dont le premier directeur est Francis-Louis Closon.

chargés plus spécialement des études économiques et de la conjoncture entraîne la nécessité de compléter les programmes antérieurs par d'importantes adjonctions relatives à ces activités supplémentaires; les matières relatives aux études économiques vont donc prendre une importance accrue..... études économiques envisagées au double point de vue de la théorie économique et de l'économie descriptive »⁷⁹. Il s'agit bien de la mise en œuvre des idées que défendent depuis longtemps déjà François Divisia et Georges Darmois.

Recherche-industrie : une liaison privilégiée

Les années de guerre renouvellent les relations recherche-industrie. Sous couvert de mobilisation scientifique, une pratique de coopération naît au CNRS qui fera tache d'huile⁸⁰. Cet état de fait est propice à l'essor de l'économétrie. Les idées et les initiatives relatives à l'application des mathématiques et des statistiques que défend avec acharnement Georges Darmois, alors directeur de l'ISUP se trouvent validées. Si son nom apparaît dans les archives du CNRS, on n'y retrouve aucun texte de sa main : « C'était un homme qui n'écrivait jamais » précise son assistant à l'ISUP au début des années 50, Georges Morlat, et les informations le concernant, émanent pour l'essentiel de témoignages oraux. Georges Darmois « était un mathématicien, un universitaire et en même temps un industriel. Il avait hérité d'une fonderie à Saint Dié. En même temps qu'il assurait son enseignement à l'université, il gérant lui-même cette fonderie. Il se sentait une mentalité d'industriel, ce qui était très rare à l'époque parmi les universitaires. Les mathématiciens de sa génération : Fréchet, Borel, Levy, vivaient au contraire dans le monde exclusif de la recherche et de l'Université. De ce fait, Darmois comprenait les services que les mathématiques pouvaient rendre à l'industrie et tenait fréquemment des propos sur l'intérêt du rapprochement de l'Université et de l'Industrie, ce qui apparaissait non moins singulier. Il était obsédé par l'idée que la science soit utile à la pratique. Il lui semblait important d'introduire des praticiens dans l'Université. Il aida des ingénieurs comme Maurice Allais à s'insérer dans l'Université tout en concevant des enseignements universitaires destinés à des ingénieurs travaillant dans l'industrie. Il fut dans cet ordre d'actions beaucoup plus entreprenant que quelqu'un comme François Divisia. A la fin de la guerre, il fut ainsi chargé de créer un Centre d'Etudes Economiques à la Chambre de Commerce ce qui est particulier pour un universitaire »⁸¹. Georges Darmois occupe de ce fait une position exceptionnelle dans le milieu mixte université-industrie. En accédant à la direction de l'ISUP, il réunit la pratique des mathématiques et de la statistique et l'ouverture vers le monde économique et industriel, synthèse propice à l'éclosion et au développement de l'économétrie.

79. Cité par Edmond Malinvaud, *Ensaes informations* n° 2, 1984-85.

80. J-F. Picard, *op cit*, chap. 3.

81. cf entretien avec Georges Morlat, 13 novembre 1987.

III. DU CENTRE D'ÉCONOMÉTRIE AUX SÉMINAIRES : L'ESSOR

1946 voit enfin l'avènement, du moins sur le papier, du centre d'économétrie.

Le CNRS va créer une trentaine de centres ou de laboratoires de recherche entre la fin de l'année 1945 et 1950. Le centre se doit d'initier des entreprises dans les domaines où le pays est en retard... et de fournir les services qui leur permettent de se développer⁸². Les rapports d'activité relatent sans ambiguïté :

— la volonté du CNRS de promouvoir une politique de la science dirigée dans des domaines où il n'existe pas d'organisation suffisante, en créant des centres qui lui seraient directement rattachés⁸³.

— le souci de préparer spécialement des jeunes chercheurs en complétant leur éducation scientifique dans les domaines auxquels ils se consacreront et en les formant aux techniques de la recherche, en leur favorisant également des stages dans des laboratoires étrangers⁸⁴, ce que valide la forme de séminaire qui sera retenue.

*« Nous n'avons négligé aucune occasion d'aider à se développer des organismes existants ou de créer des services répondant à des besoins nouveaux..... Ces organismes nouveaux sont aussi divers par leur nature que par leur importance..... »*⁸⁵. Il n'apparaît donc pas étonnant que le centre d'économétrie soit cité, parmi d'autres, à l'appui de cette affirmation car sa conception y correspond précisément. Les exhortations de François Divisia, la reconnaissance commune au statisticien Georges Darmois et au bio-métricien Georges Tessier, du rôle primordial que devraient jouer les mathématiques et la statistique dans la science économique font effectivement de l'économétrie un domaine prometteur qu'il importe de développer et qui témoigne de la volonté de Tessier, tant qu'il fut directeur, d'introduire les mathématiques dans les endroits où elles ne l'étaient pas encore.

A cela s'ajoutent sans doute des raisons plus spécifiques entrevues précédemment, l'impossibilité d'envisager le développement de la recherche économétrique au sein de l'Université⁸⁶. Impensable dans les facultés

82. J-F. Picard, op cit, chap. 4.

83. *Le CNRS, 1945-1946*, Notes Documentaires et Etudes (NDE), n° 608. La Documentation Française, 25 avril 1947, p. 12.

84. Introduction de G. Tessier, *Le CNRS, 1945-1946*, op. cit.

85. Discours de G. Tessier, Rapport d'activité de l'année 1948, document CNRS, p. 14.

86. Une note manuscrite sur papier à en-tête de l'Institut Henri Poincaré mais anonyme est jointe aux archives relatives à la création du centre d'économétrie. Il pourrait néanmoins s'agir de l'écriture de Darmois. Elle reprend précisément toutes les difficultés soulevées par la formation de chercheurs en économie du fait de la séparation complète entre l'enseignement mathématique de haut niveau et celui d'économie. Pas d'enseignement d'économie à l'Ecole Normale Supérieure ni en faculté de Sciences, mais uniquement à l'Ecole Polytechnique et dans certaines écoles d'application d'ingénieurs.

juridiques dont le recrutement était trop littéraire, son essor exigeait qu'elle sorte du seul cadre des écoles d'ingénieurs et puisse intéresser des étudiants de formation mathématique à condition toutefois de suppléer leur manque de connaissance économique. Mais la spécialisation disciplinaire des facultés des Sciences rendait l'opération inconcevable. Le CNRS offrait ainsi un lieu neuf et neutre où pourrait se construire la multidisciplinarité indispensable à la genèse même de l'économétrie et à la formation de chercheurs.

La création

La création de l'économétrie est marquée par deux faits : la présence importante de non-économistes et un fonctionnement institutionnel relativement flou. La Commission d'économétrie⁸⁷, à la séance du 16 décembre 1946 où sont présents MM. Allais, Bunle, Darmois, Divisia, Dubourdieu, Dumontier, Fréchet, Huber, Lutfalla, Roy⁸⁸, décide :

1) la création pour les boursiers d'économétrie du CNRS de deux séminaires d'économétrie animés par MM. Roy et Allais⁸⁹ ouverts à tous chercheurs jugés qualifiés.

Il faut noter la présence d'un nouveau venu : Maurice Allais, qui ne figure pas dans le projet initial et dans la liste des premiers protagonistes. C'est Georges Darmois qui, fort intéressé par la lecture d'un ouvrage publié en 1943, l'introduit dans ce « cénacle » et, semble-t-il, le propulse à la direction d'un séminaire. Il faut dire que le Groupe de Recherches Economiques et Sociales, le GRECS, qu'il anime depuis, déplace un public fervent et zélé parmi lequel se compte nombre d'industriels et ingénieurs, ce qui est tout à fait conforme aux vues de Darmois⁹⁰.

Un projet identique est conçu pour la province; le choix de la localisation n'est pas arrêté et plusieurs possibilités sont envisagées : Strasbourg, Rennes, Lille ou encore Lyon, seule ville où la faculté des Sciences ait à ce jour créé un enseignement d'économétrie jusqu'à la licence. Finalement, Lyon sera retenu et le séminaire confié à H. Eyraud.

87. Compte-rendu officiel de la séance. Cette commission relève pour le CNRS, du groupe I, section II Théories physiques, probabilités et applications. Ainsi la commission d'économétrie ne relève pas du champ de l'économie mais de celui des mathématiques appliquées. L'économie, discipline annexe du droit, n'était d'ailleurs pas encore représentée de façon autonome au CNRS.

88. Ils constituent un groupe pluridisciplinaire : mathématiciens, statisticiens et ingénieurs...

89. Ceux-ci disposaient de 150 000 F de crédits annuels et d'un aide technique à mi-temps.

90. Cette initiative bien que particulièrement originale dans sa forme comme dans son fonds, n'est pas isolée. A cette même période, François Perroux crée avec Georges Lutfalla, un groupe d'études mathématiques appliquées à l'économie¹ que fréquentent Roy, Divisia et Allais lui-même. Ce groupe sera l'origine de la création en 1946 de l'Institut de Science Economique Appliquée (ISEA). Perroux et Allais, malgré leurs conceptions parfois antagonistes, attireront, comme nous le verrons quelques années plus tard, fréquemment les mêmes orateurs et les mêmes auditeurs.

2) la création d'un centre d'études appelé Centre de Travail et Laboratoire d'Econométrie devant être dirigé par François Divisia⁹¹ auquel il est accordé deux collaborateurs techniques et des moyens financiers.

Si la mise en place des séminaires est immédiate, le centre pâtit d'un leadership incertain qui compromettra son fonctionnement.

Un nouveau venu : Maurice Allais, du GRECS au séminaire Allais.

Le séminaire d'économétrie confié à Maurice Allais prend naturellement la suite de celui qu'il animait place Saint Sulpice. Maurice Allais⁹², Ingénieur des Mines, responsable du bureau de la Documentation Minière, publie à compte d'auteur en 1943 un ouvrage intitulé : *A la recherche d'une discipline économique*⁹³, déterminant pour ses orientations professionnelles⁹⁴. Soutenu par Auguste Detœuf, président d'Alsthom, il crée en octobre 1944 le Groupe de Recherches Economiques et Sociales qui regroupe un certain nombre d'amis, des hommes d'expérience, implantés dans le secteur industriel⁹⁵.

Le séminaire traitait de tout un ensemble de problèmes économiques et sociaux⁹⁶ concrets que les différents participants rencontraient dans le quotidien. Allais présentait sa conception de la question puis confrontait chacun des points de vue présents. Le séminaire, par l'intermédiaire d'hommes d'expérience, diffusait ses idées dans le monde des affaires.

Les séminaires se tenaient dans un café de la Place Saint Sulpice à l'angle de la rue Bonaparte⁹⁷ (le café Sérour). Maurice Allais avait fait explicitement le choix d'un café pour donner un certain caractère informel et intimiste aux réunions et y convier qui il voulait. Il reste qu'il y avait des convocations, que les thèmes étaient annoncés à l'avance et l'ensemble des débats relevés en sténotypie. Les travaux de ce groupe rejoignent la tradition des ingénieurs économistes français et la problématique de l'utilité et de l'efficacité des dépenses publiques.

91. Le budget était de 500 000 F; un aide-technique et un ingénieur étaient affectés au centre et devaient être hébergés à l'ISUP.

92. Major de l'école polytechnique, élève de l'Ecole des Mines.

93. L'aide à la publication demandée par Allais en 1943 et refusée alors par le CNRS, lui sera accordée en 1952 pour une réédition sous le titre *Traité d'Economie Pure*. Imprimerie Nationale.

94. Dès mars 1944, il sera nommé professeur d'analyse économique à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris puis directeur du Centre d'Analyse Economique dans la même école, responsable en 1946 d'un séminaire d'économétrie au CNRS et professeur d'économie théorique à l'ISUP à partir de novembre 1947.

95. Il s'agissait d'une dizaine de personnes au départ, venues de la SNCF, la Compagnie Parisienne de Distribution d'Electricité, Citroën, les transports routiers notamment et l'entretien Jean Laudereau, 16 mai 1989 qui fut à cette époque le secrétaire du GRECS.

96. Maurice Allais édite en 1946 une réflexion sur les inégalités sociales : *« Abondance et misère »*.

97. Il y avait à l'origine en moyenne une séance par mois, 6 ou 7 par an, de 8 à 11 heures du soir. Diverses personnalités furent invitées.

Accédant en 1947 au statut de séminaire CNRS, seule la périodicité change. De mensuel, le séminaire devient bi-mensuel et quitte ensuite le café « Serou » pour se tenir à l'Institut Henri Poincaré. À partir d'avril 1948, Allais consacre tout son temps à l'enseignement et à la recherche, financé d'une part par l'Ecole et le Corps des Mines, d'autre part par le CNRS. Les premiers travaux de Maurice Allais, publiés en 1943, démontrent l'équivalence des situations d'équilibre économique général et des situations d'efficacité maximale, généralisent ces démonstrations aux situations de risque et à l'économie de l'incertain. Ils explicitent les concepts de *surplus distribuable pour l'ensemble de l'économie* et de *perte économique*. Ils fourniront la matière essentielle des premiers séminaires professés dans le cadre du CNRS.

Quand, en 1946, deux jeunes normaliens, mathématiciens de formation, choisissent la voie de la recherche économique à la sortie de l'école et entrent comme attachés de recherche au CNRS, ils sont placés sous la responsabilité de Georges Darmois. Marcel Boiteux est l'un d'entre eux et raconte : « *Quand Gérard Debreu et moi-même, à la sortie de l'Ecole Normale Supérieure, avons été affectés au CNRS, c'est à Darmois que nous avons été confiés et Darmois nous a 'sous-traités' à Maurice Allais*⁹⁸ ». Ils sont ainsi les deux premiers chercheurs affectés au centre d'économétrie.

Le séminaire d'Allais se donne pour objectif, la formation de bons économistes théoriciens ; son public se recrute parmi les anciens élèves de l'Institut de Statistiques, d'anciens élèves de l'Ecole des Mines de Paris, et des personnalités non étudiantes⁹⁹. L'enseignement qui y est donné est très vite complété par l'organisation de deux séminaires secondaires : l'un placé sous la responsabilité de M. Boiteux¹⁰⁰, l'autre sous celle de M. Lavaill, ingénieur des Ponts et professeur à l'Ecole des Ponts où il a succédé à Divisia¹⁰¹. Il faut mentionner également les cours que Maurice Allais professe depuis à l'Institut de statistiques à la demande de Georges Darmois, cours que la plupart des étudiants du séminaire d'économétrie suivent également.

— Le séminaire Roy et celui d'Eyraud

La carrière préalable de René Roy, sa renommée et ses centres d'intérêt le conduisent tout naturellement à prendre en charge l'autre séminaire. Spécialiste de la théorie des choix¹⁰² ; ses domaines d'appli-

98. Marcel Boiteux se souvient que tous deux suivaient aussi le séminaire de Roy : « *Allais lui-même sans doute) nous a dit d'aller également au séminaire Roy* ».

99. Les séances ont lieu tous les 15 jours à l'Institut Henri Poincaré de 14 h à 17 h 30, un exposé est suivi d'une discussion, Maurice Allais a à sa disposition un aide technique pour le séminaire et un aide technique pour ses recherches personnelles.

100. C'est au cours d'un séminaire auquel assistait Gabriel Dessus alors Directeur du Service Commercial National à EDF, à la recherche de principes nouveaux pour fonder la tarification future d'EDF, que celui-ci remarque Marcel Boiteux et lui propose d'appliquer à EDF ses recherches théoriques. Voir *Histoires de l'EDF*, opus cité, p. 156. Marcel Boiteux mentionné dans le rapport d'activité du CNRS de 1950 comme agent EDF a été engagé en réalité en 1949.

101. Les dépenses afférentes sont payées par l'école d'application de l'INSEE.

102. Les séances ont également lieu tous les 15 jours à l'Institut Henri Poincaré.

cations privilégiées sont l'analyse de la demande et les lois de distribution des revenus, l'élasticité des prix ou des revenus et son application aux services monopolisés, l'ajustement statistique des observations. En 1949, René Roy prend également en charge un cours à l'école d'application de l'INSEE, année où il préside la Société de Statistique de Paris. Deux ans plus tard, il est élu à l'Académie des Sciences Morales et Politiques juste avant de présider la Société internationale d'économétrie¹⁰³. Parmi les participants les plus actifs de son séminaire, un étudiant de l'école d'application de l'INSEE¹⁰⁴ : Edmond Malinvaud, fort intéressé par les techniques économétriques.

La mise en route du troisième séminaire à Lyon est plus tardive que prévue¹⁰⁵. Il résulte d'une scission de l'Institut de science financière et d'assurance animé par le professeur H. Eyraud dans le cadre de la faculté des Sciences qui s'associe avec M. Murat, professeur à la faculté de Droit, pour constituer le laboratoire d'économétrie de Lyon.

Ces nouveaux venus suivent une trajectoire intellectuelle similaire. L'attraction commune pour la physique et l'économie rassemble Allais, Boiteux et Malinvaud, et détermine de façon essentielle leurs modes d'approche des phénomènes économiques. « J'ai été particulièrement frappé de l'identité des problèmes relatifs à la construction des modèles et à la signification des données de l'expérience en économie et en physique. Rien n'a été plus formateur pour moi que cette confrontation de deux sciences apparemment si dissemblables »¹⁰⁶. Cette filiation que Maurice Allais revendique toujours n'est pas étrangère à la vocation de Marcel Boiteux : « Pour qu'un mathématicien fasse Sciences Po, il fallait déjà qu'il ait un goût pour l'économie. Ce choix, c'est le besoin de comprendre. J'avais l'impression que l'on devait pouvoir arriver par les mathématiques à avoir une attitude un peu rationnelle envers les problèmes de l'économie, de même que la physique m'intéressait en tant que physique mathématique c'est à dire pour comprendre par le biais de la science un ensemble logique ordonné. Pour moi donc, rencontrer la théorie d'Allais m'a mobilisé »¹⁰⁷.

Il n'est pas le seul. Divisia évoque en 1951 dans un rapport destiné au Plan un jeune et brillant normalien mathématicien qui, pendant sa captivité en Allemagne, avait eu connaissance des travaux de Maurice Allais. Cette lecture engendra son désir de se consacrer à l'économie. Gérard Debreu, puisque c'est de lui qu'il s'agit, obtint alors par Georges Darmois un poste d'attaché de recherche au CNRS sous la responsabilité de Maurice Allais. Bertrand Munier¹⁰⁸ rapporte dans son hommage à Maurice Allais ce que Debreu écrivit en 1948 : « C'est au printemps de 1946 que l'impressionnant ouvrage de base de M. Allais tomba entre mes mains par un très grand hasard (...) J'en sortis passionné pour l'économie...

103. Roy et Divisia publient en 1954 en collaboration avec Jean Dupin : « A la recherche du franc perdu ».

104. Il en deviendra le directeur quelques années plus tard.

105. Il ne fait l'objet d'aucun compte rendu d'activité dans le premier rapport d'activité du CNRS de 1950.

106. Allais, *La philosophie de ma vie*, op. cit. p. 42.

107. Entretien Marcel Boiteux, 23 mars 1989.

108. Bertrand Munier, *Portée et signification de l'œuvre de Maurice Allais*, Revue d'Economie Politique, 99-1, 1989, p. 3.

Je n'hésite pas à dire avec quelque brutalité que c'est vraiment au cours de ces premiers mois que j'acquis la connaissance de la théorie économique que je possède aujourd'hui ».

Il est tout à fait intéressant de souligner que tous évoquent également une influence de la « grande crise » quant à leur intérêt pour l'économie, le caractère intellectuellement choquant et socialement dramatique de la grande Dépression selon les termes de Maurice Allais, et la volonté de mieux comprendre pour pouvoir agir. Cette volonté d'agir, de réagir, de toute une génération d'après la crise et d'après la défaite, s'accorde avec leur fréquente formation d'ingénieur et tranche avec la tradition universitaire.

Le laboratoire d'économétrie : Des difficultés organiques originales

En 1950, la coordination voulue et pensée par la Commission d'économétrie n'est pas réalisée. Certes, le centre d'économétrie dispose d'un directeur¹⁰⁹ : Georges Darmois¹¹⁰ et d'un régisseur chargé des relations financières avec le CNRS : Henry Bunle¹¹¹. Mais il ne possède aucun local et ne fonctionne pas comme un organisme rattaché au CNRS¹¹². En outre François Divisia n'y figure pas.

« En 1948, j'ai rendu visite à Divisia au Conservatoire des Arts et Métiers et j'ai vu qu'il y avait, en réalité, un petit laboratoire où une personne travaillait sous la direction de Divisia et je crois que c'est cette équipe qui tenait lieu de centre. Mais elle n'était pas reconnue par les instances du CNRS. Divisia n'avait pas les idées un peu larges qu'on attendait de lui. Ceci a sans doute amené à doubler le centre. On a créé autre chose avec une position offrant plus de sanning à l'Institut Poincaré »¹¹³.

Effectivement nommé le 16 décembre 1946¹¹⁴, François Divisia ne sera pourtant jamais directeur de ce centre dont Georges Darmois prend la direction.

Faut-il mettre en relation l'arrivée de Maurice Allais et la dépossession de François Divisia de son projet¹¹⁵ ou peut-être envisageait-il déjà d'autre possibilité ? François Divisia évoque dans un rapport daté de 1951, qu'il fut détourné de ses préoccupations d'avant 1938 par René

109. Divisia se voit attribuer un laboratoire et une chaire à Polytechnique.

110. A l'époque directeur des études et secrétaire général de l'Institut de statistiques.

111. Trésorier de l'Institut.

112. Voir le rapport d'activité du CNRS de 1950.

113. Entretien avec Georges Morlat, 13 novembre 1987, il était à l'époque assistant de Darmois à l'ISUP.

114. Des fonds Rockefeller et CNRS lui permettront néanmoins de créer en 1950 un laboratoire d'économétrie à l'Ecole Polytechnique, aujourd'hui associé au CNRS et dirigé par C. Henry.

115. Maurice Allais soulignant sans ambages qu'il existait entre eux des problèmes de personne.

Carmille et la réorganisation qu'il entreprit des services de statistiques. En fait, les témoignages sont unanimes¹¹⁶ : ce sont les qualités humaines de Darmois, son dynamisme, sa capacité à utiliser les institutions aux fins qui lui paraissaient les plus utiles qui ont fait de lui l'homme essentiel dans cette affaire, celui qui, par ses nombreux contacts, a monté le dispositif final. « *Darmois était prêt à détourner des moyens et des structures de leur usage initial pour en faire quelque chose de plus utile, avec une parfaite bonne conscience. C'était une stratégie délibérée de sa part. Divisia avait un problème de communication. Darmois, au contraire, était extrêmement ouvert, très généreux et inspirait confiance à tout le monde. On comprend qu'il ait été un peu agacé de voir qu'entre les mains de Divisia les choses ne se développeraient pas autant qu'il était souhaitable* »¹¹⁷.

Il reste que la création du Centre d'économétrie comme des séminaires est largement marquée de la pensée de Divisia, maintes fois exprimée dans ses écrits, autant que de celle de Darmois.

En l'absence de Centre, les deux séminaires, quatre ans après leur création, vivent de façon totalement autonome. Un premier rapport d'activité indique que la majorité des chercheurs ont participé aux travaux des deux séminaires parisiens. La collaboration qui s'instaure avec l'école d'application de l'INSEE comme avec l'ISUP contribue à offrir aux étudiants et chercheurs en économétrie, quel que soit leur statut ou leur rattachement administratif, un enseignement complet mais multi-institutionnel impliquant le CNRS, l'ISUP, l'ENSAE... La nouveauté des thèmes, le faible nombre des intervenants et leurs motivations font éclater les cadres administratifs pour une poignée d'enseignants et d'enseignés conscients de leur rôle de pionniers. Les résultats obtenus dans les différents lieux ne se démarquent pas fondamentalement les uns des autres.

La collaboration qui s'installe ne se situe pas au niveau administratif et institutionnel mais à celui de réseaux informels au sein desquels Darmois a un rôle d'animateur privilégié¹¹⁸. Les séminaires sont plus actifs, le lien recherche-industrie s'intensifie. L'économétrie et la statistique s'enrichissent mutuellement, et les financements « suivent ». « *L'économétrie s'est développée de façon multipolaire, autour de personnalités très différentes et qui n'étaient pas faites pour collaborer. Allais, Darmois, Divisia, Roy ne pouvaient travailler dans la même équipe* »¹¹⁹. Darmois considérait qu'il fallait d'abord développer l'outil statistique et que l'analyse économique venait ensuite. Divisia lui reprochait de n'être pas assez économiste. Cet éclatement de fait est finalement bénéfique pour la vitalité et la diffusion de la discipline économétrique hors de l'enceinte du CNRS vers ses milieux d'application privilégiés.

116. Boiteux, Morlat, Malinvaud, Allais...

117. Entretien avec Georges Morlat, 13 novembre 1987.

118. « Avec le recul, on constate qu'il n'y a pas eu beaucoup d'autre personnage que Darmois qui ait fait autant pour rapprocher des milieux différents et les rendre plus efficaces », entretien avec Georges Morlat, assistant de Darmois au début des années cinquante, 13 novembre 1987.

119. Entretien avec Georges Morlat, 13 novembre 1987.

Fonctionnement des séminaires

Les rapports annuels d'activité du CNRS¹²⁰ sous la mention du Centre d'Econométrie, détaillent l'activité des trois séminaires présentés successivement :

— les deux cours pré-existants au centre d'économétrie et professés à l'ISUP : le cours d'économie théorique de Maurice Allais et le cours d'économétrie de René Roy. C'est parmi leurs auditeurs que se recrutent les chercheurs.

— la recherche qui s'effectue dans les trois séminaires créés lors de la commission de décembre 1946. Elle s'appuie sur des exposés théoriques et pratiques de spécialistes français et étrangers. Les séminaires ont un mode de fonctionnement tout à fait inédit¹²¹ où formation et recherche sont étroitement mêlées.

Les témoignages de tous ceux qui y ont assistés concordent pour reconnaître que les deux séminaires différaient sensiblement. La personnalité de leurs animateurs respectifs semble avoir exercé en la matière une influence déterminante.

En 1946, Maurice Allais débute sa carrière d'économiste, porteur de fortes remises en cause des dogmes économiques traditionnels. Son désir de comprendre est fortement associé avec celui, profond, d'agir et d'influencer les opinions et les comportements¹²². Il établit ainsi entre la théorie et l'application, une interdépendance étroite et, tout au long de son œuvre, tente de donner des réponses aux questions que lui suggèrent les obscurités et les lacunes des théories existantes. Cette démarche le conduit à s'inscrire le plus souvent hors des conceptions dominantes de son temps mais à placer au centre de ses préoccupations, des problèmes d'actualité. Il organise de même son séminaire qui ne correspondait pas à la conception traditionnelle du séminaire universitaire. Celui-ci ne portait pas du tout, au moins dans les débuts, sur des questions théoriques mais traitait au contraire de problèmes concrets. C'était la rencontre des problèmes que se posaient des gens intelligents avec les idées de Maurice Allais. « Il n'y a pas de doute que le séminaire Allais a été très marqué par ses camarades de promotion ou quelques anciens qui l'ont aidé à lancer et à faire rayonner ses idées¹²³. On y traitait des grandes questions d'actualité éclairées par la théorie. Il s'agissait par exemple des problèmes de l'énergie ou encore de celui de la coordination du rail et de la route. On voyait alors les gens du rail et de la route, ou ceux qui avaient une formation classique d'économiste ou d'ingénieur, qui discutaient, se disputaient... » puis Maurice Allais, ou les quelques uns qui l'avaient lu, proposaient ses interprétations, ses solutions et « apportaient en contraire un éclairage nouveau dans la cohérence de leur pensées. La dynamique se faisait vraiment autour de lui. C'était lui l'animateur, c'était lui qui avançait ce que d'autres considéraient comme des paradoxes :

120. Consultés de 1951 à 1964

121. Pour reconstituer la vie des séminaires, nous disposons du témoignage de nombreux participants qui en gardent un souvenir très vif.

122. Cette motivation passera ensuite et de plus en plus au second plan.

123. Entretien Marcel Boiteux 23 mars 1989.

différencier les prix des billets de voyageurs et les tarifier moins chers les jours creux et plus chers les jours de pointe. »

Au delà du séminaire, Maurice Allais travaillait lui-même, dirigeait des thèses et envoyait ses attachés de recherches faire des études ponctuelles pour certains des interlocuteurs industriels qui suivaient le séminaire et désiraient mettre en pratique certaines de ses idées.

Le souvenir de Marcel Boiteux permet de retracer ce passé : « En principe, on entrait au CNRS pour faire une thèse. Car indépendamment de cela, moi, j'étais branché sur le problème dit « des pertes économiques »¹²⁴... L'idée d'Allais était de trouver une expression de la perte. Ensuite on minimise la perte et si on minimise la perte, on sait qu'on progresse. C'est ce qui a abouti à la théorie du surplus, 20 ans après. Il s'agit toujours de savoir ce qu'il faut faire quand on n'est pas ou qu'on ne peut pas être à l'optimum. Après, j'ai écrit mon second papier (en janvier 56), celui qui m'a fait connaître dans le milieu de l'économétrie et m'a poussé jusqu'à la présidence de la Société d'Econométrie, c'était en fait le premier papier sur le « second best » : La gestion des monopoles publics astreints à l'équilibre budgétaire... J'étais déjà à EDF... Ce deuxième article se situe dans le prolongement de la formation à la recherche que j'avais acquise auprès d'Allais. Cela dit, ces formations étaient un peu particulières car on ne nous a jamais appris à travailler. Moi, je dois dire que je n'ai jamais mis les pieds dans une bibliothèque... A Sciences Po, bien sûr, je le faisais. Au CNRS, on travaillait pratiquement tout seul. On avait un problème et puis on avait du papier, un crayon et on travaillait. On n'avait pas d'accès à des moyens de calcul.

Allais était extrêmement libéral dans ses contacts avec ses étudiants. Il donnait des sujets... de temps en temps, disons tous les 5 ou 6 mois, il nous demandait où nous en étions... Par ailleurs, lui nous posait des questions pour aider Roger Hutter à la SNCF ou autres. Il avait quand même le souci de notre santé physique et nous emmenait courir dans le parc de Saint Cloud.

Un jour Maurice Allais m'a dit : mon ami Hutter voudrait bien que quelqu'un l'aide à réfléchir à la réfection des tarifs des chemins de fer, vous devriez aller le voir pour travailler un peu avec lui. Alors j'ai commencé à examiner le problème et à apporter moi aussi mes aphorismes. Quand j'ai dit que la tonne-kilomètre devait voir ses prix différenciés dans le sens des pleins et dans le sens des vides, on m'a regardé avec des yeux ronds. On considérait cela comme totalement extraordinaire parce que la tonne-kilomètre était une sorte de chose transcendante qu'on n'avait pas le droit de remettre en cause. J'ai donc, payé par le CNRS, travaillé pour la SNCF, finalement... Quelque temps après, le même Maurice Allais me dit : puisque vous êtes dans le transport, mon ami X des transports routiers voudrait bien avoir quelqu'un qui étudie aussi les problèmes économiques de la route, tout en connaissant le rail, allez-y donc. Alors je lui réplique : comme ils sont très concurrents c'est peut être gênant. Il balaye cela en me disant à peu près :

124. « Sujet sur lequel j'ai fait un article dans la revue *Econometrica* (avril 1951) : « Le revenu distribuable et les pertes économiques » et dans lequel j'ai utilisé l'approche duale de René Roy pour traiter un problème que m'avait posé Maurice Allais ».

la science est impartiale. Donc je suis allé, en même temps, travailler pour les transporteurs routiers qui, eux, ne m'ont pas payé mais ont mis à ma disposition une petite voiture ce qui à ce moment-là était extraordinaire. Donc j'ai aussi travaillé pour les transporteurs routiers jusqu'au jour où est arrivé ce qui devait arriver : un jour, on m'a demandé de répondre à une note de la SNCF que j'avais moi-même écrite. Alors je l'ai fait puisqu'on m'avait payé pour ça puis j'ai donné ma démission et c'est à ce moment-là que Gabriel Dessus a mis la main sur moi. Donc c'est effectivement Allais qui, de par ses relations, camarade de promotion (Roger Hutter), ou peut-être camarade ou connaissance (dans les transports routiers), rencontrait des gens qui lui disaient : puisque vous avez des idées nouvelles, une nouvelle rationalité, que peut-on penser de ceci ou de cela ?

Le séminaire Roy procédait d'une démarche rigoureusement inverse à celle qui prévalait au séminaire Allais. « Il avait un caractère typiquement universitaire, très très classique dans la forme, 'pas dans le message', dans la ligne des grandes écoles. On était derrière des bancs, dans des locaux un peu sombres¹²⁵, avec de la craie et devant un tableau. On étudiait une question spécifique à partir d'un article récent.... On traitait de la théorie et on réfléchissait à la portée que cela pouvait avoir quite à éclairer un peu l'actualité... C'est important d'avoir ou de ne pas avoir de tableau (comme au café Serou) pour pouvoir écrire des équations, faire un peu de mathématiques ou de théorie »¹²⁶. René Roy organise en outre des cycles de conférences supplémentaires sur des thèmes spécifiques confiés à des spécialistes. Pierre Massé en animera au moins un.

« Il y avait un nombre limité de personnes qui venaient aux séminaires, toujours les mêmes. C'était deux catégories de gens, ceux qui avaient déjà des responsabilités, en général des postes de directeurs et puis il y avait des jeunes ingénieurs qui venaient d'être embauchés.... Pour les premiers, l'économétrie n'était pas une préoccupation entièrement nouvelle. Des gens comme Giguët, Massé, Gibrat et quelques autres, dans les années 30 avaient été déjà des précurseurs en se présentant comme des ingénieurs qui s'intéressaient à l'économie et qui développaient des modèles, des théories formalisées sur la gestion des réservoirs, sur l'évaluation, la valeur économique des usines. Donc, quand ils ont vu ensuite fonctionner dans un cadre organisé universitaire, des séminaires qui faisaient appel à des travaux comme ceux qu'il avaient faits quand ils étaient plus jeunes c'était tout naturel qu'ils aillent y assister... Ils se sentaient en effet un peu les tuteurs de ce genre de choses. Je me rappelle le plaisir que prenait Massé à venir assister de temps en temps à des séminaires, notamment de Georges-Théodule Guilbaud... Manifestement, il éprouvait un grand plaisir à l'écouter. Tous retrouvaient des choses qu'ils avaient fait comme pionniers un peu isolés. Ils découvraient tout d'un coup que cela pouvait avoir des champs d'application plus larges, que ça pouvait entrer dans une théorisation recouvrant d'autres domaines d'économie publique. En même temps, cela avait tout à coup droit de cité dans l'université, dans la recherche officielle

125. A l'Institut Henri Poincaré.

126. Souvenirs de Marcel Boiteux 23 mars 1989.

*alors que c'était confidentiel et un peu marginal à leur époque. Ils accédaient ainsi à une reconnaissance »*¹²⁷.

Très vite, René Roy affirme la nécessité d'assurer une diffusion plus large de ce qui se passe au sein du séminaire et conçoit deux séries de publications. *Les cahiers du séminaire* sont édités par le CNRS au rythme d'environ 2 numéros par an. Le premier contient un article de Marcel Boiteux¹²⁸. En 1958 alors que le cahier n° 5 est en cours de publication, René Roy met au point une nouvelle publication destinée à diffuser des mémoires qui ne figurent pas dans les cahiers ainsi que des articles émanant d'éconômètres étrangers. Ses efforts aboutissent à la création d'une nouvelle série de publications : Les Monographies du Centre d'Econométrie dont les 2 premiers titres sont : « Modèles économétriques et Structure des nations » (M.Ottenheimer) et « Etude empirique sur l'évolution des structures d'économie en état de croissance (J.J. Carré).

En 1962, 7 cahiers et 4 numéros des Monographies auront ainsi été publiés.

Le début des années soixante marque plusieurs changements dans le fonctionnement des séminaires. Lorsque Georges Darmois décède en 1960, le centre d'économétrie n'aura pas de nouveau directeur. Dans les rapports ultérieurs du CNRS, on ne parlera plus de « centre d'économétrie » mais seulement des « séminaires d'économétrie ». Le centre d'économétrie n'aura ainsi jamais fonctionné comme un véritable laboratoire propre de recherche mais sera resté une super-structure administrative coiffant trois séminaires autonomes.

En 1962, G. Malécot, professeur à la Faculté des Sciences de Lyon succède à H. Eyraud à la direction du séminaire d'économétrie lyonnais. Et deux ans plus tard, en 1964, Edmond Malinvaud remplace René Roy¹²⁹. « Le CNRS a décidé que René Roy avait atteint l'âge de la retraite, il a donc fallu trouver quelqu'un pour le remplacer dans sa fonction de directeur du séminaire. C'est moi qui ai accepté cette fonction, cela correspondait assez bien à ce que je pensais devoir faire. Par ailleurs, c'est évidemment René Roy qui a continué à le diriger et en fait quasiment jusqu'à sa mort, il a été présent. La passation en ce qui concerne l'autorité intellectuelle s'est faite progressivement. Les séminaires d'économétrie ont fonctionné avec très peu de moyens. Le séminaire, quand je l'ai repris, n'avait absolument pas le statut de laboratoire, il n'y avait pas de chercheurs permanents, c'était un regroupement de personnes qui profitaient du séminaire pour présenter les travaux qu'ils faisaient généralement à titre individuel et indépendant, de gens qui s'intéressaient aux questions de réflexions et de recherches économiques¹³⁰ et souhaitaient soumettre leurs

127. Entretien avec Georges Morlat, 13 novembre 1987.

128. La tarification au coût marginal des demandes aléatoires, Cahiers du séminaire d'économétrie, n° 1, 1951.

129. Le séminaire d'économétrie sera longtemps dirigé par Edmond Malinvaud et passera au cours de la première moitié de la décennie 1980 sous la direction de Jean-Michel Grandmont.

130. Les chercheurs du CERMAP créé à la fin des années 50 (qui deviendra le CEPREMAP) ont fait partie du public du séminaire.

travaux à la critique d'autrui. D'autres venaient pour apprendre et il y a toujours eu des visiteurs étrangers. Mais les séminaires d'économétrie avaient une préoccupation de recherche et non pas de formation même si des étudiants de l'ISUP ou de l'ENSAE pouvaient être intéressés à les suivre. Cette structure de séminaire est quelque chose d'exceptionnel au CNRS et semble être restée unique »¹³¹.

Le Rapport d'activité du CNRS de l'année 1964-65 exprime un changement qui, bien que formel et sans influence sur le fonctionnement concret, est très significatif sur le plan symbolique : le rattachement¹³² des séminaires d'économétrie au secteur des sciences sociales et non plus à celui des mathématiques appliquées. Ainsi la commission d'économie reconnaît et intègre l'économétrie comme une sous-discipline qui lui appartient. Maurice Allais siègera de façon quasi ininterrompue au Comité National en section économique de 1954 jusqu'à sa retraite administrative en 1980.

La production : De la théorie et des hommes

De toute évidence l'économétrie a contribué au progrès de la science économique en France, contribution reconnue par la communauté scientifique internationale à l'époque : Ragnar Frisch et Tjalling C. Koopmans¹³³ notamment, et qui a engendré toute une génération d'économistes influents.

Année après année, les rapports d'activité répertorient les noms des orateurs intervenus dans chaque séminaire et les sujets qu'ils ont traités¹³⁴. Les thèmes abordés apparaissent très variés. Séances théoriques relatives à la détermination de l'optimum et à la théorie de la valeur, ou à la question de l'agrégation¹³⁵, et séances méthodologiques consacrées à la dualité, l'économie vectorielle, les modèles linéaire dynamique ou aléatoires alternent avec l'exposé de tentatives d'application des méthodes économétriques à divers domaines : énergie, transports, demande de

131. Entretien avec E. Malinvaud le 22 février 1989.

132. Dans le cadre du 2^e Plan, en 1954, un rapport spécifique sur chacun des groupes du Comité National du CNRS est réalisé. Le rapport du Groupe X, « Etudes juridiques économiques et financières » se préoccupe de l'avenir de l'économétrie au CNRS bien que la commission d'économétrie ne fasse pas encore partie de son domaine de compétence mais de celui du comité de physique théorique (classe des sciences mathématiques, groupe I). Il demande la création ou la réorganisation sur des bases nouvelles d'un certain nombre d'instituts dont le Centre d'économétrie en notant que le développement de l'économétrie a été si rapide entre 1947 et 1954 qu'il s'avère nécessaire de procéder à une réorganisation complète du centre d'économétrie à l'occasion du plan quinquennal.

133. Président de la Cowles Commission, centre de recherches initié par le médecin Alfred Cowles pour développer l'économétrie.

134. Les archives du CNRS possèdent en outre la collection complète des résumés des communications présentées au séminaire Roy et des discussions auxquelles elles ont donné lieu. Nous ne pouvons par manque de place en faire une étude de contenu exhaustive, celle-ci sera proposée dans un article ultérieur.

135. Se donnant comme but de pousser la théorie économique jusqu'à la mise en œuvre statistique, l'économétrie devait nécessairement rencontrer sur sa route ce difficile problème de l'agrégation que pose le passage des entités élémentaires aux entités globales. Ainsi les séminaires Roy sont consacrés deux années durant à ce délicat problème.

biens de consommation. Cette diversité dérive d'un choix raisonné de Maurice Allais. Il s'agissait d'atteindre dans tous les cas, une situation d'efficacité économique maximale. Cette problématique engendra les concepts de pertes économiques et de surplus. L'apport français d'après-guerre à la théorie économique, et plus particulièrement à l'Economie Publique, trouve sa source ici. La théorie du rendement social maximal¹³⁶ et la rigueur d'expression qui en découle, ont fourni un cadre de pensée décisif pour la formation de nombreux ingénieurs économistes français et pour leurs contributions futures à la science économique.

Quels sont les caractères de cette économétrie naissante ?

L'économétrie avait en France un statut un peu particulier. « Dans les premières années, ce que l'on faisait en France sous le nom d'économétrie était éloigné de ce qui se faisait aux Etats-Unis », souligne Georges Morlat. « Le rapprochement entre ce qui se faisait en France et aux Etats-Unis s'est réalisé quand Malinvaud a repris le flambeau de René Roy, parce que Malinvaud avait mieux suivi ce qui se faisait aux Etats-Unis. Au début le thème de l'économétrie paraissait le plus prometteur et c'est donc sous cette étiquette qu'au CNRS on a cherché à mettre sur orbite diverses équipes. Très vite on a pu constater qu'il n'y avait pas de double emploi. Allais faisait de l'économie pure mais inscrivait économétrie sur sa carte de visite. Roy faisait plutôt de l'économie publique. Divisia faisait de la comptabilité économique publique et était l'artisan des faits concrets. Il avait commencé à faire des choses très prometteuses mais il n'avait pas les instruments et de connaître rien des probabilités... Darmois était un homme très pragmatique... il utilisait la casquette 'économétrie' pour développer des choses qui n'étaient pas au centre même de ce qui s'appelait économétrie au niveau international. Pour Darmois, statistique, calcul économique, économétrie, recherche opérationnelle recouvrait la même réalité : aider les gens à travailler plus intelligemment, à réduire la peine des hommes. Il était obsédé par l'idée que la science soit utile à la pratique. C'était un humaniste »¹³⁷. Autour du thème de l'économétrie s'est mobilisé un potentiel de recherche au départ assez hétérogène et multi-disciplinaire. Ainsi, on ne peut pas dire qu'il y ait eu une transposition directe de la méthodologie et de l'approche américaine. En 1939, aux Etats-Unis, l'économétrie était déjà bien constituée. Les économistes américains avaient une bonne connaissance des mathématiques, des méthodes de raisonnement formalisé et des statistiques.

Les débuts de l'économétrie française sont marqués par un grand souci de l'économétrie concrète et appliquée. Il n'est pas question d'appliquer une analyse théorique qui demeurerait première, mais de tenter de dégager des faits une trame explicative. De fait, tous les intervenants aux séminaires sont des spécialistes français ou étrangers jouissant d'une haute formation théorique et d'une forte expérience pratique. La liste de noms qui s'en dégage recouvre toute une génération

136. Voir à ce sujet, B. Munier, *Portée et signification de l'œuvre de Maurice Allais*, Revue d'Economie Politique, 99-1, 1989, et l'ouvrage *Marchés, capital et incertitudes*. Hommage à Maurice Allais, M. Boiteux, T. de Montbrial, B. Munier, Economica, 1986.

137. Entretien avec Georges Morlat, 13 novembre 1947.

nouvelle d'économistes qu'on retrouve à l'ISEA, à l'INSEE ou au service d'études économiques et financières (SEEF) du Ministère des Finances¹³⁸ ou encore aux commandes des entreprises nationalisées ou non¹³⁹. Ils y exportent les convictions qu'ils se sont forgées en matière de tarification marginale¹⁴⁰ par exemple.

« Il ne faut pas oublier les cahiers du séminaire d'économétrie qui étaient une publication en français » précise Edmond Mainvaud¹⁴¹. *« Il y a eu un certain nombre d'étrangers qui ont pris la peine d'écrire en français ou que nous avons traduits; il y en avait à peu près un par an. Cela a été une des très bonnes réalisations du centre d'économétrie avec également la série des monographies, moins égales certes, et puis il y a eu des colloques. S'il n'y avait pas eu le centre d'économétrie, je ne suis pas sûr que l'on aurait réussi à intéresser autant le milieu français, et étranger. J.L. Savage par exemple... Des chercheurs sont venus en France parce que cela existait. L'attraction de la France était en partie liée à l'existence de ces centres, de ces séminaires et de ces publications ».*

Les colloques et les bourses pour l'étranger sont également à mettre au crédit des séminaires et du CNRS. Darmois obtient du CNRS, une part des fonds octroyés par la fondation Rockefeller pour organiser des colloques internationaux. Le colloque sur les « Fondements et applications de la théorie du risque en économétrie » bénéficie ainsi de la première subvention de 100 000S accordée en 1946 au CNRS. Organisé par Darmois, Fréchet, Roy et Allais, il se tient en mai 1952. Le choix de ce thème un peu marginal, intermédiaire entre l'économie et la théorie des probabilités est assez significatif. La théorie du risque est un exemple de la contribution que l'économétrie apporte aux problèmes économiques. Parmi les participants figurent des mathématiciens économètres dont sept étrangers, mais aussi des « économistes appartenant aux sciences humaines »¹⁴². C'est au cours de colloque que Maurice Allais présenta les premiers résultats de son enquête sur le comportement face au risque au voisinage de la certitude, enquête qu'il testa sur les participants du colloque eux-même (Finetti, P. Samuelson, J.L. Savage...) et qui passera à la postérité sous le nom de paradoxe d'Allais.

« Je me rappelle avoir vu Darmois enthousiaste quand le CNRS lui a donné les moyens d'organiser ce colloque. Il a dit : 'on va inviter tous les américains importants'. Il y en avait quelques uns qui étaient présents en Europe parce qu'ils étaient en année sabbatique (J. Marshak, P. Samuelson, J.L. Savage...). Ce colloque d'une semaine a été, pour beaucoup de gens, quelques jours de joie intellectuelle très intense... Il y a eu un débat très vif sur l'axiomatique de la théorie des choix dans l'incertitude. Savage était en train de mettre au point une théorie des fondements de la statistique. J'ai

138. cf F. Fourquet, *Les comptes de la Puissance*, op. cit.

139. On notera en particulier parmi les noms les plus fréquemment retrouvés : G.T. Guilhaud (ISEA), M. Verhulst, A. Nataf (ISEA puis SEEF), J. Mayer (Rockefeller fellow, ISEA puis SEEF où il aura pour adjoint puis successeur M. Rocard), R. Mercier (normalien, attaché de recherche CNRS 49-51 puis SEEF).

140. On pense tout naturellement à EDF nouvellement créée par la nationalisation des anciennes sociétés électriques.

141. Entretien du 22 février 1989.

142. Selon la formule étonnante du rapport d'activité d'octobre 1952.

rarement vu des débats aussi passionnants et passionnés pour les participants »¹⁴³.

Cette initiative est périodiquement renouvelée puisque trois ans plus tard, un colloque international d'économétrie sur la question des « modèles dynamiques en économétrie », se tient à Paris du 22 au 29 mai 1955. En juillet 1958, Georges Darmois organise à l'Institut Henri Poincaré, un colloque sur le calcul de probabilités et ses applications. En 1959, un colloque sur la « décision » se tient au CNRS sous la présidence de Darmois et réunit des personnalités appartenant à différentes disciplines : mathématiques, statistiques, économétrie, recherche opérationnelle, psychologie et sociologie, dans le but de faire connaître les travaux étrangers, de confronter les chercheurs de disciplines diverses et de susciter de nouvelles recherches en ce domaine.

Enfin le CNRS permet d'offrir aux participants aux séminaires d'économétrie des bourses de stage aux Etats-Unis. Les crédits proviennent essentiellement de la fondation Rockefeller. La liste des *Rockefeller fellows* est impressionnante¹⁴⁴ par son volume. Un poste à la Cowles Commission est offert à Gérard Debreu; un autre peu après à Edmond Malinvaud. « Il est certain que pour moi ce qui a été déterminant c'est ma rencontre avec Allais » témoigne Edmond Malinvaud, « Il m'a obtenu une bourse pour les Etats Unis, je suis allé dans un centre de recherche tout à fait remarquable.... Les séminaires d'économétrie ont été un catalyseur. Cela a permis de rendre efficace quelque chose qui se serait créé en tout état de cause mais peut-être avec plus de difficultés. Si l'on fait le rapport coût-avantage cela a été une très bonne opération »¹⁴⁵.

Les séminaires constituent ainsi une tribune où les pionniers de l'économétrie viennent volontiers tester leurs travaux sachant qu'ils y trouveront un auditoire intéressé et compétent. Les séjours à l'étranger et les colloques font connaître la production française, et la renommée des hommes 50 ans plus tard valide cette reconnaissance précoce. Le prix Nobel attribué à Maurice Allais en novembre 1988, 10 ans après qu'il ait reçu la Médaille d'Or du CNRS, marque sans ambiguïté la portée et l'efficacité du développement de l'économétrie et de l'économie mathématique dans notre pays. La carrière des premiers attachés de recherche de 1946, Gérard Debreu, prix Nobel d'économie en 1983, en tant qu'américain, et Marcel Boiteux, Président de EDF, en témoigne tout autant que celle de leur cadet de quelques années, Edmond Malinvaud, Directeur de l'INSEE.

Ils sont les plus anciens, sans doute les plus connus, mais ils témoignent du goût de toute une génération pour cette discipline qui trouvera des modalités d'intervention dans le développement de la politique économique qui caractérise la France de l'après-guerre. Ainsi, nombreux sont ceux qui, formés dans et par les séminaires, ont joué depuis plusieurs décennies un rôle essentiel dans la compréhension et la conduite des affaires économiques.

143. Entretien Georges Morlat, 13 novembre 1987.

144. E. Malinvaud, J. Mayer, M. Verhulst, P. Maillet, Leveugle....

145. Entretien du 22 février 1989.

CONCLUSION

L'économétrie à partir du C.N.R.S. va se diffuser progressivement dans les différents secteurs de l'économie et de la recherche française. On peut isoler trois mouvements bien distincts : on assiste d'abord à l'implantation laborieuse de l'économétrie dans l'Université française; on constate ensuite que la gestion des entreprises publiques est un lieu privilégié de l'application de l'économétrie; enfin la demande de statistiques qui résulte du développement de l'économétrie génère de nouvelles institutions pour produire les données nécessaires.

L'implantation lente de l'économétrie dans l'Université française

La science économique universitaire se persuade peu à peu de la nécessité d'enseigner les mathématiques, les statistiques et l'économétrie et de mettre en place des laboratoires¹⁴⁶. François Perroux crée peu après la libération, l'Institut de science économique appliquée (ISEA) dont l'objet plus large que les études économétriques, est néanmoins susceptible d'y recourir¹⁴⁷. « Perroux n'avait pas fait de mathématiques, mais avec beaucoup d'intuition, il a accueilli les mathématiques. Il avait en commun avec Darmon une largeur de vue extraordinaire »¹⁴⁸.

Il faudra quinze ans pour que l'économétrie ait sa place dans l'Université française. Henri Guitton a joué un rôle important dans cette intégration¹⁴⁹. Guitton¹⁵⁰ fut l'un des premiers et longtemps l'un des seuls, dans les facultés de droit à souhaiter qu'il y ait un enseignement de mathématiques. Alors qu'il est encore à Dijon, il est chargé d'élaborer les programmes de mathématiques pour les économistes¹⁵¹ et il les

146. François Divisia, Etude sur l'organisation de la recherche économétrique en France. Rapport au Plan, 1951.

147. Les cahiers de l'ISEA ont publié de nombreux travaux sur la théorie du risque et sur l'économétrie.

148. Entretien avec Georges Morlat, 13 novembre 1987.

149. « A l'Institut Henri Poincaré, Frisch faisait une conférence où je suis allé en 1932 et qui m'a séduit. C'était au moment de la création de la Société d'Econométrie. Il distinguait la théorie économique, les statistiques et les mathématiques et son idée fondamentale était qu'il fallait les réunir et faire une sorte de synthèse », Entretien avec Henry Guitton, 29 janvier 1988.

150. De formation scientifique, Guitton s'intéresse aux statistiques puis à l'économétrie (cf son ouvrage : « Statistiques et économétrie »). Enseignant à Dijon jusqu'en 1952, il fait un cours de statistiques en DES et prend la suite du cours d'André Marchal, à Paris, par la suite. Il connaît bien Allais, Roy et Divisia.

151. « A ce moment-là, nous sommes allés voir Darmon, qui était une magnifique intelligence. Nous avons évoqué avec lui la création à la faculté de Droit de quelque chose d'analogue à l'Institut de la faculté des Sciences de manière à enseigner à la faculté de Paris une statistique élaborée et déjà l'économétrie puisque le mot économétrie apparaissait. Mais Darmon nous a dit qu'il ne pouvait admettre qu'il y ait un autre Institut que l'ISUP car il risquerait d'y avoir conflit ou concurrence entre les deux Instituts. C'est à ce moment-là que le Doyen Amel m'a dit qu'il fallait organiser un enseignement d'économétrie et de statistique à la faculté puisqu'il ne peut être question de créer un institut. Du reste je ne sais ce qu'un institut aurait donné. Ce n'était peut-être pas une formule idéale », Entretien avec Henry Guitton, 29 janvier 1988.

prépare seul avec Georges-Théodule Guilbaud¹⁵², compte tenu du peu d'intérêt de ses collègues. Cela coïncidait avec la scission du droit et de l'économie. Les doyens des facultés de droit qui étaient des juristes, étaient tout à fait partisans de l'introduction des mathématiques dans les facultés de droit et ils considéraient que la rigueur du raisonnement mathématique pouvait servir les juristes. Beaucoup de professeurs de droit, au contraire, considéraient que l'enseignement des mathématiques allait faire fuir les étudiants des facultés et que l'économie allait devenir une branche de l'économie mathématique.

Pour avoir des professeurs qui connaissent les mathématiques, il est nécessaire de nommer des enseignants extérieurs aux facultés : G.T. Guilbaud puis G. Rottier, G. Kréveras, C. Fourgeaud... Tous étaient passés par les séminaires de Roy et d'Allais et ensuite par l'I.S.E.A. Plus tard, quand les travaux pratiques de statistiques en doctorat et en licence sont créés, il faut faire appel également à des personnalités extérieures venant de l'INSEE, en particulier. « Chaque année, il y en avait un nouveau alors l'un de mes collègues, m'a dit : mais nous allons devenir une annexe des facultés des Sciences. Je lui ai répondu : pas du tout mais si nous ne faisons pas cela, nous allons devenir des sous-développés et nous ne suivrons plus la voie royale des universités étrangères »¹⁵³.

C'était bien un corps nouveau qui s'installait à l'intérieur des facultés de Droit et de Sciences Economiques.

« Les professeurs étaient pour beaucoup hostiles et disaient : Guitton 'ratera' parce que ce n'est pas notre atmosphère. Ce n'est pas du tout ce qu'il faut faire »¹⁵⁴. Mais progressivement l'atmosphère se détend.

Econométrie et gestion des entreprises publiques

Un résultat important du fonctionnement du centre d'économétrie¹⁵⁵ est la formation d'une équipe capable de dominer et faire progresser les grands problèmes de l'économie. Les dirigeants des grandes entreprises (SNCF, EDF, Houillères) attachent maintenant la plus grande importance à l'étude rationnelle des problèmes économiques de leur gestion. Cet état d'esprit se fait jour dans l'industrie privée. Ces phrases inscrites par Georges Darmois dans le premier rapport d'activité ne semblent pas devoir être remises en cause 40 ans après. « La France, dans ses grands corps et dans ses entreprises a besoin d'ingénieurs économistes, d'ingénieurs connaissant à la fois la science de la technique et les sciences de l'organisation,.... Ce qui est nécessaire (pour l'industrie privée ou nationalisée) c'est la possession par les mêmes hommes de connaissances techniques et de connaissances économiques approfondies ». La lacune soulignée par Maurice Allais en 1958¹⁵⁶ a été comblée.

152. Guilbaud était normalien, professeur de taupe à Dijon. Guitton lui demande ensuite d'être professeur associé à la faculté de Droit et de Sciences Economiques de Paris.

153. Entretien avec Henry Guitton, 29 janvier 1988.

154. Idem.

155. Voir le premier rapport d'activité du CNRS de 1950.

156. *Défense du polytechnicien*, 1958.

Marcel Boiteux en témoigne¹⁵⁷ : « EDF avait un besoin : établir une tarification des usages de l'électricité, j'avais une idée et une méthode; nous avons fait affaire ! ». Cette affaire le conduit jusqu'à la direction de l'entreprise.

Des dirigeants des Charbonnages de France, de la SNCF et ceux de la fédération des transporteurs routiers ont également demandé à Maurice Allais, ou à ses chercheurs, de les aider à résoudre certaines questions économiques auxquelles ils se trouvaient confrontés. La présence parmi les équipes dirigeantes des entreprises publiques de plusieurs participants aux séminaires d'économétrie marque le succès de leurs propositions. Les fondements théoriques des solutions proposées imprègnent encore leurs politiques actuelles.

Econométrie et statistiques

L'économétrie implantée dans des institutions telle l'INSEE permet l'ouverture sur la modélisation. La construction du cadre de comptabilité nationale, à partir de 1945, interfère assez heureusement avec celui de l'économétrie et crée les conditions objectives du développement de la modélisation. Ainsi le progrès de l'économétrie a beaucoup fait pour celui de la statistique. « Il existe tout un corps de méthodes statistiques, de problèmes et de solutions, voire de conceptions qui doit son existence même à l'économétrie et aux économètres »¹⁵⁸.

Un nouveau métier de statisticien économiste apparaît et l'école d'application de l'INSEE contribue à lui donner du poids. Une enquête de 1982, sur le devenir des anciens élèves de cette école, montre l'adéquation entre les objectifs de formation et les postes occupés¹⁵⁹.

Il est essentiel de noter le recul critique qui existe dès l'origine, à l'égard de l'usage des statistiques et des premières tentatives de macroéconomie appliquée, alors dénommées économie macroscopique. Divisia s'exprime clairement sur le sujet : « Les statistiques sont par essence de nature macroscopique, grâce à quoi l'économie macroscopique, qui considère les entités globales, a un accès direct aux investigations numériques. Qu'il en résulte des avantages très photogéniques de simplicité apparente et de résultats immédiats, cela est certain. Mais cette facilité est insidieuse »¹⁶⁰. A côté des relations purement comptables et logiques qui ont de l'importance mais ne constituent pas l'économie, il y a des relations macroscopiques, dont la validité est contestée. « Avec la mise en œuvre d'un appareil parfois imposant, des résultats ont été obtenus, qui ont donné lieu à des vérifications statistiques impressionnantes. Mais s'il y a

157. Entretien Marcel Boiteux 23 mars 1989.

158. p. 4. Etude sur l'organisation de la recherche économétrique en France. F. Divisia.

159. En dehors des administrateurs fonctionnaires, les plus fortes concentrations de Statisticiens-Economistes se trouvent dans les grandes entreprises nationales (SNCF, EDF, Renault = 20 %) et dans l'administration économique (18 %). Les anciens élèves se sont en effet d'abord implantés dans ces secteurs d'activité avant d'aborder celui des entreprises privées.

160. p. 5. F. Divisia Idem.

là, d'ores et déjà, des conquêtes importantes et utiles, que valent au juste résultats et vérifications ? C'est un point sur lequel on ne peut plus aujourd'hui dire, seulement que le doute est permis : le procès de ce premier effort d'économie macroscopique est ouvert »¹⁶¹.

L'essor de l'économétrie dont on a pu apprécier la fécondité n'a pas été pensé par les précurseurs comme l'affirmation de la prépondérance de l'économie mathématique. L'apport essentiel des autres sciences est constamment réaffirmé par tous les acteurs principaux de notre débat. « Je ne puis ici que me ranger à l'opinion de Schumpeter. Si pour la compréhension de l'économie, il y avait à choisir entre la maîtrise de l'histoire économique et la maîtrise des mathématiques et de la statistique, c'est la première incontestablement qu'il faudrait choisir. Mais le mieux évidemment pour un économiste c'est d'avoir cette double maîtrise »¹⁶².

Si les théories littéraires fondées sur des concepts non opérationnels sont dénoncées comme non scientifiques, cette allégation¹⁶³ est aussi portée à l'encontre d'études d'économie mathématique qualifiées de « mathematical charlatanry » et d'économétrie sauvage¹⁶⁴. « Il y a une économétrie suprême, rationnelle, très belle mais qui est de la mathématique. Il y a aussi l'économétrie expérimentale qui devrait se développer et être à la portée de ceux qui ne sont pas foncièrement mathématiciens mais qui peuvent s'adapter »¹⁶⁵.

161. p. 6 Idem.

162. Maurice Allais, Philosophie de ma vie, opus cité, p. 42, à paraître dans Maurice Allais, *Autoporraits. Une vie, une œuvre*, ed Montchrestien, 1989.

163. Allégation déjà formulée à l'origine de la société d'économétrie, rappelons-le.

164. M. Allais Idem p. 46 et 47.

165. Entretien avec Henry Guitton, 29 janvier 1988.

Micheline Charpentier-Morize
(CERCOA-CNRS)

La contribution des « Laboratoires Propres » du CNRS à la Recherche chimique en France de 1939 à 1973

Dans le domaine de la chimie, les moyens dont a disposé le CNRS ont été scindés en deux lignes budgétaires distinctes dont les montants, aux environs des années 1960 étaient sensiblement égaux. L'une fut confiée au Comité National afin d'aider au développement de la recherche fondamentale libre par le biais d'aides aux universitaires. Pour analyser la nature et l'orientation de cette aide, il faudrait connaître les moyens relatifs accordés, c'est à dire disposer des compte rendus détaillés et chiffrés des différentes sessions du Comité National; or, ces derniers ne sont pas encore accessibles. L'autre ligne budgétaire fut utilisée par la Direction du CNRS, sous le seul contrôle du Directoire, pour la création et la gestion des Laboratoires Propres (LP) incluant l'attribution de collaborateurs techniques. On dispose là des procès-verbaux des réunions du Directoire, quelquefois même des documents préparatoires et aussi de données éparses, (dans certains cas très détaillées), dans le fond de la Cité des Archives contemporaines, cote 80/25, d'un versement effectué le 22 Juillet 1980. Cette documentation, jointe à des interviews de Directeurs du CNRS ou de leurs collaborateurs, et, de Directeurs de Laboratoires Propres, a permis de réaliser cette étude.

Pour rester dans un domaine de temps où les acteurs ayant joué un rôle ne sont pas en place actuellement, nous nous sommes arrêtés à l'année 1973, date d'expiration du mandat de Directeur de F. Gallais.

Nous tenons à remercier chaleureusement F. Gallais lui même pour son active et bienveillante coopération ainsi que nos collègues et amies C. Lazard et G. Le Ny pour leurs encouragements et leurs critiques positives. Nous remercions également J.C. Bourquin qui nous a aimablement fourni la liste des membres des Sections de Chimie du Comité National de 1950 à 1973.

INTRODUCTION

Comment peut-on appréhender le rôle du CNRS dans l'évolution d'une discipline ?

Est-ce entre autres par l'histoire des laboratoires « propres » du CNRS ayant existé dans cette discipline ? C'est la question à laquelle nous avons voulu répondre pour le domaine de la chimie.

Mais tout d'abord, que sont ces laboratoires propres du CNRS, baptisés « LP » dans le jargon administratif ? Ce sont des laboratoires, des services, des centres ou des instituts appartenant en propre au CNRS. De 1945 à 1950, ces organismes se sont appelés « services extérieurs » puis sont devenus « organismes scientifiques du CNRS » jusqu'en 1960, date à laquelle ils ont pris leur nouveau nom de « LP ».

Un point très important de l'histoire de ces laboratoires est qu'ils ont reçu dès la libération un mode de fonctionnement qui est resté quasiment le même jusqu'à ce jour. Il est défini clairement par G. Tessier directeur du CNRS de 1945 à 1950, dans son discours du 2 Juin 1948 : « Les services de recherche appartenant en propre au CNRS... ont reçu une structure administrative uniforme qui leur donne des garanties de permanence et assure un contrôle efficace de leur activité. Chacun de ces laboratoires, centre ou service, a à sa tête un Comité Directeur restreint qui gère librement le personnel, les crédits et le matériel mis à sa disposition, mais qui doit rendre compte périodiquement de son activité au Directoire devant qui il est responsable »¹. Les membres de ce Comité Directeur sont tous nommés par le Directeur du CNRS. Il faut attendre 1966 pour qu'il soit décidé qu'un membre de la, ou des Commissions correspondantes, se trouve adjoint à ces Comités Directeurs. Pour la période étudiée le fonctionnement d'un « LP » dépend donc uniquement de la Direction du CNRS; en fait le Comité National se trouve court-circuité : ce n'est pas lui qui distribue aux « LP » les crédits, les techniciens; il n'a aucun rôle d'évaluation sauf celui de juger individuellement les chercheurs dépendant du CNRS et travaillant dans ces laboratoires.

Cette prééminence de la Direction du CNRS dans le fonctionnement des LP devait logiquement l'entraîner à mener vis à vis de ces laboratoires une certaine politique scientifique. C'est cette politique que nous allons essayer de cerner dans le domaine de la chimie.

Pour plus de clarté dans l'exposé, nous distinguerons dans un premier paragraphe les différents types de recherche scientifique et donnerons également une brève définition de la chimie.

I) REMARQUES PRÉLIMINAIRES : DIFFÉRENTS TYPES DE RECHERCHE ET BRÈVE DÉFINITION DE LA CHIMIE

A) *Les différents types de recherches*

Diverses épithètes sont couramment accolées au mot « recherche » : pure, fondamentale, désintéressée, finalisée, dirigée, ciblée, appliquée, de développement etc...; pour certains il n'existe même que la Science d'un côté et ses applications de l'autre. Pour nous replacer dans le contexte de l'époque étudiée et, afin d'éviter toute ambiguïté sur la signification exacte des termes utilisés, nous avons repris pour l'essentiel la classification et les définitions données par P. Auger en 1960 dans un rapport demandé par l'ONU et l'UNESCO, et portant notamment sur « les tendances principales de la recherche dans le domaine des sciences exactes et naturelles »². Au tableau présenté par P. Auger, nous avons simplement ajouté les recherches en Génie Chimique que nous avons qualifiées de technologie industrielle. Nous avons distingué cette dernière de la technologie de laboratoire pouvant remplacer, à notre avis, l'expression de « recherche de mise au point technique » utilisée par P. Auger. Cette classification (Tableau I) a le mérite de souligner le rôle déterminant de l'objectif d'une recherche qualifiée de finalisée, dirigée ou ciblée; sans finalité pratique une telle recherche se situera dans le domaine de la « recherche fondamentale » mais « dirigée », au contraire, ayant un but pratique déterminé elle se placera dans celui de la « recherche appliquée ».

D'évidence, il n'existe pas de cloisonnement étanche entre les différents types de recherches; il peut y avoir des remontées importantes du secteur aval vers le secteur amont.

En adoptant la classification formelle de P. Auger, un laboratoire de recherches créé dans un but déterminé se retrouvera donc dans une des trois catégories, recherche fondamentale dirigée, recherche appliquée ou technologie de laboratoire. On peut concevoir que, selon la politique scientifique générale du moment et la personnalité du directeur, un tel laboratoire penchera plutôt vers le secteur amont ou le secteur aval. Nous soulignons, dès maintenant, le rôle déterminant de la personnalité du directeur sur l'orientation des recherches en amont ou en aval, car nous pensons comme P. Piganiol que la distinction entre recherches fondamentales et appliquées « correspond à deux sources d'inspiration différentes, le désir de comprendre d'un côté, et de l'autre, la volonté d'agir, d'améliorer »³.

Tableau I

Type de Recherches	Mobile	Délai d'application	Importance scientifique
Fondamentale	Acquisition de connaissances	Imprévisible	Portée scientifique considérable ayant souvent de lointaines et profondes répercussions
A libre	Découverte de champs d'investigation nouveaux sans but pratique spécifique	Souvent lointain	
B dirigée	Centrage systématique sur un thème donné Objectif souvent précis	Généralement long	Portée scientifique importante dans un domaine bien déterminé
Appliquée	But pratique déterminé en vue de servir la société dans un de ses besoins	Relativement court	Portée généralement limitée
Mises au point techniques A laboratoire	Programme de travail bien déterminé	Court	Portée scientifique très limitée de caractère très spécialisé
B industrie Génie chimique	« Transposition à l'échelle productive des résultats obtenus au laboratoire » (J.M. Lehn)	Peut être très long	Très souvent pas de portée scientifique mais très grande importance économique
D'après P. Auger « Recherche et Chercheurs scientifiques » PUF			1964 — Rapport ONU, UNESCO 1961

B) Qu'est-ce que la chimie ?

Une bonne définition de la chimie a été donnée récemment par J.M. Lehn (Prix Nobel de Chimie 1988)⁴. Elle permet « à l'homme de connaître la matière et ses transformations, d'agir sur elle, de la modifier et d'en inventer de nouvelles manifestations... » Il est frappant de constater l'analogie des termes utilisés par J.M. Lehn et P. Piganiol que nous venons de rapporter : « connaître/comprendre » d'une part « agir/modifier » d'autre part. Autre analogie remarquable « agir sur (la matière) et la modifier » dit J.M. Lehn ; « fabriquer des produits à partir des matières premières » dit le Dictionnaire de la langue française (Larousse ed. 1988) pour définir l'Industrie. En ce sens donc la Chimie fut une industrie avant d'être une science et, dans l'histoire de l'humanité, on peut la faire remonter à la découverte du feu. A l'heure actuelle, comme le précise aussi J.M. Lehn⁴ : « La Chimie est devenue une des composantes majeures des activités humaines. Elle joue un rôle central..

par son importance économique et son omniprésence dans notre vie quotidienne ».

Ainsi la distinction entre « Chimie fondamentale » et « Chimie appliquée » prend ici toute sa signification, en soulignant néanmoins, que les interactions et les réciprocitys entre les deux domaines sont peut-être encore plus fortes que dans d'autres disciplines.

CHIMIE FONDAMENTALE (première moitié du XX^e siècle)

« En tant que science, le domaine de la chimie s'étend des confins de la physique à ceux de la biologie »⁴. Dans la première moitié du XX^e siècle, la Chimie « Science » était classiquement divisée en quatre sous-disciplines : la Chimie Physique, la Chimie Biologique, la Chimie Minérale et la Chimie Organique⁵. Ces quatre domaines de la Chimie Fondamentale ont constitué pendant une vingtaine d'années (1945-1965) les quatre sections de chimie du Comité National du CNRS. Nous tenterons donc de les définir telles qu'elles étaient entendues en France aux alentours de la seconde guerre mondiale.

Chimie Physique

A partir de lois physiques, la chimie physique s'attache surtout à la connaissance de la structure des atomes et des molécules, à celle des propriétés d'ensemble des molécules (thermodynamique, propriétés de systèmes macroscopiques...) enfin à celle des équilibres et des cinétiques de réactions chimiques (réactivité chimique).

La chimie théorique doit être rattachée à la Chimie Physique, mais au CNRS, jusqu'aux années 1970, la grande majorité des chercheurs travaillant dans ce domaine était rattachée à la section des Mathématiques Appliquées.

Chimie Biologique

Le domaine de cette discipline frontière est la connaissance de la nature et de la structure des entités chimiques complexes (vitamines, hormones etc.) et des macromolécules présentes dans le milieu vivant (glucides, lipides, protides...) ainsi que l'étude de leur réactivité spécifique, avant tout dans le milieu vivant (métabolisme, photosynthèse, enzymologie...).

Chimie organique

La chimie organique est la chimie des combinaisons du carbone avec un ou plusieurs des autres éléments principaux présents dans toute matière vivante « morte », oxygène, hydrogène, azote, soufre.. C'est la détermination de la structure de ces combinaisons, l'étude de leur réactivité, avec comme finalité essentielle, la création de nouvelles combinaisons de synthèse.

Chimie Minérale

Comme son nom l'indique, à partir de tous les éléments composant la matière minérale, la chimie minérale étudie et décrit la structure et la réactivité de nouveaux composés minéraux complexes.

Sur le plan de la recherche fondamentale, deux mots unificateurs, structure et réactivité, se trouvent dans la définition de ces quatre domaines de la chimie et rejoignent la définition de la chimie par J.M. Lehn : « Connaître la matière et ses transformations ». Toutefois il faut bien insister sur le fait que ce cloisonnement de la chimie fondamentale en quatre domaines était déjà formel et académique, même dans les années 1940-1950. De nouveaux domaines frontières interdisciplinaires, souvent très novateurs, se développaient comme la chimie physico-biologique ou la chimie physicoorganique, pour ne citer que deux exemples.

CHIMIE APPLIQUÉE

La plus importante retombée industrielle des recherches fondamentales en Chimie Physique de la première moitié du ^{xx}e siècle fut incontestablement le développement des hauts polymères, source des nouveaux matériaux plastiques (caoutchouc, textiles synthétiques, matériaux substitutifs du verre, des métaux etc.).

Dès la deuxième moitié du ^{xix}e siècle la Chimie Organique connut un développement industriel considérable permettant d'obtenir de nouveaux colorants, médicaments, insecticides, carburants, corps gras etc.

La Chimie Minérale est la plus ancienne industrie chimique puisqu'elle inclut tout le domaine de la métallurgie. Son importance industrielle peut aussi être illustrée par la fabrication d'engrais à partir de la synthèse de l'ammoniac, par la préparation de gaz, oxygène, hydrogène, argon etc.

Quant à la Chimie Biologique, ses retombées industrielles à la moitié du ^{xx}e siècle étaient encore faibles. On peut toutefois citer l'isolement de certaines vitamines et hormones sexuelles.

II) LA CHIMIE EN FRANCE ET AU CNRS AVANT LA LIBÉRATION

A) Etat de la chimie en France à la création du CNRS

L'état de la Chimie en France au moment de la deuxième guerre mondiale est une vaste question qui nécessiterait à elle seule une investigation approfondie à l'instar de celle qui a été menée pour la physique par D. Pestre⁶. Nous n'en pouvons donner ici qu'une analyse succincte.

Chimie Fondamentale

C'est un fait remarquable que le centre le plus actif en recherche chimique fondamentale avant la dernière guerre mondiale ait été un centre privé, la Fondation Rothschild, l'Institut de Biologie Physicochimique fondé à Paris en 1928. Selon E. Lederer, biochimiste, cet Institut avait été créé dans le but d'y effectuer des recherches sur le cancer. Mais quels types de recherches entreprendre ? A cette question il fut paraît-il répondu : « Mettons ensemble des biologistes, des physiciens, des chimistes ; ils travailleront et nous verrons »⁷. Ainsi Jean Perrin, physicien, A. Mayer, biologiste, et G. Urbain, chimiste, prirent-ils ensemble la direction de cet Institut interdisciplinaire et très ouvert au monde extérieur, deux qualificatifs manquant très souvent aux laboratoires universitaires de l'époque. Ce centre sut accueillir les plus novateurs des chimistes physiciens ou biologistes qui eux mêmes s'entourèrent de jeunes de grande valeur. Beaucoup de ces chercheurs jouèrent un rôle au CNRS à la Libération.

Dans les Universités françaises, la recherche en Chimie Fondamentale était essentiellement menée dans les laboratoires de Chimie Physique (ou de Chimie Générale selon le terme de l'époque), à Paris, à Nancy et à Strasbourg. Il faut ici citer le nom du jeune physicochimiste C. Sadron (Strasbourg) qui écrivit en 1939 pour H. Longchambon (Directeur de la CNRS A) un rapport sur la recherche dans le domaine des matières plastiques. Ce rapport d'une grande modernité développe avec force la double nécessité de liens étroits entre la recherche et l'industrie, et de l'interdisciplinarité⁸. La chimie biologique dans les Universités était, elle, très peu développée. E. Lederer en parle comme « d'un désert »⁹ (deux chaires seulement, l'une à Paris, l'autre à Lyon). Quant aux laboratoires universitaires de Chimie Minérale et de Chimie Organique, ils étaient repliés sur eux mêmes et beaucoup d'entre eux étaient plus intéressés par les applications immédiates que par les « théories étrangères »¹¹ qui, dans le monde anglo-saxon, tentaient d'expliquer certaines structures et la réactivité chimique par des concepts découlant de la théorie électronique de la valence (Théorie de la valence de L. Pauling, Prix Nobel de Chimie 1954).

Chimie appliquée

Dans un livre récent sur l'histoire de la chimie, vue surtout du point de vue de l'évolution de l'industrie chimique, F. Aftalion¹² décrit ainsi l'état de la chimie industrielle française d'avant guerre¹³. « Elle se présentait sous un jour extrêmement contrasté. Là où il n'était pas encore nécessaire d'être puissant pour réussir, l'entregent, les compétences techniques, ou l'esprit d'entreprise, permettaient dans des domaines particuliers des progrès exemplaires. Partout au contraire, où les dons d'organisation, la continuité dans l'effort, les connaissances professionnelles, l'entente entre partenaires étaient les clés du succès, les dirigeants des entreprises françaises, à de rares exceptions près, ne parvenaient pas à réunir les conditions indispensables à la création de grandes entités performantes ».

Ce retard de l'industrie chimique française est également souligné dans le rapport de Décembre 1939 du Haut Comité des Recherches Scientifiques¹⁴ : sur les vingt trois rapports partiels joints, sept concernent directement le secteur chimique et parachimique. Ce retard était particulièrement marqué pour les industries neuves, par exemple celle des matières plastiques « La part de la France dans la production mondiale de matières plastiques n'est que de 4 % » (rapport partiel joint N° 7). Ce faible chiffre peut s'expliquer par la conception conservatrice de beaucoup de chimistes industriels français telle qu'elle ressort, par exemple de la conclusion d'un déjeuner débat du 15 Mai 1939 à la Maison de la Chimie sur le problème du caoutchouc synthétique, conclusion exposée par A. Blanchard, Directeur du Service des Poudres : « Je crois que la raison du retard avec lequel on aborde en France cette question du caoutchouc synthétique, est qu'on a dans notre pays une méfiance vis à vis de la politique des matières premières de remplacement. Notre esprit libéral n'aime pas ce qui rappelle de près ou de loin l'autarcie, parce qu'elle coûte cher, et qu'elle n'est pas capable de conduire à un équilibre économique stable »¹⁵.

Ces considérations, juste un an avant l'invasion allemande ne font que refléter l'inconscience de la majorité des responsables français de l'époque.

Cette inconscience n'était toutefois pas partagée par G. Dupont Professeur à la Faculté des Sciences, Directeur du Laboratoire de Chimie de l'Ecole Normale Supérieure, co-auteur du Rapport du Haut Comité des Recherches Scientifiques, et futur Directeur adjoint du CNRS sous l'occupation. Dès 1921, G. Dupont écrivait : « Combien aux heures graves, avons nous eu à regretter la supériorité scientifique de nos ennemis qui nous mit si souvent en danger... et, à présent, que voici la paix, le même problème angoissant se pose devant nous...il s'agit de notre liberté économique; la même angoisse nous étirent devant l'infériorité de nos moyens, et, ici, l'héroïsme ne peut rien y suppléer... »¹⁶. C'est dans cet esprit que dès 1921 il crée à Bordeaux, où il est Professeur, l'Institut du Pin.

Dans la période précédant immédiatement la création du CNRS, un signe de la volonté de la Caisse Nationale des Sciences de favoriser la recherche appliquée en chimie, est la nomination du Professeur G. Chaudron à la Direction du Laboratoire Central des Traitements Chimiques qui devait être initialement assurée par G. Urbain pour lequel ce laboratoire avait été créé et qui venait de décéder. Pour appuyer la nomination du métallurgiste G. Chaudron, H. Laugier, chef du Service Central de la Recherche Scientifique, écrit au Ministre de l'Education Nationale : « M. Chaudron a actuellement en France une très belle réputation dans des études de chimie appliquée; il a dirigé pendant plusieurs années l'Institut de Chimie de Lille où il avait eu les meilleurs contacts avec les milieux industriels »¹⁷. Ainsi G. Chaudron devint le Directeur de l'un des premiers LP de Chimie du CNRS¹⁸.

Avant de terminer cette évocation de l'état de la Chimie en France à la création du CNRS, il nous faut parler de ce grand chimiste pharmacologue que fut E. Fourneau, et souligner qu'à cette époque la recherche sur le médicament ne connut pas, en France, le retard constaté

dans beaucoup d'autres domaines. En effet E. Fourneau, à l'Institut Pasteur, en collaboration avec J. Tréfouel et, en liaison avec la firme Rhône Poulenc découvrit juste avant guerre les miraculeux sulfamides. A ce sujet M. Delépine, chimiste, membre de l'Institut écrit : « On est véritablement stupéfait que tous les bénéfices moraux et matériels d'une telle découverte aient été concentrés sur G. Domagk seul, par l'attribution du Prix Nobel de Médecine (1939), alors que les applications et les bienfaits innombrables de la thérapeutique sulfamidée dérivent uniquement de la découverte faite à Pasteur »¹⁹.

Il se pourrait que l'attitude politique d'E. Fourneau, en 1939, ait été responsable de cette non reconnaissance. Il a pu paraître difficile au jury Nobel d'attribuer le prix à un homme qui, hautement et publiquement, revendiquait son admiration pour l'Allemagne nazie.

B) Le CNRS et la chimie sous l'occupation

Il semble raisonnable de penser que c'est dû par un certain patriotisme que le chimiste, le Pr G. Dupont accepta en 1940, après la défaite, le poste de Directeur adjoint du CNRS.

En lisant certains compte rendus de réunions du CNRS de cette époque, on s'aperçoit qu'il n'hésitait pas à désapprouver publiquement les lois antisémites et qu'il fit son possible pour aider les chercheurs juifs en difficulté²⁰. Par ailleurs il mena contre J. Gérard, Directeur de la Maison de la Chimie et, collaborateur notoire destitué à la Libération, une lutte très dure pour que le CNRS ait son autonomie afin d'assurer aux chercheurs en chimie une bonne documentation résumant les travaux publiés dans les divers périodiques français et étrangers disponibles²¹. Dans cette tâche il fut aidé par G. Champetier, alors secrétaire général de la Société Chimique de France et Chef de Travaux à la Faculté des Sciences de Paris. Comme Directeur adjoint du CNRS, G. Dupont très conscient, comme nous l'avons vu, de l'importance économique de la chimie appliquée, essaya d'intervenir au niveau de la formation des Ingénieurs Chimistes. La déficience de cet enseignement avait été fortement soulignée lors des réunions des Commissions Spécialisées du CNRS de 1938 à 1939²². Au nom du CNRS, en 1942, G. Dupont organisa une enquête générale auprès de toutes les Ecoles d'Ingénieurs Chimistes²³. Au vu des réponses, et parce qu'« aucune des écoles existantes n'a la hauteur suffisante » et que « l'enseignement universitaire ne répond que très imparfaitement au but recherché pour former de véritables têtes de laboratoire ou ingénieurs chimistes », G. Dupont essaya, mais sans succès, de créer une Ecole Supérieure de Chimie; parallèlement il tenta une expérience originale de création de chaires de Chimie Appliquée dont le fonctionnement aurait été assuré par des subventions de l'Industrie. Il semble bien qu'il soit parvenu à réaliser une chaire de ce nouveau type à l'Université de Paris²⁴.

Toujours, avec comme finalité l'établissement de liens privilégiés entre l'industrie et la recherche, G. Dupont entama des discussions avec des Comités d'Organisations Professionnelles²⁵. A titre d'opération réussie nous citerons la création en 1941, dans les locaux de l'Université

de Paris, d'un laboratoire de recherches pouvant être subventionné à la fois par le CNRS et par le Comité d'Organisation Professionnelle des Peintures, Vernis, Pigments Broyés et Encres d'Imprimerie (COP) et non pas subventionné directement par un industriel donné. Ce laboratoire devait également servir d'école d'application pour des boursiers subventionnés soit par le CNRS, soit par le COP. Ce fut le premier Laboratoire « Propre » de type CNRS-COP en chimie; il fut dès sa création dirigé par G. Champetier²⁵ et fonctionna activement pendant toute la guerre. Il est intéressant de mentionner qu'un autre laboratoire « purement » CNRS du même nom, « Laboratoire des Peintures et Vernis », existait parallèlement à Bellevue. Ce dernier était un héritage de la CNRSA et se trouvait dirigé par un chercheur proche de la retraite. G. Dupont avait donc préféré créer et subventionner (73 000 F en 1942)²⁶ un nouveau LP avec à sa tête un jeune chercheur enthousiaste et capable, G. Champetier, plutôt que d'imposer une réorganisation d'un laboratoire du CNRS déjà existant. Pourquoi ? Est-ce là le premier exemple des difficultés de « succession » des LP du CNRS ?

Un autre contrat CNRS-COP, devait aboutir à la création à Bellevue d'un nouveau laboratoire des Corps Gras en Mai 1944²⁷. Nous reviendrons sur ces laboratoires CNRS-COP dans le chapitre consacré aux LP de Chimie après 1945.

Avant de terminer ce paragraphe, il faut souligner qu'un nombre relativement important de jeunes physicochimistes de valeur, chercheurs du CNRS travaillaient, pendant la guerre, dans le « Laboratoire des Services Chimiques de l'Etat » dirigé par le général Desmaroux²⁸. C'était l'ancien Laboratoire des Poudres qui, après l'armistice, était passé sous la tutelle du Ministère de la Production Industrielle. Parmi eux on relève les noms de M. Mathieu, G. Prettre, G. Sadron, et M. Magat qui apparaîtront lors de la réorganisation du CNRS en 1945²⁹. Les recherches qui s'effectuaient dans ce laboratoire avaient bien sûr des incidences pratiques, mais la recherche fondamentale essayait d'y garder toute sa place : notamment dans le domaine des hauts polymères, grâce à un équipement lourd en appareils de mesures physicochimiques (un capital de plusieurs dizaines de millions de francs 1947)³⁰.

III) LA POLITIQUE GÉNÉRALE DU CNRS EN 1945 FACE À LA COMMUNAUTÉ DES CHIMISTES FRANÇAIS

À la Libération, les hommes qui, avec tout l'enthousiasme dont ils étaient porteurs, voulaient recréer le CNRS pour le rendre apte à aider à la reconstruction de la France, à son relèvement scientifique et économique, à son rayonnement scientifique, avaient à priori deux exemples d'organisation de la recherche : le modèle soviétique et le modèle anglosaxon.

Les pères fondateurs du CNRS avaient certes été frappés avant guerre par l'organisation planifiée de la Recherche en URSS et la création dans ce système de gros Instituts de Recherche³¹. Il est vraisemblable qu'il en fut de même pour les communistes qu'étaient F. Joliot et G. Teissier, les deux premiers directeurs du CNRS d'après guerre. Toutefois il semble raisonnable de penser que les admirateurs de la science américaine ont eu un point de vue très voisin, en tout cas, juste après guerre, et dans le domaine de la chimie. En effet, un rapport très documenté, établi en 1944, par le chimiste I. Marzsak, à la demande de L. Rapkine (Chef du Bureau Scientifique de la France combattante aux USA), insiste beaucoup sur les liens Université-Industrie et sur les laboratoires de Services d'Etat³² : « ces services, grâce à des méthodes purement scientifiques et des recherches systématiques menées sur une très large échelle, cherchent la solution de problèmes fondamentaux de l'économie nationale... il me paraît que les programmes, l'organisation et les travaux de ces laboratoires... sont particulièrement intéressants pendant la période de reconstruction en France ».

A priori donc, une certaine convergence pouvait apparaître entre les modèles de laboratoires de recherche soviétiques et américains.

Nous avons également vu que l'une des idées forces du chimiste G. Dupont, sous-Directeur du CNRS pendant la guerre, était la nécessité impérieuse des liens industrie-recherche, qui devaient prendre toute leur efficacité dans des laboratoires créés dans un but ou dans un domaine déterminé.

Il semble donc que ce soit avec un large consensus que la communauté des chimistes universitaires français ait accueilli la mission impartie au CNRS par le gouvernement provisoire de 1945. Cette mission définie dans l'article 2 de l'ordonnance du 2 novembre 1945 est résumée en quatre points par G. Teissier dans son discours du 21 Juin 1946³³.

« — Aider à la coordination de la Recherche Scientifique où qu'elle se poursuive »

« — Développer la recherche dirigée »

« - Créer des services communs mis à la disposition de tous les chercheurs ».

La coordination de la recherche, le CNRS tentera de la réaliser par de nombreux contacts dès fin 1944, soit, avec la direction d'autres organismes publics de recherche soit, avec des personnalités représentatives de l'Industrie privée. Nous verrons, plus loin, que pour l'essentiel cette mission de coordination échoua, avec toutefois quelques retombées, en tous cas dans le domaine de la recherche en chimie. Dans ce dernier secteur, nous verrons également que la volonté du développement de la « recherche dirigée » a été concrétisée par la création de laboratoires soit « de recherche fondamentale dirigée » soit de « recherches appliquées », au sens de la classification des différents types de recherche définie plus haut (voir p. 82).

Pour réaliser sa mission, le CNRS dès fin 1944 mobilisa la communauté scientifique. Il faut noter que jusqu'en 1950, le CNRS, sans structure administrative définitive, fonctionna par cooptation ce qui



renforça beaucoup le rôle des acteurs individuels dans la politique du CNRS.

Nommé Directeur du CNRS à la Libération F. Joliot, garda comme Directeur Adjoint des Sciences Exactes le chimiste G. Dupont et s'entoura d'un collège directorial, le Directoire, composé de quinze membres représentant les diverses disciplines, parmi ceux-ci quatre chimistes : évidemment G. Dupont lui même, son collègue E. Aubel titulaire de la chaire de Chimie Biologique de Paris, G. Champetier Chef de Travaux à la Faculté des Sciences de Paris, enfin M. Mathieu Chef de Service au Laboratoire des Services Chimiques de l'Etat. Les quatre hommes se connaissaient bien : nous avons vu dans le paragraphe précédent que G. Dupont et G. Champetier avaient travaillé ensemble sous l'occupation; par ailleurs E. Aubel, G. Champetier et M. Mathieu (ces deux derniers avaient été condisciples dans le laboratoire de G. Urbain) avaient travaillé ou travaillaient encore à l'Institut de Biologie Physicochimique; du fait de cette localisation F. Joliot avait pu les apprécier. Il suffisait de faire quelques mètres pour passer de l'Institut de Biologie à celui du Radium et les témoignages concordent pour dire combien les discussions étaient fréquentes entre les deux Instituts^{34,35}.

Enfin F. Joliot, E. Aubel et M. Mathieu avaient entre eux un lien supplémentaire puisque tous trois étaient membres du Parti Communiste.

Dès l'automne 1944 se mirent en place au CNRS deux types de commissions :

— *Les commissions « académiques »*. Nous avons ainsi qualifié ces commissions parce qu'elles correspondaient aux disciplines et sous-disciplines telles qu'elles étaient reconnues à cette époque. Ainsi, le secteur Chimie fut subdivisé en quatre Commissions : Chimie physique, Chimie minérale, Chimie organique, Chimie biologique. Le fait de mettre à égalité ces quatre sous-disciplines montrait la volonté du CNRS de développer les deux domaines frontières, la chimie physique et la chimie biologique, mal représentés, dans les Universités françaises. La réunion de ces quatre commissions (qui jusqu'en 1967 représentèrent seules l'ensemble de la Chimie au CNRS), constitua jusqu'en 1950 ce que l'on dénomma le Comité Directeur de la Chimie, lui même partie intégrante du Comité National du CNRS, comprenant l'ensemble des commissions « académiques ». De 1945 à 1950 le Comité Directeur de la Chimie fut composé majoritairement d'universitaires parisiens, à l'exception toutefois de la section de Chimie Physique.

— *Les commissions d'études* créées ponctuellement pour étudier un problème, un objectif précis. La composition de ces commissions reflète la volonté de l'heure du CNRS de « vouloir coordonner la recherche partout où elle se trouve » et de « susciter de nouvelles recherches ». En effet comme le souligne le rapport d'activité du CNRS pour l'année 1944-1945 « des membres des différentes sections (« commissions académiques ») participent aux travaux de chacune de ces commissions mais elles comprennent le plus souvent une forte majorité de spécialistes ou de techniciens des services publics ou de l'industrie privée »³⁶.

Fin 1945, pour l'ensemble du CNRS, existait une trentaine de ces commissions, dont une dizaine pour la chimie. Ce sont ces commissions.

nous allons le voir maintenant, qui furent à l'origine de la réorganisation, ou de la création des laboratoires propres de chimie entre 1945 et 1950.

IV) RÉORGANISATIONS ET CRÉATIONS DES LABORATOIRES PROPRES DE CHIMIE ENTRE 1945 ET 1950

Dans le domaine de la chimie, aucune commission d'étude supplémentaire ne s'est créée après 1945, alors que pour l'ensemble du CNRS, le nombre des commissions d'études a triplé entre 1945 et 1948. Peut-on voir là, une manifestation du retard de la chimie française, se reflétant à la fois par un manque d'hommes compétents et dynamiques, et par une passivité, voire même un certain passéisme des hommes appartenant soit à d'autres organismes publics, soit à l'industrie privée ? A l'appui de ce dernier point de vue on peut citer des extraits d'une lettre confidentielle adressée au Ministre de l'Industrie et du Commerce par l'Inspecteur Desmaroux, partisan convaincu de la nécessité d'une coordination de la Recherche³⁷ : « dans le domaine public on ne peut imaginer en France que deux ministères puissent collaborer librement sans être subordonnés l'un à l'autre et aux yeux des industriels un ingénieur chimiste n'est qu'un mécanicien ! ». Ces réticences se retrouvent du reste dans les négociations menées par le CNRS avec les représentants des organismes privés : par exemple, le Directeur du CEMP (Centre d'Etudes des Matières Plastiques) écrit à G. Teissier³⁸ « la difficulté essentielle de notre collaboration réside dans le fait que le projet présenté par le CNRS marque une dépendance jugée excessive du Centre d'Etudes au CNRS... de plus dans l'établissement du programme d'études du CEMP, le CNRS se retrouve à égalité... et pas seulement le conseiller scientifique ».

Pour examiner le rôle des Commissions d'Etudes de Chimie sur la réorganisation ou la création des Laboratoires Propres nous les avons réunies dans le Tableau II et avons pu ainsi constater qu'en face de chacune d'elle il était possible d'écrire le nom d'un ou deux LP créés ou réorganisés entre 1945 et 1950. En incluant dans ce même tableau les animateurs de ces commissions et les Laboratoires Propres de Chimie créés avant la Libération, on est amené à faire quelques remarques d'ordre général concernant la politique scientifique du CNRS.

A l'exception de M. Mathieu les animateurs sont tous membres, ou de l'Enseignement Supérieur, ou du CNRS, pour beaucoup ils se retrouvent au moins dans deux commissions; G. Champetier et M. Mathieu, membres du Directoire participent même à quatre d'entre elles. Cette multiappartenance peut avoir deux explications. Elle peut en effet résulter soit d'un réel manque d'hommes, soit d'une lutte pour l'attribution de la direction d'un laboratoire. Ces deux explications ne s'excluent du reste pas. En ce qui concerne le domaine des hauts polymères et matières plastiques (Commissions des grosses molécules et

Tableau II
Correspondances entre les Commissions d'Etudes de Chimie et la création des laboratoires propres (1945-1950)

Laboratoires créés ou réorganisés entre 1945 et 1950	Dates de création	Commissions d'études	Responsables	Laboratoires existant avant la Libération
Chimie Macromoléculaire G. Champetier (Bellevue) CNRS-COP	1945	Grosses Molécules	G. Champetier M. Magat M. Mathieu C. Sadron	- Peintures et Vernis (CNRS) Bellevue
Physique Macromoléculaire G. Sadron Strasbourg	1947	Idem		- Peintures et Vernis CNRS-COP Paris créé en 1944
Caoutchouc M. Magat Paris CNRS-COP	1.1.1946 Fermé le 1.10.1946	Caoutchouc synthétique	Id. tutti C. Sadron	-
Lipochimie C. Paquot (Bellevue) CNRS-COP	1947	Corps Gras	G. Dupont G. Champetier M. Mathieu C. Paquot	- Corps Gras CNRS Bellevue - Corps Gras CNRS-COP en gestation en 1944
CERCOA H. Gault (Bellevue)	1946	Chimie Organique Appliquée	Id. H. Gault remplaçant C. Paquot	-
CECM C. Chaudron (Vitry) CNRS-CEA	1939			- Gros traitements chimiques CNRS (créé en 1938) Vitry
Terres Rares F. Trombe	1938	Hauts Températures et Refractaires	C. Chaudron F. Trombe	- Terres Rares CNRS (créé en 1938) Bellevue
Energie Solaire (Mons Louis) F. Trombe CNRS - Défense Nationale	1950			
Electrochimie (Bellevue) R. Audubert	1939	Electrochimie	R. Audubert	Electrochimie (Paris)
Centre de Chimie Chimique (Nancy, Paris, Lyon)	1946	Chimie Chimique	M. Lafite, Lajon M. Magat, M. Prentre	-
Microanalyse Organique E. Kahane (Paris)	1945	Microanalyse Organique	E. Kahane	-
Chimiothérapie et Pharmacodynamie J. Lévy (Paris) CNRS-INH (prévu)	1947	Recherches Thérapeutiques	Terrasse, J. Lévy	-

du caoutchouc synthétique) G. Champetier, M. Mathieu, M. Magat et C. Sadron, scientifiques de valeur confirmée, étaient de toute évidence concurrents. Le premier, proche à la fois de F. Joliot et de G. Dupont a, dès Janvier 1945, obtenu la réorganisation de son laboratoire, créé à Paris en 1942, dans de nouveaux locaux à Bellevue (à cette date C. Sadron déporté en Allemagne et M. Magat, membre de la mission L. Rapkine en Grande Bretagne étaient absents de Paris). Puis il fut question de la création d'un gros Institut les regroupant tous les quatre mais dont la localisation posait problème, Bellevue ? Gif ? Après une lutte sourde mais que l'on sent particulièrement âpre à la lecture des documents et lettres, gardés épars dans le fonds d'Archives consulté, G. Champetier garda son laboratoire de Bellevue et C. Sadron se vit attribuer un laboratoire à Strasbourg. M. Magat ne put garder la direction du laboratoire du Caoutchouc Synthétique, mais obtint des compensations en chercheurs et en techniciens pour son laboratoire de Paris³⁹. Quant à M. Mathieu, il fut purement et simplement évincé. La consultation des Archives montre du reste qu'une hostilité s'était rapidement établie entre lui et G. Champetier⁴⁰.

Il est également frappant de constater que, parallèlement à ce qui se passait au CNRS, le seul de ces quatre hommes à avoir une promotion universitaire parisienne, fut G. Champetier (Maître de conférences en 1947, il devint Professeur en 1949). C. Sadron « fut oublié » comme il le souligne lui même³⁹, et dut rester à Strasbourg; M. Magat attendit 1957 pour obtenir une Maîtrise de Conférence à la Faculté des Sciences d'Orsay; M. Mathieu renonça à l'Université et fit carrière à l'ONERA.

Toutefois, en plus de ces luttes pour des directions de laboratoires, il existait un réel manque d'hommes. Les nominations de C. Paquot et de H. Gault comme directeurs respectifs du Laboratoire de Lipochimie et du CERCOA (Centre d'Etudes et de Recherches en Chimie Organique Appliquée) en sont une illustration. Le problème des corps gras à la Libération ayant une importance aussi grande que celui des carburants, la création d'un laboratoire de recherches dans ce domaine était une opération qui se voulait d'envergure. Or l'homme qui fut choisi pour la diriger, C. Paquot était un jeune élève de G. Dupont, frais émoulu de son laboratoire et d'une assise scientifique discutable⁴¹. Quant à la nomination de H. Gault à la tête du CERCOA elle paraît tout aussi étonnante : il avait près de 70 ans, il n'avait plus de lien concrets avec les industries chimiques et aucune équipe de chercheurs n'existait autour de lui. P. Rumpf qui le rejoignit en 1951 comme sous-Directeur était un chimiste organicien fondamentaliste, l'un des meilleurs de sa génération et n'avait à cette époque aucune préoccupation de chimie appliquée⁴².

Malgré ces difficultés concernant les acteurs individuels ayant joué un rôle lors de la création des laboratoires propres de chimie, il se dégage nettement pour la période 1945-1950, une politique scientifique du CNRS dans la ligne qui lui avait été impartie.

— « Développer la recherche fondamentale dirigée dans des domaines nouveaux » : c'est la vocation des laboratoires de Physique Moléculaire, d'Electrochimie, et du Centre de Cinétique Chimique.

— « Coordonner la recherche où qu'elle se poursuive » : cela correspond à la création de Laboratoires devant travailler dans le cadre



de recherches plus appliquées en liaison partielle, soit avec des Organisations Professionnelles représentant des Industries Privées (Laboratoires de Chimie Macromoléculaire, du Caoutchouc et de Lipochimie), soit avec d'autres organismes de recherche publique (le CEA pour le laboratoire de Chimie métallurgique, le laboratoire des Poudres pour celui de l'Energie solaire, et l'INH — Institut National d'Hygiène — pour celui de Chimiothérapie et de Pharmacodynamie).

— « Créer des Services communs mis à la disposition de tous les chercheurs », tel est le cas du Laboratoire de Microanalyse organique.

Pour cette période 1945-1950, de quels moyens financiers le CNRS a-t-il disposé pour la création et la gestion de ses laboratoires de Chimie ? Dans l'état actuel des recherches il est impossible de répondre précisément à cette question. Tout au plus pouvons nous avoir une indication. D'après les annexes IV et V jointes au texte du discours de G. Teissier du 2 Juin 1948¹, le CNRS, en 1947, a disposé d'un crédit total de 912 437 000 F; seulement 371 272 000 F (incluant le salaire des chercheurs) ont été attribués par le Comité National; l'importante différence entre les sommes (541 165 000 F) a du, en grande partie, être attribuée à la création et au développement des laboratoires propres, ce qui traduit, de la part de la Direction du CNRS, une forte volonté de politique scientifique.

V) L'EXPANSION DES LABORATOIRES PROPRES DE CHIMIE : 1950-1966

1950 est une date marquante de l'histoire du CNRS : c'est la mise en place de la structure officielle du CNRS impliquant l'élection de la majorité des membres du Comité National (Chaque section du Comité National comprend 12 membres : huit élus et quatre nommés); c'est en Mai, dans le contexte de la guerre froide, la révocation du Directeur Général du CNRS, G. Teissier, en raison de son appartenance au Parti Communiste Français, suivie de la nomination de son successeur G. Dupouy; c'est aussi à cette date qu'il est devenu évident que le CNRS ne pourrait pas remplir sa mission de « coordination de la Recherche française » où qu'elle se poursuive⁴⁵.

Au nouveau Comité National, la chimie est toujours représentée par les quatre mêmes sections, Chimie Physique, Chimie Minérale, Chimie Organique et Chimie Biologique correspondant aux quatre « Commissions académiques » antérieures. La désignation par élections de la majorité des membres de ces sections ne change que très peu de choses à leur composition : les mêmes hommes sont présents; à noter cependant une plus forte proportion de provinciaux (5 sur 12) dans la commission de Chimie Organique⁴⁶.

Dans le nouveau Directoire les chimistes sont mal représentés puisqu'il n'y en a plus qu'un seul, au lieu de quatre précédemment. Ce chimiste, G. Champetier est, comme nous l'avons vu précédemment, un

homme d'action, convaincu de la nécessité d'une politique scientifique rigoureuse. Il a l'assentiment de ses pairs du Comité National qui l'ont élu au Directoire. Il leur a démontré ses qualités d'organisation et de politique par son travail au Directoire provisoire de 1945-1950. De plus en 1950, il vient d'être nommé Professeur sans chaire à la faculté des Sciences de Paris, Directeur des Etudes à l'Ecole Supérieure de Physique de Paris et également Directeur du Laboratoire de Chimie Macromoléculaire de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes. Parallèlement à ces activités d'enseignement, il est Directeur du Laboratoire Propre de Chimie Macromoléculaire du CNRS à Bellevue, Secrétaire Général de la Société Chimique de France et Membre du Comité d'Action Scientifique de la Défense Nationale. Enfin début 1951, c'est lui qui est choisi par G. Dupouy comme Directeur Adjoint du CNRS pour les Sciences Exactes (Un second Directeur Adjoint était chargé des Sciences Humaines).

Dès sa nomination à la Direction Générale du CNRS en 1950, G. Dupouy charge les différentes sections du Comité National d'effectuer une enquête pour connaître l'état et les besoins de leur discipline en envoyant un questionnaire aux principaux laboratoires universitaires.

Les réflexions émanant des deux sections « classiques » de Chimie Organique et de Chimie Minérale sont, sauf de rares exceptions⁽⁴⁷⁾, plutôt ternes, elles reflètent le repliement sur eux-mêmes des chimistes universitaires, leur manque d'imagination et de perspective quant à l'évolution de leurs disciplines⁴⁸. Quelques exemples peuvent illustrer ces propos : la principale revendication de l'un de ces universitaires, membre de l'Institut, est la suppression de la clause permettant au CNRS d'embaucher des étrangers dans le cadre de ses chercheurs : plusieurs autres réclament à la fois des femmes de ménage et la suppression du laboratoire propre de microanalyse, chacun désirant avoir son propre service. Sur ce dernier point ils auront gain de cause, le laboratoire est effectivement supprimé en 1951⁴⁹ pour être du reste rétabli sous une forme plus large quelques années plus tard sous le nom de « service central de microanalyse ».

Clairement, la volonté de G. Dupouy est de ne pas ouvrir de laboratoires dans les disciplines « classiques » que sont la chimie organique et la chimie minérale, « les études et les recherches classiques en chimie sont du domaine de l'Enseignement Supérieur » précise-t-il lors d'une réunion de la Section de Chimie Organique⁴⁸.

Par contre, dans les sections de Chimie Physique et de Chimie Biologique, disciplines, nous l'avons déjà souligné, fort mal représentées dans l'Université, les discussions et les problèmes soulevés sont d'une portée nettement plus large. C'est du reste pour aider au développement de ces deux domaines que seront créés la majorité des laboratoires propres de chimie entre 1950 et 1966. En Chimie Physique dès 1950 plusieurs scientifiques de grande valeur, susceptibles de prendre la direction d'un laboratoire, sont présents. Mais en Chimie Biologique il n'en va pas de même « l'un des (aspects) les plus graves de la carence de la Biochimie française (est) le manque d'hommes capables de diriger convenablement des laboratoires » est-il précisé en 1951 dans le rapport de la section, de Chimie Biologique⁴⁸. Il est certain que pour ce domaine de la science, la mort prématurée en 1949 du biochimiste éminent qu'était

L. Rapkine fut une perte considérable. Ainsi le nombre de laboratoires créés fut plus important en Chimie Physique qu'en Chimie Biologique.

Une question se pose maintenant dans le cadre de la politique générale du CNRS : quel fut pour cette période 1950-1965 le rôle personnel de G. Champetier ? Plusieurs témoignages concordants montrent que son poids fut considérable, et qu'il fut effectivement le « patron » de la chimie au CNRS. Comme l'a précisé le physicien J. Coulomb⁵⁰, son successeur de 1956 à 1957, qui devint Directeur Général du CNRS de 1957 à 1962, avec le biologiste P. Drach comme Directeur Adjoint pour les Sciences exactes : « Je n'étais pas compétent, je savais G. Champetier fort capable, c'est donc à lui que je m'adressais chaque fois que se posait un problème en chimie... P. Drach, lui aussi non compétent, faisait de même ». Rappelons que « statutairement » la gestion des laboratoires propres dépendait non des sections du Comité National mais directement de la Direction Générale et du Directoire par l'intermédiaire des Comités de Direction des Laboratoires ; les membres de ces Comités étaient nommés par cette même Direction Générale, donc par le Directeur Adjoint responsable des Sciences Exactes. La gestion très personnelle de G. Champetier transparait aussi fort clairement dans une lettre manuscrite adressée par lui à G. Sadron en Janvier 1951 « ...il est indéniable que vous avez besoin de collaborateurs techniques : en avez-vous demandé à Dupouy *directement* ? (souligné dans l'original)... en dehors de votre rapport, qui a sans doute le sort de tous les rapports. Sinon, faites le immédiatement et directement sans attendre que l'on en parle au Directoire, car cela peut être long. Dupouy m'en parlera certainement, et, là encore, vous pouvez compter sur moi »⁵¹.

Comme nous l'avons souligné au début de cet article, les interactions entre recherches fondamentale et appliquée sont peut-être plus fortes en Chimie que dans d'autres disciplines. Toutefois, si l'on veut qualifier la personnalité scientifique de G. Champetier il semble qu'il faille le voir comme un adepte des Recherches Dirigées et Appliquées plutôt que de la Recherche Fondamentale libre ; il avait par dessus tout la « volonté d'agir, d'améliorer » source d'inspiration selon P. Piganiol de ces types de Recherche (voir p. 81). A l'intérieur de la Commission de la Recherche du 2^e plan de Modernisation et d'Equipeement, où il fut particulièrement actif, et dont il fut le rapporteur (1953)⁵², G. Champetier mobilisa toute son énergie pour défendre et essayer d'imposer la « nécessaire » relation Université-Industrie « Je crois que la Commission aura fait une grande chose si elle arrive à faire reconnaître qu'il est normal qu'il y ait des relations entre l'Industrie et l'Université, qu'il est normal qu'une Université soit rétribuée pour les conseils apportés à l'Industrie, qu'il est normal que l'Industrie fasse appel à des conseils... Sir Robinson (chimiste anglais Prix Nobel 1947) mettait un point d'honneur à montrer qu'il était Ingénieur Conseil d'une grande société anglaise... (en France ces relations) sont actuellement souvent clandestines »⁵³.

C'est par ce souci de faire une science « Utile » que l'on peut expliquer la création des principaux laboratoires propres de chimie entre 1950 et 1966. Pour étayer ce point de vue, nous prendrons quelques exemples dans la liste des laboratoires propres de chimie existant en 1966 (Tableau III).

Tableau III
Laboratoires de chimie en 1966 : Répartition géographique et effectifs

	Laboratoires (a)	Localisation	Effectifs	Date de création
Région parisienne	CERCOA	Vitry-Thiais	61	(b)
	Lipochimie	Vitry-Thiais	39	(b)
	Chimie Macromoléculaire	Vitry-Thiais	46	(b)
	Chimie Physique	Vitry-Thiais	23	1963
	CECM	Vitry-Thiais	111	(b)
	Mécanique Ondulatoire(s)	Paris	44	1957
	Laboratoire des Gaz	Paris	13	1957
	Laboratoire du Feu	Paris	7	1958
	Chimie des Radiations	Bellevue	14	1957
	Terres Rares	Bellevue	53	(b)
	ICSN	Gif	189	1959
	Service Central de Microanalyse	Paris-Gif	75	1958
			Total 612	
Province	Chimie bactérienne	Marseille	39	1962
	CRM	Strasbourg	199	1954
	Microcalorimétrie	Marseille	53	1959
	Cinétique physicochimique	Nancy	64	1966
	Magnéschimie	Bordeaux	137	1966
	Physicochimie colloïdale	Montpellier	22	1962
	Biochimie macromoléculaire	Orléans	23	1966
	Energie solaire	MontLouis	37	(b)
	Ultra Réfractaires	MontLouis		(b)
	Institut de la Catalyse	Lyon	173	1958
			Total 757	
a) en 1951 il y eut la création d'un « Centre d'analyses et Techniques physicochimiques », un service commun installé à Bellevue qui fut un échec (Fermeture en 1961). b) antérieure à 1950. c) ce laboratoire de chimie théorique n'appartenait pas au Secteur Chimie.				

A cette date le regroupement des laboratoires de chimie de Bellevue, prévu dès 1950⁵⁴ était réalisé à Vitry-Thiais dans des locaux neufs, construits sur un terrain situé à cent mètres du Centre d'Etudes de Chimie Métallurgique que G. Chaudron dirigeait toujours par personne interposée (Directeur honoraire, il était président du Comité de Direction de son propre laboratoire et nous avons vu déjà combien ses liens avec l'industrie étaient étroits). Sur ce campus CNRS travaillaient plus de trois cents personnes dont cent au CECM; il était doté de Services Généraux gérés par un administrateur local ayant sous sa responsabilité non seulement du personnel administratif mais aussi des ouvriers qualifiés (Mécaniciens, Verriers, Dessinateurs etc.). A l'exception du laboratoire de Chimie Physique (23 personnes), les trois autres laboratoires avaient essentiellement des vocations de recherches appliquées; celui de Chimie Macromoléculaire fondé, nous l'avons vu, dès 1942 et réorganisé par G. Champetier en 1945, travaillait toujours étroitement avec l'Organisme Professionnel des Peintures et Vernis⁵⁵.

Dans la région parisienne, à Gif sur Yvette, un important laboratoire de recherche fondamentale dirigée, plutôt orienté vers la chimie bioorga-

nique s'était ouvert en 1961 : il s'agit de l'ICSN (Institut de Chimie des Substances Naturelles) prévu en 1953³⁶. Cet Institut avait été doté de moyens lourds, notamment des appareils de mesures physicochimiques les plus modernes et les plus performants, avec le personnel technique chargé d'en assurer la bonne marche (Spectrographie de masse, RMN — Résonance Magnétique Nucléaire³⁷ — etc.). Il avait aussi l'originalité d'avoir à sa tête deux co-directeurs : un pharmacien le Professeur M.M. Janot, et, le Professeur E. Lederer, tous deux spécialistes des Substances Naturelles végétales ou animales. Il est raisonnable de penser qu'en sus de leurs valeurs scientifiques indiscutables, ces deux personnalités avaient été choisies par la Direction du CNRS, conseillée par G. Champetier, en raison de leurs soucis « d'applicabilité » de leurs travaux. M.M. Janot comme pharmacien avait toujours en vue l'obtention de nouveaux médicaments. E. Lederer était bien connu pour ses attaches à titre personnel, avec le milieu industriel ; il souligne avec force dans une interview donnée en 1986³⁸, qu'après avoir eu de ce fait de sérieux ennuis avec G. Teissier, il eut l'appui de G. Champetier : « Grâce à Pères et à Champetier mes contrats personnels avec Firmenich et avec CIBA furent reconnus par le CNRS ».

L'ICSN fut le seul gros laboratoire de chimie créé en région parisienne. Les trois autres, à peu près de même importance, le furent en province dans le domaine de la chimie physique (Tableau III) : le Centre de Recherches sur les Macromolécules (CRM) à Strasbourg, l'Institut de la Catalyse à Lyon et le Centre de Magnétochimie à Bordeaux. L'appellation même de ces laboratoires montre que leur vocation est la Recherche Fondamentale Dirigée dans des domaines peu développés dans les Universités mais susceptibles d'applications industrielles, dans une perspective plus ou moins lointaine. Un autre point commun à ces trois laboratoires était la possibilité de les structurer autour d'une personnalité scientifique novatrice dans le domaine considéré et d'un poids scientifique indiscutable. C. Sadron pour le CRM, G. Prettre pour l'Institut de la Catalyse et A. Pacault pour le Centre de Magnétochimie.

Beaucoup de caractéristiques étant à cette époque, communes à ces trois laboratoires, nous ferons, à titre d'exemple, quelques remarques concernant le seul CRM. Dans la création de son laboratoire, C. Sadron voyait non seulement une extension importante de son laboratoire de Physique Moléculaire créé en 1947 (voir p. 93) mais la réalisation concrète de ce qu'il avait conçu dès 1939 (voir p. 85) comme devant être un gros Institut de Recherches type (au sein du Premier Comité des Sages de la DGRST, en 1958, il défendit l'idée d'Instituts Nationaux de la Recherche qu'il considérait comme des « Usines à Sciences »³⁹). Il rendit effective sa volonté de recherches interdisciplinaires en créant dès l'origine les trois sections de Physique, de Chimie et de Biologie. Poussant même plus loin son désir de coordination de la Recherche, il aurait souhaité que son centre devienne un Centre de recherches européen. C'est ainsi qu'il écrivait confidentiellement en 1951 à l'un de ses collègues suisse : « Nous avons parlé ensemble de la possibilité de grouper les spécialistes macromoléculaires habitant la Suisse, l'Italie, la France, l'Allemagne, la Belgique, la Hollande et si possible l'Angleterre... je me demande s'il ne serait pas intéressant de donner à ce projet national

(la création de son Institut) un aspect international...il pourrait être intéressant que des spécialistes de ces divers pays puissent participer à la gestion de cet Institut... (qui).. serait une sorte de point de rencontre des spécialistes habitant les pays voisins.. nous pourrions entreprendre des recherches plus poussées... »⁵¹. Trop en avance sur son temps, ce projet « supranational » ne vit jamais le jour. Il fut aussi impossible à G. Sadron de développer des collaborations industrielles avec son laboratoire, aussi étroites qu'il l'avait souhaité. Il en témoigne dans une interview récente⁵² : « J'ai été conseil chez CIBA, Dunlop, Pêchiney, Saint Gobain; j'avais quelques thésards payés par l'industrie... à cette époque, les scientifiques étaient rémunérés pour eux mêmes par l'industrie, mais leurs laboratoires n'étaient pas subventionnés par elle comme cela existe maintenant ».

D'un point de vue qualitatif, l'examen des réorganisations ou des créations des laboratoires propres entre 1950 et 1965 dans le secteur de la chimie, permet de dégager trois lignes forces de la politique scientifique du CNRS vis à vis de cette discipline.

1) le maintien et la création de quelques laboratoires de moyenne importance dans le domaine de la recherche appliquée (regroupement de trois de ces laboratoires — CERCOA, Lipochimie, Chimie macromoléculaire — dans un nouveau campus à Thiais; développement du Four Solaire de Mont Louis; création du laboratoire de microcalorimétrie à Marseille pour construire des appareils non disponibles sur le marché français etc.).

Enfin à Paris, en 1962, fut créé un petit laboratoire consacré aux recherches sur les verres, dirigé par Mme A. Winter-Klein et lié par convention avec l'Institut d'Optique.

2) le développement de la Recherche Fondamentale Dirigée dans des domaines « non classiques » et mal représentés dans l'Université (Création, notamment, de quatre gros Instituts dotés d'équipements lourds, l'un en Chimie Bioorganique, l'ICSN, et les trois autres en Chimie Physique (le CRM, l'Institut de la Catalyse et celui de la Magnéto Chimie).

3) la volonté de décentralisation géographique (implantation de nouveaux centres de recherches dans les grandes villes de province).

Pour évaluer, quantitativement cette fois, l'effort de la Direction du CNRS en faveur de ses laboratoires propres, il est nécessaire de donner quelques chiffres. Dans l'état actuel de nos recherches nous ne disposons que rarement de chiffres concernant une même année; néanmoins à partir des données dont nous disposons il paraît possible de tirer quelques conclusions.

Ainsi, le Tableau IV met en évidence l'importance relative des moyens respectifs accordés pour l'année 1963 aux sections de Chimie du Comité National et aux laboratoires correspondants. Pour trois des quatre sections de Chimie, les sommes accordées « directement » aux laboratoires équivalent à celles gérées par le Comité National. Cette conclusion relative à la chimie en 1963 recoupe parfaitement celle exposée dans le rapport du Bureau 3C concernant les dépenses générales du CNRS pour l'année 1968 et illustrée entre autres par le schéma suivant⁶⁰.

Tableau IV
Crédits accordés au Secteur Chimie pour l'année 1963
(Équipement + Fonctionnement + Personnel)

Sections	Crédits gérés par le Comité National	Laboratoires existant	Crédits accordés directement aux laboratoires
Chimie Physique 334 chercheurs	9 197 350 F	Chimie des Radiations Microcalorimétrie CREM Physicochimie colloïdale Catalyse	10 861 832 F
Chimie Minérale 185 chercheurs	5 132 318 F	CECM Terres Rares Énergie Solaire Ultra Réfractaires Gaz Feu	5 558 811 F
Chimie Organique 299 chercheurs	12 266 951 F	CERCOA Lipochimie Chimie Macromoléculaire	6 140 038 F
Chimie Biologique 264 chercheurs	9 563 117 F	ICSN** Chimie bactérienne	1 075 688 F

* Le Centre de Mécanique ondulatoire (Chimie théorique) n'a pas été inclus puisque ne dépendant pas du Secteur Chimie.
** Les chercheurs travaillant dans ces Instituts appartenaient à la Section de Chimie Organique ou à celle de Chimie Biologique.

Le budget des laboratoires propres du CNRS (y compris donc ceux de la chimie) est égal sinon légèrement supérieur à celui géré par les Commissions du Comité National.

Or, le Tableau V le montre, le nombre de chercheurs du CNRS travaillant dans les Laboratoires Propres de Chimie était inférieur, et de

Répartition des dépenses globales du CNRS pour l'année 1968 par Type de Budget



Tableau V
Chercheurs travaillant en 1967 dans les Laboratoires Propres de Chimie

Commissions	Principaux laboratoires existant en 1967	Chercheurs CNRS dans les laboratoires*
Chimie Physique Deux Commissions : Physicochimie atomique et et Physicochimie moléculaire	Chimie Physique Chimie des Radiations CREM Cinétique chimique Magnétochimie Physicochimie Colloïdale Institut de la Catalyse	142 (39 %)
Chimie Minérale	CECM Terres rares Energie solaire Ultraréfractaires	55 (24 %)
Chimie Organique	CERCOA Lipochimie Chimie macromoléculaire	90 (22 %)
Chimie Biologique	ICSN** Chimie bactérienne Biochimie macromoléculaire	94 (25 %)

* Entre parenthèses, pourcentage par rapport au nombre total des chercheurs relevant des Commissions correspondantes.
 ** Les chercheurs CNRS travaillant dans cet Institut appartenaient soit à la Section de Chimie Organique soit à celle de Chimie Biologique.

beaucoup, à ceux exerçant leur activité dans les laboratoires Universitaires et assimilés. On peut donc conclure que les sommes affectées par unité-chercheur aux laboratoires propres pour l'équipement, le fonctionnement et le personnel technique dépassaient très largement celles octroyées aux laboratoires universitaires. Cette conclusion est du reste en parfait accord avec les statistiques données par le CNRS en 1966 concernant le personnel technique (Tableau VI)⁶¹.

Sur 20 laboratoires propres de chimie, un seul, celui de la Chimie des Radiations, n'avait pas un technicien par chercheur CNRS (T/ch. CNRS < 1). Pour neuf d'entre eux ce rapport se situe entre 1 et 2 et pour les dix autres il est beaucoup plus élevé. Il est important de remarquer que huit de ces dix derniers laboratoires (ayant en leur sein un grand nombre de techniciens) étaient dirigés par des membres du CNRS et non par des Professeurs d'Université.

En première analyse, il semble inattendu qu'une corrélation ait existé entre le pourcentage de techniciens d'un laboratoire et l'appartenance, ou non, de son Directeur à l'Enseignement Supérieur, et pourtant, nous verrons que cette corrélation n'est pas fortuite, et, qu'elle a influé pour une grande part sur l'évolution des laboratoires propres de chimie.

Avant d'en terminer avec cette période, un point important reste encore à souligner, c'est la relative facilité avec laquelle un chercheur digne de ce nom et reconnu comme tel par la Direction du CNRS pouvait

Tableau VI

Rapports Techniciens/Chercheurs dans les Laboratoires Propres de Chimie 1966

Laboratoires			Techniciens CNRS Nombre total	T/Chercheurs (CNRS + Divers)	T/Chercheurs CNRS
Chimie Physique	Thiais	ES*	8	0.53	1.6
CERCOA	Thiais		28	0.84	1.64
Lipochimie	Thiais		27	2.25	5.4
Chimie Macromoléculaire	Thiais		27	1.42	3
CECM	Thiais	ES	44	0.65	1.12
Chimie des Radiations	Bellevue	ES	9	0.27	0.75
Terres Rares	Bellevue		18	1.2	1.38
Recherches sur les Gaz	Paris		6	0.85	6
Recherches sur le Feu	Bellevue		7	7	7
ICSN	Gif	ES	77	0.68	1.1
Chimie Bactérienne	Marseille	ES	24	1.6	3
Microcalorimétrie	Marseille		34	1.79	6.8
CREM	Strasbourg	ES	91	0.84	1.54
Cinétique Chimique	Nancy	ES	28	0.77	2.15
Magnétochimie	Bordeaux	ES	40	0.45	1.48
Physicochimie Colloïdale	Montpellier		16	2.66	4
Catalyse	Lyon	ES	76	0.78	1.58
Biochimie Macromoléculaire	Montpellier		13	1.3	1.85
Energie Solaire	MontLouis		33	9.4	9.42
Ultraréfractaires	MontLouis		7	1.75	3.5

* ES signifie que le Directeur du laboratoire est également Professeur de Faculté.

obtenir un laboratoire. La création du laboratoire de Physicochimie Colloïdale illustrera cette assertion. J. Guastalla, ancien élève apprécié du grand physicochimiste que fut E. Bauer et connu de G. Champetier comme camarade de laboratoire (avant guerre ils avaient tous deux travaillé à l'Institut de Biologie Physicochimique de Paris), raconte ainsi la création de son laboratoire : « (En 1957) j'ai fait part à la Direction du CNRS de mon désir de poursuivre, sous d'autres latitudes, les recherches que j'avais entreprises à Paris avec quelques collaborateurs. Il me paraissait de plus en plus difficile de trouver à Paris, la détente et le recueillement favorables à la recherche... à Paris le projet de marcher deux heures dans la campagne suppose l'organisation d'une expédition. Montpellier paraissait la ville de choix pour réaliser mon projet... Le contexte scientifique y était suffisant pour que l'isolement ne soit pas à craindre... par ailleurs, la mer est à 10 km, la montagne à ski à 100km... et dès la sortie de la ville... des sentiers pittoresques vous conduisent dans la campagne presque florentine... La direction du CNRS combla mes vœux et décida qu'un laboratoire serait créé à Montpellier à notre intention.. (En note : Je renouvelle à M. Coulomb qui dirigeait le CNRS à cette époque, à M. Drach, à M. Champetier et au Directoire du CNRS, l'expression de ma profonde reconnaissance) ⁶² ».

VI) ÉVOLUTION DES LABORATOIRES PROPRES DE CHIMIE DE 1966 À 1973

1966 fut l'année d'une réforme importante pour le CNRS (décrets n° 66-187 et n° 66-188 du 31 Mars 1966). Cette réforme était l'une des conclusions « logiques » et l'aboutissement de toutes les réflexions sur la politique de la recherche en France, menées à partir du Colloque de Caen en 1956⁶³ et, concrétisées, par la création en 1959 de la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique (DGRST), structure d'administration dépendant du Comité Interministériel de la Recherche Scientifique et Technique (CIRST), présidé par le Premier Ministre. Emanant d'une volonté politique nationale, cette réforme se trouvait également justifiée par la croissance même du CNRS : de 1950 à 1966 ses effectifs avaient pratiquement quintuplé, plus de 10 000 emplois, et, parallèlement, les créations des laboratoires propres s'étaient multipliées : en 1966 un peu plus d'une centaine dont 23 pour la chimie.

La Direction générale du CNRS fut renforcée par la création de quatre postes de Directeur Scientifique pour les sciences exactes, dont un pour le secteur de la chimie. Le 13 Juillet 1966 une décision du Directeur Général du CNRS (modifiée et complétée par la décision du 13 Juillet 1967) fixait « les conditions de création, d'organisation et de fonctionnement des laboratoires propres du CNRS ».

Les LP sont toujours créés et dissous par Décision du Directeur Général, après avis du Conseil d'Administration et du Directoire, mais le rôle du Comité National se trouve un peu renforcé, notamment par la nouvelle composition statutaire des Comités de Direction : en plus du Directeur Scientifique, du Directeur du laboratoire et des membres nommés par la Direction (3 à 7) se trouvent deux membres du Comité National élus par la ou les Sections intéressées. Autre nouveauté, dans le Comité de Direction, siège un membre élu par le personnel du laboratoire; enfin, le Président du Comité de Direction, qui se réunit au moins une fois par an, est désigné pour une durée maximale de quatre ans. Autre décision importante pour la gestion des LP, la durée normale du mandat du Directeur est de cinq ans et, en vue d'un renouvellement éventuel, « l'orientation et l'activité du laboratoire font l'objet d'un rapport présenté au Directoire ». Ainsi la gestion des LP se trouve plus étroitement contrôlée, des examens périodiques sont instaurés, le Comité National se trouve informé mais les deux instances décisives restent cependant le Directoire et la Direction Générale, représentés maintenant par le Directeur Scientifique du secteur intéressé.

Comment cette volonté de gestion plus contrôlée des LP, découlant de l'ambition d'une science de haut niveau au plan national, s'est-elle traduite dans le secteur de la Chimie ? Il est certain que là, comme précédemment, la qualité des résultats dépendra pour une large part de la personnalité des acteurs individuels impliqués dans cette mission.



Ce fut F. Gallais, Professeur de Chimie Minérale à l'Université de Toulouse, qui accepta le poste de Directeur Scientifique pour la Chimie et la Médecine. Membre du Comité National depuis 1957 (section de Chimie Minérale), F. Gallais, qui avait été Directeur Adjoint du CNRS pour les Sciences Physiques, connaissait particulièrement bien les rouages du CNRS. Par ailleurs, il faisait partie de cette fraction de chimistes français motivés par les théories les plus modernes de leur discipline⁶⁴ et jugeait assez sévèrement ses collègues repliés sur une chimie passéiste; il souhaitait « remettre de l'ordre dans la maison » et « promouvoir une recherche de qualité »⁶⁵. Cette volonté de qualité se trouvait, du reste, partagée par les quatre chimistes membres du Directoire de 1967 à 1971, J.E. Dubois, J. Jacques, M. Letort et M. Prettre. Les deux derniers, nous l'avons vu précédemment, étaient des physicochimistes qui, depuis 1945, avaient déjà joué au CNRS un rôle d'avant garde. Quant à J.E. Dubois et à J. Jacques, tous deux chimistes organiciens ayant commencé leur carrière après la guerre, ils se plaçaient résolument dans le camp des « rénovateurs » de la science « chimie organique » en France⁶⁶.

En 1967, il y eut aussi un renouvellement non négligeable dans la composition du Comité National et surtout un changement dans les présidences des Sections de Chimie qui furent assurées par des personnalités moins passéistes.

Quelles furent les conséquences concrètes de ces changements sur les laboratoires propres de chimie du CNRS ?

Point important, l'élan de création de Laboratoires Propres en Chimie ne fut en rien stoppé : de 1966 à 1973, six nouveaux LP de chimie de Recherche fondamentale dirigée furent créés, ainsi qu'un gros service d'analyse, mis à la disposition des chercheurs.

A Grenoble, sur l'important campus universitaire de St Martin d'Hères fut ouvert, en 1971, le Centre de Recherches sur les Macromolécules Végétales dont la Direction fut confiée à un jeune et brillant normalien D. Gagnaire.

A Orléans, furent ouverts quatre nouveaux LP de Chimie, avec la volonté d'associer les laboratoires du CNRS au développement d'un nouveau campus universitaire dans cette ville relativement proche de Paris. On parlait même à cette époque de la création d'un « Oxford français »⁶⁷.

— le Centre de Biophysique moléculaire fut conçu par C. Sadron à la fois pour « décongestionner » le CRM de Strasbourg arrivé à un point de saturation⁶⁸ et pour réaliser un grand complexe biologico-chimique⁶⁹; en 1967, il en prit la Direction et laissa celle du CRM à l'un de ses proches collaborateurs, H. Benoit.

— en 1969, le centre de recherches sur la Chimie de Combustion et des Hautes Températures entra en fonctionnement avec G. Laffite comme directeur.

— le centre de recherches sur la synthèse et la chimie des minéraux ouvrit en 1971 avec à sa tête G. Sabatier.

— toujours à Orléans, il fut décidé de l'implantation d'un nouvel équipement lourd (9 millions obtenus dans le cadre du cinquième plan) à l'usage des chimistes, un cyclotron spécialement conçu pour eux et

permettant la mise en œuvre d'une nouvelle technique d'analyse, l'analyse par activation. Malheureusement la construction en fut ralentie « d'une façon catastrophique par le souci d'acheter français »⁷⁰.

A Mulhouse, en 1967, en liaison avec l'Ecole Supérieure de Chimie de la ville, fut ouvert le Centre de Recherches sur la Physicochimie des Surfaces Solides dirigé par J.B. Dunnet.

Le tableau VII met en évidence l'évolution des LP de Chimie pendant cette période.

Dans les procès verbaux des réunions du Directoire de cette période, on ne trouve évidemment pas de discussions importantes concernant les nouveaux LP, leur récente création ne posant pas de problème de renouvellement du mandat de Directeur. Par contre, la lecture de ces mêmes procès verbaux permet une première analyse des raisons des succès, ou des échecs, des plus anciens LP de chimie.

Il serait fastidieux de passer tous ces LP en revue. Aussi, pour faciliter la discussion, examinerons nous tout d'abord deux cas extrêmes : un échec grave ayant mené à la fermeture du laboratoire de Lipochimie créé en 1945, et, par opposition, la brillante réussite de l'ICSN de Gif sur Yvette ouvert en 1960.

Lors de la première réunion du Directoire, nouvellement mis en place, les 27-28 Juin 1967, fut examiné le cas du laboratoire de Lipochimie. Le laboratoire, ayant à sa tête C. Paquot, avait été installé, comme nous l'avons vu (voir p. 93), en 1945, dans le groupe des Laboratoires de Bellevue, avec le souci d'une coordination avec les problèmes de recherches appliquées étudiés dans les laboratoires des organismes professionnels correspondants. Comme les deux autres laboratoires de Chimie organique appliquée, ouverts à Bellevue après la Libération, (CERCOA et Chimie Macromoléculaire), il avait été transféré en 1965 sur le nouveau campus de Thiais, édifié à leur intention. Le rapport de la Direction souligne que « ce transfert s'accompagnant de la mise à la disposition du laboratoire de moyens de travail, et en particulier d'une surface, beaucoup plus importante, que ceux dont il avait disposé jusqu'alors, il est essentiel de préciser comment et à quoi ils seront employés ». Or, l'examen des rapports annuels d'activité de ce laboratoire⁷¹ montre, de toute évidence, qu'il vit très replié sur lui même avec comme seule ouverture extérieure, les organismes professionnels des corps gras, et ceci, bien que les contrats liant ces derniers au CNRS aient été dénoncés vers le milieu des années 1950. Le recrutement de chercheurs CNRS y est particulièrement faible : en 1967 ils sont quatre (dont un seul confirmé) contre 29 techniciens CNRS ! Le faible recrutement en jeunes chercheurs y est compensé par l'embauche d'ingénieurs CNRS, dont l'activité n'est pas contrôlée par le Comité National et, qui sont donc entièrement dépendant du Directeur. Par ailleurs, les sujets travaillés, très liés à des problèmes pointus d'application, sont d'un intérêt scientifique fort discutable; on ne note, du reste, aucune publication dans des revues de qualité où les articles présentés sont soumis à un comité de lecture rigoureux⁷².

Enfin le recours à des techniques modernes et performantes (à l'exception de la chromatographie en phase gazeuse) y est faible, sinon nul.

Tableau VII
Evolution des LP de Chimie de 1966 à 1973

Dénomination en 1966	Dénomination en 1973*	Localisation
Centre de Recherches Biophysiques et Biochimiques	Centre de Recherches de Biochimie Macromoléculaire	Montpellier
— Département de Physicochimie colloïdale	id	
— Département de Biochimie macromoléculaire	id	
Institut de la Catalyse	Centre de Recherches de Chimie structurale P. Pascal	Lyon Bordeaux
Centre de Magnétochimie	Centre de Chimie Physique et Chimique	Nancy
Centre de Cinétique Physicochimique	id	MontLouis
Laboratoire de l'Energie Solaire	id	MontLouis
Laboratoire des Ultraréfractaires	id	Strasbourg
Centre de Recherches sur les Macromolécules	id	Marseille
Centre de Recherches de Microcalorimétrie et de Thermochimie**	id	
—	Centre de Recherches sur les Macromolécules végétales	Grenoble
—	Centre de Recherches sur la Physicochimie des Surfaces Solides	Mulhouse
Centre de Biophysique moléculaire	id	Orléans
—	Centre de Recherches sur la Chimie de la Combustion et des Hautes Températures	Orléans
—	Centre de Recherches sur la Synthèse et la Chimie des Minéraux	Orléans
—	Laboratoire d'Analyse par Activation P.Sûe	Orléans
Laboratoire de Recherches sur les Terres Rares	id	Bellevue
Laboratoire d'Electrolyse et Service d'Electrophorèse	id	Bellevue
Laboratoire de Chimie des Radiations	Laboratoire de chimie Macromoléculaire sous Rayonnement	Bellevue
Laboratoire de Chimie Macromoléculaire	Laboratoire de Chimie Macromoléculaire Appliquée	Thiais
Laboratoire de Lipochimie	—	Thiais
Centre d'Etudes et de Recherches de Chimie Organique Appliquée	id	Thiais
Service de Chimie Physique	id	Thiais
Service Central de Microanalyse	id	Thiais
Centre d'Etudes de Chimie Métallurgique	id	Thiais
Laboratoire de Recherches sur le feu	—	Champs/Marne
Institut de Chimie des Substances Naturelles	id	Gif/Yvette
Laboratoire des Gaz	Service des Gaz	Paris
Laboratoire des Verres	id	Paris

* Un changement de dénomination indique le plus souvent une évolution des thèmes de recherches du LP effectuant, soit par la volonté de son directeur, soit par celle de la Direction avec un changement de directeur.
 ** Bien que n'ayant pas changé de nom, ce laboratoire a subi une profonde reconversion.

A partir de ces constatations, une discussion serrée, assortie de votes difficiles, s'engagea au sein du Directoire des 27-28 Juin 1967. Finalement le mandat de C. Paquot ne fut renouvelé que pour un an et les réformes

suivantes furent demandées (17 voix pour, 10 voix contre, une abstention) :

- « — abandon des recherches dans des domaines dits appliqués
- dans le domaine des recherches dites fondamentales, concentration des efforts sur quatre ou à cinq thèmes de recherches de lipochimie
- restructuration du laboratoire destinée à faire apparaître un petit nombre d'équipes dirigées par des personnes qualifiées et responsables se consacrant chacune à un nombre réduit de sujets de recherche
- ...diminution du nombre des techniciens et réduction (d'un quart) de la surface mise à la disposition du laboratoire ».

Devant le refus de C. Paquot de diminuer sa surface et le nombre de ses techniciens, refus exprimé lors d'entrevues et dans un échange de lettres avec la Direction, le Directoire des 11 et 12 Janvier 1968 vota la suppression du laboratoire par 27 voix sur 30.

Le cas de l'ICSN de Gif sur Yvette est diamétralement opposé à celui du Laboratoire de Lipochimie. Tout d'abord Gif n'est qu'à dix minutes de la Faculté d'Orsay, nouvellement créée et en pleine expansion, alors que le nouveau campus de Thiais, bien que seulement à 6 kilomètres de Paris et à une vingtaine de km d'Orsay, se trouve, de fait, isolé des facultés : pour le rejoindre un minimum d'une heure de transport en commun est nécessaire. Les deux co-Directeurs de l'ICSN, M.M. Janot et E. Lederer, dès le départ, ont demandé au CNRS l'installation des techniques spectrographiques les plus modernes et les plus performantes. Tous deux sont membres de l'Enseignement Supérieur, connus sur le plan international, entourés de plusieurs chercheurs confirmés responsables d'une équipe de jeunes chercheurs. De nombreux séminaires internes et des conférences de haut niveau scientifique y sont organisés. Des professeurs américains de grande renommée choisissent d'y passer une grande partie de leur année sabbatique. Dans cet Institut le souci d'une recherche fondamentale au plus haut niveau ne freine pas, mais au contraire, favorise les retombées susceptibles d'application, notamment dans le domaine du médicament. En 1966, lors de l'examen quinquennal de l'Institut, le Directoire vote une extension de ses locaux. L'ICSN, au fur et à mesure des années, acquit une renommée internationale. A la mort de M. Janot, et au moment de la retraite d'E. Lederer, J. Cantacuzène, successeur de F. Gallais, n'eut aucun mal à convaincre le prix Nobel anglais Sir Derek Barton de prendre la direction de l'Institut.

Les deux exemples extrêmes dont nous venons de parler, montrent que la nomination d'un Directeur Scientifique pour la Chimie, le renouvellement du Directoire en 1967, et, la procédure de l'examen quinquennal des laboratoires ont permis de mener une politique scientifique efficace et de qualité. Toutefois il semble bien que pour d'autres LP de chimie, d'une valeur scientifique tout simplement moyenne, le choix de la politique à mener ait été beaucoup moins facile à définir. Les difficultés rencontrées dans la gestion des laboratoires propres du CNRS ressortent du reste clairement dans la longue discussion ayant eu lieu, à propos de ces laboratoires, le 30 Juin 1970, lors de la séance du Comité Central provisoire. De cet échange d'idées nous retiendrons quelques lignes forces :

— ... « il paraît souhaitable, afin de rendre plus aisés les contacts avec l'Enseignement Supérieur, que ces groupes soient situés non loin de campus universitaires »

— ... « l'idée de mission des LP pose le problème de leur durée de vie »

— ... « très souvent les LP ont été créés autour d'un homme et non sur un projet ou un thème évolutif »

— ... « tant que les opérations (réorientation, transformation, restructuration) prendront l'allure de punition le Directoire ne sera pas aussi libre dans ses jugements »

— ... « le fait que le CNRS est lié par les bâtiments dont il dispose... rend difficile la réorientation ».

Cette discussion du 30 Juin 1970 n'épuisa pas le sujet. Le Directeur Général du CNRS, H. Curien, chargea un groupe d'études de réfléchir sur le fonctionnement du CNRS et dans leur rapport publié en novembre 1973 par le CNRS, les experts soulignent « l'opportunité du réexamen du statut des laboratoires propres »... car se manifeste « une tendance à l'institutionnalisation des laboratoires propres qui empêche, ou du moins retarde, les reconversions ou les redéploiements d'équipes et de moyens qui s'imposeraient ». Ils se demandent également « s'il ne convient pas de limiter désormais d'une manière absolue, la durée d'application du statut de laboratoire propre, par exemple à 7 ou 10 ans ».

CONCLUSIONS

Cette étude met en évidence que dans le domaine de la chimie, le CNRS, parallèlement à l'aide qu'il accordait aux universitaires, par le biais du Comité National, pour développer la recherche fondamentale libre, s'est servi de ses Laboratoires Propres pour développer une politique scientifique visant à soutenir et à développer des objectifs précis, soit de recherches appliquées, soit de recherches fondamentales dirigées. Le poids relatif de ces deux domaines de recherche a varié en fonction de l'âge du CNRS.

En soulignant encore le relatif formalisme de cette classification des types de recherche on peut cependant dire que les premiers Laboratoires Propres du CNRS en chimie furent créés dans un souci d'application, d'efficacité. A ceci l'on peut voir deux raisons, l'une est la période historique même des premières années du CNRS, la veille de la guerre, la guerre, puis la Libération, la volonté de reconstruction du pays avec comme mission impartie au CNRS d'« aider à la coordination de la Recherche Scientifique où qu'elle se poursuive » c'est à dire liaison entre le CNRS et les autres organismes publics de recherche ou les laboratoires de recherches industrielles.

La deuxième raison est sans doute la nature même de la science chimie avec, comme nous l'avons vu, ses immenses potentialités d'ap-

plication. Il n'est donc pas étonnant que la majorité des premiers LP du CNRS aient été créés dans le domaine de la Chimie, le plus ancien et le plus important étant le CECM fondé en 1939 par le métallurgiste G. Chaudron et existant encore à l'heure actuelle⁷³.

La période de la guerre et celle de l'immédiat après-guerre ont également vu la création en chimie d'un type particulier de LP du CNRS qui peuvent être considérés en quelque sorte comme les ancêtres des actuels laboratoires « mixtes » puisque des contrats officiels les liaient à des organismes professionnels patronaux (Caoutchouc, Corps gras, Peintures et Vernis par exemple). L'échec de la mission de coordination du CNRS stoppa la création de tels laboratoires; cependant, certains d'entr'eux se maintinrent une vingtaine d'années.

1950-1965 fut la période de la grande expansion du CNRS, avec, en chimie tout du moins, la volonté, par le biais de la création de laboratoires propres, de soutenir et d'encourager les domaines de recherche en France les plus en retard, donc mal représentés dans l'Université, mais aussi, souvent susceptibles de retombées pratiques à plus ou moins brèves échéances. C'est ainsi qu'à côté de petits et moyens LP, furent créés, le plus souvent en province, cinq gros centres ou instituts regroupant chacun entre cent et deux cents travailleurs : trois en chimie physique, deux en chimie bioorganique.

Cette politique ne fut bien sûr menée qu'en fonction des hommes susceptibles de la réaliser. Pour cette période 1950-1965, l'acteur moteur dans la création des LP en chimie, fut sans conteste G. Champetier qui, semble-t-il, soutint tout projet réalisé autour d'un scientifique « reconnu » et travaillant dans un domaine, de préférence, non encore universitaire, et, avec des objectifs précis, soit en recherche appliquée, soit en recherche fondamentale dirigée. On pourrait en quelque sorte caractériser cette période comme reflétant avant tout la politique scientifique de G. Champetier qui était le seul chimiste membre du Directoire. La lecture des procès-verbaux des réunions du Directoire montre du reste que ses propositions étaient rapidement entérinées, sans réelles discussions. A ceci, il faut ajouter que l'existence des LP, même les plus anciens, était encore trop récente pour qu'apparaissent clairement leurs problèmes.

La période 1965-1973 fut, elle, marquée par la personnalité de F. Gallais de sensibilité plus « fondamentaliste » que son prédécesseur. Après la période de grande expansion et, quasiment sans contrôle « extérieur » au CNRS, que connut G. Champetier, F. Gallais fut confronté à la fois aux problèmes de réorganisation du CNRS en 1966 (à la suite des travaux du Comité Interministériel de la Recherche et de la DGRST), et à ceux du vieillissement des plus anciens LP, donc, à la question de l'évaluation de la qualité des recherches d'un laboratoire.

Le rajeunissement des sections de Chimie du Comité National en 1966, la participation de certains de ses membres à tous les comités de direction des LP, l'examen quinquennal des laboratoires, l'exigence nationale de la qualité des recherches, toutes ces nouvelles conditions renforcèrent considérablement le rôle du Directoire où siégeaient quatre chimistes « novateurs » : de vraies discussions assorties de votes difficiles s'y engagèrent. Dans le domaine de la chimie cette période ne freina en rien la création de nouveaux LP de recherches fondamentales dirigées,

mais on vit apparaître des réorganisations complètes de laboratoires et même des fermetures. Furent touchés, avant tout, les laboratoires avec des objectifs trop étroits de recherches appliquées, abritant en leur sein un nombre très élevé de techniciens, fort peu de jeunes chercheurs, et ayant à leur tête des Directeurs sans liens valables avec l'extérieur, coupés notamment du milieu universitaire. L'échec de ces laboratoires, comparé à l'excellence de certains autres, permit de dégager des critères minima de bon fonctionnement, en particulier la nécessité de liens étroits avec l'Université. Au sein du Directoire les discussions des années 1970-1973 mirent aussi l'accent sur les difficultés inhérentes à tous les LP, notamment le danger de leur « institutionnalisation » menant à la sclérose. A notre avis, on rejoint là l'un des problèmes les plus cruciaux de l'organisation de la recherche en France, le renouvellement des thèmes et les restructurations nécessaires en temps opportun, sans que cela soit perçu comme un désaveu et une punition par les chercheurs concernés.

BIBLIOGRAPHIE ET NOTES

Arch (MRT, CNRS) = Versement effectué le 22 Juillet 1980 à la Cité des Archives Contemporaines Cote 80/25.

1. G. Teissier, Discours prononcé le 2 Juin 1948 à la Sorbonne devant les membres du Comité National réunis en séance plénière (Editions du CNRS).
2. P. Auger, « Recherches et chercheurs scientifiques », PUF Paris 1964.
3. P. Piganiol et L. Villecourt, « Pour une Politique Scientifique », Flammarion, Paris, 1963.
4. J.M. Lehn, dans « Construire l'Avenir- Livre blanc sur la Recherche présenté au Président de la République » p. 263-291, La Documentation Française, Paris, 1980.
5. A.J. Ihde, « The development of Modern Chemistry » Dover Publications New-York, 1984; C.A. Russel « Recent Developments in the History of Chemistry », The Royal Society of Chemistry, London, 1985.
6. D. Pestre, « Physique et Physiciens en France 1918-1940 », Edition des Archives Contemporaines, Paris, 1984.
7. E. Lederer, Interview accordée à J.F. Picard et E. Pradoura le 19.3.1986.
8. C. Sadron, Lettre du Juillet 1939 à H. Longchambon (Communication personnelle); Rapport de Décembre 1941 adressé au Secrétaire d'Etat à l'Education Nationale et à la Jeunesse, Arch (MRT, CNRS), Liasse 46.
9. J.P. Gaudillière, lors de la commémoration du Centenaire de l'Institut Pasteur a rendu G. Bertrand responsable de cette situation¹⁰.
10. J.P. Gaudillière Communication orale « L'œuvre de G. Bertrand et son héritage », Centenaire de l'Institut Pasteur, 8 Juin 1988.
11. Terme utilisé par certains Professeurs d'Université dans des rapports concernant des chercheurs CNRS et communiqués à l'auteur par des membres du Comité National.
12. F. Aftalion, après avoir eu d'importantes responsabilités de direction, est maintenant administrateur et conseiller du Président de CdF Chimie.
13. F. Aftalion, « Histoire de la Chimie », Masson Paris, 1988, p.196.
14. Rapport écrit à partir du travail effectué par les Commissions Spécialisées créées dans le cadre de la « mobilisation scientifique pour l'effort de guerre », organisée par H. Longchambon, Directeur de la Caisse Nationale des Recherches en Sciences Appliquées, (laquelle fusionnée avec la Caisse Nationale des Recherches, donne le CNRS en Octobre 1939). Un texte complet de ce rapport existe à la Bibliothèque du Laboratoire de Chimie de l'ENS (14 rue Lhomond, Paris 5^e).
15. A. Blanchard, 24^e Déjeuner Débat des Nouvelles de la Chimie, Lundi 15 Mai 1939; Thème : « Doit-on développer la fabrication des caoutchoucs synthétiques en France ? », Centre de documentation chimique, 28 rue St Dominique, Paris 7^e.

16. G. Dupont, « La science dans la lutte économique moderne ». Le Sud-ouest Economique, 8 Décembre 1921.
17. Arch (MRT, CNRS), Liasse 1.
18. Simultanément était créé à Bellevue pour F. Trombe, élève direct de G. Urbain, le laboratoire des Terres Rares.
19. M. Delepine, Bulletin de la Société Chimique de France, 1950, M 954.
20. Voir, par exemple, les interventions de G. Dupont lors de la réunion du Comité des Peintures et Vernis du 5-7-41, Arch (MRT, CNRS), Liasse 43.
21. J. Gérard, Lettre à G. Dupont, datée du 20-10-41 Arch (MRT, CNRS), Liasse 214.
22. G. Dupont, Lettre circulaire aux Directeurs d'Ecoles d'Ingénieurs Chimistes, datée du 13 Mars 1942, Arch (MRT, CNRS), Liasse 50.
23. G. Dupont, Lettre au Professeur Mignonnat de Toulouse en date du 1-7-43, Arch (MRT, CNRS), Liasse 50.
24. Sous le gouvernement de Vichy, les Comités d'Organisations Professionnelles (COP), ont joué le rôle de Syndicats Professionnels patronaux regroupant des industries chimiques.
25. Contrat COP, Peintures et Vernis, CNRS, Institut de Chimie de Paris Arch (MRT, CNRS), Liasse 46.
26. Rapport d'activité du CNRS de 1941 à 1943 Arch (MRT, CNRS), Liasse 107.
27. Il existait également à Bellevue, un autre laboratoire des corps gras purement CNRS, mais en veilleuse.
28. Rapport sur les Etudes faites au Laboratoire Central des Services Chimiques de l'Etat, tenue le 19 Octobre 1943, Arch (MRT, CNRS) Liasse 49.
29. Certains travaux du Laboratoire des Services Chimiques de l'Etat étaient menés en collaboration à partir de la zone libre, voir ²⁹.
30. Procès verbal de la réunion de la Commission consultative du Laboratoire Central des Services Chimiques de l'Etat, tenue le 15 Avril 1947, Arch (MRT, CNRS), Liasse 213.
31. Bibliographie dans R. Gilpin « La Science et l'Etat en France », Chapitre VI, p. 131-132, Gallimard, Paris, 1970; et dans D. Cauté, « Le communisme et les intellectuels français 1914-1966 », Gallimard, Paris, 1967.
32. Cet intéressant rapport nous a été aimablement communiqué, dans son intégralité, par Mme Marzák, que nous remercions.
33. G. Teissier, Discours prononcé le 21 Juin 1946 sous les auspices de l'Union Française Universitaire et publié dans la Collection « Enseignement et Culture ».
34. P. Rumpf : Interview accordée à G. Le Ny, à J.F. Picard et à l'auteur, le 13 Octobre 1987.
35. G. Champetier, Revue « Ingénieurs EPCI », 80, 1972, p. 5.
36. Rapport d'activité du CNRS pour l'année 1944-1945, Arch (MRT, CNRS), Liasse 107.
37. Lettre de M. Desmaroux au Ministère de l'Industrie et du Commerce en date du 6 Mars 1948, Arch (MRT, CNRS), Liasse 101.
38. Lettre du Directeur du Centre d'Etudes des Matières Plastiques au Directeur du CNRS du 15 Janvier 1947 Arch (MRT, CNRS) Liasse 46.
39. M. Magat occupait une partie du laboratoire de E. Bauer à l'Institut de Biologie Physicochimique de la rue Pierre Curie à Paris.
40. Pour illustrer les différences de conception et de mentalité des deux hommes à la libération, il est intéressant de comparer une note de G. Champetier sur les recherches en Chimie en France sous l'occupation ⁴⁰, et l'intervention de M. Mathieu à un congrès de l'Association des Travailleurs Scientifiques en Grande Bretagne ⁴².
41. G. Champetier, Note sur le fonctionnement de la Recherche Scientifique en chimie durant l'occupation (22-11-44), Arch (MRT, CNRS), Liasse 55.
42. M. Mathieu, Intervention à un congrès de l'Association des Travailleurs Scientifiques en Grande Bretagne Arch (MRT, CNRS), Liasse 60.
43. Bulletin de la Société Chimique de France, 1941, T.8, p. 646 : critique sévère, d'une note de C. Paquot parue aux Comptes Rendus de l'Académie des Sciences 1941, 212 p. 556.
44. Notice sur les Travaux Scientifiques de P. Rumpf (1958) communiquée par ce dernier à l'auteur.
45. O. Bossard, « Le CNRS 1944-1950, Aléas et limites d'une politique nationale de la Science », Mémoire de Maîtrise, Université Paris VII, UER d'Histoire, (Octobre 1947).
46. J.C. Bourquin, Etudes sur la composition du Comité National effectuées en vue du Colloque sur le Cinquantenaire du CNRS.
47. Par exemple le rapport de F. Trombe, Directeur de Recherches au CNRS, membre de la Section de Chimie Minérale, et, Directeur des Laboratoires des Terres Rares à Bellevue, et de l'Energie Solaire à Montlouis ⁴⁷.
48. Ces conclusions sont tirées de la lecture de tous les rapports Arch (MRT, CNRS), Liasse 102.

49. L'appartenance au Parti Communiste Français de son Directeur, E. Kahane, n'a peut être pas été sans influence sur cette décision. Il faut aussi noter, en 1951, la suppression du Laboratoire de Chimiothérapie et Pharmacodynamie, dirigé par J. Lévy, connue également comme militante communiste.
50. J. Coulomb, Entretien téléphonique avec l'auteur (Février 1989).
51. G. Sadron, Lettre remise personnellement à l'auteur.
52. Rapport consulté à la Bibliothèque de Chimie de l'Ecole Normale Supérieure, 24 rue Lhomond Paris 5^e.
53. Réunion de la 6^e sous commission, « Développement et efficacité », du 7 Avril 1954, Arch (MRT, CNRS), Liasse 103.
54. Projet de regroupement des laboratoires de chimie de Bellevue, Arch (MRT, CNRS) Liasse 101.
55. En 1966 ce laboratoire était dirigé, depuis 1958, par un Ingénieur CNRS, M. Petit, ancien élève de G. Champetier.
56. Réunion du Directoire en date du 1^{er} Décembre 1953.
57. En 1958 l'utilisation de la RMN en chimie était suffisamment récente pour faire l'objet de la publication d'une mise au point de six pages incluant la totalité des publications faites dans le monde dans ce domaine¹³. En 1961, le spectrographe de Gif était le premier appareil de « semi-routine » importé en France des USA.
58. H. Rivière, Bulletin de la Société Chimique de France, 1958, p. 1580.
59. C. Sadron interview accordée à A. Prost, G. Le Ny et l'auteur le 12 Décembre 1947.
60. Schéma reproduit à partir de ce rapport, Arch (MRT, CNRS), Liasse 130.
61. Le Progrès Scientifique, n° 105, 1967, p. 48-54.
62. J. Guastalla « Regards sur la Recherche Scientifique » Edité par le Comité d'Action et d'Entraide Sociales du CNRS p. 26 (édition sans date mais avec une préface de P. Jacquinet, Directeur Général du CNRS de 1962 à 1969).
63. « Colloque de Caen », Les Cahiers de la République, Janvier-Février 1957, p. 124-126.
64. F. Gallais s'est intéressé très tôt à la chimie théorique. C'est ainsi, qu'en 1947, il fut coauteur avec R. Daudel, Directeur du Centre de Mécanique Ondulatoire, du livre « Mécanique ondulatoire et chimie », Privat et Gauthiers Villars, Toulouse.
65. F. Gallais, Interview accordée à J.F. Picard et à l'auteur, en Novembre 1987.
66. Par « Rénovateurs », nous entendons les chimistes organiciens qui avaient soutenu avec force les initiatives prises par G. Ourisson. En effet, en 1959, à son instigation, fut créé le Groupe d'Etudes de Chimie Organique (GECO), institution qui fonctionne annuellement depuis, afin de « parfaire la formation des jeunes Maîtres de Conférence et Professeurs, et tenter de nous faciliter, aux uns et aux autres, une reprise de contact personnelle avec les groupes étrangers qui dominent à l'heure actuelle l'évolution de notre domaine »¹⁴.
67. G. Ourisson, Lettre à G. Berger, Directeur de l'Enseignement Supérieur, en date du 26-9-1959. Dans les motivations du projet de création du GECO joint à cette lettre, on peut lire : « ... il est stupéfiant et démoralisant de comparer les apports scientifiques d'un — organicien moyen — français de 30-40 ans, par exemple, et, de son correspondant étranger : Allemand, Anglais et surtout Américain. Si nos prédécesseurs pouvaient invoquer des raisons matérielles pour justifier un retard d'ensemble que quelques exceptions ne compensent pas, il n'en est pas de même pour nous, et d'autres raisons doivent être trouvées, si nous ne voulons pas admettre une infériorité de moyens personnels ! »¹⁵.
68. Archives personnelles de G. Ourisson.
69. Réunion du Directoire en date des 17 et 18 Janvier 1967.
70. F. Gallais, Lettre à l'auteur en Mars 1989.
71. Rapports consultés à la Bibliothèque Centrale du Campus CNRS de Thiais.
72. Les revues professionnelles et les Comptes Rendus à l'Académie des Sciences n'ont pas de Comité de lecture. Quant au Bulletin de la Société Chimique Française de cette époque, on peut dire que tout article ayant une base expérimentale non immédiatement contestable, y était accepté, quelque soit sa valeur scientifique.
73. Voir Monographie du CECM par M. Cornet, rédigée pour le cinquantenaire du CNRS.

Girolamo Ramunni
(CNRS, GERS)

La non-construction du premier calculateur électronique au CNRS

L'ordinateur est né comme instrument scientifique et s'est développé autour de la problématique du calcul scientifique¹. En tant qu'instrument de laboratoire, il fait partie de l'équipement « lourd » qui caractérise la « big science » de l'après-guerre. Machine à calculer puissante, l'ordinateur est un outil que se partagent plusieurs laboratoires; c'est pourquoi des universités ou des organismes de recherche ont constitué des centres de calcul, à la fois centres de services où les chercheurs de diverses disciplines accèdent pour effectuer leurs calculs et centres de recherche, tant au niveau du matériel qu'au niveau du logiciel. Le paradigme qui guide encore aujourd'hui la construction de la majorité des types d'ordinateurs a été élaboré par l'équipe rassemblée par von Neumann autour du projet d'ordinateur de l'« Institute for Advanced Study » de Princeton. C'est ce même groupe qui a démontré aussi l'importance commerciale de l'ordinateur, qui pouvait remplacer avantageusement les anciennes machines mécanographiques. C'est donc dans un centre de recherche que N. Wiener considérait comme « la tour d'ivoire de la recherche fondamentale », que c'est affirmée la révolution industrielle que l'on est en train de vivre.

La construction de ce « boulier gigantesque des temps modernes² » répondait en quelque sorte à la mathématisation croissante de nombreuses disciplines. Selon G. Bouligand, le calcul envahissait désormais plusieurs domaines de recherche : la mécanique et l'art de l'ingénieur, l'optique, l'électromagnétisme, la thermodynamique, la cristallographie, la cinétique chimique, les calculs statistiques de la physique nucléaire, la balistique, les sciences économiques, les sciences biologique, sous la forme de calculs des probabilités ou de résolution des équations de

1. J. Ramunni, *La physique du calcul. Histoire de l'ordinateur*. Paris, 1989.

2. M. Boffi, J. Reinhart, La synthèse logique des résultats et des recherches, dans *Les grands courants de la pensée mathématique*, sous la direction de F. Le Lionnais, Paris, 1986, 363 (1^{re} édition, 1948).



Volterra pour des problèmes d'ordre écologique; d'où sa conclusion : « on est frappé par l'importance sans cesse croissante que le calcul et les spéculations déductives les plus diverses détiennent dans l'activité générale d'un pays³ ».

Que le calcul soit nécessaire aux sciences exactes, aux sciences de l'ingénieur et aussi aux sciences sociales, cela n'est pas une nouveauté de l'après-guerre. Il suffit de rappeler que des règles de calcul nous sont attestées dans les civilisations les plus anciennes et que le mot algorithme remonte au balbutiement de l'algèbre moderne. Depuis longtemps existaient aussi des instruments d'aide au calcul. Certes, avec B. Pascal on franchit une étape supplémentaire : on voit apparaître un nouveau mode de calculer par la mise en correspondance d'un mouvement mécanique avec des opérations arithmétiques. Les machines arithmétiques naissent ainsi et lentement, avec le développement de l'industrialisation, on enregistre leur diffusion; au XIX^e siècle elles sont des produits commerciaux. Depuis Babbage, l'espoir d'automatiser des séquences entières de calculs, jusqu'à l'impression des tables (arithmétiques, logarithmiques...), fait partie des tentatives auxquelles s'attachent de nombreux scientifiques et ingénieurs. Entre-temps une autre filière de calcul se développe en parallèle avec les recherches en physique, surtout en électromagnétisme. Il s'agit du calcul analogique qui connaît un développement spectaculaire dans l'entre-deux-guerres. Ces deux filières se développent au gré des avances techniques.

Les bureaux de calcul faisaient partie de la structure de certains laboratoires de recherche: que l'on pense par exemple aux observatoires et à leurs services de calcul. Souvent ces centres étaient calqués sur les services de construction des tables⁴. Il n'est pas étonnant dès lors de trouver au sein de l'Institut Henri Poincaré un laboratoire de calcul numérique. Mis sous la direction de Borel, le personnel dépendait directement de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris: 11 machines à calculer électriques, 13 machines manuelles, achetées grâce aux subventions des différentes caisses d'aide à la recherche créées à partir de 1901 et surtout dans l'entre-deux-guerres, constituaient la dotation de ce centre qui effectuait principalement des calculs pour les astronomes.

Par rapport aux machines électromécaniques, l'ordinateur, va présenter une rupture: la vitesse d'exécution des opérations élémentaires rendait de fait obsolètes les anciens moyens de calcul. Cette vitesse imposait que données et instructions soient stockées de telle sorte à ne pas ralentir la vitesse des opérations élémentaires. La notion de programme enregistré s'impose par conséquent. Par ces caractères l'ordinateur renouvelait le calcul numérique et soulevait des problèmes théoriques redoutables. En résumé on peut dire que l'ordinateur se présente pour le chercheur comme un instrument de laboratoire permettant de mieux développer une activité fort ancienne : le calcul numérique.

La décision (1947) de la direction du CNRS de construire un calculateur électronique semble donc conforme à ces données nouvelles

3. G. Bouligand, « Les nouveaux problèmes de la formation mathématique », *Revue Générale des Sciences pures et appliquées*, (58), (1951), 183-186, 183.

4. Rappelons pour mémoire qu'après l'introduction en France du système décimal, un travail important d'élaboration de tables fut confié à de Prony.

brèvement rappelées. L'esprit dans lequel on menait cette entreprise a été ainsi résumé par J. Perès : « Le CNRS veut consacrer les crédits nécessaires à l'étude et à la réalisation d'une machine universelle tenant compte des réalisations faites aux Etats-Unis, mais sans les copier; grâce aux travaux de Mr. Couffignal nous gardons une avance du point de vue théorique⁵ ». C'est de ce projet et de la personnalité de son auteur que nous nous allons occuper⁶.

LOUIS COUFFIGNAL, DOCTEUR ÈS CALCUL MÉCANIQUE, (1902-1968)

Ancien élève de l'ENS, Couffignal débute sa carrière comme professeur d'analyse et de mécanique à l'Ecole des élèves ingénieurs mécaniciens, annexée à l'Ecole navale de Brest. A plusieurs reprises, dans les années vingt, un débat se déroule dans les revues françaises de vulgarisation scientifique : faut-il doter les lycées de machines à tracer les courbes, de machines pour le calcul analogique ? On a aussi célébré avec éclat le centenaire de l'arithmomètre Thomas en juin 1920; la Société d'encouragement pour l'industrie nationale a organisé une exposition de machines à calculer avec une section historique. C'est peut être à ce moment-là que Couffignal a trouvé sa vocation : il veut s'occuper de machines à calculer, mais uniquement de machines arithmétiques. Il décide alors d'entreprendre un travail de thèse sous la direction de M. d'Ocagne. Pour la première fois en France la théorie des machines à calculer est proposée à l'Université de Paris en vue d'obtenir le grade de docteur ès sciences.

a) La théorie du calcul simplifié

Professeur à l'Ecole Polytechnique et à L'Ecole des Ponts et Chaussées, d'Ocagne se veut l'expert français en « calcul simplifié », selon le titre d'un de ses livres qui a connu une fortune remarquable, et l'héritier d'une tradition qu'il fait remonter à Monge. Il se proposait de faire de cette branche du calcul une science à part qu'il avait baptisée logistique⁷ ; il la subdivise en cinq grands chapitres : le calcul graphique,

5. J. Perès, « Les grandes machines mathématiques. Introduction », *Annales des Télécommunications*, 2, (1947), 229-230.

6. Pour un historique de l'Institut Blaise Pascal voir les communications qui lui ont été consacrées lors du Colloque sur l'Histoire de l'informatique en France (Grenoble 3-5 mai 1988) publiées dans les *Actes du Colloque sur l'histoire de l'informatique*, sous la direction de Ph. Chatelin, Grenoble, 1988. Pour l'histoire de l'informatique au CNRS voir P. E. Mounier-Kuhn, *Le comité national et l'émergence de nouvelles disciplines au CNRS : le cas de l'informatique (1946-1976)*, Mémoire de DEA sous la direction de J.J. Salomon, CNAM-STIS, Paris, 1987.

7. d'Ocagne avait proposé ce terme lors de la Séance du 18 janvier 1926 de l'Académie des Sciences de Paris. Il entendait désigner par ce vocable l'ensemble des procédés pratiques de calcul. Il voulait rénouer ainsi avec la tradition qu'il faisait remonter jusqu'à Platon.



le calcul graphomécanique, le calcul nomographique, le calcul mécanique, le calcul nomomécanique. Se voulant donc le gardien actif d'une tradition, il est normal qu'il prenne position sur tout ce qui, de près ou de loin, pouvait se rapporter au problème du calcul automatique.

C'est ce qu'il ne manqua pas de faire au sujet des travaux de l'ingénieur espagnol Torres y Quevedo. Torres fit paraître en 1915 un article en français sur les principes de l'« Automatique », dont un chapitre était constitué par la théorie des machines à calculer. Il considère une machine comme un être vivant doué d'une « vie de relation », car on peut décomposer les parties d'une machine en organes de « sens » (appareils sensibles aux circonstances) et en organes « membres » (appareils chargés d'exécuter les opérations). Par cette manière d'exposer les principes des automates, Torres veut prendre ses distances par rapport aux automates mécaniques, pour souligner l'apport spécifique de l'électrotechnique. Ce sont les centraux téléphoniques qui constituent sa référence. Pour Torres, un automate est une machine qui fonctionne selon les lois de la physique, même les plus complexes. Les machines à calculer occupent une place particulière : dans ce cas il s'agit de machines qui fonctionnent selon les lois de la physique que l'on exprime sous forme mathématique. D'où une conclusion extrêmement intéressante à notre avis : il faut abandonner la ligne inaugurée par Babbage. Torres pense en effet que l'échec de l'Anglais n'est pas dû uniquement à des causes techniques, mais que les lois mêmes de la mécanique conduisent à son échec. Faute de disposer d'une nouvelle mécanique, poursuivre dans cette voie équivaut à aller vers l'impasse.

Pour l'Espagnol, renoncer à la mécanique a une conséquence de taille : la machine à calculer devient une structure complexe composée de relais téléphoniques connectés par de nombreux circuits; chaque élément peut donc tomber en panne. La notion de « sécurité absolue » de fonctionnement que l'on recherchait en vain, selon Torres, devait être abandonnée. La réalisation des centraux téléphoniques montrait que l'on pouvait maîtriser avec succès une technique aux composants défaillants; or l'objectif que l'on cherche avec une machine à calculer est d'obtenir des résultats avec une confiance : « égale ou supérieure à celle que peut nous offrir un calculateur habile⁸ ».

D'Ocagne n'est pas de cet avis. Il ne nie pas l'intérêt théorique de la vision de Torres, mais le prototype de machine de celui-ci est plutôt une « curiosité scientifique » qu'une machine destinée à un avenir industriel⁹. Pour d'Ocagne rien ne peut remplacer la marche absolument sûre des engrenages mécaniques. Tout automatisme de calcul doit à son avis être la traduction en dispositifs mécaniques des règles de calcul connues ou à inventer. Pour employer un langage actuel, d'Ocagne voyait des machines « ultra-spécialisées » dans un type de calculs ou dans le calcul d'une fonction, dont seule la mécanique pouvait assurer une marche exempte d'erreurs¹⁰.

8. L. Torres y Quevedo, « Essais sur l'Automatique. Sa définition. Étendue théorique de ses applications », *Revue générale des sciences pures et appliquées*, (1915), 601-611.

9. M. d'Ocagne, « Vue d'ensemble sur les machines à calculer », *Bulletin des Sciences Mathématiques*, 46, (1922), 102-144.

10. Ibid., 120.

Ces considérations de d'Ocagne mettent en évidence un problème de taille : la place de la mécanique par rapport à d'autres champs de la physique. Pour d'Ocagne si les mathématiques interviennent dans toutes les disciplines de la physique, leur « part d'intervention » diffère « suivant le stade plus ou moins avancé qu'elles ont atteint dans ce que l'on est convenu d'appeler leur rationalisation¹¹ ». Or, toujours pour d'Ocagne, la domaine de la physique où les mathématiques jouent leur plus grand rôle est celui qui a « reçu le nom de mécanique rationnelle » et « dans sa forme supérieure, où interviennent les méthodes de l'analyse la plus avancée, celui de mécanique analytique¹² ». De toute évidence les subtilités, non seulement du point de vue technique mais aussi du point de vue mathématique, de la commutation téléphonique automatique en train de naître échappent à d'Ocagne. Réaliser avec des éléments identiques, un millier de relais téléphoniques, des assemblages en mesure d'effectuer avec rigueur des calculs est une voie « que les mécaniciens ne pouvaient imaginer en raison de leur métier¹³ ». La mécanique reste pour d'Ocagne la référence privilégiée et la plus proche des mathématiques. Il va de soi alors que toute machine pour effectuer des calculs devait s'inspirer de la mécanique. Nous touchons ici le problème de « l'idéologie scientifique » dominante à une époque et des rapports de pouvoir dans la communauté scientifique et technique, cachés par ce qui pourrait apparaître simplement comme une discussion d'ordre épistémologique et qui peut se résumer sous la forme : quelle discipline est l'étalon du progrès ? Or, si d'Ocagne refuse la place de choix que Torres donne à l'électrotechnique, par contre, il trouve un intérêt théorique dans la vision de Torres concernant l'analogie entre machines et organismes vivants, car cela lui paraît renouer, tout en l'actualisant, avec la pensée de Descartes.

D'Ocagne cultive en effet deux intérêts : l'histoire des mathématiciens et l'analyse historique des machines à calculer. Depuis sa première conférence sur les machines à calculer au Conservatoire des Arts et Métiers (1893), considérant que toute classification est « œuvre de science », il s'attache à établir « l'anatomie comparée des machines à calculer »¹⁴. Le but qu'il s'assigne est de mettre en évidence les principes qui régissent le développement des machines, la loi du progrès pourrait-on dire, de façon à aider les inventeurs à mettre au point de nouveaux appareils. Il a confié à un jeune polytechnicien, Jean Vèzes, le dépouillement méthodique des données concernant les machines à calculer, mais c'est en Louis Couffignal qu'il trouvera son véritable élève.

b) A la recherche de la loi du progrès

Bien avant de s'engager dans son travail de thèse, Couffignal s'est occupé de l'histoire des machines à calculer. C'est même ce type de

11. M. d'Ocagne, *Histoire abrégée des Sciences Mathématiques*, Ouvrage recueilli et achevé par R. Dugas, Avant-propos de d'Ocagne, 9, Paris, 1952.

12. Ibid.

13. F.H. Raymond, « Propos d'un cuisiniste », dans *Actes du Colloque...*, op.cit., Vol. 1, 413-429, 423.

14. Ibid., 121.



travaux qui l'a fait connaître. Invité par d'Ocagne et Hadamard à exposer ses idées sur ce sujet au Collège de France, il a élargi cet exposé pour en faire un petit ouvrage sur les principes et l'évolution des machines à calculer qu'il publie en 1933¹⁵. D'Ocagne reconnaît que Couffignal se place dans le droit fil de ses préoccupations. Se bornant uniquement aux machines à calculer, aux calculatrices, (il réserve cette dénomination aux machines qui effectuent les quatre opérations arithmétiques), il cherche, par son étude, à s'assurer de : « leur parfaite sécurité de marche, (de) l'exactitude absolue des calculs¹⁶ ». Si l'on peut s'assurer de la marche correcte des machines, le facteur humain, source d'erreurs, est par contre l'obstacle principal. Voilà donc qu'un autre critère de classification peut être établi : une classification de l'ensemble des machines d'après les risques d'erreurs que comporte la manipulation de chacune d'elles. Par ce critère il veut souligner l'importance d'un nouveau type de machine : « les calculatrices complexes », c'est-à-dire les machines où il n'est plus nécessaire de procéder à une introduction manuelle des résultats intermédiaires d'un calcul. C'est en quelque sorte l'idée sous-jacente aux machines à tabuler ou à la machine à différence de Babbage. Faisant de la complexité l'un des principes fondamentaux de la classification, il en déduit un autre critère : celui de la synchronisation ; les « machines synchronisées », degré supplémentaire vers la complexité, sont des machines où à une seule opération humaine correspondent plusieurs opérations mécaniques, effectuées manuellement ou grâce à un moteur électrique, comme la perforation des données, l'inscription des données sur des machines comptables, ou l'inscription de ces mêmes données sur des machines à calculer. Cette nouvelle manière de classer, montre à l'évidence que : « l'évolution des machines à calculer... se fait dans le sens d'une complexité croissante...¹⁷ », ce qui donne des indications sur la véritable loi du progrès des machines.

C'est en conformité avec cette loi du progrès que Couffignal réactualise le programme de Babbage : construire un mécanisme calculateur en mesure de : a) effectuer les quatre opérations arithmétiques ; b) effectuer une suite d'opérations dans un ordre quelconque et en nombre quelconque sans se tromper ; c) admettre un mode quelconque d'inscription ou de commande ; d) imprimer les résultats¹⁸. Mais pour Couffignal l'amélioration des machines ne suffit pas ; il faut aussi penser à des méthodes d'organisation qui soient le signe de l'adaptation : « réciproque des méthodes aux machines et des machines aux méthodes de calcul » ; seulement alors on mettra en oeuvre la véritable « loi du développement du calcul mécanique¹⁹ ». Faisant sienne la devise de L. Bollé, Couffignal affirme qu'il faut « Organiser d'abord, Mécaniser ensuite ».

L'étendue du programme ne l'effraie point, car il s'agit de bouleverser non seulement l'organisation des bureaux comptables, par exemple, mais de changer dans leur adaptation réciproque les méthodes

15. L. Couffignal, *Les machines à calculer. Leur principes, leur évolution*, Paris, 1933.

16. Ibid., 47.

17. Ibid., 67.

18. Ibid., 75-76.

19. Ibid., 78.

mêmes de la mathématique du calcul. D'ailleurs il a déjà commencé. On y apprend par ce livre qu'un projet est en cours d'exécution par la Société l'Outillage B.R.V. pour modifier une machine comptable Wahl dans ce sens. Ainsi réflexion théorique et projets de machines vont de pair dès le début de la carrière scientifique de Couffignal. Une première esquisse de ce projet avait été publiée en 1930 dans une note aux « Comptes Rendus »²⁰ ; d'Ocagne avait remarqué à cette occasion que le projet de Couffignal représentait un progrès par rapport à la machine de Torres, puisque sa machine était entièrement mécanique.

Couffignal est très attentif à toute proposition concernant les machines à calculer. Or, il y a une idée qui traîne depuis longtemps dans l'instrumentation de type scientifique, en particulier en ce qui concerne les instruments électriques : chaque fois qu'on a à mesurer des grandeurs qui résultent de la combinaison d'étalons élémentaires, il serait plus simple d'utiliser la numération à base deux. Déjà Maxwell avait indiqué que des appareils à disposition relativement simple pour mesurer des résistances électriques avaient été conçus en adoptant la numération binaire mais que « le seul désavantage de cette disposition est qu'elle exige l'usage familier du système... à base 2, que ne possèdent point en général des gens habitués à se servir du système décimal »²¹. Cette idée se retrouve dans certains appareils de mesure construits en France vers 1890 par la maison Carpentier. Il n'est pas étonnant dès lors de trouver qu'à la même époque E. Lucas avait établi des plans pour construire une machine spécialisée dans le calcul des nombres premiers, utilisant la base deux²².

En 1936 Raymond Valtat reprit cette idée en soulignant comment la base deux pouvait simplifier le mécanisme des machines à calculer, même s'il fallait y adjoindre un mécanisme de traduction décimal/binaire et vice-versa, car on y gagnait en simplicité pour les dispositifs de calcul. Valtat ne se cache pas que cet avantage découle de la possibilité d'utiliser des dispositifs électromécaniques²³. Or, il apparut vite que Valtat avait traduit électromécaniquement un schéma déjà adopté par Neper dans sa « Rhabdologie ». Mais Valtat ne prétend pas à l'originalité : par contre il souligne que certaines opérations, comme le calcul de la racine carrée, se trouvent particulièrement simplifiées²⁴.

On y apprend à l'occasion de la note de Valtat, mais quelques semaines plus tard, que Couffignal a eu la même idée. « La Note récente

20. L. Couffignal, « Sur une nouvelle machine à calculer », *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences (Paris)*, 191, (1930), 924-926, avec une remarque de M. d'Ocagne.

21. J.C. Maxwell, *Traité d'électricité et de magnétisme*, Traduction française sur la deuxième édition anglaise, Paris, 1885, 527. Maxwell connaît les travaux de George Boole et de Hamilton dont l'objectif était de constituer une algèbre générale.

22. L. Couffignal, R. Harnugies, « Maurice d'Ocagne. (1862-1938) », *Revue Scientifique*, 78, (1938), 70-76, 74.

23. R. Valtat, « Machine à calculer fondée sur l'emploi de la numération binaire », *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 202, (1936), 1745-1748.

24. Curieusement dans la note que d'Ocagne ajoute à la communication de Valtat, le nom de Maxwell n'est pas cité, ni celui de Carpentier. Or, en cette même année, C. Shannon soutenait sa thèse dans laquelle il démontrait comment l'application des principes de l'algèbre de Boole aux réseaux électrique pouvait faciliter la mise au point d'appareils nouveaux et la conception des circuits. C'était l'extension des idées esquissées par Maxwell. Apparemment en France, ni d'Ocagne ni Couffignal sont au courant de ces travaux.



de M. Valtat m'incite à faire savoir que, tout en gardant secrets, pour des raisons particulières indépendantes de ma volonté, les travaux que j'ai, de mon côté, entrepris dans cette voie, j'ai cherché à utiliser la numération binaire en vue du calcul mécanique. Sans entrer dans aucun détail à cet égard...²⁵ ». Mais attention : Couffignal ne pense pas à des systèmes électromécaniques qui se trouveraient dès lors simplifiés. En effet, ce qu'il voit comme avantage est de pouvoir « complexifier », dans le sens que l'on pourrait relier entre elles une machine à calculer et une machine nomomécanique, c'est-à-dire une machine traçant des courbes sur une échelle logarithmique. Couffignal interprète donc toute proposition nouvelle selon la loi du progrès qu'il a esquissée.

En mars 1938 Couffignal soutient sa thèse. D'Ocagne ne tarit pas d'éloges sur son élève : « un nouvel inventeur, non moins exceptionnellement doué que les deux précédents (Babbage et Torres)²⁶ ». En bon élève, Couffignal développe les travaux de son maître jusqu'à en faire les bases d'une « discipline nouvelle » ; d'Ocagne avait constitué l'anatomie des machines, Couffignal est en train d'en construire la physiologie. Classer n'a de sens que si l'on invente un langage approprié, synthétique. Le projet de Couffignal est d'emprunter à la chimie son mode de classification de façon à changer la dénomination de toutes les machines et rendre leur appellation rationnelle. Un utilisateur aurait pu avoir ainsi par la dénomination même une idée des fonctions pouvant être exécutées par la machine. Classer, c'est possible si l'on arrive à s'abstraire des caractères qui sont marginaux ; c'est donc une « analyse mécanique abstraite » que Couffignal veut construire. Cette discipline se subdivise en deux sections : a) l'« analyse descriptive », c'est-à-dire la classification des machines d'après les fonctions qu'elles possèdent ; b) l'« analyse mécanique préactive », c'est-à-dire donner les définitions des fonctions mécaniques que doit posséder une machine pour atteindre un but déterminé. Tout cela doit aboutir à distinguer « dans l'activité humaine ce qui est spécifiquement intellectuel de ce qui est mécanique²⁷ ».

En septembre 1938, d'Ocagne disparaît. Couffignal, qui vient de soutenir sa thèse, se sent tenu de reprendre et développer les travaux de son maître ; il est le seul docteur ès calcul mécanique.

c) L'irrésistible ascension administrative

Etant donné l'ampleur du programme qu'il envisage, Couffignal considère que pouvoir disposer d'un bureau de calcul serait déjà franchir une étape dans la réalisation de ses projets. Il consacre donc une série

25. L. Couffignal, « Sur l'emploi de la numération binaire dans les machines à calculer et les instruments nomomécaniques », *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 202, (1936), 1970-1972.

26. M. D'Ocagne, « Une discipline nouvelle en mécanique : l'analyse mécanique », *Revue Scientifique*, 76, (1938), 85-87, 86.

27. Ibid., 87.

de notes à relater l'activité qui se fait ailleurs²⁸. S'agit-il alors d'imiter en France ce qui se fait à l'étranger ? Ce n'est pas du tout l'opinion de Couffignal. A son avis, il faut d'abord mettre de l'ordre dans le foisonnement des projets, rationaliser ensuite le travail de calcul selon le principe de : « l'adaptation des machines à la psycho-physiologie des opérateurs, et l'adaptation réciproque des machines à la nature du travail et du travail aux possibilités des machines²⁹ ». Mais son ambition ne s'arrête pas là ; à son avis il faut définir aussi un nouveau type d'enseignement : la pédagogie de l'enseignement mécanographique. De l'avis de Couffignal partout ailleurs on a adopté une optique erronée : appliquer au calcul le principe de la division du travail, qu'elle soit inspirée de Taylor, de Fayol, de Le Châtelier ou de Carlioz. Cela n'a pas empêché que des erreurs de manipulation continuent d'être commises. Ce qui prouve à l'évidence que plutôt que d'aller vers la division, il faut miser sur un « principe de concentration du travail »³⁰. Avantage supplémentaire : ce principe s'accorde en effet avec celui de l'évolution vers la complexité. Encore une fois il s'agit d'une discipline à mettre en place pour que les principes de construction des machines et ceux de leur utilisation soient homogènes.

Les événements de 1938 vont favoriser les plans de Couffignal. Il a posé sa candidature à la chaire de mathématiques (en vue de leurs applications) du Conservatoire National des Arts et Métiers, mais il a été classé par l'Académie des Sciences en seconde ligne, derrière A. Sainte-Lagüe³¹. C'est dans le cadre du CNRSA qu'il va trouver finalement la possibilité de réaliser ses plans. Chargé dans le cadre des commissions de spécialité d'un rapport sur l'application des mathématiques à la recherche scientifique et technique, nommé secrétaire des commissions de spécialité et de la commission supérieure des inventions dans le cadre du CNRSA, Couffignal est nommé directeur d'un nouveau Laboratoire de calcul mécanique, situé dans les locaux de l'Institut Poincaré³². Cette création était rendue nécessaire du fait que les laboratoires de calcul, déjà réquisitionnés, étaient dans l'impossibilité de répondre aux nombreuses demandes de l'armée³³.

Grâce à sa participation aux commissions du CNRSA et du CNRS, Couffignal se fait connaître pour sa disponibilité à s'occuper de calculs. C'est ainsi que lors de la réunion du comité pour l'étude des radiations électromagnétiques il cotoie L. Brillouin et Y. Rocard. A une question soulevée par Rocard concernant la nécessité de disposer d'un bureau de calculs, Couffignal avait répondu que le « le CNRSA ne perd pas de vue cet aspect » et il avait proposé d'ajouter au programme du comité

28. L. Couffignal, « Les mathématiques appliquées en Italie », *Revue Scientifique*, 79, (1939), 505-506. Il souligne, par exemple, la regrettable situation de certains laboratoires français, comme l'Institut de mécanique des fluides de Marseille, qui font appel à des instituts étrangers pour effectuer leurs calculs. Voir aussi « Création, aux Etats-Unis, d'un centre d'analyse mécanique », *Ibid.*, 295.

29. L. Couffignal, « L'organisation du calcul mécanique dans les bureaux », *Revue Scientifique*, 77, (1939), 108-111, 108.

30. *Ibid.*, 111.

31. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences (Paris)*, séance du 31 janvier 1938, 303.

32. AN-80/284/30.

33. AN-80/284/5 — Note sur les travaux effectués au CNRS.



spécialisé pour l'étude des applications des mathématiques les sujets qui semblaient intéresser Rocard³⁴.

La guerre va retarder l'exécution du projet de machine de Couffignal mais en même temps renforcer sa position administrative. Une fois les menaces sur la survie du CNRS passées, Couffignal collabore avec la nouvelle direction. Il suggère la dissolution de la Commission Supérieure des Inventions, qui, à son avis, avait failli à ses objectifs, malgré le fait qu'elle avait été organisée pour examiner 1 000 dossiers par mois. Selon Couffignal, l'opposition des services des différents ministères et le « boycott » de la direction du CNRS portent la responsabilité de son mal fonctionnement³⁵. Cette commission est dissoute et remplacée par la « Commission des Inventions et des Brevets » dont il reste toujours le secrétaire général³⁶. Sa participation à de nombreuses commissions du CNRS lui donne l'occasion d'observer et de critiquer ce qui se fait dans la recherche en France. Mais son ambition reste toujours la construction d'une machine selon ses plans; grâce à sa position administrative au sein de la direction du CNRS il en entrevoit enfin la possibilité.

En 1938 le laboratoire de statistique dirigé par Borel et Fréchet à l'Institut Henri Poincaré a obtenu un crédit de 100 000 francs pour la construction d'une machine fonctionnant en binaire. Un marché a été conclu avec la Société l'Outillage B.R.V.; le projet prévoit la construction d'un additionneur de type ELLIS et de deux organes de traduction binaire/décimal et vice-versa, l'ensemble devant fonctionner électromécaniquement. En septembre 1939 le Général Desmazières propose à Couffignal de consacrer son centre de calcul à des travaux de balistique et de le doter d'une machine puissante. Cela permet à Couffignal de passer un marché, toujours avec la Société l'Outillage B.R.V.; l'objectif est la construction d'un mécanisme de connexion électro-mécanique entre une machine comptable SANDERS-OCTOPLEX à 10 colonnes et une machine MONROE, type A-1-213. Ce mécanisme aurait permis la transcription automatique d'un nombre de l'une des machines sur le clavier de l'autre et l'enchaînement automatique des opérations commandé par une bande perforée³⁷. Grâce à l'intérêt des militaires, Couffignal a même obtenu que son projet soit considéré comme absolument prioritaire.

Au moment de l'avancée allemande, une partie du matériel de l'entreprise est dispersée; le reste des machines est saisi par l'occupant. De plus, le conseil d'administration de l'Outillage, en majorité juif, est dissous; c'est seulement au début de 1942 qu'un nouveau conseil d'administration a pu être constitué. Couffignal prend donc contact avec les nouveaux dirigeants de l'Outillage; ceux-ci lui font savoir qu'il leur est impossible d'honorer les marchés passés avant la guerre car ils ne disposent plus d'une machine Monroe. Au cours de ces discussions, une idée se dégage : transformer les deux projets en un seul. Pour la même somme, 180 000 francs, la société pourrait construire une machine type

34. AN-80/284/32 — Comité spécialisé pour l'étude des radiations électromagnétiques. Procès verbal de la séance du 20 juillet 1939.

35. AN-80/284/71.

36. AN-80/284/69.

37. Ibid.

Sanders en lui ajoutant un « mécanisme de calcul » fonctionnant en binaire « et comprenant, non seulement les éléments envisagés dans la machine de l'Institut Poincaré, mais, en outre, les dispositifs nécessaires pour permettre à l'ensemble un travail efficace. La machine ainsi constituée serait de beaucoup la machine à calculer la plus puissante qui ait été construite jusqu'à présent³⁸ ». Le seul obstacle est représenté par le laboratoire de statistique; celui-ci doit renoncer à son crédit. Couffignal s'emploie alors à convaincre Fréchet. Après des atermoiements, Fréchet soumet à Jacob, directeur du CNRS, ses conditions : son laboratoire renonce au crédit de 100 000 francs en faveur de Couffignal si celui-ci s'engage à laisser les 2/3 du temps de fonctionnement de la machine au laboratoire de statistique qui doit rester seul maître des calculs à effectuer. Fréchet pose comme condition supplémentaire une comptabilité rigoureuse du temps calcul³⁹.

Les réticences de Fréchet au projet de Couffignal sont aisément compréhensibles à la lumière des événements qui vont suivre. Un projet, datant de 1940 et dû à Borel, prévoyait la constitution, au sein de l'Institut Henri Poincaré, d'un laboratoire de calcul « de service ». Au début, sa direction avait été confiée à Valiron, professeur de calcul différentiel et intégral à la Sorbonne; à partir du printemps 1942, Fréchet en est devenu le directeur et il sera aidé, à partir d'octobre 1944, par G. Darmois. Regroupant le matériel de calcul disponible à l'Institut Poincaré, ce laboratoire aurait dû fonctionner par auto-financement, les prestations en calcul étant facturées au taux de 60 francs l'heure en 1946. Le laboratoire aurait dû être accessible aux entreprises privées qui auraient pu demander aussi des recherches concernant les instructions à donner aux exécutants pour effectuer les calculs. Ce projet fut gardé confidentiel pendant l'occupation; une lettre-circulaire datée du 15 avril 1946 fut diffusée et reproduite dans les journaux scientifiques⁴⁰. Après la guerre Fréchet participe aussi au groupe d'économétrie; des problèmes de calcul sont soulevés aussi au sein de ce groupe. Mais ce projet de Fréchet ne peut plus inquiéter Couffignal qui entre-temps est devenu responsable de la section calcul mécanique de l'institut que le CNRS vient de créer, l'Institut Blaise Pascal. Sa position au sein du CNRS a été notablement renforcée par sa nomination en tant que membre de la section mécanique générale et mathématiques appliquées.

Pour comprendre cette ascension irresistible, revenons à l'année 1942. Les difficultés soulevées par Fréchet ont retardé les projets de Couffignal; ensuite les événements de la guerre vont représenter une entrave supplémentaire. A la libération de Paris, les préoccupations concernant la reconstruction du pays, surtout en ce concerne son tissu industriel, favorisent la naissance de comités spécialisés au sein du CNRS; ils doivent entre autres choses évaluer les besoins en matériel mais aussi les problèmes de formation des hommes pour permettre à la France de surmonter le retard accumulé et faire œuvre de reconstruction selon les

38. Ibid.

39. AN-80/284/69-Lettre de Fréchet du 24/08/1942. Une note manuscrite en marge de la lettre de Couffignal à Jacob, montre que l'un des lecteurs de cette lettre (Fréchet ?) est surpris d'apprendre l'existence à l'Institut Poincaré d'un bureau de calcul directement rattaché au CNRS.

40. Voir par exemple la *Revue Scientifique*, 84, numéro daté janvier-mai 1946, 1.



derniers acquis de la science et de la technique. Depuis l'automne 1944, sous l'impulsion de Dautry, on discute de la constitution au sein du CNRS d'une fondation appelée *Centre d'études supérieures en mécanique*, dont le capital serait constitué par des rentes d'Etat et des actions de sociétés nationalisées, comme la SNCF par exemple. Le but de cette fondation est principalement celui de coordonner l'activité des laboratoires de mécanique déjà existants; les entreprises auraient pu faire appel à la fondation pour lui confier certaines études ou pour y recruter des jeunes formés en son sein. A. Caquot et H. Parodi sont d'accord; surtout, on souligne que le noyau de cette fondation doit être constitué par un bureau de calcul⁴¹. Perès est favorable et il en a discuté avec H. Villat, Directeur de l'Institut de Mécanique de la Faculté des Sciences de Paris. Il propose de garder des attaches avec les universités, tout en leur donnant une large autonomie en vue « de favoriser cette association intime de la Science et de la Technique ». Cet institut devrait s'occuper de la formation d'ingénieurs de haut niveau, laissant au CNAM la formation de techniciens, car l'enseignement qui y est dispensé, à « tendance un peu encyclopédique », semble « plutôt destiné à compléter une formation initiale insuffisante, sans empiéter sur la haute technique, à fondement scientifique profond⁴² ». En vue de cet objectif, Couffignal est chargé d'une enquête concernant la disponibilité des tables mathématiques en France⁴³; il suit en outre la mission scientifique en Allemagne chargée de la récupération de matériel de calcul.

Pour expliquer l'importance que l'on accordait à la mécanique, il faut rappeler que, depuis 1933, Dautry plaide pour une étude rationnelle des chemins de fer. Au moment où il était directeur des chemins de fer de l'Etat avant la guerre, en 1933, un grave accident ferroviaire s'était produit à St.-Hélier. Il décida alors de constituer une commission d'enquête scientifique, pour élucider les causes de l'accident. Y. Rocard fait partie de cette commission qui aboutit à une conclusion importante : les conditions de stabilité des wagons étaient mal étudiées⁴⁴. Cette commission va créer une dynamique dans l'étude mathématique de la stabilité des chemins de fer. Pour montrer qu'il est capable de satisfaire cette demande de calculs, Couffignal a publié en 1945 un article montrant comment un bureau de calcul pourrait effectuer rationnellement les calculs qui s'y rapportent⁴⁵; désormais la résolution d'un système d'équations linéaires va devenir la deuxième de ses préoccupations principales, la première restant toujours le calcul de la racine carrée en binaire.

La poursuite avec une constance remarquable de son projet de machine n'empêche pas Couffignal de modifier son langage. Il parle de

41. AN-80/284/209; réunion du 21/11/1944.

42. AN-80/287/219 — Note pour la formation de techniciens supérieurs de la mécanique, non signée, probablement de J. Perès ou de Dautry qui à cette époque est président de la Société française des mécaniciens et Ministre de la reconstruction et de l'urbanisme.

43. AN-80/284/209; réunion du 14/12/1944.

44. Les résultats de cette commission ont été rassemblés dans le livre de Dautry *Métiers d'hommes*, Paris, 1933.

45. L. Couffignal, « Sur les conditions de stabilité des systèmes oscillants », *Revue Scientifique*, 84, (1945), 195-210.

plus en plus de mathématiques utilisables qui à son avis « *constituent une science plus difficile, sans doute, que les mathématiques pures* » et qu'il définit comme « *un système de méthodes de calcul numérique des solutions des problèmes posés par les sciences de la nature*⁴⁶ ». Or, il s'agit essentiellement de la résolution d'un système d'équations linéaires, ou en d'autres mots il s'agit de montrer pratiquement comment on utilise les règles de l'algèbre supérieure. Mais l'ambition de Couffignal est de concevoir des calculs « *exacts* » en ce sens qu'il juge toutes les considérations relevant de la probabilité d'erreurs d'arrondi commises en utilisant des machines automatiques de calcul comme des spéculations scientifiques peu utiles dans les applications techniques, la philosophie du technicien étant d'éliminer tous les risques d'échec⁴⁷.

En 1945, pour la direction du CNRS, le problème du calcul dépassait celui de la fondation de la mécanique. La reprise des activités de recherche s'accompagnait de demandes pressantes de machines à calculer et même de règles à calcul. Submergée par ces demandes, la direction n'arrive pas à les satisfaire toutes. Face aux requêtes pressantes de nombreux laboratoires, le CNRS avait adopté une politique d'assignation temporaire des machines à calculer. Les laboratoires s'engageaient à les rendre après un certain temps en parfait état de marche. Il faut aussi remarquer que chargé de centraliser le matériel scientifique récupéré en Allemagne, le CNRS se trouvait devoir satisfaire les demandes provenant d'autres laboratoires publics ou privés mais reconnus d'utilité publique.

Au cours des discussions menées en vue de constituer la fondation de mécanique, un rapprochement entre Perès et Couffignal s'amorce : il s'agit de regrouper dans un seul institut les moyens de calcul. Perès et Darmois ne veulent pas uniquement se limiter au calcul numérique, mais développer les intégraphes, en d'autres termes soutenir aussi le calcul analogique. Couffignal se dit prêt à s'occuper également de cet aspect, mais il doit s'effacer face à Perès qui est un expert en ce domaine. Depuis 1931 il dirige un laboratoire de ce type qu'il vient de confier à un jeune



46. L. Couffignal, « Recherches de mathématiques utilisables. La résolution numérique des systèmes d'équations linéaires. Premier mémoire : l'opération fondamentale de réduction d'un tableau », *Revue Scientifique*, 80, (1944), 67-78, 67.

47. L. Couffignal, « Recherches de mathématiques utilisables. La résolution numérique des systèmes d'équations linéaires. Deuxième partie : précision de la solution », *Revue Scientifique*, 80, (1951), 3-10, 5. Remarquons qu'un laps de temps important sépare les deux notes. Dans la deuxième on trouve indirectement une référence aux problèmes posés par les ordinateurs; Couffignal rejette sans justification l'analyse de von Neumann et de H. Goldstine au sujet de l'erreur d'arrondi dans un procédé automatique d'inversion de matrice. Il revient sur ce même problème lors d'une conférence donnée le 20 avril 1954 à l'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo (Rome). Considérant que les machines à calculer électroniques donnent l'erreur de calcul la plus faible possible, il soutient qu'il est « *donc oiseux en calcul mécanique, de chercher à déterminer par avance une marge de l'erreur de calcul...* » (L. Couffignal, « Méthode pratique de réalisation des calculs matriciels », *Rendiconti di matematica e delle sue applicazioni*, 1^{re} série, 13, (1954), 1-13.) Encore une fois il revient sur l'erreur d'arrondi pour stigmatiser les considérations de Goldstine et von Neumann en les qualifiant de spéculations pures, peu utiles dans les calculs qui intéressent les ingénieurs. Pourquoi cet acharnement à refuser ce qui était l'évidence pour quiconque avait une petite expérience des calculs numériques ? A notre avis, Couffignal, toujours à la recherche d'alliances, se met dans le sillon d'une controverse, vite terminée, entre Fréchet et von Neumann à propos de la priorité que Fréchet revendiquait pour Borel au sujet du théorème de minimax dans la théorie des jeux. (Voir à ce propos, von Neumann J., « Communication on the Borel notes », *Econometrica*, 21, (1953), 124-125.)

assistant : L. Malavard. Leur méthode utilise les principes de la cuve rhéologique, qui se fonde essentiellement sur des méthodes électrolytiques. Au début des années vingt, E. Hahn, professeur à l'Institut d'électrotechnique de Nancy, avait développé cette méthode pour calculer des problèmes d'hydraulique concernant les phénomènes d'écoulement de l'eau derrière l'aube de turbines hydro-électriques. Une filière de calcul analogique s'était alors développée, en particulier au laboratoire de Beauvert (Grenoble), propriété de la « Société d'hydraulique », et à Toulouse sous la direction de Camichel⁴⁸. Le terrain était donc favorable pour qu'à Grenoble et à Toulouse se développe aussi le calcul numérique, ainsi que le prouveront les événements des années cinquante. Le laboratoire parisien de Perès s'était occupé surtout de problèmes concernant l'aéronautique. On comprend alors que malgré la disponibilité de Couffignal pour s'occuper aussi de calcul analogique, la décision de garder distincts ces deux domaines l'ait remporté, même si on regroupait ces deux laboratoires sous la houlette de Perès; l'*Institut Blaise Pascal* avec deux sections était ainsi constitué. Pour Couffignal il s'agit enfin d'entrevoir la possibilité de construire sa machine. Les entraves successives à la construction de celle-ci selon les plans conçus en 1938, n'ont pas entamé sa renommée d'expert en machines à calculer, car il fut « heureux que le projet restât en cet état⁴⁹ », la machine conçue par Couffignal n'étant pas techniquement viable⁵⁰.

Projet d'une machine impossible à construire

Les difficultés pour Couffignal ne sont pas pour autant terminées. La Libération a signifié entre autres choses la rentrée en France de scientifiques qui s'étaient exilés au moment de l'occupation. D'autre part, pour combler le retard accumulé pendant la guerre, la direction du CNRS a organisé des missions d'étude en Grande Bretagne. Parmi ceux qui rentrent il y a aussi Léon Brillouin.

Licencié de physique, de chimie et de mathématiques, agrégé de l'Université, docteur ès sciences physiques, professeur de théorie physique à l'Institut Poincaré (1928-1931), L. Brillouin succède à son père au Collège de France en 1932. Esprit curieux, il est l'un des rares scientifiques français à avoir séjourné dans un laboratoire étranger, le laboratoire de Sommerfeld à Munich, avant la première guerre mondiale. Trois axes de recherche peuvent résumer sa carrière scientifique : la mécanique quantique, en particulier l'étude des solides, la solution numérique des équations de la mécanique quantique, les problèmes techniques concernant les tubes à vide dans la radio, l'électronique en d'autres termes. Ce

48. G. Ramunni, « Simuler avant de construire. Les outils conceptuels employés par les ingénieurs-électriciens dans l'entre-deux-guerres », dans *Des entreprises pour produire l'électricité. Le génie civil, la construction électrique, les installateurs*, sous la direction de F. Cardot, Paris, 1988, 33-43.

49. F. H. Raymond, « Propos d'un cuisiniste », dans *Actes...*, op. cit.

50. Ce qui n'a pas empêché que Couffignal reçoive des distinctions académiques comme expert en machines à calculer. La dernière en date lui fut décernée par l'Académie des Sciences de Paris en décembre 1944. (Prix Binoux réservé à l'histoire et à la philosophie des sciences, sur un rapport de H. Villat.)

dernier intérêt lui vient de l'expérience faite pendant la première guerre mondiale au sein du laboratoire du général Ferrière, mais déjà son père s'était occupé de problèmes concernant les réseaux électriques. Après la première guerre mondiale il devient consultant du Centre d'études de la marine à Toulon; il est chargé de conférences à l'Ecole supérieure de T.S.F. de Paris à partir de 1921; ses cours portent sur les mesures en haute fréquence et sur la télémechanique. Il voyage beaucoup et il enseigne aussi dans diverses universités américaines. Au moment de la mobilisation en 1938 il est chargé par le gouvernement Daladier de réorganiser les services de la radio nationale. Il confie les problèmes techniques à Le Corbeiller et la propagande à J. Giraudoux. Au moment de l'avancée allemande, Brillouin ordonne la destruction des émetteurs radio. Ce geste lui sera reproché par Vichy et par les occupants; se sentant mal à l'aise sous le régime pétainiste il quitte alors le pays et se rend aux Etats-Unis. Là il enseigne et il travaille sur le radar.

A la Libération il rentre en France, prêt à collaborer avec la direction du CNRS pour la reconstruction scientifique et technique du pays. Il facilite le voyage de jeunes aux Etats-Unis où il peut compter aussi sur la présence de son ancien collaborateur Le Corbeiller. Confronté à des difficultés, se sentant mis à l'écart, Brillouin décide de quitter définitivement la France. Parmi ceux qui avaient pu bénéficier de l'appui de Brillouin il y a Couffignal qui a fait un voyage aux Etats-Unis.

La connaissance de ce qui se faisait à l'étranger a sans doute contribué à convaincre la direction du CNRS qu'il fallait consacrer les crédits nécessaires à la construction d'un calculateur électronique en France. Le responsable est déjà là; Couffignal obtient alors les crédits nécessaires et le 6 mai 1947, lors de la réunion du conseil directeur du CNRS, Perès propose que l'accord passé avec la société Logabax soit voté; ainsi peut démarrer la construction d'une « machine universelle à calculer électronique ». Un mois après, on donne de la publicité à ce projet en organisant deux conférences (12 et 13 juin 1947) dans le cadre de l'Ecole nationale supérieure de télécommunications. L. Brillouin parle des travaux étrangers et L. Couffignal expose les principes de sa machine.

La conférence de Brillouin est un exposé, que l'on peut juger exhaustif, des travaux américains et des principales directions de développement envisagées; nous ne nous y attarderons pas outre mesure. Quelques points méritent néanmoins attention. Brillouin tient à faire remarquer que le projet de construire rapidement un ordinateur en France n'est pas utopique car la technique de base existe: le « flip-flop » est appelé en France « multivibrateur d'Abraham et Bloch », et l'on peut trouver des tubes cathodiques de télévision pour la mémoire, s'inspirant de ce qu'on fait à l'étranger, car des études ont été effectuées sur ce sujet depuis 1926. Certes, des problèmes techniques restent encore en suspens. Le plus urgent est celui du contrôle de l'erreur d'arrondi consécutive à la taille finie de tout élément physique et surtout à l'accumulation des erreurs dérivant de l'exécution automatique d'un nombre élevé d'opérations élémentaires. Ayant pratiqué l'analyse numérique, Brillouin connaît le fait que calculer numériquement une intégrale revient à augmenter le nombre d'opérations et que l'erreur d'arrondi peut fausser les résultats. Il faut donc chercher un compromis entre erreurs d'arrondi : *« qui augmentent avec le nombre d'opérations et les erreurs faites sur les intégrales »*



ou les dérivées, qui au contraire diminuent lorsqu'on augmente le nombre d'opérations⁵¹ ». Un dernier point concerne l'avenir. Brillouin remarque que les nouvelles machines tirent profit de l'électronique telle qu'elle s'était développée dans le cadre des télécommunications. A quelles retombées doit-on s'attendre ? Faisant référence aux travaux sur le radar, Brillouin rappelle que la technique des communications : « fait souvent usage (sans le savoir) des principes de la numération binaire⁵² ». Les principes de la télécommande sont donc isomorphes aux éléments de base des ordinateurs. Alors s'il s'agit de contrôler un complexe de production industriel — récolte des données, transmission et élaboration par une machine — cela pourra se faire sur la même base de numération. L'automatisme réside donc dans le développement des calculateurs. « Tout un avenir industriel s'ouvrira certainement à ces nouveaux robots, dès qu'ils seront sortis du stade expérimental... » Brillouin invite donc les radioélectriciens à relever le défi et surtout à s'informer de ce qui se fait à l'étranger sans se renfermer dans un débat trop franco-français. D'ailleurs les Américains ont demandé que des jeunes soient envoyés outre-Atlantique pour participer à la construction des nouvelles machines, pour acquérir : « en travaillant... toute l'expérience et tous les trucs de cette technique nouvelle⁵³ ». A notre connaissance ce conseil n'a pas été suivi dans l'immédiat.

De la conférence de Brillouin se dégage une conclusion importante : le domaine est alors en plein bouillonnement et de nombreux problèmes techniques restent en suspens. Etant donné que la technique de base est disponible, le retard peut être comblé assez vite⁵⁴. On pourrait dès lors entrer en compétition avec ce qui se fait à l'étranger. Il s'agit alors de confier à des experts en électronique la construction du calculateur. Cela reviendrait à suivre la même ligne de recherche que celle qui se développe à l'étranger et donc à relever le défi que pose la recherche d'une mémoire fiable. Or, ce n'est pas l'opinion de Couffignal.

Toujours fidèle à sa philosophie, Couffignal juge naïfs les projets américains et anglais. Pire : ils vont à l'encontre de la loi du progrès telle qu'il l'a lui-même dégagée à partir de l'histoire des machines. La machine de Princeton ou celle de Wilkes à Cambridge⁵⁶ sont une régression par rapport à l'évolution inévitable des machines. Réduire les organes de calcul à un simple totalisateur, « réaliser les opérations mathématiques conformément à leur définition mathématique, et par conséquent (de) n'exiger de la machine que de faire l'opération élémentaire⁵⁷ » voilà les

51. L. Brillouin, « Les grandes machines mathématiques. Les machines américaines. », *Annales des Télécommunications*, 2, (1947), 331-346, 365.

52. Ibid., 346.

53. Ibid.

54. Ibid.

55. Rappelons qu'à cette date seule l'ENIAC fonctionnait et qu'aucun calculateur à programme enregistré est en fonction, car la mémoire pose de sérieux problèmes du point de vue technique.

56. S'inspirant largement des rapports de von Neumann et collaborateurs, Wilkes réussit à construire le premier ordinateur au monde (mai 1949) et à constituer un groupe de programmation, faisant de Cambridge un centre de recherche important en ce domaine.

57. L. Couffignal, « Les grandes machines mathématiques. Les travaux français. », *Annales des Télécommunications*, 2, (1947), 376-387, 376.

erreurs à éviter. Pour se démarquer profondément, Couffignal prend donc la direction opposée à celle des Américains et des Anglais : il faut éliminer sinon réduire au minimum le rôle de la mémoire. Ce qui lui permet d'affirmer : « ... la structure de (notre) la machine s'annonce initialement, essentiellement même, comme assez différente de ce que seront les machines de type américain⁵⁸ ».

De sa théorie du calcul il est parvenu à une conclusion à son avis importante : les calculs sont essentiellement de deux types : en chaîne et en complexes. Dans ce dernier cas on peut prévoir plusieurs étapes intermédiaires, mais la dernière phase est toujours un calcul en chaîne. Cela démontre à son avis que l'on n'a pas besoin de mémoire; cela pourrait être le cas si le calcul contient plusieurs complexes; dans ce derniers cas on a besoin de plusieurs chiffreurs indépendants selon le nombre de complexes indépendants, mais pas de mémoire. On peut alors définir une complexité de la machine en fonction des calculs qu'elle peut effectuer. Or, la décomposition d'un calcul en sous-complexes est arbitraire en ce sens qu'il n'y a pas de façon unique. Pour résoudre correctement ce genre de problèmes, la seule solution est de faire appel à l'organisation scientifique du travail : « le problème de l'organisation d'un calcul est, essentiellement, le même que celui... de l'organisation d'une chaîne de montage⁵⁹ ».

Ayant réduit à néant le rôle de la mémoire, Couffignal est donc contraint d'accentuer le problème de l'organisation. La machine est conçue comme composée de plusieurs dispositifs de calculs, travaillant de manière indépendante. Ne pouvant pas stocker les résultats intermédiaires, il faut qu'ils apparaissent à un instant où ils puissent être repris dans un dispositif de calcul et non plus dans un dispositif de mémoire. Le premier problème à résoudre est celui de l'introduction des données. C'est une opération pour laquelle le facteur humain est inéliminable, par conséquent c'est la phase lente. Les Américains ont prévu un organe d'enregistrement des données, mais cela paraît une complication inutile à Couffignal, surtout si l'on considère les calculs scientifiques qui ont peu de données. Considérant que le temps calcul doit être mesuré à partir du moment où on commence à introduire les données jusqu'au moment où on obtient les résultats, Couffignal juge qu'au lieu d'avoir un organe de stockage, il revient au même d'introduire les données au fur et à mesure que le calcul le demande. La notion de programme enregistré et son utilité lui échappe totalement et cela surtout dans les calculs scientifiques.

Couffignal n'est pas si naïf; il sait que dans les calculs numériques on est confronté à des résultats intermédiaires extrêmement nombreux et qui servent comme données de départ à une phase suivante. Mais à son avis on s'engage dans un travail de Sisyphe si l'on pense que la mémoire pourrait être utile. En effet, toujours selon Couffignal, une fois la solution trouvée pour un type de mémoire, celle-ci se révélera insuffisante pour d'autres types de problèmes; il faudra donc recommencer à zéro. Fidèle à sa philosophie, il suggère de faire appel à l'organisation. Ainsi il envisage que les résultats intermédiaires soient enregistrés, par exemple

58. Ibid.

59. Ibid.



sur une bande cinématographique, et qu'on les soumette de nouveau à une machine⁶⁰. Pour que le système envisagé par Couffignal soit efficace, une précaution s'impose: il faut prendre soin: « de les (résultats intermédiaires) enregistrer dans l'ordre de leur réemploi ultérieur, et non dans l'ordre où on les obtient, et surtout point dans l'ordre où on les obtient lorsqu'on fait les calculs suivant les formules mathématiques de résolution théorique du problème⁶¹ ».

On pourrait penser que la minimisation du rôle de la mémoire relève d'un compromis car il juge l'état de la technique insuffisant pour résoudre un tel problème. A ce point de vue la conviction de Couffignal est ferme: la technique évoluera et permettra de construire des éléments calculateurs plus performants et des organes permettant de conjuguer de façon diverse ces éléments; mais cela ne voudra pas dire donner une place de choix à la mémoire. Le vrai problème sera toujours de trouver des procédures de calcul, de les décomposer et de les organiser. « Le calcul mécanique », c'est le nouveau corpus de doctrine à constituer.

L'Institut Blaise Pascal a été conçu dans cet objectif: faire des recherches concernant le matériel de calcul et les méthodes de calcul. Il ne faut pas tomber dans l'erreur américaine; il ne s'agit pas de concevoir une machine unique dont la structure procéderait toute entière d'une même idée et présenterait en quelque sorte une « individualité propre ». La machine doit être considérée comme un assemblage de parties spécialisées, d'éléments calculateurs indépendants, interconnectés. L'élément de commande sera le vrai cerveau électronique, semblable à un central téléphonique. Somme toute, Couffignal n'a pas modifié d'un pouce sa conception du progrès arrêtée depuis 1933. L'évolution allant vers la complexité, le schéma américain lui semble aller à contresens de ce qui seul peut assurer le succès: se conformer à la loi du progrès.

Si l'on regarde le projet de Couffignal dans ses grandes lignes, on pourrait penser qu'en fin de compte il veut construire un calculateur du type ENIAC. Celui-ci étant opérationnel depuis l'automne 1945, on peut donc imaginer qu'il n'y avait pas de problème majeur à réaliser une telle machine. Ce ne sera pas le cas du projet français. Couffignal s'attèle à la lourde tâche de choisir parmi les nombreuses manières de calculer une fonction mathématique, celle qui, à son avis, se traduit mieux en binaire. En 1951 il est encore à la recherche de la meilleure manière de calculer

60. D'où lui vient cette idée? Couffignal a connu et suivi pendant la guerre un projet de Mme Labrouste de l'Institut de physique du Globe pour calculer mécaniquement des fonctions harmoniques pour l'étude des phénomènes photo-électriques. La courbe à analyser était enregistrée sur une pellicule cinématographique. (AN-80/284/49 — Lettre de Mme Labrouste au CNRS du 24/01/1942, envoyée par la direction du CNRS à Couffignal.) Des annotations à la main montrent que le lecteur qui nous reste anonyme (Couffignal?) est sceptique quant à l'utilité et à la faisabilité du projet. Remarquons que le projet n'était pas original. Dès les années vingt une machine de calcul analogique avec enregistrement cinématographique avait été réalisée au MIT par V. Bush à partir d'une suggestion de N. Wiener. Le recours à des méthodes optiques pour le calcul de fonctions n'était pas non plus une nouveauté. Au milieu du XIX^e siècle Lissajous avait dessiné les courbes qui portent son nom par une méthode optique, faisant interférer deux rayons lumineux sur des miroirs. Il s'agissait d'une méthode élégante pour calculer la superposition de deux ou plusieurs fonctions harmoniques.

61. L. Couffignal, « Les grandes machines... », op. cit., 381.

la racine carrée d'un nombre. Peu de temps après, la société Logabax se trouve confrontée à des problèmes financiers graves et elle dépose son bilan; c'est le point final mis au projet de Couffignal. Quelques éléments de sa machine ont été construits; ils fonctionnent plutôt mal que bien. A cette même date le premier ordinateur, dans le sens actuel du mot, est commercialisé aux Etats-Unis. Le léger retard qui caractérisait la situation française en 1947 est devenu un fossé.

L'évaluation inattendue du projet Couffignal

La reconstruction de la science et du tissu industriel français dépassait naturellement les activités du CNRS. En ce qui concerne l'électronique, une annexe du plan Monet souligne l'importance de cette nouvelle industrie pour les télécommunications. Grâce à un accord avec la Fondation Rockefeller, le CNRS organise des colloques internationaux sur de nombreux sujets. L'un des premiers concerne « La théorie ergodique et l'analyse harmonique » et se déroule à Nancy; N. Wiener y participe. Celui-ci publie quelques mois après et en France son célèbre livre « Cybernetics ». Un débat s'ouvre ainsi en France sur la cybernétique, l'automatisme, les servomécanismes, la théorie du signal, domaines dans lesquels de nombreux jeunes se distinguent et se font remarquer par les spécialistes étrangers.

Au fur et à mesure que la recherche se réorganise, le piétinement dans la construction de la machine de Couffignal devient incompréhensible. Les raisons sont aisément explicables. Dans le domaine de la physique atomique et de la physique du noyau, depuis le compteur Geiger on avait pris l'habitude de compter des événements et non plus de les mesurer. A alentours des années trente on avait mis au point des systèmes de comptage automatiques et électroniques⁶². Or, s'agissant de compter la présence ou l'absence d'une particule, ces systèmes effectuaient tout naturellement des additions dans le système binaire. L'élément de base des ordinateurs était donc bien connu et il avait inspiré les constructeurs de l'ENIAC. En 1938 il en existait plusieurs variantes, dont celle mise au point au Collège de France chez Joliot par L. Kowarski et S. Winter⁶³ à partir des travaux de Le Corbeiller. Des appareils de ce type sont mis au point dans le cadre du laboratoire de physique nucléaire de Joliot à partir de 1945 et ensuite au CEA. Pour s'équiper de ces nouveaux appareils, Joliot a demandé en 1945 la collaboration des ingénieurs du CNET⁶⁴. Mais ces compteurs dépassent en intérêt la physique nucléaire; dans de nombreux domaines de l'automatisme on a besoin de ce type d'appareils. P. Naslin et A. Peutemann en ont mis au point un certain nombre et dès 1948 ils ont publié leurs résultats. Le

62. Un bon aperçu du changement qui s'opère dans la mesure en physique est donné par B. Rossi, *Momenti nella vita di uno scienziato*, Bologne, 1987.

63. L. Kowarski, S. Winter, « Un amplificateur intermittent pour comptage rapide d'impulsions Geiger-Müller », *Journal de Physique*, 9, (1938), 251-258. Les travaux de Le Corbeiller avaient été en partie utilisés lors de la construction de ces compteurs.

64. AN-80/284/126 — Lettre de F. Joliot au directeur du CNET et réponse de celui-ci datée du 13/01/1945.

calcul numérique commence à dépasser le domaine étroit du laboratoire de recherche, car désormais il est évident que la base de l'automatisme est constituée par ces compteurs. De plus, rappelons-le, von Neumann et son groupe ont montré que les calculateurs électroniques peuvent efficacement remplacer les machines mécanographiques. Bref, le domaine d'application des nouvelles machines s'est considérablement étendu pour devenir une industrie⁶⁵. Il devient de plus en plus incompréhensible que l'on n'arrive pas à construire en France un calculateur électronique.

En 1951 (8-13 janvier), l'Institut Blaise Pascal organise une conférence internationale avec l'aide de la Fondation Rockefeller dont le titre révèle toute l'ambition du projet : « Les machines à calculer et la pensée humaine ». En ce qui concerne les machines à calculer numériques, H. Aiken parla de la série de ses machines Mark, F. Cannon des calculateurs du National Bureau of Standards (Washington), A.D. Booth, F.M. Colebrook, E.J. Petherick, F.C. Williams des travaux menés en Angleterre, des exposés furent consacrés à l'état de la question en Suisse, en Belgique, en Suède. Pour la France seule la machine de Couffignal fut présentée. Or, ce qui sans doute a dû frapper les participants au colloque, parmi lesquels G. Dupouy, directeur du CNRS, c'est le fait suivant : partout ailleurs les calculateurs électroniques ont non seulement amorcé avec succès la phase expérimentale, mais la phase commerciale se profile déjà à l'horizon. En France, à l'Institut Blaise Pascal, on en est encore à quelques éléments de la machine pilote, à ne pas confondre, selon Couffignal, avec un prototype.

Couffignal n'a pas modifié sa conception, c'est son langage qui a évolué. En effet, il reste fidèle à la conception que nous avons exposée précédemment et surtout il reste fidèle à l'idée de Babbage que la machine de recherche, comme il l'appelle, doit servir à calculer et à imprimer des tables mathématiques en réduisant au minimum l'intervention humaine, donc les erreurs. Il parle maintenant de mémoire, électronique, donc inamovible, ou optique, les films ; chaque rouleau devrait être consacré à calculer une fonction, $\sin x$, $\lg x$, e^x , $\log x$, les instructions étant gravées en binaire. Chaque film pouvait contenir au maximum 750 opérations ; cela paraissait largement suffisant à Couffignal car « peu de problèmes du genre de ceux que traitent les bureaux d'étude ou les laboratoires courants comportent des suites plus longues ; de telle sorte que changer le problème se fera par une manipulation semblable à celle qui consiste à changer un disque de phonographie, et de même durée⁶⁶ ».

Indirectement, car nous pensons qu'il ne l'a pas recherché, Couffignal, en organisant ce colloque, s'est soumis à l'évaluation internationale. Son projet a pu ainsi être confronté à ce qui se faisait ailleurs et l'on a pu mesurer à l'évidence le décalage important qui s'était établi. On comprend alors que dans la tentative de changer rapidement le cours des choses, Dupouy ait contacté F.H. Raymond pour qu'il construise une machine.

65. Voir J. Ramunni, op.cit., chapitres II et III.

66. L. Couffignal, « La machine de l'Institut Blaise Pascal », dans *Les machines à calculer et la pensée humaine*, Paris, 1953.

F.H. Raymond, après s'être rendu aux Etats-Unis, a constitué la Société d'Electronique et d'Automatisme (SEA). Il mène une recherche tous azimuts concernant ce qu'on appelle en France les mathématiques expérimentales, c'est-à-dire qu'il s'occupe de la construction de machines analogiques et de machines numériques. Il a saisi l'importance des travaux de von Neumann, de A. Burks et de H. Goldstine, dont il résume ainsi la conception : « *les machines arithmétiques sont dominées par des considérations techniques et par des considérations logiques. Elles doivent avoir des organes capables d'enregistrer un programme complexe et des organes capables de l'exécuter*⁶⁷ ». En 1951 il est engagé sur un projet de machine pour l'armée, qui sera connue sous le sigle de C.U.B.A. (Calculateur Universel Binaire de l'Armement)⁶⁸. La proposition qui lui fit Dupouy était inacceptable : la machine à construire pour le CNRS aurait dû s'appeler machine de Couffignal. Par contre Dupouy n'a pas envisagé de donner suite à un autre projet, né de la collaboration entre A. Maréchal et F.H. Raymond. Ce projet avait été élaboré dans le cadre de l'Institut d'Optique.

L'Institut d'Optique et les problèmes de calcul

Créé en 1916 par A. de Gramont et Painlevé, il avait été constitué pour pallier au manque d'instruments optiques de précision dont le besoin s'était manifesté pendant la guerre. Le premier noyau se constitue donc dans le cadre de la mobilisation de la première guerre mondiale : il s'agissait d'un centre de recherche et d'essais. A la fin de la guerre 1914-1918 il sera transformé en un Institut de recherche, pouvant recevoir des subventions privées et publiques et rattaché à l'Université de Paris. Par son organisation il ressemble aux Instituts de la Kaiser-Wilhelm Gesellschaft (l'actuelle Max Planck) ou aux Laboratoires de physique-technique anglo-saxons. En 1926 l'institut s'installe boulevard Pasteur et sa direction est confiée à Fabry⁶⁹.

Au moment de la création du CNRSA, la structure de l'Institut d'Optique avait inspiré la constitution des commissions de spécialité. Selon G. Ribaud, il fallait multiplier ce type d'organisation pour que « *la recherche appliquée et la recherche scientifique pure... coexistent dans les mêmes laboratoires et reçoivent une impulsion unique et étroitement coordonnée*⁷⁰ ». Il va de soi qu'au moment de la mobilisation en 1938 le personnel se trouve engagé presque exclusivement sur des objectifs concernant la défense. En 1940, au moment de l'avancée allemande, il

67. F.H. Raymond, « L'électronique et les mathématiques expérimentales », *L'onde Electrique*, 30(1950), 30-44.

68. Jusqu'au milieu des années 60 l'équipe rassemblée par Raymond à la SEA fera preuve d'originalité tant au niveau du matériel qu'au niveau des langages de programmation. Voir à ce sujet F.H. Raymond, « Une aventure qui se termine mal : la SEA », dans *Actes du Colloque...*, op. cit.

69. A. de Gramont, « L'Institut d'optique depuis sa fondation », *Revue d'Optique Instrumentale et Industrielle*, 25, (1946), 145-150.

70. G. Ribaud, « Sur l'organisation de la recherche technique », *Revue Scientifique*, 77, (1939), 371-376.

y a scission; une partie du laboratoire déménage vers St. Cyr sur Mer, dont la direction est toujours confiée à Fabry; à Paris restent P. Fleury, Jean Cojan, G.A. Boutry.

À la Libération, les problèmes posés par la demande de certains membres pour qu'il y ait épuration étant surmontés⁷¹, l'Institut reprend sa vie scientifique. Plusieurs problèmes urgents se font jour. D'abord celui de la place : 50 personnes travaillent à l'Institut, y compris le personnel auxiliaire, et les locaux du Bd. Pasteur sont insuffisants. La reprise de l'activité scientifique et industrielle fait enregistrer une augmentation de la demande de collaboration avec les chercheurs de l'Institut; en outre l'Institut est l'éditeur de la « Revue d'Optique », des « Annales d'astrophysique », des « Annales de géophysique », des « Annales des télécommunications ». Certes, le CNRS a beaucoup aidé à la renaissance de l'Institut, ainsi que des industriels et le Ministère de la production industrielle, mais de nombreux problèmes se posent encore. En particulier, et c'est cela qui nous intéresse, il y a les problèmes d'optique théorique.

Lors de la réunion du comité de direction du 6 décembre 1946, M. Cojan fit un rapport sur ce sujet. Il connaît les travaux anglo-saxons et russes; or, de ceux-ci se dégage une tendance commune : désormais l'analyse numérique est indispensable. Des industriels demandent des travaux théoriques aux chercheurs; des crédits (100 000 FF) sont octroyés par l'industrie, ce qui permettrait à l'Institut de démarrer ce type de recherches. Pour répondre favorablement à cette demande on décide de constituer un comité composé de 2 opticiens du CNRS, de 2 opticiens de l'Institut, de 2 représentants industriels; on suggère que l'on confie à un jeune mathématicien ce genre de calculs sous la direction d'un jeune opticien, A. Maréchal, qui pourrait être envoyé chez Smith (Teddington) pour se familiariser avec les travaux étrangers⁷². Mais cela semble se heurter à un obstacle important : d'une part pour mettre en place ce projet il n'y a pas besoin d'un apport spécifique du CNRS, d'autre part pour poursuivre dans cette voie on a besoin de subventions publiques qui permettraient, une fois les travaux de base accomplis, d'obtenir par la suite des subventions privées. Or, les opticiens ont l'habitude des calculs numériques laborieux et ont même établi des méthodes originales qui pourraient s'appliquer à d'autres problèmes. Ce qui fait défaut ce sont des machines.

De ce point de vue les besoins sont urgents. Avant la guerre des résultats importants ont été obtenus seulement par trois chercheurs.

71. En octobre 1940, à la demande du Syndicat général de l'Optique, il avait été décidé de reprendre les activités habituelles de l'Institut à Paris. Un plan d'organisation est alors élaboré conjointement par le Comité d'Organisation de l'Optique et les services de l'Équipement National avec l'accord du CNRS. (Voir AN-80/284/221 — Rapport du directeur délégué (P. Fleury) sur le fonctionnement de l'Institut d'Optique (Paris) en 1941). Lors de la séance du conseil du 13 décembre 1944, Fabry demande à de Gramont, qui a présidé ce conseil depuis la fondation de l'Institut, de démissionner, ce que de Gramont refuse. D'autre part, Chrétien, l'un des fondateurs, proteste accusant ouvertement la direction parisienne d'avoir collaboré avec l'ennemi pendant l'occupation.

72. AN-80/284/102 — CNRS — Comité d'Optique du 6/12/1946. Participent à ce comité Cubannes, Cotton, Fleury, Lucas, Cauchois, Cojan, Arnulf, Kastler, Lecomte, Jacquinet.

travaillant la plupart du temps seuls et avec du matériel « si misérable qu'on ne pouvait pas le montrer aux visiteurs⁷³ ». Ce travail a été interrompu par la mobilisation et la guerre. Certes, à partir de l'Occupation la situation s'est améliorée, grâce aux crédits du CNRS et à l'affectation de personnel qualifié. Après la guerre, des subventions de la Fondation Rockefeller ont permis de reprendre les travaux, en particulier de reconstituer un bureau de calcul. Mais la situation est toujours critique. On n'arrive pas à rattraper le retard par rapport à l'étranger, retard qui commence à devenir important. Selon une enquête anglaise les travaux français représentent seulement le 1/10 des travaux anglais et le 1/100 de ceux accomplis aux États-Unis. Il y a sans doute un problème de personnel : le nombre d'ingénieurs est insuffisant et les salaires sont trop bas pour soutenir la compétition avec le privé. Mais, plus grave encore, il y a aussi un problème d'instrumentation. Toute l'instrumentation d'enregistrement et de dépouillement automatique fait défaut; surtout on ne dispose pas de machines à calculer électroniques pour le calcul des combinaisons optiques. L'ironie de la situation est cuisante, car on a élaboré à l'intérieur de l'institut et depuis trois ans, un projet de machine. Le seul obstacle à sa réalisation a été le manque de crédits. De quoi s'agit-il ?

En 1944 A. Maréchal, alors jeune thésard, a conçu un intégrateur mécanique, réalisé par A. Bayle, permettant d'effectuer automatiquement des intégrations complexes; cette machine donne des résultats satisfaisants⁷⁴. L'intégrateur de Maréchal s'est révélé fort utile ainsi que le prouvent les résultats qui constituent son travail de thèse, soutenue en 1947; l'intégrateur est utilisé par d'autres chercheurs du laboratoire, mais faute de personnel — il n'y a même pas un ingénieur qui lui soit affecté en permanence — on n'arrive pas à en tirer le maximum de bénéfice. Spécialisée dans le calcul des aberrations, cette machine a permis de résoudre de nombreux problèmes et pourrait être utilisée en optique électronique. Certes, la satisfaction des opticiens de voir cette machine suffire à des besoins urgents ne fait que rendre plus aiguë la constatation qu'il faut à l'avenir développer le groupe calcul. C'est ce qui ressort du programme à long terme établi en 1950 à la demande de la direction du CNRS : on ne peut plus escamoter le problème du calcul. Il faut créer un bureau moderne, mais surtout il faut disposer de machines à calculer rapides. En effet, « les grandes possibilités qu'offrent les machines à calculer rapides pour la détermination des systèmes optiques, de leurs aberrations résiduelles et de leurs variations ont été considérées dès 1948 par A. Maréchal et G. Penciolelli avec les spécialistes français des calculs optiques. Ces machines ont été développées depuis en divers pays...⁷⁵ ». Un projet de machine à calculer électronique a donc été élaboré par Maréchal; depuis on est passé à la phase d'élaboration des plans détaillés, mais faute de

73. AN 80/284/102/ — Réunion du comité directeur du 30/10/1950.

74. P. Fleury, « Recherches poursuivies depuis 1940 à l'Institut d'Optique », *Revue d'Optique Instrumentale et Industrielle*, 25, (1946), 195-201, 197. Cet appareil a été réalisé grâce à des crédits CNRS (AN-80/284/221 — Procès verbal de la séance du conseil du 13/12/1944.)

75. P. Fleury, « Recherches poursuivies à l'Institut d'Optique », *Revue d'Optique Instrumentale et Industrielle*, 81, (1952), 229-252, 231.

crédits on ne peut pas construire cette machine. Or, son utilité ne fait plus de doute : on pourra publier des tables et surtout mettre au point « des lois empiriques traduisant les résultats d'exploitation de l'intégrateur », ce qui a été déjà fait en ce qui concerne l'aberration de l'ocul. Le CNRS est donc sollicité pour l'octroi des crédits nécessaires.

Dupouy, directeur du CNRS, connaît les travaux de l'Institut d'Optique car il participe depuis 1945 à la commission d'optique électronique présidée par Lallemand. Au cours des discussions portant essentiellement sur la construction d'un microscope électronique, le problème du calcul s'est posé à plusieurs reprises⁷⁶. Une enquête a été organisée auprès des laboratoires concernés par ce domaine et une suggestion revient constamment : l'équipement en machines pour le calcul⁷⁷. C'est au cours de la réunion du conseil de l'Institut d'Optique du 27 avril 1950 que le problème d'une machine électronique pour les calculs optiques est soulevé et on sollicite Dupouy de poser cette question au sein du CNRS. Celui-ci envoie alors cette demande à Perès : des contacts ont été établis entre Maréchal et F.H. Raymond et on pense que la machine pourrait être construite en huit mois. Mais un obstacle de taille se dresse face à ce projet : la machine de Couffignal. Faute de franchir cet obstacle, préoccupé par les résultats qui sont obtenus à l'étranger — le National Bureau of Standards travaille désormais avec un ordinateur SEAC et des machines électroniques IBM à cartes perforées — on décide à l'Institut d'optique de solliciter les crédits privés pour acheter un IBM 650. Ce qui sera fait en 1952.

La pression de la communauté scientifique

Mais au-delà de la construction d'un ordinateur, déjà l'absence d'un centre de calcul numérique équipé de façon moderne commence à gêner la recherche fondamentale. Prenons le cas de la physique du noyau.

R. Fortet a commencé à s'intéresser à l'application des théories probabilistes à la physique vraisemblablement au moment de sa coopération au *Centre d'études mathématiques en vue des applications* (CEMA). Créé formellement en 1941, son organisation est fixée le 8 juillet 1943. Son fonctionnement dépend directement des subventions que peut lui apporter le CNRS ; il est logé par l'Institut Henri Poincaré et géré par deux présidents : L. de Broglie pour la physique théorique et F. Joliot pour la physique expérimentale ; J.L. Destouches assume les fonctions de secrétaire. Les buts ont été ainsi fixés : 1) il doit se charger de la rédaction de monographies de mathématiques et de physique théorique intéressant les physiciens expérimentateurs et les ingénieurs ; 2) il doit constituer un centre de documentation ; 3) il doit contribuer à la résolution de problèmes de mathématiques et de physique théorique ; 4) il doit former des spécialistes en ces domaines.

76. AN-80/284/221 — Commission pour l'optique électronique du 8 juin 1945.

77. AN-80/284/221 — Réponses aux questionnaires adressés aux laboratoires d'optique électronique.

Le travail est organisé par groupes mis sous la responsabilité d'une « personnalité scientifique éminente », c'est-à-dire membre de l'Institut ou professeur à la Sorbonne. Ces groupes de travail se répartissent en : a) calcul des probabilités, sous la responsabilité de Joliot, aidé par Fortet nommé rédacteur principal; b) fonctions de Bessel, dirigé par Villat; c) régimes transitoires, calcul symbolique de Heaviside, applications physiques et industrielles, animé par Angot; d) mécanique ondulatoire et mécanique statistique, confié à Cabannes; e) équations intégrales, espaces fonctionnels, sous la responsabilité de Fréchet; f) théorie de la relativité, dirigé par Garnier; g) théorie des transformations linéaires et théorie des groupes, confié à Garnier. On envisage aussi la formation d'un groupe pour la rédaction d'un manuel mathématique pour les physiciens et les ingénieurs, sous la direction de Fréchet, et la publication de « Cahiers de Physique Mathématique ». L'aspect proprement calcul n'a pas échappé aux responsables. Lors de la réunion du 21 novembre 1944 il a été envisagé un regroupement avec les bureaux de calcul de Perès, de Fréchet et de Couffignal⁷⁸.

En 1949 le programme n'a pas encore beaucoup avancé. D'abord le lourd mécanisme de contrôle qui faisait que seuls les présidents devaient décider du texte définitif et le fait que les rédacteurs seront pris par d'autres activités n'a pas permis de concrétiser ces initiatives. En 1953 trois monographies ont été publiées: celle de Destouches sur la mécanique classique; celle de Parodi sur la transformation de Laplace, celle de Fortet sur les probabilités. On discute encore sur un manuel de mathématiques pour les physiciens et ingénieurs; 73 sections sont prévues, qui devraient être confiées à 50 rédacteurs.

Fortet dans son séminaire de calcul des probabilités à l'Institut Poincaré a consacré quelques séances aux méthodes Monte Carlo, dont un texte polycopié circule. Il fait référence explicite à la nécessité de disposer d'une machine électronique, type SWAC ou IBM 650, à l'instar du National Bureau of Standards⁷⁹. L'échec de Couffignal commençait à peser lourd sur ceux qui, selon F.H. Raymond, auraient dû être les premiers utilisateurs, c'est-à-dire ceux qui s'occupent de problèmes de physique, de mathématique, d'astronomie, de balistique...; ils se trouvaient ainsi privés d'un instrument de recherche que seule « une diminution de prix de l'électronique » aurait permis d'étendre à d'autres domaines⁸⁰.

Mais l'absence d'un centre de calcul équipé d'ordinateurs puissants inquiète aussi des institutions autres que les laboratoires de recherche fondamentale. C'est le cas du CNET. Les représentants du CNRS et du CNET se rencontrent régulièrement au sein du Comité de Coordination des Télécommunications de l'Union Française (CCTU) qui est aussi l'un

78. AN-80/230. Compte rendu de la réunion du 21 novembre 1944.

79. AN-80/284/209 — R. Fortet, « Les méthodes de Monte Carlo en physique nucléaire », texte polycopié. Aucune date n'est indiquée sur ce texte; la bibliographie laisse penser qu'il s'agit de 1953 ou de 1954.

80. F.H. Raymond, « L'électronique et les mathématiques expérimentales », *L'Onde Electrique*, 30, (1950), 30-44.

des organismes de tutelle du CNET. Or, une question est soulevée avec insistance :

« — *quelles sont les ressources actuelles du CNRS en matière de machines à calculer ?*

— *est-il susceptible de mettre maintenant certaines machines à la disposition d'autres services de l'Etat ?*

— *enfin quelles sont les prévisions et les possibilités futures ? »*

Ces questions ont été soulevées en particulier par Robin, chef du département de recherches mathématiques du CNET, par Loeb, chef du département de télécommande, et par le colonel Lochard, chef du groupement des contrôles radioélectriques. En effet, selon Gaudet, Directeur de l'Ecole nationale supérieure d'électricité et de mécanique de Nancy, ancien chercheur au CNET et qui représente le CNRS au sein du C.C.T.U., les opinions qui circulent avec insistance sont :

— c'est le rôle du CNRS de constituer en France un centre national de calcul numérique, doté de tous les moyens modernes;

— cependant « *l'achèvement de la machine du centre Blaise Pascal paraît si lointain, qu'il faut s'organiser pour s'en passer* ».

Il s'agit de dire, d'une manière élégante, que personne désormais ne croit à la réalisation de la machine de Couffignal. Gaudet donne un conseil à la direction du CNRS : profiter de ce consensus pour demander aux divers services gouvernementaux représentés au sein du C.C.T.U. leur participation financière à l'équipement de l'Institut Blaise Pascal, de façon à le transformer rapidement en un centre de calculs numériques que de nombreux services gouvernementaux souhaitent⁸¹.

Or, Couffignal ne changera jamais son point de vue. En 1956, c'est-à-dire à une époque où il était désormais clair que l'avenir du calcul scientifique allait vers des ordinateurs puissants, Couffignal se fait le promoteur d'une nouvelle collection de manuels consacrés aux règles pour une méthodologie rationnelle du calcul mécanique. Le premier volume, dont il est l'auteur, est consacré à « La résolution numérique des systèmes d'équations linéaires ». Ainsi qu'on peut le lire dans l'introduction, l'objectif est de fournir aux ingénieurs et aux techniciens les règles permettant d'effectuer correctement des calculs avec des machines à calculer de bureau. Couffignal adopte un langage moderne; il emprunte de nombreux termes à l'analyse numérique vue par les calculateurs, mais, dans sa substance l'ouvrage reste « classique »; sa perspective n'a pas changé d'un pouce : « *Moyens et théorie trouvent leur unité dans la doctrine des mathématiques utilisables* ». C'est uniquement à la fin de cet ouvrage que l'on trouve une rapide allusion, quelques lignes, à une « machine universelle » : la ELLIOTT 402. Cette fois-ci, Couffignal remarque l'utilité de disposer d'une mémoire capable de conserver les résultats intermédiaires mais il tient aussi à faire remarquer que : « *les machines à calculer universelles ne l'emportent véritablement (sur les méthodes classiques) que pour des systèmes d'ordre supérieur à dix⁸²* ».

81. AN-80/284/126.

82. L. Couffignal, *Résolution numérique des systèmes d'équations linéaires*, Paris, 1956, 177.

Le 13 février 1957 Couffignal, en tant qu'Inspecteur général de l'enseignement technique, est invité à exposer devant le Conseil supérieur de la recherche scientifique et du progrès technique sa vision du problème de l'automatisme. Le sous-équipement en machines à calculer — c'est seulement en 1950 que l'on a commencé à remplacer les vieilles machines à calculer achetées d'occasion ou récupérées au hasard des circonstances — inquiète le conseil des sages de la recherche. Couffignal expose le programme de développement de l'enseignement technique, qui doit avoir comme ligne directrice : « *Dans tous les cas, et même pour le personnel commercial, les règles... pratiques sont expliquées et justifiées par l'analyse de la structure de la machine, en vue de montrer comment jouent les organes pour réaliser l'opération pour laquelle la machine est construite*⁸³ ». Toujours selon Couffignal l'enseignement doit commencer par une explication abstraite du fonctionnement des machines.

Ce sera sa dernière intervention, à notre connaissance, dans un comité officiel sur des problèmes relevant du calcul. Le nouveau directeur du CNRS, Coulomb, mettra fin à ses fonctions de directeur à l'Institut Blaise Pascal. Ainsi sortit de la scène du calcul numérique automatique celui qui avait obtenu l'unique doctorat en calcul mécanique et qui à cette époque avait été salué comme le digne successeur de Babbage et de Torres y Quevedo. C'est depuis 1955 que la politique scientifique en ce domaine échappe à la direction du CNRS.

Une politique à l'échelle nationale pour rattraper le retard accumulé.

Avec la constitution du Conseil supérieur de la recherche scientifique et du progrès technique, une commission Electronique et Cybernétique est constituée sous la présidence du Général Bergeron (13/05/1955). F.H. Raymond est chargé d'établir un plan d'action; celui-ci sera présenté le 24/05/1955. La préoccupation principale de ce comité sera de former et d'équiper des centres de calcul. Lors de la réunion du 24/01/1956 la commission : « *émet le vœu que l'Assemblée Nationale mette immédiatement à la disposition du Ministère de l'Education Nationale les moyens nécessaires pour la création à Paris, à Grenoble et à Toulouse, de centres de calculs destinés à l'enseignement et aux recherches, dotés de moyens puissants tant en personnel qu'en matériel*⁸⁴ ».

Entre-temps, à l'initiative de Perès, un enseignement de calcul automatique est organisé à l'Université de Paris, à partir de mars 1956, et il est confié à Ville. Un ordinateur Bull, installé à l'Institut Henri Poincaré, sert aux scientifiques; le personnel est celui du bureau de calcul de l'Institut de statistique dirigé par G. Darmon. Sa situation est critique et on espère que le CNRS, qui est devenu membre du conseil d'administration de l'Institut Henri Poincaré, puisse acheter un nouvel ordina-

83. AN-77/321-323/1001.

84. AN-81/104/172.

teur Bull⁸⁵. Paris a pris du retard sur ce qui se fait à Grenoble et à Toulouse.

La nomination d'un mathématicien de renom de l'école bourbakiste, R. de Possel, comme responsable de la section calcul numérique de l'Institut Blaise Pascal est un bon indice de cette situation paradoxale : faute d'avoir pu construire des machines, désormais l'accent était mis sur l'utilisation de celles-ci, sur la programmation. Car, il est désormais évident que le retard accumulé entre-temps a des conséquences sur l'ensemble de la recherche.

Conformément au décret N.59-1398 du 9/12/1959 le CNRS a été chargé d'analyser la conjoncture scientifique. C'est dans une perspective de plan pluriannuel que le rapport de conjoncture de 1959 a été établi par les sections du comité national. L'objectif était de rompre avec : « l'inconvénient des petits paquets » de financement, du saupoudrage pourrait-on dire, en vue de faciliter « le travail extraordinairement ingrat qui consiste à distribuer des fonds (et qui) devient héroïque pour qui se refuse à l'équipartition⁸⁶ ».

En ce qui concerne la physique théorique et la théorie des probabilités⁸⁷, la commission, présidée de L. de Broglie, propose un plan d'équipement pour le calcul. En théorie des probabilités elle suggère que l'on développe les études concernant la théorie de l'information, des files d'attente, l'économie, la démographie et la recherche opérationnelle. Or, selon les membres de cette commission, le développement du calcul automatique doit s'effectuer selon deux directions : développement des moyens de calcul, conception de nouvelles machines. Ils constatent que désormais le retard est important, la France se situant loin derrière d'autres pays européens qui ont développé le calcul scientifique de manière plus pragmatique : la Belgique achète des ordinateurs à l'étranger, l'Allemagne en fabrique sous licence. Or, la situation française est inquiétante : une mesure d'urgence pour l'économétrie par exemple, et qui concerne uniquement l'Institut de statistique de Paris, est de débloquent 2 millions annuels pour les frais de calcul ; il faudrait au minimum équiper les laboratoires de physique théorique d'un IBM 650 ou d'une machine Bull à tambour, de plus « il nous semble particulièrement intéressant de mettre sur pied un grand centre de calcul numérique⁸⁸ » à l'échelon national, doté au minimum d'un IBM 704. Le centre de physique des particules d'Orsay qui possède un IBM 650 devra, à cause de la saturation de la machine, prévoir rapidement son remplacement. Il faudra coordonner cet effort avec les décisions de l'Enseignement supérieur qui vient de décider de faire de Toulouse un pôle du calcul automatique et de le doter d'un IBM 704 ou IBM 7070, en remplacement

85. AN-77/321-323/1001. — Note de J.A. Ville du 18 mars 1957 au CCRST : « L'enseignement du calcul automatique à la Faculté des sciences de Paris ».

86. CNRS, Rapport de conjoncture, novembre 1959, 6.

87. La permanence de certains découpages est étonnante : ce découpage recouvre en effet, la dénomination de la première chaire de physique théorique et de calcul des probabilités confiée à Henri Poincaré en 188. Ce découpage qui recouvre les chaires universitaires a sans doute eu de l'influence sur la politique scientifique du CNRS.

88. Ibid.

d'un IBM 650 complètement saturé. La direction de l'enseignement supérieur se montre donc plus dynamique que le CNRS.

La commission de mathématiques générales et appliquées, sous la présidence de Perès, s'intéresse elle aussi au calcul automatique. Elle établit une liste de sujets prioritaires : le problème de la traduction automatique en collaboration avec la commission de physique théorique et de théorie de probabilités qui demande des programmes de traduction automatique du russe, la documentation automatique, l'analyse numérique et l'automatisme, pour lesquels les efforts faits jusque là sont jugés insuffisants. En ce qui concerne ces deux derniers domaines, on estime que des initiatives spectaculaires (un centre de calcul à l'échelon national ?) ne sont pas nécessaires car de nombreuses disciplines requièrent des calculs volumineux sans pour cela porter un intérêt particulier à la manière dont ils s'exécutent. D'où l'idée qu' : « *il serait raisonnable d'accorder une machine de bureau à tout isolé ou groupe justifiant... d'une utilisation de cinq heures par semaine, puis une machine supplémentaire par fraction de 20 heures supplémentaires*⁸⁹ ». Cela correspondrait à une dépense de 100 millions sur 5 ans, pourvu que le matériel soit robuste.

Le calcul analogique n'est pas non plus oublié. On demande 50 millions sur cinq ans pour l'enseignement et la recherche concernant les servomécanismes et 75 millions pour développer les recherches à l'Institut Blaise Pascal. En ce qui concerne les « machines arithmétiques à programme », on constate que l'Institut est doté de trois machines moyennes et d'une petite machine, que, à Grenoble, Nancy, Nantes et Toulouse, il y a des machines moyennes et qu'à Strasbourg il y a une petite machine. C'est le résultat d'un manque de politique d'équipement à l'échelle nationale qui a fait que chaque centre s'est débrouillé avec les moyens du bord. Parmi les formules d'équipement — location ou achat de machines — la commission suggère l'achat, considérant que les deux formules sont équivalentes car on prévoit le remplacement du matériel au bout de dix ans, ce qui montre qu'elle n'a aucune idée de la dynamique de renouvellement dans le domaine des ordinateurs. D'autre part on juge préférable d'utiliser des machines de série, plutôt que des machines expérimentales. Or, « *il est bien évident qu'en aucun cas l'enseignement, à lui seul, ne peut justifier la création d'un centre*⁹⁰ ». Par contre, il faut équiper correctement deux ou trois super-centres — Paris, Grenoble et Toulouse — avec des Gamma 60 ou des IBM 704; la dépense prévue à cet effet sur cinq ans est de 2.550.000.000 de francs. A ces centres serait confiée l'étude de problèmes prioritaires.

Mais déjà se profilent d'autres problèmes. La commission remarque en effet qu'il est difficile d'embaucher du personnel qualifié, car la compétition avec le privé est devenue rude. Or, une évaluation sommaire montre qu'il faudrait au moins 150 ITA pour faire démarrer raisonnablement des centres de calculs qui soient aussi des centres de service pour la recherche scientifique. Le problème de leur classement dans la grille indiciaire des salaires pose un problème de taille. Cette embauche

89. Ibid., 36.

90. Ibid., 38.

massive coûterait au CNRS sur cinq ans 450 000 000 de francs qui s'ajoutent aux frais de fonctionnement du matériel s'élevant sur la même période à 800 millions de francs. Par contre l'opinion des membres de la commission est bien arrêtée en ce qui concerne le rôle du CNRS dans la fabrication des machines, « *La construction de machines par l'Université ou la construction pour l'Université d'un modèle spécial de machine ne sont pas des solutions viables (en particulier cela est un gêne pour la collaboration avec l'industrie)*⁹¹ ». L'échec de la machine de Couffignal pesait donc lourd sur les décisions de la commission de mathématique, ce qui est en contradiction avec ce qui était souhaité dans le cas de l'analogique et dans le cas du numérique par la commission de physique. Cette contradiction montre à l'évidence le manque de coordination entre comités du CNRS.

Bon nombre des suggestions du comité national se retrouveront dans le document élaboré par la commission de préparation du IV^{ème} plan. Bientôt toute cette problématique va dépasser les instances du CNRS. La construction d'ordinateurs va devenir une priorité nationale et on s'achemine vers une action concertée dirigée par la DGRST. En 1964, dans les recommandations de la COPEP pour le V^{ème} Plan, on établit que le CNRS va s'occuper désormais de ce qu'on appelle Mathématiques appliquées pour faire du calcul électronique un des aspects marquants du V^e plan. Or, le Plan s'inquiète de plus en plus de l'absence d'une politique cohérente du CNRS et du rôle mineur que joue en ce domaine l'Institut Blaise Pascal. Ce scepticisme sera à l'origine de la création de l'IRIA en dehors des structures du CNRS. Le CNRS sera donc un partenaire parmi d'autres institutions. Désormais l'une des préoccupations dominantes sera d'équiper des centres de calcul puissants mis à la disposition des scientifiques. La pression de la communauté scientifique ainsi que celle des organismes qui ont pris en charge la politique scientifique en France⁹² ont été suffisantes pour que le CNRS sorte de l'impasse dans laquelle l'avait plongé le projet de Couffignal.

91. Ibid., 38.

92. A. Prost, « Les origines de la politique de la recherche en France », *Cahiers pour l'Histoire du CNRS (1939-1989)*, 1, (1989), 41-62.

Photocomposition et impression
IMPRIMERIE LOUIS-JEAN
BP 87 — 05002 GAP
Tél. : 02 51 35 23
Dépôt légal : 723 — Octobre 1989
Imprimé en France



Le Centre National de la Recherche Scientifique a été fondé en 1939. Depuis un demi-siècle, il est resté la principale institution française chargée d'animer la recherche fondamentale dans les principaux domaines de la science. Parmi les différentes manifestations prévues pour commémorer ce cinquantième, le Département des sciences humaines et sociales du CNRS a entrepris de soutenir certains travaux historiques concernant le passé de cet organisme, dont rendront compte les Cahiers pour l'histoire du CNRS. Cette publication, dont la parution s'échelonne au cours de l'année à venir, se veut un lieu de rencontre totalement ouvert à tous ceux, chercheurs CNRS ou non, qu'intéresse l'histoire contemporaine de notre recherche et de ses relations avec les grands organismes étrangers.



9 782222 043713

PRIX : 70 F

ISBN 2-222-04371-9