



HAL
open science

Professeurs au Cnam à l'époque des Trente Glorieuses

Claudine Fontanon, André Grelon

► **To cite this version:**

Claudine Fontanon, André Grelon. Professeurs au Cnam à l'époque des Trente Glorieuses. Cahiers d'histoire du Cnam, vol.04 (2), 161 p., 2015, Professeurs au Cnam à l'époque des Trente Glorieuses. ⟨hal-03790112⟩

HAL Id: hal-03790112

<https://hal.science/hal-03790112v1>

Submitted on 28 Sep 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 - Attribution - Non-commercial use - No Derivative Works - International License

le **cnam**

Cahiers d'histoire du Cnam

• vol. 4

Dossier

Professeurs au Cnam à l'époque des Trente Glorieuses

Coordonné par Claudine Fontanon et André Grelon

2015 / Second semestre
(nouvelle série)



Cahiers d'histoire du Cnam

• vol. 4

Dossier

Professeurs au Cnam à l'époque des Trente Glorieuses

Coordonné par Claudine Fontanon et André Grelon

2015 / Second semestre
(nouvelle série)

Cahiers d'histoire du Cnam. Vol. 4, 2015 / 2 (nouvelle série).
Dossier « Professeurs au Cnam à l'époque des Trente Glorieuses »,
coordonné par Claudine Fontanon et André Grelon.

Direction de la publication

Olivier Faron, *administrateur général du Conservatoire national des arts et métiers*

Éditeurs

Claudine Fontanon, André Grelon, Loïc Petitgirard, Jean-Claude Ruano-Borbalan

Comité de rédaction

Soraya Boudia, Jean-Claude Bouly, Serge Chambaud, Renaud d'Enfert, Claudine Fontanon, Virginie Fonteneau, Clotilde Ferroud, André Grelon, Loïc Petitgirard, Laurent Rollet, Jean-Claude Ruano-Borbalan

Secrétariat de rédaction

Camille Paloque-Berges, assistée de **Sofia Foughali**

Laboratoire HT2S-Cnam, Case 1LAB10,

2 rue Conté, 75 003 Paris

Téléphone : 0033 (0)1 40 27 22 74

Mél : camille.paloque_berges@cnam.fr

sofia.foughali_sadji@cnam.fr

Maquettage

Françoise Derenne, *sur un gabarit original créé par la Direction de la Communication du Cnam*

Impression

Service de la reprographie du Cnam

Crédits, mentions juridiques et dépôt légal :

©Cnam

ISSN 1240-2745

Illustrations photographiques :

Archives du Cnam ou tous droits réservés

Fondateurs (première série, 1992)

Claudine Fontanon, André Grelon

Les 5 premiers numéros de l'ancienne série (1992-1996) sont disponibles intégralement sur le site Web du Conservatoire numérique du Cnam : <http://cnum.cnam.fr>

Sommaire

Dossier

Professeurs au Cnam à l'époque des Trente Glorieuses	7
Introduction au dossier Claudine Fontanon et André Grelon	9
« <i>GUERIN Paul,</i> <i>directeur du Cnam pendant les Trente Glorieuses</i> » Jean-Jacques Thiercelin	13
« <i>ANGEL Yves,</i> <i>chaire de Transmissions radioélectriques</i> » Michel Atten	29
« <i>BONNEMAY Maurice,</i> <i>chaire d'Électrochimie</i> » Pierre Teissier	41
« <i>GARREAU Marcel,</i> <i>chaire de Traction électrique appliquée au transport</i> » Dominique Larroque	57
« <i>ROTHAN Armand,</i> <i>chaire de Physiologie pratique pour l'entreprise</i> » Vincent Viet	67
« <i>GOGUELIN Pierre,</i> <i>chaire d'Orientation professionnelle et psychologie du travail</i> » Claude Lemoine	75
« <i>LEBEAU André,</i> <i>chaire de Techniques et programmes spatiaux</i> » Pierre Verschueren	87
« <i>ROTH Etienne,</i> <i>chaire de Chimie appliquée à la science et à l'industrie nucléaires</i> » Bernard Lefrançois	99

<p>« DUCASSÉ Pierre, <i>chaire de Méthodes d'expressions de la pensée scientifique et technique</i> » Ronan Le Roux.....</p>	109
<p>Entretien</p>	
<p>« Donner beaucoup et recevoir plus encore. AVAN Louis, <i>chaire de Physique générale dans ses rapports à l'industrie</i> » Valérie Blondelle Burgos.....</p>	119
<p>Varia.....</p>	133
<p>Recensions</p>	
<p>« Cultures et formations techniques des ouvriers et des techniciens (XVIII^e-XX^e siècles) » <i>Cahiers de RECITS</i>, n°10, 2014 Catherine Radtka.....</p>	135
<p>« Et Jean-Baptiste Say ... créa l'entrepreneur » <i>Société internationale Jean-Baptiste Say</i>, ouvrage collectif sous la direction de Dimitri Uzunidis, 2015. Henri Zimnovitch.....</p>	141
<p>Article de synthèse</p>	
<p>« Jean-Baptiste Say : l'art d'entreprendre et le métier de l'industriel du début du XIX^e siècle » Dimitri Uzunidis et Sophie Boutillier.....</p>	145



Dossier

Professeurs au Cnam à l'époque des Trente Glorieuses

Coordonné par Claudine Fontanon et André Grelon

Introduction

Claudine Fontanon

Centre Alexandre Koyré, EHESS.

André Grelon

Centre Maurice Halbwachs, EHESS.

Vingt ans après la parution du *Dictionnaire biographique des professeurs du Conservatoire national des arts et métiers (1794-1955)*, les directeurs de la publication ont entrepris de lui donner une suite pour la période des Trente Glorieuses, désormais devenue objet d'histoire.

À nouveau, ils ont dressé la liste des chaires en activité au cours de cette période, chaires anciennes ou nouvellement créées, au nombre de cent. La construction de ce troisième volume apparaît, comme la précédente, une œuvre de longue haleine.

Nombreux sont à ce jour les auteurs qui ont répondu à notre appel mais la liste n'est pas encore complète, c'est la raison pour laquelle nous avons décidé d'une publication d'étape permettant de faire connaître l'avancement de ce travail collectif et de publier en avant-première une dizaine de biographies représentatives des domaines alors enseignés au Cnam. Nous avons regroupé ces chaires en deux catégories : d'une part les

chaires traditionnelles – Physique appliquée, Electrochimie, Traction électrique et Sécurité du travail – d'autre part les chaires nouvellement créées – Psychologie du travail, Techniques et programmes spatiaux, Sciences nucléaires et Méthodes d'expression de la pensée technique et scientifique.

Pour les disciplines traditionnelles, Michel Atten s'est attaché à analyser l'œuvre d'Yves Angel, professeur de Physique appliquée, Pierre Teissier, celle de Maurice Bonnemay (Électrochimie), Dominique Larroque, celle de Marcel Garreau (Traction électrique) et Vincent Viet celle d'Armand Rothan (Sécurité du travail). Parmi les nouvelles disciplines, Claude Lemoine a établi la biographie de son prédécesseur, Pierre Goguelin (Psychologie du travail), Pierre Verschueren celle d'André Lebeau (Techniques et programmes spatiaux) Bernard Le François, celle d'Étienne Roth (Sciences nucléaires) et Ronan Le Roux celle de Pierre Ducassé (Méthodes d'expression

de la pensée scientifique et technique). Un entretien avec Louis Avan, professeur de Physique générale, réalisé par Valérie Burgos, ainsi qu'un portrait du directeur du Cnam de l'époque, Jules Guérin par Jean-Jacques Thiercelin, ancien directeur des études du Cnam, complètent le panorama des chaires anciennes et traditionnelles. Nous tenons ici à remercier chaleureusement les auteurs qui ont contribué à la réalisation de ce premier numéro consacré aux professeurs du Cnam. Nous envisageons ensuite la publication d'autres numéros dans le même esprit, afin de rendre compte de ce travail collectif de grande ampleur.

Cependant, 22 notices sont à ce jour sans auteur et nous espérons que cette publication suscitera des vocations d'auteur parmi les historiens des sciences et des techniques comme parmi les professeurs du Cnam. En voici la liste :

Gérard ADAM

Relations professionnelles

Albert AMOUYAL

Analyse numérique

Michel BECQ

Statistique appliquée
à la psychologie

Roger BERLOT

Production des matières plastiques

Pierre BONNEAU

Mathématiques appliquées
à la finance

Robert BONNEFILLE

Électrotechnique

André BUSSON

Électricité industrielle

Jean DUFLOT

Sidérurgie

Jean FRIBERG

Machines hydrauliques
et thermiques

Boris GRINBERG

Radioactivité appliquée

Charles GUILLEBEAU

Problèmes socio-économiques
de l'entreprise

Jean LOMBARD

Éléments de machines

Maxime MINSKI

Assurances du point de vue
juridique

Charles MORETTI

Résistance des
matériaux appliqués

Claude MOUTON

Économie rurale

Elie ROUBINE

Résistance des matériaux appliqués

Georges SALET

Organisation des
marchés financiers

Maurice SCHLOGEL

Économie et marchés des capitaux

Paul SEGUIN

Méthodes physiques d'analyse

Marcel SEDILLE

Machine

Michel VASSEUR

Droit commercial

Une fois toutes les notices rassemblées, un dernier travail visera à harmoniser l'ensemble par un échange avec chacun des auteurs. Précédé d'une introduction originale, l'ensemble de ces notices paraîtra dans le troisième volume du *Dictionnaire biographique des professeurs du Cnam* dont la publication est espérée en fin d'année 2016.

GUÉRIN Paul (1906-1974)

directeur du Conservatoire national des arts et métiers (1965-1974)

Jean-Jacques Thiercelin

Ancien directeur des études du Cnam.

Son origine et sa formation. Premier parcours professionnel

Paul Guérin est né le 23 novembre 1906, à Airvault, dans les Deux-Sèvres. Il est fils et petit-fils d'artisans cordonniers. Il se présente au concours des bourses, sur le conseil de son instituteur, afin d'entrer en 6^e et il est reçu premier du département. Il entre à l'École normale de Partenay en 1922, où il est élève-maître jusqu'en 1925.

Il est d'abord nommé instituteur dans le village de Verruyes, puis il est détaché à l'École normale de Loches (Indre-et-Loire), comme surveillant, ce qui lui permet de préparer les concours d'entrée dans les écoles normales supérieures (1926-1929). Il épouse une jeune institutrice, qui l'encourage. Il est reçu, à la fois à l'ENS de Saint-Cloud et à l'École normale supérieure de l'ensei-

gnement technique (l'ENSET). Il choisit l'ENSET où il est major. Le voilà professeur de Lettres de l'enseignement technique et professeur des écoles normales. Son premier poste est au collège technique du Havre mais il doit faire, presque aussitôt, son service militaire (1931-1932). Il en sortira sous-lieutenant de réserve, après avoir suivi les cours de l'École militaire de Saint-Maixent. Il est ensuite nommé professeur au Collège technique Jules-Ferry, de Versailles (1932-1936), puis de Nogent-sur-Marne (1936-1938). Un de ses camarades d'École normale lui propose de préparer avec lui le concours de chef d'établissement. Il hésite, se sentant beaucoup plus attiré par l'enseignement que par l'administration et il songe à l'agrégation. Il accepte finalement, par amitié. Il est reçu, à la fois major et le plus jeune, ce qui lui vaut d'être remarqué par un haut fonctionnaire de l'enseignement technique qui s'appelle... Louis Ragey.

À la déclaration de guerre, il est sous-directeur du Collège technique de Nogent-sur-Marne. Il est alors mobilisé comme lieutenant d'infanterie et il se distingue par sa bravoure et sa lucidité, en ayant toujours le souci de ses hommes.

Après sa démobilisation, en août 1940, il est détaché pendant deux ans au ministère de l'Éducation nationale, où il s'occupe, à la direction de l'enseignement technique, de la création des centres d'apprentissage.

De 1942 à 1945, il dirige le Collège technique de Niort, qu'il installe dans de nouveaux bâtiments. L'établissement s'appelle maintenant Lycée Paul-Guérin.

L'inspecteur d'académie Thabault, qui avait été son professeur, est nommé directeur de l'Instruction publique au Maroc. Il appelle Paul Guérin auprès de lui comme chef du service de l'enseignement technique. Paul Guérin restera au Maroc douze ans, de 1945 à 1957, et sera nommé aux grades d'inspecteur principal de l'enseignement technique et de directeur d'école d'arts et métiers (en 1950).

Paul Guérin, au Maroc

Paul Guérin déploie beaucoup d'activité au Maroc. Il se montre novateur, entreprenant, soucieux de la formation de la jeunesse. Lors de son arrivée, les établissements d'enseignement technique sont peu nombreux. Il développe

cet enseignement en l'associant le plus souvent possible à l'enseignement secondaire général. Il crée des sections techniques dans les lycées avec des centres d'apprentissage annexes et fait créer des lycées « classiques, modernes et techniques ». Il crée aussi de nombreux centres d'apprentissage. Il y a, à Casablanca, une école professionnelle qui ne peut s'agrandir, alors il achète des terrains voisins à l'Amirauté après de difficiles négociations. Autour de l'hôtel de la Tour Hassan, à Rabat, qui appartient au Glaoui, il crée une école hôtelière importante et réputée, après avoir obtenu que le Glaoui vende l'hôtel à l'Éducation nationale. Il s'entoure de jeunes architectes et bouscule un peu les habitudes administratives des constructions scolaires. Il crée de petits ateliers itinérants, une ferme-école à Mechra-bel-Ksiri et fait enseigner l'irrigation. Il crée des écoles d'horticulture (Aïn Seba), d'horlogerie (Casablanca), du bâtiment (Rabat), de pêche (Safi) et des ateliers de couture pour les jeunes musulmanes. Il œuvrera beaucoup pour permettre l'accès des jeunes filles à l'enseignement technique. C'est ainsi qu'il est considéré, par des collègues marocains, comme le « père spirituel » du Collège technique de jeunes filles de Rabat (qui deviendra le Lycée Omar-Khayam).

Il y a, à Rabat, une seule maternité : on décide de construire des dispensaires, mais il y a peu d'infirmières. En collaboration avec la Santé, il fait créer des centres de formation d'infirmières où de jeunes musulmanes sont admises.

Guérin est assisté par un jeune inspecteur primaire qui deviendra inspecteur principal de l'enseignement technique. Cet adjoint lui succédera au Maroc, après son départ et... deviendra son adjoint, quelques années plus tard, au Cnam. Il s'agit de Marcel Lesne¹.

L'inspecteur général Ragey, en visite au Maroc est, à nouveau, séduit par la personnalité de Paul Guérin et il lui demande de devenir directeur adjoint du Cnam, poste créé en 1957. Le gouvernement du roi Mohammed V souhaite que Paul Guérin reste au Maroc. Il promet de revenir assurer la rentrée à Rabat, lorsque le ministre Billières le nomme au Cnam, en fin d'année scolaire.

Pendant son séjour au Maroc, son épouse sera à ses côtés et chacun appréciera, comme plus tard au Cnam, sa bonté, sa finesse, son intelligence, sa discrétion. Après avoir exercé son métier d'institutrice, elle avait pris une retraite anticipée, comme mère de trois enfants.

¹ Marcel Lesne, fils de mineur, est embauché à la mine à douze ans. Instituteur, il est fait prisonnier pendant la guerre, s'évade trois fois et, condamné par le tribunal des forces armées allemandes, fait un an de forteresse. Surveillant de lycée, il prépare une licence ès lettres à la Sorbonne. Il devient inspecteur primaire, puis inspecteur principal de l'enseignement technique. Il succède pendant deux ans à Paul Guérin, au Maroc, puis, inspecteur d'académie, dirige les centres socio-éducatifs en Algérie. Docteur ès lettres, maître de conférences en Ethnographie et ethnologie du Maghreb à la Faculté d'Alger, il sera professeur à la Faculté de Nancy, directeur adjoint du Cnam, directeur de l'Institut national de formation des adultes, puis professeur titulaire de la chaire de Sociologie de l'éducation et formation des adultes, au Cnam, où il créera le Centre de formation de formateurs (CFE).

Paul Guérin, directeur-adjoint du Cnam (1957-1965)

Paul Guérin suit plus particulièrement les questions relatives aux centres associés, voit les directeurs, va sur place. Il se préoccupe notamment de la qualité des intervenants et de leur rémunération. Il propose de créer un certain nombre de « chargés de cours » (postes permanents) dans les centres associés, pour certains intervenants. Ces enseignants seraient nommés pour cinq ans. Il demande également que soit prise en compte la charge que représente en province, la direction des mémoires d'ingénieur, mais il ne sera pas suivi. Il jouera un rôle dans la mise en place, à partir de 1963, du réseau de diffusion des cours par télévision.

En 1964, il fait installer le service de la scolarité dans des locaux plus vastes et plus fonctionnels et rationalise son fonctionnement. Le service d'information et d'orientation est aussi réinstallé et Paul Guérin soutient son action.

Plus tard, devenu directeur, il continuera à faire des aménagements, en construisant un entresol au service de la scolarité, ce qui permettra l'extension des services administratifs.

L'équipe Ragey-Guérin marche bien et Paul Guérin se montre un travailleur infatigable dont les contacts avec les enseignants sont bons. Louis Ragey écrira que « *Paul Guérin a su s'imposer (comme directeur-adjoint) par son activité, son*

dévouement et l'intelligence rapide des questions scientifiques et des problèmes posés par la promotion supérieure du travail », mais il est certain que la forte personnalité de Louis Ragey se fait toujours sentir.

Paul Guérin, directeur du Cnam (1965-1974)

Lorsque Louis Ragey prend sa retraite, Paul Guérin est nommé directeur du Conservatoire, par décret du 22 octobre 1965.

Le Cnam, vient d'être rattaché à la Direction des enseignements supérieurs. Certains attendaient la nomination d'un universitaire, mais le ministère décide de nommer le directeur-adjoint du Cnam², promu quelques jours plus tôt inspecteur général de l'Instruction publique. Il faut noter qu'un décret du 21 octobre 1965, publié la veille de la nomination de Paul Guérin, introduit une modification importante au décret de 1920, portant statut du Cnam : la clause de durée du mandat du directeur (8 ans) est supprimée. Le poste de directeur du Cnam est maintenant à la discrétion du Gouvernement.

Paul Guérin, lors de la séance du Conseil d'administration du 19 novembre, déclare qu'il entend « *conti-*

nuer l'œuvre remarquable accomplie par Louis Ragey » et qu'il sera « *fidèle à sa pensée* ». Il souhaite que se développe « *la recherche technique* » et que les conditions de travail des professeurs et des élèves soient améliorées. Pour cela, il faut de nouveaux locaux. Il espère ceux de l'École centrale et envisage le « *transfert du Musée dans la banlieue nord de Paris* ». Pour les centres associés, « *après l'explosion de ces dernières années* », il propose de « *marquer un temps d'arrêt* ». Enfin, il indique qu'il faudra « *tenir compte de notre récent rattachement à la direction des enseignements supérieurs* » et qu'il faudra « *consentir, en temps utile les adaptations nécessaires* », pour « *faire face aux situations nouvelles* ».

Dès octobre 1966, il appelle Marcel Lesne à ses côtés, comme directeur-adjoint. Marcel Lesne et Michel-Yves Bernard³ mettent en chantier un grand projet de réforme des enseignements « *en harmonie avec les nouvelles structures d'enseignement dans les facultés et les instituts universitaires de technologie* ». Le DEST est jugé « *trop près du diplôme d'ingénieur* » mais il n'apparaît pas possible de le supprimer. On s'oriente donc vers la création d'un « *nouveau diplôme intermédiaire* », pour lequel le DUT fournit « *un niveau de référence* ». Le Cnam pourra également délivrer le DUT dans certaines spécialités, car il sera créé, en son sein, un institut de technologie (décret du 24 octobre 1968).

² Il y a un précédent. En 1831, Pouillet, alors sous-directeur du Cnam, est nommé administrateur de l'établissement.

³ Professeur au Cnam et conseiller à la Direction des enseignements supérieurs.

Lors d'un débat au Conseil de perfectionnement, en 1972, au sujet de cet institut, Paul Guérin rappelle qu'il ne faut pas « décalquer » les programmes de formation initiale des IUT. Le public du Cnam, dit-il, est « *plus motivé et plus formé* », ce qui justifie un horaire plus réduit qu'en formation initiale, mais aussi l'obligation, pour le jury de délivrance du diplôme, de prendre en compte l'expérience et la qualification professionnelles. Paul Guérin souligne souvent la nécessité de valider les acquis professionnels en promotion supérieure du travail.

La nouvelle structure des études en trois cycles permet de mieux accueillir un public nouveau, celui qui est issu des IUT. Paul Guérin est d'abord réservé, redoutant une trop grande « scolarisation » du Cnam. Il craint notamment que l'un des principes d'enseignement du Cnam ne soit abandonné : partir des techniques pratiquées par les auditeurs pour aller vers les fondements scientifiques de ces techniques. Mais, il reconnaît que l'enseignement sera sans doute plus efficace parce que les publics seront plus homogènes et il admet que le schéma est un « *bon système de communications avec les autres enseignements supérieurs* ». Finalement, la réforme ne sera appliquée qu'en 1969, car elle est largement discutée... pendant les événements de 1968.

Guérin déplore vigoureusement l'insuffisance de la dotation de l'État pour l'équipement des laboratoires et se

préoccupe du manque de locaux. Plus que Louis Ragey, il s'appuie sur les présidents des conseils, Jean Debiesse et René Mayer, pour les interventions auprès du Ministère. Il obtient gain de cause pour les crédits des centres associés, mais les projets d'attribution, au Cnam, du théâtre Sarah-Bernardt ou du théâtre de la Gaité Lyrique (déjà !) n'aboutissent pas. Paul Minot et Frédéric Dupont sont les défenseurs de l'idée, au Conseil municipal, mais, finalement, le projet est abandonné car il rencontre l'opposition des syndicats du spectacle. En revanche, Paul Guérin mène à bien une extension des locaux d'enseignement, en surélevant l'ancien bâtiment du Laboratoire d'essais, celui que Louis Ragey trouvait si laid et dont il souhaitait la démolition. Paul Guérin conduit aussi les travaux effectués dans l'ancienne École centrale, progressivement affectée au Cnam⁴, mais il n'obtient ni l'autorisation ni les crédits nécessaires pour une restructuration complète, avec des démolitions et des constructions neuves.

En 1966, après le célèbre Colloque de Caen, il est question d'une réforme de l'enseignement supérieur portant, notamment, sur la réorganisation des établissements d'enseignement technique supérieur. Paul Guérin trouve le projet dangereux pour le Cnam, dont il défend la spécificité.

⁴ Grâce à une intervention décisive de René Mayer, auprès d'Edgar Faure.

Il aura à affronter les événements de mai 1968. Il n'y a pas de troubles au Conservatoire, ou beaucoup d'examens se déroulent normalement. Les enseignants se réunissent en assemblée générale et en commissions. Ils invitent Paul Guérin et Marcel Lesne à assister aux travaux. Beaucoup de propositions sont formulées par les participants. Il est admis qu'il faut ouvrir davantage les Conseils à des représentants de toutes les catégories d'enseignants, au personnel, aux élèves et anciens élèves, qu'il faut instituer des examens partiels, qu'il faut supprimer le contrôle de l'assiduité, etc. Il est, un moment, envisagé de changer le nom de la Maison en Université nationale des arts et métiers (ou des techniques, ou des sciences appliquées) et certains proposent que le chef d'établissement soit élu⁵. Un « comité de liaison » (enseignants-élèves) est constitué.

Guérin saura pendant ces journées, être à l'écoute des élèves comme des enseignants et sa fonction de directeur ne sera jamais vraiment mise en cause. Il veille à la protection des bâtiments et du matériel : les grilles sont fermées et, avec Marcel Lesne, il assume une permanence constante, nuit et jour, de telle sorte que seuls des élèves et des personnels pénètrent dans l'établissement pendant ce mois trouble.

À la rentrée, les élections de délégués des élèves ont lieu et le Conseil de per-

fectionnement est élargi. C'est ce conseil qui adoptera, en 1969, la réforme qui était prête en 1967. Cette structure des études ne sera pas fondamentalement modifiée pendant vingt-cinq ans.

La création de nouveaux instituts est poursuivie, notamment celle de l'institut d'informatique d'entreprise, à l'initiative de Schlumberger, appuyé par René Mayer. Des postes de professeurs associés sont créés⁶. La structure en départements d'enseignement se confirme, mais Guérin ne leur donne pas d'autonomie administrative.

Marcel Lesne, appuyé par Guérin, propose d'instituer un enseignement de formation des adultes et il est nommé professeur titulaire de cette nouvelle chaire en 1970. C'est un administrateur civil, Jean-Louis Devaux, qui lui succède comme directeur-adjoint. La même année est célébré le cent-cinquantième du haut enseignement technique au Cnam, à la préparation duquel Louis Ragey avait participé⁷.

Le Cnam n'était pas resté en dehors de l'application des lois de 1966 et de 1968 sur la promotion sociale et le perfectionnement, mais l'accord patronat-syndicats du 9 juillet 1970 et la loi du 16 juillet 1971, sur la formation continue, ouvrent de nouvelles perspectives. Il est maintenant possible d'offrir des stages

⁵ Dans cette hypothèse, l'assemblée générale, par applaudissements, déclare qu'il conviendrait d'élire Paul Guérin.

⁶ Le premier professeur associé sera Raymond Saint-Paul, futur directeur.

⁷ Louis Ragey meurt la même année et René Mayer, lui, disparaîtra deux ans plus tard (13 décembre 1972).

pendant les heures de travail financés par conventions avec les entreprises dans le cadre de la nouvelle taxe de formation professionnelle (le « 1 % ») et les stagiaires qui les suivent ne voient pas leur salaire suspendu. Paul Guérin et Jean-Louis Devaux demandent à Jean-Jacques Thiercelin de monter, au Cnam, un centre de formation continue. Si certains professeurs sont favorables, comme Bernard Hocheid qui vient de créer le CACEMI, centre de formation continue pour les ingénieurs en matériaux industriels (associant le Cnam, l'École des mines, l'École centrale et d'autres grandes écoles), d'autres sont réticents, craignant que le Cnam ne perde un peu de son âme dans cette affaire⁸. Ils s'interrogent sur la possibilité de délivrer des unités de valeur à l'issue de stages payants. Mais le succès est rapide et si Guérin recommande d'avancer avec prudence, il soutient le développement de cette nouvelle forme d'enseignement.

Pendant ces mêmes années, l'enseignement par télévision qui a commencé, comme nous l'avons vu, en 1963, dans le cadre d'un réseau hertzien, point à point, est relayé par l'ensemble des émetteurs de la deuxième chaîne nationale. Le cours télévisé de physique fondamentale,

⁸ La vertu de l'effort volontaire des élèves des cours du soir est mise en avant, face aux conditions, jugées privilégiées qui sont offertes aux stagiaires de jour, dont l'inscription est demandée par l'employeur. Déjà, en 1959, le sous-directeur de l'enseignement technique, tout en saluant l'institution des années à plein temps, avec indemnité compensatrice de perte de salaire, se souciait de « *ne pas abandonner toute référence à l'effort volontaire* ».

avec souci de culture générale, de Louis Avan, est une réussite⁹. Le cours télévisé d'informatique de Paul Namian connaît un grand succès, En 1969, le secrétariat du Conservatoire est assailli de demandes de documents d'accompagnement (plus de 15 000). Il se constitue plus de 200 groupes d'études en France et plus de 3 000 téléspectateurs veulent passer les examens de fin d'année. Guérin dira lui-même qu'il est « *surpris par le succès de cette expérience* ». Il faut dire que l'attente ne suit pas (logistique, courrier, etc.) et que l'équipe technique animée par Jean Gautier demande toujours plus de crédits, toujours plus de matériels... Paul Guérin se montre prudent, soucieux de ne pas se laisser dépasser, mais il croit à cette aventure. Bientôt les exigences de la seconde chaîne auront raison de l'expérience, qui ne survivra qu'à travers des enregistrements sur bandes magnéto-soniques, qu'on peut emprunter.

Paul Guérin continue à porter grande attention aux centres régionaux. En 1970, il essaie, à nouveau de faire majorer le taux de rémunération des intervenants (aligné sur le taux des heures complémentaires) en proposant 25 % de majoration, compte tenu du fait que les interventions ont lieu le soir ou le samedi, mais le contrôleur financier s'y oppose. En revanche, il a plus de succès dans ses négociations avec les instituts de promotion supérieure du

⁹ Louis Avan a conçu ce cours en reliant la physique à d'autres disciplines scientifiques et à des réflexions philosophiques. Le cours s'ouvre avec la musique d'un choral de Bach. Guérin donne volontiers à Louis Avan les moyens nécessaires (pourtant importants !).

travail d'universités, qui étaient un peu en concurrence avec le Cnam. Des conventions sont signées et certains de ces instituts deviennent des centres agréés du Cnam. En 1973, par exemple, le CUCES de Nancy devient centre agréé. En 1971, un centre associé est créé à Nouméa, et en 1972, Dijon devient aussi centre associé. Des antennes du Cnam sont ouvertes en région parisienne, à Saint-Denis et à Cachan.

Dès 1966 (nous l'avons déjà évoqué), mais surtout après 1968, le Ministère « bouillonne » d'idées de réforme pour l'enseignement supérieur. Des notes de travail concernant, notamment, la place du Cnam et son rôle, sont adressées à Guérin, qui réagit comme à l'accoutumée, avec beaucoup de prudence, craignant que l'établissement ne glisse dans la mouvance universitaire et qu'on veuille limiter l'action des centres régionaux, en faisant notamment passer le premier cycle dans les IUT. À partir de 1971, des échanges de vues ont lieu entre le Conservatoire et la direction des enseignements supérieurs, au sujet de la modification des statuts de la Maison, afin, notamment, de tenir compte des décisions prises en 1968. Paul Guérin disparaîtra avant que le décret ne sorte et le président Ailleret dira, en 1974, en lui rendant hommage : « *Il a aussi préparé le nouveau statut du Conservatoire dont on peut espérer qu'il va sortir bientôt, en sauvegardant l'originalité et l'efficacité de l'établissement.* »

En 1973, se pose la question de savoir si le Cnam doit organiser la prépa-

ration des nouvelles maîtrises de sciences et techniques (MST) et notamment la MIAGE¹⁰. Des professeurs proposent même que les MST se substituent au DEST, affirmant que le Cnam « *doit être concurrentiel* ». Guérin est résolument contre, appuyé par certains professeurs comme G.A. Bourry, qui déclare : « *Le Cnam veut-il, ou non, s'aligner sur les universités ?* ». Guérin ne veut pas « *introduire une emprise de l'université* » et propose que la MIAGE soit préparée dans le cadre de l'Institut d'informatique du Cnam (l'IIE) ce qui est accepté par 24 voix contre 19 et 9 abstentions.

C'est dans les années soixante-dix que l'enseignement de l'informatique va se développer au Cnam, notamment par la création d'une deuxième chaire dans la discipline.

Il y a, maintenant, au Conservatoire, un certain nombre de professeurs des universités et de maîtres-assistants, à côté des corps propres. On parle, à un moment, de nommer des professeurs d'écoles d'arts et métiers dans les chaires qui auraient plus spécialement en charge l'organisation des filières et le suivi des élèves. En 1972, il sera décidé, non sans hésitation, de créer des professeurs sans chaires, comme dans les universités, mais qui ne voteront pas lors des élections aux chaires vacantes. Guérin a bien conscience des risques engendrés par cette diversification des corps enseignants.

¹⁰ Maîtrise de méthodes informatiques appliquées à la gestion.

**Paul Guérin,
l'homme et les idées,
notamment sur
l'enseignement technique,
la promotion du travail, la
formation continue, le titre
d'ingénieur Cnam.**

Certains ont reproché à Guérin une trop grande prudence et peu de goût pour le changement. Son action a pourtant été efficace, souvent novatrice, mais il y avait sans doute une différence entre le jeune inspecteur du Maroc, pionnier, débordant d'initiatives et le directeur du Cnam, plus « sage », plus « gestionnaire ». Les colères brusques et sonores de Guérin sont légendaires, car il est impulsif et impatient et ses amis ne sont pas épargnés.

Il sait se montrer, aussi, patient et diplomate, dans certaines circonstances, pour apaiser des conflits. Ceux qui ont travaillé avec lui, de façon proche, disent qu'il voulait tout savoir et qu'il avait tendance à intervenir personnellement dans des petites affaires courantes. Il avait du mal à déléguer. A-t-il été trop absorbé par la gestion quotidienne de la Maison, pour consacrer du temps à la prospective ? Les avis sont partagés. Nombreux sont ceux qui ont pour lui de l'amitié et de la fidélité, mettant en avant ses qualités de cœur, sa lucidité, son souci des élèves, ses convictions, son humanisme et sa rigueur morale. Tous admirent sa grande capacité de travail.

« Il travaillait même pendant les heures qui auraient dû être affectées

aux loisirs » dit Pierre Ailleret, qui souligne, en outre, « *ses qualités de jugement et de méthode, appuyées sur une exceptionnelle mémoire* ». « *Paul Guérin savait toujours rester lucide* » dit Marcel Lesne.

Paul Guérin portait beaucoup d'attention au personnel dont il connaissait souvent les problèmes privés. Très discrètement mais très efficacement, il intervenait, il soutenait, il réconfortait, toujours avec pudeur. Très fidèle en amitié, il essayait toujours aussi d'aider ses anciens camarades ou collègues en difficulté qui le sollicitaient. En lisant les archives, on trouve trace de son action opiniâtre pour des causes toujours dignes d'intérêt et on mesure sa très grande bonté.

On a dit que Guérin gérait le Cnam « *comme un paysan poitevin* ». Il avait horreur du gaspillage, il était économe des deniers publics et avait coutume de répondre à ceux qui souhaitaient des installations jugées un peu luxueuses, que « *la science est austère* ». Il avait mis un point d'honneur à ne jamais faire exécuter de travaux dans l'appartement de fonction qu'il a occupé au Cnam, pendant quatorze ans, gardant d'ailleurs l'appartement du directeur-adjoint, lorsqu'il devint directeur. C'était un « *franciscain laïque* » dit un ancien professeur.

Comme Louis Ragey, Guérin est, avec conviction, un homme de l'enseignement technique. Il sera très fidèle aux réunions des meilleurs Ouvriers de France. Devant l'extraordinaire poussée

de l'enseignement secondaire, il ne se plaint pas « *de ce que les enfants du peuple aient aujourd'hui largement accès à un enseignement qui fut trop longtemps réservé aux fils de bourgeois* », mais il craint que l'enseignement secondaire ne soit pas adapté à cette nouvelle fonction d'enseignement de masse. Il montre que

les enfants qui grandissent dans des familles de situation modeste et peu cultivées et qui ne sont pas très doués, se sentent souvent mal à l'aise dans des classes où l'enseignement, qui s'est lentement adapté aux caractéristiques d'une clientèle issue de milieux aisés et cultivés, ne fait appel à aucune des qualités et des aptitudes mises concrètement à l'œuvre, dans la famille, où tout ce qui se dit et se fait, est étranger à leurs préoccupations.

Il prédit l'échec de beaucoup de ces enfants et regrette que « *cette éducation de masse* » ne soit pas « *pour une large part, à vocation professionnelle* ».

Il est soucieux de préserver l'esprit du Cnam où « *il n'y peut y avoir de formation efficace que celle qui prend appui sur la spécialité* ». En s'attaquant aux problèmes de la profession, « *on saisit et on retient l'attention* ». « *Il faut ensuite les dépasser pour atteindre aux généralisations* ». S'il redoute (nous l'avons vu) un glissement du Cnam vers l'université, c'est parce que, dit-il, « *dans notre enseignement universitaire, la règle est de partir des lois générales pour aboutir aux applications.* » « *Pour des hommes*

de métier, c'est généralement la voie contraire qu'il faut adopter ».

Mais il est vrai que, dans les métiers modernes (de l'électronique, de l'informatique, notamment), le savoir-faire technique (le *know-how*) ne peut s'acquérir que si l'on possède des bases scientifiques suffisantes. Guérin ne veut pas « limiter » la formation donnée au Cnam. Au contraire, il est persuadé que le « *progrès technique passe obligatoirement par la connaissance scientifique.* » « *La vraie formation* », écrit-il, « *n'est pas d'enseigner des pratiques et des recettes, mais de faire acquérir une méthode de travail et de réflexion et de déboucher, finalement, sur cette culture scientifique qui seule permet de dominer son métier et de s'adapter aux transformations.* » Guérin ne veut pas maintenir le Cnam et son réseau en dehors de l'enseignement supérieur. Il pense, par exemple, qu'« *un centre associé ne peut vivre normalement que s'il dispose d'une solide structure universitaire : faculté ou écoles d'ingénieurs* » et il recommande que, pour les enseignements scientifiques généraux dans ces centres, « *on s'assure le concours de professeurs de l'enseignement supérieur ou des classes préparatoires* ».

Sa conception de la promotion supérieure du travail reste voisine de celle de Louis Ragey : « *Dégager une élite et fournir à une masse de travailleurs de plus en plus importante, le savoir scientifique auquel elle aspire.* » « *Toute la masse est entraînée dans un large mouvement d'as-*

ension. » Il défend le libre accès et le volontariat, mais il appuie – nous l’avons vu – le développement des stages pendant les heures de travail, se substituant aux cours du soir, qui « *s’effacent peu à peu, et cela est heureux, devant des formules plus humaines et moins contraignantes* ». Pour lui, la formation continue doit faciliter les « *transferts sur le plan vertical, c’est-à-dire aider les travailleurs dans leur effort de promotion* » et les préparer aux « *transferts horizontaux, c’est-à-dire aux conversions qui s’imposent de plus en plus souvent dans une société en permanente transformation.* »

Il préfère, nous l’avons vu, les diplômes propres au Cnam aux diplômes universitaires et avec le secrétaire général Jean Larcebeau, il va mener campagne pour une reconnaissance du DEST. C’est ainsi que l’UIMM, puissante union patronale, accepte dans l’accord collectif national de la métallurgie (signé après sa disparition) des classements intéressants pour les diplômes de premier cycle du Cnam et pour les DEST, DESE, DESA.

En revanche, il est favorable à l’idée que le Cnam puisse délivrer des diplômes nationaux de 3^e cycle (DEA, doctorats) ce qui n’est pas l’avis de tout le monde.

Sa conception de la formation des ingénieurs Cnam reste aussi voisine de celle de Louis Ragey et il la défend.

L’ingénieur Cnam part d’une technique déterminée et c’est en prenant appui sur elle qu’il élargit peu à peu, le champ de

ses investigations. [...] Il est enrichi par sa pratique industrielle et éclairé par elle. [...] Ce qu’on lui enseigne explique et justifie des phénomènes maintes fois constatés et maintes fois mis en pratique. [...] [Son] chemin est inverse de celui des autres ingénieurs¹¹.

Il voit les ingénieurs Cnam comme « *des intermédiaires naturels entre la conception et la fabrication* » et il combat l’opinion répandue dans certains milieux¹² qui situe l’ingénieur Cnam parmi les ingénieurs de fabrication. Il affirme qu’il faut « *conserver comme niveau de référence, pour le titre d’ingénieur Cnam, celui des grandes écoles.* » C’est pourquoi, il va s’alarmer du projet d’ingénieur-technologue, élaboré par le Ministère. Il est question de la préparation de ce diplôme au Cnam. On se souvient qu’il s’agissait de permettre à des techniciens supérieurs, titulaires du DUT ou BTS, d’entrer dans des écoles d’ingénieurs pour préparer, rapidement, un nouveau titre d’ingénieur¹³. À cette occasion, le Conseil de perfectionnement étudiera un projet très élaboré, préparé par une commission. L’accès à un cycle B aurait été soumis à l’accord d’un jury d’admission. Après les trois

¹¹ Ceux de la formation initiale, dans les écoles.

¹² Y compris, pense-t-il, à la Direction des enseignements supérieurs.

¹³ Finalement, devant l’opposition de la Commission des titres d’ingénieur, le Ministère renoncera et le Ministre, Joseph Fontanet, instituera l’accès au titre d’ingénieur « par la voie de la formation continue » dans certaines écoles d’ingénieurs, où les techniciens supérieurs pourront entrer en dernière ou avant-dernière année d’étude afin de préparer le même diplôme que celui qui est délivré à leurs camarades de la formation initiale. Le Cnam ne sera pas concerné.

premières valeurs et l'intervention d'un « jury d'orientation », les élèves auraient eu le choix entre trois voies :

- entrer dans un institut de formation continue, au Cnam, pour préparer, à plein-temps, le titre d'ingénieur-technologue ;
- entrer dans un cycle B' conduisant à un DEST permettant d'accéder au cycle C et d'obtenir le diplôme d'ingénieur Cnam, dans de meilleures conditions ;
- entrer dans un cycle B conduisant à un DEST ne permettant pas forcément l'accès au cycle C.

On voit qu'il s'agissait d'un projet de grande ampleur. L'idée d'offrir une voie mieux ciblée pour préparer le diplôme d'ingénieur Cnam, après filtre, avec une autre voie conduisant à un DEST, diplôme terminal, se retrouvera dans le projet de réforme des cursus scientifiques en 1993.

Guérin ne se montre pas favorable au projet, exprime sa réticence devant une sélection instituée trop tôt, mais il est encore plus réticent devant la perspective de préparation à deux types de diplôme d'ingénieur, au Cnam.

L'union des ingénieurs Cnam exprime aussi son opposition à un projet qui risque de « dévaluer le titre Cnam. » Le projet est renvoyé en commission et la réglementation Fontanet changera les

données du problème, de telle sorte que le projet sera abandonné.

Mais Guérin, nous l'avons dit, est lucide et réaliste. Il reconnaît que l'ingénieur Cnam a des handicaps.

C'est un travailleur solitaire, il se lie difficilement pendant ses études au Cnam. Il faut l'aider à développer l'esprit d'équipe, le goût des contacts. [...] L'ingénieur Cnam est d'une excessive modestie. [...] Il se sent inférieur par le fait qu'il est un homme des cours du soir, de la promotion du travail. [...] cela tient à la structure mentale de notre société. Notre pays reste fidèle à la conception d'un certain mandarinat : tout se décide entre 18 et 23 ans !

Il voit encore une autre cause de handicap pour les ingénieurs Cnam : « *La plupart sont d'origine modeste, n'ont pas reçu l'imprégnation d'un milieu familial cultivé et il leur manque ce vernis social, cette assurance que donne une certaine aisance d'expression verbale.* » Il plaide pour le maintien simultané d'enseignements d'expression, d'anglais technique et d'enseignements socio-économiques, pour les futurs ingénieurs Cnam.

Pense-t-il à son propre parcours ? En tout cas, Guérin avait la plume facile, ses textes étaient clairs et il s'exprimait bien, même s'il n'avait pas, comme il le disait, les talents d'orateur de Louis Ragey.

Il a l'occasion d'exposer ses vues, lors de conférences qu'il prononce en France et à l'étranger. Il intervient, no-

tamment pendant les dernières années, en Hollande, à Delft (sur les ingénieurs et l'Europe), en Belgique, à Mulhouse (pour le 15^e anniversaire du centre associé), à Avignon (où il est l'invité du président de l'AFDET, l'ancien ministre Jules Julien et où il parle de la formation permanente).

Paul Guérin, mort en activité

Paul Guérin, inspecteur général, devait prendre sa retraite, à 68 ans, le 23 novembre 1974. Il est frappé, pendant l'été 1974, du mal qui l'emportera en quelques mois. Il doit garder la chambre, d'où il continue à diriger le Cnam, aidé par Jean-Louis Devaux qui reçoit une large délégation de signature. Pour la première fois, il n'assiste pas au Conseil de perfectionnement le 24 septembre 1974, mais il charge le directeur-adjoint de faire part de son sentiment sur la plupart des points à l'Ordre du jour. Le 7 novembre, le président Debiesse, le rencontre avant le Conseil d'administration et donne des nouvelles encourageantes. On prépare la visite que doivent faire au Cnam, le 12 novembre après-midi, les ministres Jean-Pierre Soisson et Paul Granet. Or, c'est ce jour-là, au petit matin, que Paul Guérin meurt brusquement. Le président Debiesse dira au Conseil d'administration : « *Je l'avais trouvé alerte, détendu, souriant, parlant du Cnam et évoquant des projets à cinq ans... Quarante-huit heures après, cet ami était mort. Il est resté debout, lucide et, jusqu'à la fin, à la*

barre du Cnam ». L'émotion est grande au Conservatoire et le corps est veillé toute la nuit précédant les obsèques par des enseignants, des membres du personnel, des directeurs de centres associés, qui se relaient. Au cours des obsèques qui ont lieu dans la bibliothèque, Jean-Pierre Soisson, au nom du Gouvernement, rend hommage à la mémoire de Paul Guérin, qui « *en dix-sept ans consacrés au Cnam, a su conquérir tout à la fois le respect et l'estime de tous* ». Le président Debiesse dit qu'il fut « *un directeur humain, juste, ferme et bon et aussi, un ami délicat et fidèle, pour ceux qui le connaissaient.* »

À l'unanimité, le Conseil d'administration décide de donner à la bibliothèque, le nom de Paul Guérin, qui avait mené à bien sa rénovation¹⁴. Les locaux bâtis par le maire de Tours, pour accueillir notamment le centre associé, en 1978, recevront le nom de « Centre Paul Guérin ».

Dès le 21 novembre 1974, Laurent Citti, ancien directeur du Laboratoire d'Essais et membre du cabinet de Jean-Pierre Soisson, est nommé directeur.

Pierre Ailleret dira : « *Paul Guérin restera dans nos mémoires comme un grand artisan du développement du Conservatoire* ». Pendant son « *directorat* ». En effet, le nombre d'inscriptions, le nombre de succès aux examens,

¹⁴ Cette décision ne sera jamais appliquée (ce n'est pas la première fois : en 1946, le Conseil avait décidé de donner le nom de l'Abbé Grégoire, à la salle d'honneur du Musée et en juillet 1974, celui de René Mayer à l'un des amphithéâtres Montgolfier).

le nombre de diplômes ne cesseront de croître aussi bien à Paris que dans les centres associés. Les instituts et les centres associés seront aussi plus nombreux et la formation continue sera mise en place. Jamais une extension des locaux n'aura été aussi importante.

Paul Guérin se préoccupera aussi du Musée, dirigé par Maurice Daumas, de la recherche (insistant pour que chaque année un rapport soit publié), de l'Institut aérotechnique de Saint-Cyr, dirigé par son ami le professeur Ménard, du Laboratoire d'essais, où les problèmes sont constants et nombreux.

En 1973-1974 :

- le nombre des inscriptions aux enseignements hors temps ouvrable, à Paris, atteint 46 276, avec 12 809 succès aux examens annuels. Il était, en 1964-1965, de 34 177 (8 644 succès) ;
- le nombre des inscriptions aux enseignements hors temps ouvrable, dans les centres associés, atteint 51 959, avec 15 509 succès aux examens annuels. Il était, en 1964-1965, de 34 227 (10 797 succès) ;
- le nombre de diplômes délivrés par le Cnam (non compris ceux des instituts) s'élève à 1 588. Il était, en 1964-1965, de 652 ;
- le nombre d'inscrits dans les stages de formation continue (temps ou-

vrable) s'élève à 1 708. Il n'y avait pas de stages en 1964-1965 ;

- le nombre d'inscrits dans les instituts est de 10 123, avec 839 diplômes délivrés¹⁵. Il était, en 1965-1966 de 4 750, avec 675 diplômes délivrés¹⁶.

Louis Ragey et Paul Guérin, tous deux inspecteurs généraux de l'enseignement technique, auront dirigé le Cnam successivement pendant trente quatre ans. Pendant cette période, l'établissement connaîtra un développement spectaculaire, surtout après 1945. Ce sont les « Trente Glorieuses » : la France a besoin d'ingénieurs, de techniciens supérieurs et assimilés. Le Cnam et son réseau de centres associés rempliront leur mission en permettant à des jeunes gens et à des jeunes filles de valeur, souvent entrés trop tôt dans la vie active, d'accroître leurs compétences, sans quitter leur emploi. Ils pourront ainsi devenir ces cadres industriels, qui font tant défaut.

Pendant ces deux « directorats », il y aura un certain équilibre dans la Maison, entre des professeurs très autonomes dans leurs chaires et laboratoires et une direction assez forte, centralisée, qui « inspire » les conseils. Dans ces conseils, cependant, les discussions sont souvent vives et animées par des « ténors ». Paul Guérin et surtout Louis Ragey, s'appuieront sur des « fidèles ».

¹⁵ Certains instituts n'ont pas de formation diplômante.

¹⁶ Chiffres non disponibles pour 1964-1965.

Y a-t-il, face au directeur, une « république des professeurs » ? La plupart des observateurs ne le pensent pas. Il faut souligner l'habitude des contacts particuliers entre le directeur et chaque professeur, notamment pour les crédits, les emplois et les équipements. Ces contacts rendent les relations et les jeux de pouvoir très subtils dans la vieille maison de la rue Saint-Martin.

Distinctions

- Officier de la Légion d'honneur.
- Commandeur de l'Ordre national du Mérite¹⁷.
- Commandeur des Palmes académiques.
- Commandeur de l'Ordre du Ouissam Alaouite.
- Médaille d'or de l'Enseignement technique.

Bibliographie de Paul Guérin

Manuel de géographie à l'usage des établissements d'enseignement technique.

Divers articles sur l'enseignement technique, la formation continue, et le Conservatoire des arts et métiers, notamment dans *Technique Art, Science* et dans la *Revue de l'AFDET* (dont le texte de la conférence faite à Avignon, en octobre 1970, sur le thème de l'éducation permanente).

Avec Boutry G.A., Daumas M., Fourastié J., Ragey J., et Payen J. (1970). *Cent cinquante ans de haut enseignement technique au Conservatoire national des arts et métiers.* Paris : éditions du Cnam.

¹⁷ C'est le président Pierre Ailleret qui devait lui remettre la cravate de Commandeur, mais la mort surprendra Paul Guérin avant l'organisation de la cérémonie.

Sources

[Archives du Cnam]

Dossier administratif de Paul Guérin.

Procès-verbaux des délibérations des conseils du Cnam et notes.

Recueils statistiques sur l'enseignement au Cnam.

Documentation du CDHTE.

Archives de la Direction du Cnam (notamment 3 AA13, 3 AA20).

Compte rendu des travaux de l'assemblée générale des enseignants du Cnam (mai 1968).

[Autres]

Notes et archives personnelles aimablement prêtées par Madame Paul Guérin.

Témoignages, notamment témoignages d'anciens professeurs, des anciens directeurs-adjoints et entretiens entre P. Guérin et J.-J. Thiercelin.

Discours prononcé lors des obsèques par M. Jean-Pierre Soisson, secrétaire d'État aux universités.

ANGEL Yves (1918-2006)

Chaire de Transmissions radioélectriques (1957-1986)

Michel Atten

Historien, Laboratoire Techniques, Territoires et Sociétés (LATTS).

Entré de façon discrète au sein de l'enseignement de la radioélectricité dont l'une des chaires va être quelque peu instable, l'ingénieur Yves Angel va se révéler un professeur remarquable et assidu dans la deuxième chaire à laquelle il consacra la seconde partie de sa carrière. C'est en 1955 que le nom Yves Angel apparaît dans les archives du Conservatoire. En effet, lors de la séance du Conseil de perfectionnement du 17 janvier 1955, le titulaire de la chaire de Radioélectricité du Conservatoire depuis 1949, William Loth, gravement malade, annonce qu'il est incapable d'assurer son cours et demande au Directeur, L. Ragey, de désigner un suppléant. Ce dernier, s'opposant à la candidature de M. Givelet proposée par Loth, s'empresse d'avancer les noms de deux ingénieurs "candidats", R. Rigal et Y. Angel. En fait, Ragey, anticipant la situation (le cours de radioélectricité arrêté), avait écrit à Roger Rigal, un professeur réputé de l'École nationale

supérieure des télécommunications, déjà candidat lors de la création de la chaire en 1949. Celui-ci lui répond le 7 janvier en lui proposant le nom d'Yves Angel pour une suppléance en binôme¹.

Un ingénieur en chef à la Radiodiffusion télévision française

Né à Paris le 11 novembre 1918, Angel y passe son enfance, fait ses études au lycée Montaigne puis sa préparation aux concours au Lycée Louis-le-Grand avant d'entrer à l'École polytechnique en 1937. Nommé ingénieur du corps des PTT en 1939, il est affecté à l'École du génie de Versailles comme sous-lieutenant au moment de la déclaration de la seconde guerre mon-

¹ Voir notice Rigal dans le même ouvrage.

diale. Il participe, comme officier de transmission, à l'expédition de Narvik en 1940. Démobilisé, il suit les cours de son école d'application, l'École nationale supérieure des télécommunications tout en complétant sa formation à l'université où il obtient une licence ès sciences en 1941 avec quatre certificats (dont celui d'Électrotechnique générale). Ingénieur élève des PTT (1940-1942) il est affecté à la Radiodiffusion française le 1^{er} octobre 1942, à Toulouse où il y rencontre François Devèze, le chef du réseau des résistants de la Radiodiffusion. Revenu en 1943 à Paris, il est nommé responsable de la division "Études et travaux" du Service de la télévision de la Radiodiffusion télévision française (RTF). Il dirige la réalisation des installations techniques et la mise sur pied d'un service régulier de télévision expérimentale bilingue pour les blessés (Fernsehsender Paris). Les émissions produites à Cognacq-Jay sont diffusées vers les hôpitaux de la région parisienne par un émetteur à 441 lignes depuis la Tour Eiffel. Il contribue à « l'établissement d'une doctrine technique en matière de radiodiffusion visuelle », monte le projet d'équipement technique du centre de télévision de la rue Cognacq-Jay et en suit l'installation. Cela lui permettra de mettre l'ensemble des équipements qu'il a installés au service de la résistance lors des combats de la libération de Paris (Guinet, 2006)².

2 Y. Guinet, « Yves Angel, 1918-2006 », *La jaune et la Rouge*, n° 620, déc. 2006. Voir aussi le dossier candidature Angel, décembre 1957 [archives Cnam].

Dans les années qui suivent la guerre, il est l'artisan de la remise en route puis de l'installation des nouveaux équipements du centre émetteur de la Tour Eiffel qui devient l'émetteur de la Télévision française. Il joue un rôle prépondérant dans l'installation du centre de Lille (studio et émetteur) et est le responsable technique pour la RTF de la réalisation de la première liaison par faisceau hertzien reliant Paris à Lille et qui permettra la retransmission du couronnement de la Reine Élisabeth en juin 1953, un événement à très fort retentissement mondial et qui a mobilisé, outre l'équipe de Angel, les meilleures équipes techniques nationales de recherches du Centre national d'études des télécommunications (sous la direction de R. Sueur et L.-J. Libois), le grand centre de recherche des PTT et celles de la Compagnie de télégraphie sans fil, CSF, sous la direction de M. Ponte³.

Fort de cette réussite, la RTF décide de construire son propre réseau de liaisons hertziennes, indépendamment des PTT. C'est également le service d'études sous la direction de l'ingénieur en chef Angel qui dirige leur installation, qui supervise les perfectionnements de la télévision noir et blanc (système français à 819 lignes choisi par le ministre

3 Voir le témoignage d'un ancien directeur scientifique et technique, in Magne P., *Les Hommes et la Technique, Témoignages. Histoire des faisceaux hertziens et des télécommunications par Satellite à Thompson CSF*, Éditions de l'AAIPRACT, 2001. En ligne [www.bremenson.com/HOMMES_%20ET_TECHNIQUE.pdf].

de l'information F. Mitterrand en 1949) et conduit les études et négociations internationales sur le futur système de télévision en couleur. À ce titre, Y. Angel est membre de la délégation française au Comité consultatif international des radiocommunications depuis 1946 (3^e et 11^e commissions d'études) ou lors de conférences techniques (Stockholm en 1952).

Son intérêt pour l'enseignement est précoce. Dès la Libération, il donne des cours au sein de son administration, au Centre d'enseignement de la RTF, aux contrôleurs (techniques) et aux ingénieurs : cours d'enregistrement, de réception radiophonique, ou des compléments de télévision. Dès 1944 également, un cours d'initiation à la technique des basses fréquences (preneurs de son) à l'Institut des hautes études cinématographiques. Bientôt suivis de cours d'électronique et de télévision aux ingénieurs de la Navigation aérienne à l'École nationale de l'aviation civile à partir de 1950 et des « compléments de télévision » à l'École nationale supérieure des télécommunications (ENST) à la demande du directeur des études, R. Rigal. D'où la proposition de ce dernier au directeur du Conservatoire L. Ragey de partager le remplacement, au pied levé, du cours de radioélectricité de Loth au Cnam en janvier 1955. Ce qui sera fait durant les trois années scolaires 1954-1957.

L'ingénieur se fait professeur

Son élection réelle se fait donc à l'issue de trois années de suppléance pour un cours commun avec Roger Rigal⁴. Le directeur Ragey, profite de la démission de W. Loth pour cause de grave maladie, en 1957 pour obtenir du ministère la création d'une deuxième chaire consacrée à la Radioélectricité : complétant celle de Radioélectricité générale, la nouvelle baptisée Transmission radioélectriques englobe les questions d'émission, de réception et de propagation de tous les signaux radioélectriques, et notamment ceux de la télévision en plein développement. Et l'élection à ces chaires des deux complices, Rigal et Angel, ressemble davantage à une formalité qu'à une vraie élection dans la tradition du Conservatoire : Rigal obtient au sein du Conseil de perfectionnement (CP) l'unanimité des voix pour la première chaire et Angel 43 voix sur 44, une seule allant à l'unique candidat opposé, Allard. Quant au Conseil d'administration (CA), il parachève cette élection en votant à l'unanimité pour chacun des deux candidats et aucune voix pour Allard⁵.

⁴ Pour plus de détails voir la notice Rigal dans le *Dictionnaire biographique des professeurs du Cnam* à paraître.

⁵ [Archives Cnam – CP du 01/04/1957 et CA du 12/04/1957.] « Le CP n'a pas trouvé de candidat suffisant pour être présenté en seconde ligne »... et « M. Allard ne présentant pas de travaux en radioélectricité ».] Pourtant, Raymond Roger Allard, 50 ans, ingénieur de l'École supérieure d'électrotechnique et d'hydraulique de Grenoble, est chef des laboratoires de physique, d'électricité et d'instruments de bord à l'École nationale supérieure de l'aéronautique et n'est donc pas un inconnu bien que provincial.

L'investissement d'Yves Angel dans l'enseignement au Cnam correspond à un tournant de sa carrière, un changement dont son appétence ancienne pour le fait d'enseigner semble insuffisante à justifier. Il aurait pu très bien se contenter d'un détachement comme le directeur du Cnam en avait fait la demande⁶. En fait, deux autres ordres de raison nous semblent ici importants à convoquer. Très investi dans les études et réalisations des réseaux de télévision depuis la guerre dont il a assuré la direction technique de fait, ses perspectives d'avenir semblent bouchées à la direction des services techniques de la RTF où le général Marien Leschi a été nommé directeur en 1947, peu après son retour du camp de concentration de Dora où il a été envoyé pour faits de résistance.

Autre motivation pour Angel, la guerre des standards lui semble pesante. Il n'apprécie pas la situation française où les grandes décisions techniques concernant la télévision (normes et standards) sont prises directement par l'autorité de tutelle (F. Mitterrand pour la télévision noir et blanc 819 lignes en 1949, C. de Gaulle pour la télévision couleur en 1967) sans tenir compte des avis des milieux techniques autorisés, et notamment de ceux qui, comme lui, sont investis dans les organisations onusiennes de négociations. En tant que représentant de la France, important et reconnu dans la grande instance

de normalisation mondiale, le Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR), dont il dirigera pendant de nombreuses années une des commissions, Y. Angel dépensera beaucoup d'énergie pour y faire converger les diverses solutions techniques. Or le soutien rapide qu'obtient H. de France, notamment pour son brevet du système SECAM déposé en 1956, laisse augurer un renouvellement pour la couleur de l'opération « Noir-et-blanc 819 lignes » instaurant de fait plusieurs standards au niveau mondial. Aussi, n'est-il pas complètement étonnant qu'une fois promu professeur titulaire de la chaire de Transmissions radioélectriques en 1957, il décide de quitter définitivement la RTF (il est rayé des cadres de la RTF par une décision du 2 avril 1958 avec date d'effet au 1^{er} juillet 1957)⁷.

Très vite, une fois élus, les deux ingénieurs vont s'atteler, avec le soutien du directeur et du chef de laboratoire Le Bars et en collaboration avec les professeurs de deux autres chaires, celle de Physique appliquée au vide et à l'électronique (Boutry) et celle de Téléphonovision (Didier) à monter et développer des travaux pratiques conséquents⁸. Un travail de longue haleine faute de moyens adéquats pour acquérir du matériel permettant d'augmenter le nombre d'élèves

6 [Lettre de Ragey au Général Leschi, directeur des Services techniques de la RTF, du 25-06-1957.]

7 [Archives Cnam – Dossier Angel, Dossier de carrière Angel de ORTF du 13 août 1974] ; voir également *International Organization*, vol. 12, n° 4, 1958, p. 544.

8 [Lettre de convocation de la première réunion du 15 mai 1957.]

participant aux travaux pratiques des cours de Radioélectricité et transmissions radioélectriques. On voit ainsi, en 1959, le directeur s'adresser au ministre des PTT afin de récupérer des appareils mis au rebut par certains services techniques et notamment le CNET⁹. De façon inopinée, le choix par Y. Angel du Conservatoire va introduire, dans un domaine technique – électronique et radiocommunication – en plein essor et renouvellement et dans le cadre d'un développement de l'enseignement supérieur en très forte croissance démographique, une stabilité par rapport à la chaire associée (Radioélectricité générale) en constant changement. Alors que, le plus souvent, les professeurs élus font et finissent leur carrière au Conservatoire, ce que va faire Yves Angel, la chaire directement associée à la sienne connaît depuis sa création en 1949 un incessant mouvement d'entrée-sortie. Outre l'épisode Loth, le premier changement, quelque peu tragique et totalement imprévisible, correspond à la disparition de R. Rigal, qui décède accidentellement au cours d'une intervention chirurgicale en décembre 1957, quelques mois après sa nomination. Angel assure l'intérim le temps du processus de désignation d'un successeur. Cette fois, le choix est serré entre deux des trois candidats, du moins au sein du Conseil d'administration. Car pour les professeurs, leurs suffrages vont massivement à Élie Roubine, 44 ans, normalien, professeur à la Faculté des sciences de Lille. Agrégé de mathématiques, docteur en physique (son pré-

sident de thèse est L. de Broglie), chargé de cours à l'ESE, auteur de plusieurs ouvrages¹⁰ et de nombreux articles, il a aux yeux du Conseil de perfectionnement un bien meilleur profil¹¹ pour la chaire de Radioélectricité générale que son concurrent direct, André Fournier¹², et même si son abord de la physique est davantage celui d'un théoricien, Roubine possède des liens avec l'industrie plus fournis et un soutien politique direct – celui d'André Morice, député et ancien ministre. En revanche, le débat est plus serré au CA (8 voix à Roubine contre 7 à Fournier) où certains font valoir que le passage de Fournier au Laboratoire national d'essais (LNE) du Cnam en sortant de la faculté de Lille (où il a enseigné avant Roubine) peut, en cas d'échec de sa candidature, être compris comme un handicap pour le LNE...¹³

Le choix de Roubine, celui d'un professeur de très bonne réputation, s'avère ennuyeux pour le Conservatoire qui le voit partir pour la Sorbonne en juin 1961. Une vacance qu'il assure en attendant l'élection de son successeur. Des trois candidats à sa succession, les

¹⁰ Notamment *Lignes et Antennes*, en 1956 et *Connaissance de l'électronique*.

¹¹ Roubine obtient au CP 33 voix, Fournier 6 et Zelbstein 3.

¹² Dont pourtant le CV est assez proche : 43 ans, normalien, agrégation de physique, docteur ès physique en 1944, est alors sous-directeur au LNE du Cnam. Le troisième, U. Zelbstein, ingénieur-docteur, est diplômé ingénieur électronicien de l'Université de Bordeaux.

¹³ Un LNE déjà en difficulté par manque de candidats, entre autres.

⁹ [Lettre de Ragey du 27-01-1959.]

deux conseils choisiront massivement Michel-Yves Bernard¹⁴. Mais le fait que Bernard ait eu déjà un pied dans la maison par son cours de Saclay pèse d'un poids certain, traduisant également l'influence croissante du CEA dans la recherche et l'enseignement supérieur français. Une élection ponctuée par la remarque de Boutry qui affirme que « la chaire de Radioélectricité générale, si importante dans le cadre des enseignements du Conservatoire, a joué de malchance ; il importe donc que le nouveau professeur soit non seulement un homme valable, mais encore un homme qui entende faire sa carrière au Conservatoire. »¹⁵ Remarque qui pourrait sembler trahir une conception « à l'ancienne » pour laquelle le professeur est nommé quasi à vie (effectivement Boutry est alors professeur depuis quelque 18 ans et le restera 29 ans) mais qui en réalité traduit une des caractéristiques du Conservatoire : une nécessaire continuité des professeurs pour des élèves ayant des scolarités longues et exerçant en parallèle des métiers dans l'industrie comme en témoigne le fait que le premier ingénieur diplômé en radioélectricité date de 1959 alors que la chaire a été créée 10 ans plus tôt. Enfin, la nomination de M.-Y. Bernard le premier juillet 1962 ne va guère résoudre la question puisqu'il est nommé

en novembre 1965 conseiller technique permanent auprès du ministre de l'Éducation nationale pour la formation technique supérieure des ingénieurs, techniciens et scientifiques.

Les années 1960 au Conservatoire et le début de la mutation des enseignements

Plusieurs questions qui affectent directement l'enseignement et notamment celui de radioélectricité et d'électronique sont récurrentes en ces années : l'essor des effectifs, le manque chronique des locaux, la question de la recherche et l'enseignement télévisuel.

Les comptes rendus des Conseils (de perfectionnement et d'administration) reflètent de façon précise la croissance des effectifs, du niveau scientifique des élèves, de leur demande et donc de leur implication dans les études. À partir de la deuxième moitié des années 1950, les inscrits aux cours du soir dépassent les 20000 pour atteindre les 25000 autour de l'année 1960 et les 30000 dès l'année 1963-1964. Mais c'est surtout le niveau moyen et l'assiduité qui progressent, visibles par le nombre d'inscrits aux examens (d'environ 8700 en 1955-1956 à 13500 en 1957-1958 et plus de 15000 en 1963-1964) avec des admis aux examens (tous types) passant de 4600 en 1955-1956 à 6400 en 1963-1964. Visible également par le nombre de diplômés

¹⁴ 15 voix pour Bernard, 4 à Valentin et 1 à Gachet, un vote du CA qui confirme le vote du CP (37/44 pour Bernard). [Archives Cnam – Compte rendu du CA du 26-01-1962, p. 5.]

¹⁵ [Archives Cnam – Compte rendu du CP 1962, p. 14.]

d'ingénieurs (66 en 1956, il passe la barre des 100 diplômés en 1960-1961, celle des 200 en 1963-1964 et celle des 300 vers la fin des années 1960). Signe évident, le pourcentage des élèves inscrits aux examens en regard du nombre de cartes d'assiduité est en progression forte dès la fin des années 1950 passant de 44 % en 1957 à 62 % en 1959 ! Une progression deux fois plus rapide que celle des inscriptions. Une telle croissance va se répercuter rapidement par des difficultés au niveau des locaux : dès 1957, la décision est prise de lancer la construction d'un grand amphithéâtre de 1000 places dans les locaux de l'ENSAM, boulevard de l'Hôpital (Paris, XIII^e). Il faudra attendre de nombreuses années pour que cette décision se traduise par la réalisation concrète des travaux, malgré les relances nombreuses et variées de l'administration du Conservatoire et de ses instances (CP et CA). « *Faute de locaux, nous ne remplissons plus notre mission vis-à-vis de l'industrie et vis-à-vis de nos élèves* », conclut L. Ragey dans son rapport d'activité de 1964.

À ces difficultés, deux palliatifs partiels seront apportés. Le premier tient à la création de centres associés en province puis en banlieue parisienne. L'idée n'est pas nouvelle puisque le premier centre associé s'est ouvert en 1952, mais a été développée tout au long des années 1950 et 1960. Ainsi, au départ du directeur L. Ragey en 1965, 34 centres régionaux fonctionnent et organisent des cours dans 69 villes de France et que dorénavant, le nombre des élèves

provinciaux dépasse celui des parisiens. Ceci ne sera pas sans poser des problèmes d'harmonisation des contenus et des niveaux d'exigences pour obtenir les mêmes diplômes (Docteur-Ingénieur, DEST...) qui seront résolus progressivement dans les années 1970.

L'autre innovation concerne les cours télévisés. L'idée d'utiliser les nouveaux médias pour la diffusion des connaissances est ancienne¹⁶ et de premières mises en œuvre semblent remonter à l'après seconde guerre mondiale notamment avec Radio-Sorbonne. Au début des années 1960, des propositions sont faites d'enregistrer des cours au Conservatoire et André Brunet, professeur de Technique financière et comptable des entreprises rend compte de son expérience d'enseignement « magnéto phonique » dans un centre associé (Orléans) en 1961 et des méthodes employées pour soutenir l'attention de l'auditoire, en lien avec l'Institut pédagogique national. Dès 1962, sur l'insistance du Premier ministre, Michel Debré, les projets d'enseignement télévisés sont pris au sérieux et le Conservatoire paraît être considéré comme pilote.¹⁷ Très rapidement, les débats s'engagent pour savoir s'il est possible de télé-enregistrer un cours ou s'il doit faire l'objet d'une mise en scène de type

¹⁶ Et classique. Elle renaît à l'apparition de chaque nouveau média comme le montrent quelques années plus tard les expérimentations avec les satellites, puis avec Internet...

¹⁷ [Archives Cnam – Compte rendu du CA, 26-04-1963, p. 6.]

cinématographique et trois enseignements sont choisis pour l'expérimentation prévue pour l'année 1962-1963 : Physique générale, Radioélectricité et mathématiques préparatoires. De retrouver parmi les premiers pas de cette innovation les cours de Radioélectricité n'est évidemment pas étranger à l'action d'Yves Angel, qui connaît bien la maison RTF et contribue activement à une collaboration entre les deux institutions, rendue par ailleurs difficile par la pression publicitaire en plein essor au niveau des chaînes. Cet enseignement à distance va effectivement se développer par deux canaux : un réseau point à point et la télé-Cnam. Le premier relie le centre de la rue Saint-Martin et des centres dispersés dans la région parisienne : 11 déjà en 1966-1967 dont certains sont installés directement dans des entreprises (comme à Bagneux – Compagnie française Thomson-Houston-Hotchkiss-Brandt ou à Montrouge – à la Compagnie des compteurs) ou le plus souvent dans des lycées techniques (à Versailles par exemple) ou encore dans des centres du CNRS et accueillent 2915 élèves¹⁸. La seconde solution est encore plus ouverte puisqu'elle est diffusée en 1967 sur la 2^e chaîne de télévision de l'ORTF dans la région parisienne, en Picardie, dans le Nord et donc potentiellement accessible par tous ceux qui ont un poste de télévision ou dans des centres organisés pour une réception collective (Arras, Amiens, Boulogne-sur-

¹⁸ [Archives Cnam – Rapport au CA-Exercice 1966, séance du 26 mai 1967.]

Mer, Creil, Saint-Quentin, Argenteuil, Saclay...). Ce qui permet, malgré le manque criant de locaux d'élargir encore l'enseignement : ainsi, pour le cours de Radioélectricité générale de 1966, 891 élèves sont inscrits (dont 362 par télévision), 580 présents en moyenne, 396 se présentent aux examens et 73 sont reçus.

Un début des années 1960 très actif pour Angel qui, outre son investissement dans les travaux du CCIR de l'Union internationale des télécommunications (ces travaux se solderont par la publication en 1963 d'une série de recommandations pour les signaux télévisuels dont la plupart sont rédigées peu ou prou par Angel), se lance dans la préparation d'une thèse de physique sous la direction de L. de Broglie et qui sera publiée en 1964.

Mais le manque de locaux aura des conséquences plus gênantes quant au contenu même des enseignements comme le montre la création – difficile – des départements. Au printemps 1964, G.-A. Boutry, le titulaire de la chaire de Physique appliquée à l'industrie du vide et de l'électronique, présente au CP un rapport pour la création d'un département d'électronique, sur le modèle états-unien¹⁹, un dispositif

¹⁹ Sans référence plus précise. Mais cela ne semble pas étranger à la nomination fin 1959 de L. Ragey comme représentant de la France au sein du comité directeur traitant de la main-d'œuvre scientifique et technique créé à l'OECE (bientôt rebaptisée OCDE). Ce comité est chargé « d'organiser des échanges d'informations ou d'expériences pédagogiques sur la formation des chercheurs, ingénieurs et techniciens... », à commencer par celles venant des États-Unis. [Archives Cnam – Compte rendu du CA du 23-10-1959.]

innovant qui n'existe ni au Conservatoire, ni dans l'université française²⁰. Le principe, associer les enseignements traitant peu ou prou d'électronique, à savoir le sien et ceux de radioélectricité générale et de transmissions radioélectriques, semble évident à tous. Une telle association pourrait permettre de mieux coordonner les enseignements, éviter les doublons, mettre en commun des moyens en matériels et en personnels, notamment pour les travaux pratiques, mais également attirer davantage de crédits, et « *établir une ou quelques équipes de recherche valables et susceptibles de créer dans le nouveau Département un état d'esprit qui se transformera peu à peu en tradition.* » Des couplages pourront être par la suite réalisés avec d'autres chaires (téléphonovision...) et devraient susciter à plus long terme des « compléments concernant l'électronique des Hautes Fréquences et des Hautes Énergies, l'Électronique de l'État solide... Mais, et sur ce point Boutry est catégorique, tout cela est lié à la possibilité d'obtenir des locaux adéquats, c'est-à-dire non seulement en surface mais réunis dans le même lieu. D'où sa crainte que cette discussion ne soit qu'un vœu pieux à moins d'envisager de grouper les trois chaires dans un bâtiment situé ailleurs que rue Saint-Martin. Sans ignorer les difficultés administratives... À l'issue d'un court débat, le directeur Ragey fait approuver le projet qu'il avait préparé avec quelques modifications mineures (expérimentation à durée limitée, le président du département désigné collectivement...). Cette proposition sera entérinée par le CA en mai et mise

en place sous la direction de Boutry, puis de Bernard et de Angel. Une des conséquences sera la création d'un nouveau cours expérimental en janvier 1968 confié à une personnalité extérieure venant de l'industrie²¹. Cours plus spécialisé qui s'inscrit dans le cycle C préparatoire aux épreuves du diplôme d'ingénieur, ce cours de physique des solides appliquée à l'électronique est confié à Maurice Bernard, sur proposition du département Électronique et ratifié par le CP (39 voix sur 43). Ce dernier, ingénieur des télécommunications, docteur ès sciences en 1958 dirige le laboratoire des semi-conducteurs qu'il a créé au CNET dans les années 1950. Il a de plus une solide expérience d'enseignement, à l'École polytechnique, à l'Institut supérieur d'électronique de Paris, dans le troisième cycle de physique du solide à Saclay et est depuis 1963 professeur à L'ESE et à L'ENST où il côtoie Angel.

La création du département ne conduira pas automatiquement à régler tous les problèmes des chaires, notamment au niveau de la recherche. Ainsi, trouve-t-on trace des démarches de Angel pour prolonger les moyens de subsistances permettant, d'une façon ou d'une autre, à certains de ses adjoints et/ou élèves recrutés dans le cadre de bourses DGRST, de poursuivre leurs travaux à défaut d'obtenir un poste du CNRS²². Yves Angel

²¹ À noter que l'implication d'un chercheur dans un grand organisme de R&D publique vaut d'une réputation d'industriel...

²² [Échange de lettres entre Angel et le Directeur du Cnam en novembre et décembre 1968.]

²⁰ Même si l'idée a déjà traversé le CP assure-t-il.

assurera son enseignement au Conservatoire rebaptisé Signaux et systèmes dans le cadre du département d'Électronique stabilisé qui verra un essor des travaux de recherche et deviendra le chef du département d'Électronique, d'électrotechnique et d'automatisme jusqu'à sa retraite en 1986. Homme plutôt discret, ce n'est que tardivement que certains honneurs viendront couronner sa carrière, tels Officier de la Légion d'honneur en 1978 puis Chevalier en 1980 pour, entre autres, avoir « assuré avec beaucoup de dévouement la présidence de l'important département d'Électronique, d'électrotechnique et d'automatisme durant de nombreuses années »²³.

Bibliographie d'Yves Angel

Nous avons retenu, dans cette bibliographie non exhaustive, essentiellement les ouvrages publiés dans le cadre de son enseignement au Cnam.

(1949) *Les Récepteurs de radiodiffusion*, Paris, Eyrolles

(1950) *Réception radiophonique*, Parasites, Paris, Eyrolles

(1956) *Radioélectricité, 2^e partie, Du cours professé en 1955-1956*, Paris, Riber

Angel Y., d'Auriac A., Brive P. *et al.* (1958). *Connaissance de la télévision. Aspects techniques, artistiques et psychologiques*, Paris, éditions du Tambourinaire.

(1959) *Analogie d'un phénomène ferroélectrique avec un phénomène ferromagnétique : atténuation de l'hystérésis ferroélectrique par polarisation*, Éd. Laboratoires d'électronique et de physique appliquée, Extr. des : « Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences », T. 249, pp. 508-510, séance du 27 juillet 1959 – LEP, À 53, septembre 1959.

(1960) « Contribution à l'étude des amplificateurs paramétriques », Note de MM. G. Marie et Y. Angel, transmise par M. Louis Leprince-Ringuet, *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, T. 250, pp. 311-313, séance du 11 janvier 1960.

(1960) « Tracé des cycles d'hystérésis au moyen de circuits magnétiques », Angel Y., Marie G., *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, T. 251, pp. 1727-1729, séance du 24 octobre 1960.

(1962) « Les travaux de la commission mixte CCIR-CCITT pour les transmissions télévisuelles (CLTT) » Communication

23 [Archives Cnam – Dossier Angel, lettres du Directeur du Conservatoire au Préfet de Paris (1978-1980).]

au Symposium international de télévision de Montreux.

(1963) « Contrôle automatique à distance des paramètres qualitatifs fondamentaux d'une voie de télévision », UIT, *Documents de la x^e assemblée plénière du CEIR*, vol. v, Genève.

(1963) « Spécification pour une transmission de télévision en couleurs sur une grande distance », UIT, *idem*.

(1963) « Définition du circuit fictif de référence pour une liaison télévisuelle », UIT, *idem*.

(1963) « Différence entre les temps de transmission des parties son et image d'un signal de télévision », UIT, *idem*.

(1964) *Comportement des ferrites dans des champs magnétiques croisés. Thèses*, Éd. Impr. M. Bon.

(1966) *Transmissions électriques*, Éd. Riber.

(1967) *Cours de radioélectricité fondamentale. Notes prises au cours de M. Angel*, Éd. Riber.

(1969-1970) *Signaux et systèmes, notes prises au cours, année scolaire 1969-1970*, Éd. Du Cnam.

(1972) *Systèmes non-rayonnants. Théorie de l'information*, Éd. Du Cnam.

(1975) *Électronique à l'usage des étudiants préparant le DPCT ou le DUT, fasc. 3-b-1 et 3-b-2 : les circuits actifs*, Éd. Riber.

(1978) *Électronique B2 (notes prises en 1978-1979) : 1 – L'amplificateur paramétrique, 23 fasc. ; 2 – Théorie de l'information, 47- (5) ; 3 – Systèmes de télécommunications par signaux analogiques : la téléphonie et la radiophonie, 18 fasc. ; 4 – Systèmes numériques, 32 fasc. ; 5 – Signaux visuels, 42 fasc.* Éd. du Cnam, Laboratoire signaux et système/ca, 1978.

BONNEMAY Maurice (1914-1992)

Chaire d'Électrochimie du Cnam (1958-1980)

Pierre Teissier

Maître de conférences de l'université de Nantes,

Centre François Viète d'épistémologie, d'histoire des sciences et des techniques.

Maurice, Gabriel, Ernest Bonnemay naît au Raincy, en Seine et Oise, le 31 décembre 1914, la veille d'un nouvel an de guerre¹. Il a les yeux bruns et les cheveux noirs. Sa mère Fanny, née Martin, et son père Maurice, né Bonnemay, habitent à Villemomble. C'est dans l'Est parisien que l'enfant grandit jusqu'à atteindre un mètre soixante-huit. Il entre au lycée, passe le baccalauréat au début des années 1930, puis s'inscrit à l'université de Paris. Boursier de la Caisse nationale de la recherche scientifique, il obtient une licence ès sciences en juin 1939. Le sursis militaire dû à son statut étudiant est levé en septembre 1939 après la déclaration de guerre de la France à l'Allemagne. Mobilisé, il rejoint l'École d'application d'artillerie de Fontainebleau durant la « drôle

de guerre ». C'est comme aspirant d'artillerie qu'il participe à la « bataille de France » en mai-juin 1940. Démobilisé après la défaite française, il retourne à l'université et entreprend une thèse de doctorat sous la direction de l'un de ses chargés de cours, René Audubert (1892-1957). Audubert est alors un physico-chimiste reconnu en France. Cet « *esprit élégant et sûr, brillant même* » dirige deux laboratoires de chimie physique à Paris, le premier rattaché à l'École pratique des hautes études, situé à l'université de Paris, le second rattaché à l'Institut de chimie de Paris².

¹ Ce paragraphe est basé sur le dossier personnel de M. Bonnemay aux archives du Cnam. Je tiens à remercier Lise Cloitre pour son accueil et son aide généreuse aux archives du Cnam.

² Pour plus de détails biographiques, voir la notice de « Audubert, René (1892-1957) » par S. Provost, in Grelon et Fontanon, 1994, pp. 132-138. Il est étonnant que Bonnemay ne soit pas mentionné une seule fois dans cette biographie malgré le rôle qu'il joue auprès d'Audubert.

Formation à l'école physico-chimique de Maître Audubert

Années d'Occupation, années de formation en physico-chimie

Audubert a lancé, dans les années 1930, un programme de recherche en « photochimie », étudiant l'effet de la lumière sur les réactions chimiques, dans son laboratoire de l'université. Poursuivant ces travaux durant l'Occupation, il place Bonnemay sur ce thème puis le fait embaucher comme assistant-temporaire à l'automne 1940. Ce salaire régulier permet à Bonnemay d'épouser en 1941 une étudiante en chimie, Andrée Couture (1918-2009), avec qui il aura cinq enfants en douze ans. Andrée met ses ambitions scientifiques entre parenthèses pour se consacrer à la vie de famille³. Son mari quant à lui poursuit ses recherches photochimiques sur l'acide azothydrique et ses sels. La thèse est défendue en mai 1943 devant deux professeurs de la Sorbonne, un physicien, Eugène Darmois (1884-1958), et un chimiste, Paul Laffitte (1898-1981), et le directeur de thèse, Audubert. À mi-chemin entre physique et chimie, elle porte sur l'étude cinétique de la photolyse des azotures alcalins, qui n'était connue qu'à l'équilibre thermodyna-

³ Alors qu'elle a déjà quatre enfants, Andrée Bonnemay publiera en 1950 un article de chimie théorique intitulé « Calcul des indices de liaison et des indices de valence libre des $\alpha\alpha$ et $\beta\beta$ dinaphtyles », *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, vol. 231 (1950), p. 1147, présenté par Louis de Broglie à la séance du 6 novembre 1950.

mique, et propose un mécanisme réactionnel rendant compte des phénomènes expérimentaux. Elle lui permet d'être nommé attaché de recherches au Centre national de la recherche scientifique (CNRS) puis chargé de recherches en 1944. C'est alors que, sous l'influence de son mentor, Bonnemay passe de la photochimie à l'électrochimie.

L'introduction de l'électrochimie dans l'enseignement supérieur français

L'électrochimie s'est développée au XIX^e siècle à partir de la fabrication des piles ou batteries voltaïques. Champ de recherche entre physique et chimie, elle forme aussi un domaine industriel sans pour autant devenir une discipline autonome. S'il existe aux États-Unis une puissante Electrochemical Society fondée en 1902, il n'existe pas d'équivalent en France au début du XX^e siècle (Trumbore et Turner, 2002)⁴. Audubert parie sur cette niche disciplinaire dans les années 1930. Avec le soutien de Georges Urbain (1872-1938) et de Jean Perrin (1870-1942), il milite pour une chaire d'Électrochimie à l'université de Paris, en vain⁵. Au Conservatoire national des arts et métiers (Cnam), où il est chef de travaux, il parvient à établir une série de vingt conférences d'électrochimie

⁴ Par la suite non plus, la Société chimique de France ne créera pas de division spécifique en électrochimie.

⁵ Provost, 1994, *op. cit.*, p. 133.

en 1938-39⁶. Une dotation du Comité d'organisation des industries chimiques de Vichy institutionnalise ces conférences sous la forme d'un cours annuel, à partir de 1942, qui touche des « cadres subalternes » venus se former au Cnam⁷. Audubert reporte alors ses efforts sur la recherche. Peu après la Libération, il transforme son laboratoire universitaire en un Laboratoire d'électrochimie avec le soutien du CNRS⁸. Cette stratégie lui permet d'être nommé chargé de cours d'électrochimie à l'université de Paris en 1946. C'est un succès académique dans la mesure où ce champ ne compte qu'une trentaine de chercheurs et enseignants-chercheurs en France à la fin de la décennie 1940⁹. Seul le laboratoire de Jean-Lucien Andrieux (1887-?) à l'Institut d'électrochimie et d'électrometallurgie de Grenoble est comparable, par sa taille, au groupe Audubert.

6 [Arrêté signé par le directeur du Cnam, 5 décembre 1938, suite au Conseil de perfectionnement du 28 mars 1938, validé par le Conseil d'administration du 31 mars 1938, « dossier personnel » de R. Audubert – Archives Cnam.]

7 Décret du 16 mars 1943 instituant le cours d'électrochimie au Cnam, Journal officiel, 20 mars 1943. La somme allouée par le gouvernement est de vingt-cinq mille francs [Lettre du directeur du Cnam au contrôleur financier du Cnam, 19 décembre 1942, « dossier électrochimie industrielle, 1943-1987 » – Archives Cnam.]

8 Quatre postes techniques sont financés pour le laboratoire Audubert [CNRS, *Annuaire du Centre national de la recherche scientifique*, 1949, pp. 49-83 – Archives du CNRS, 990001, art. 64]. Je tiens à remercier Marie-Laure Bachèlerie et son équipe pour leur accueil et leur aide aux archives CNRS.

9 27 personnes sont répertoriées par le *Bulletin du CNRS* [Série A, n° 1 et n° 2, 1949 – Archives CNRS].

Ce dernier choisit Bonnemay comme directeur-adjoint du laboratoire plutôt que sa fidèle collaboratrice depuis vingt-cinq ans : Marguerite Quintin (1895-?). Sans publication en électrochimie, le jeune trentenaire relève le défi. Suivant les conseils de son mentor, il étudie les phénomènes d'interface liquide/solide à l'intérieur des batteries électrochimiques. Une batterie est composée de deux pôles métalliques, ou électrodes, l'une positive (cathode), l'autre négative (anode), séparées par une solution liquide contenant des ions, l'électrolyte. La production d'électricité, qui résulte d'une réaction à chaque électrode faisant intervenir les ions en solution, induit des différences de tension entre l'électrolyte et l'électrode : surtensions, potentiels d'électrode et potentiels de jonction. En cinq ans seulement, de 1945 à 1949, Bonnemay publie, seul ou avec Audubert et ses autres disciples, dix articles dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* et six dans le *Journal de chimie physique*. Comme en photochimie, la méthode consiste à confronter les mesures expérimentales (conductivité et potentiel) aux modèles théoriques. L'objectif principal est de confirmer « l'équation d'Audubert liant la densité de courant à la surtension d'une électrode »¹⁰. Les résultats de Bonnemay mettent en évidence, outre le rôle de l'ion solvaté dans l'électrolyte, l'importance de la structure de l'électrode¹¹. Ceci lui vaut de recevoir le prix d'électrochimie de la Société chimique de France en 1950. La même année, il passe maître de recherches au CNRS.

10 Bonnemay, 1946, T. 222, pp. 61-63

11 *Ibid.*, T. 223, pp. 76-78.

L'électrochimie au CNRS, entre savoirs et applications

Alors que l'électrochimie pénètre lentement l'université, elle trouve un espace au CNRS. Un premier campus CNRS, établi à Meudon-Bellevue, au sud-ouest de Paris, accueille des laboratoires et des chercheurs jugés trop hétérodoxes pour le conservatisme de la Sorbonne (Bensaude-Vincent et Claro Gomes, 2002). Audubert y a fondé le Laboratoire d'électrolyse avant-guerre. L'électrolyse est un procédé utilisant la force électrique d'un générateur afin de dissocier des composés chimiques en solution dans un électrolyte. Audubert, maître des choix scientifiques, oriente le Laboratoire vers les phénomènes cinétiques et d'oxydoréduction. À nouveau, Bonnemay est nommé sous-directeur pour gérer l'intendance, le personnel et les locaux¹². Ceci le conduit à diriger une quinzaine d'étudiants entre 1950 et 1957, soit en diplôme d'études supérieures du Cnam, soit en thèse d'université.

Le Laboratoire d'électrolyse profite de la croissance rapide du CNRS et, fin 1957, une vingtaine de personnes y travaillent. Les uns étudient les mécanismes de l'électrolyse, les autres développent des techniques d'analyse. Cette orientation duale, fondamentale et appliquée, recouvre une activité foisonnante, peu structurée, brassant une douzaine de

thèmes, qui se font et se défont en fonction des opportunités du moment¹³. On y étudie des « systèmes électrochimiques » réversibles (courbes de polarisation), irréversibles (polarographie à courant constant) ou organiques (substitution). À ces études de systèmes entiers, répondent des recherches focalisées sur l'interface solide/liquide. D'un côté, la connaissance de l'électrode renseigne sur les techniques de dépôts métalliques, pour obtenir des revêtements brillants ou durs, et sur les processus catalytiques, pour optimiser les réactions. De l'autre côté, la connaissance de l'électrolyte renseigne sur la conductibilité et la composition des solutions liquides. Au cours des années 1950, la thèse de Jean Royon (1928-1984) permet l'implantation au Laboratoire du marquage radioactif. Cette technique est efficace pour étudier les cinétiques de diffusion à l'interface et la structure des électrodes (Royon, 1959). Le service d'application des radio-éléments à l'électrochimie de Royon représente bientôt un quart du Laboratoire¹⁴.

L'objectif cognitif se double d'intérêts appliqués. Tout au long de leur carrière, Audubert et, à sa suite, Bonnemay, déposent de nombreux brevets : un à deux par an en moyenne en leur nom propre¹⁵.

¹² M. Bonnemay, *Titre et travaux scientifiques manuscrits* (1957) [« Dossier électrochimie 1958 » – Archives Cnam].

¹³ CNRS, *Rapport d'activité générale du CNRS*, 1953-54, pp. 26-27 ; 1956-1957 [Archives CNRS].

¹⁴ J. Royon, *Titres et travaux scientifiques*, janvier 1978, p. 5 [Archives Cnam].

¹⁵ Une recherche sur *Espacenet Patent* (déc. 2012) donne 71 brevets pour Audubert entre 1921 et 1958 (dates de publication) et 42 brevets pour Bonnemay entre 1952 et 1980.

Ni l'université, ni le CNRS, ni le Cnam n'y sont associés. Trois domaines d'application sont principalement développés : l'électrophorèse, l'électrometallurgie et l'électrodéposition. L'électrophorèse, qui permet la séparation de grosses molécules chargées en solution et la purification de sérums biologiques, a de fortes implications médicales. Ceci conduit le CNRS à établir, sous la direction d'Audubert, le Centre d'électrophorèse de Bellevue en 1946 pour délivrer des prestations aux laboratoires français¹⁶. Le deuxième domaine appliqué concerne l'électrometallurgie de l'uranium et la synthèse électrochimique de cristaux inorganiques sous contrat avec le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), qui met alors en œuvre le programme nucléaire français. Le troisième domaine porte sur le dépôt électrolytique de métaux, en particulier le chrome. Le chrome étant un métal dur, son dépôt forme des couches de surface résistantes qui protègent de l'usure mécanique des métaux légers, comme l'aluminium, sans alourdir la structure. Audubert et Bonnemay mettent au point un ingénieux procédé électrochimique de chromage direct de l'aluminium. Ils obtiennent un droit d'invention pour la France en 1954, qu'ils étendent aux pays limitrophes¹⁷. L'invention se fait

innovation quand l'industrie des motocyclettes et mobylettes s'en empare pour la fabrication de cylindres de moteur légers et durs. Une licence lucrative est vendue au constructeur français Motobécane¹⁸. L'industrialisation du procédé, que Bonnemay supervise, produit près de deux mille cylindres par jour en 1957¹⁹.

L'interaction entre recherches fondamentales et appliquées sur le chromage conduit à la réussite industrielle d'Audubert et Bonnemay au milieu des années 1950. Ce succès économique coïncide avec la reconnaissance disciplinaire de l'électrochimie : Audubert obtient les chaires nouvellement créées à la Sorbonne en 1953 et au Cnam en 1956, avec une autorisation de cumul²⁰. C'est au faîte de la gloire que le maître tombe malade et décède après plusieurs mois de souffrance, le 18 août 1957. Mandarin de la chimie physique française, Audubert laisse à ses disciplines un riche héritage institutionnel (université, CNRS et Cnam), scientifique (électrolyse, électrophorèse et électrodéposition) et méthodologique aux interfaces entre théories et expériences, physique et chimie, savoir et invention.

n° 1.074.810, demandé le 24 janvier 1953 à Paris, délivré le 7 avril 1954.

16 Arrêté du directoire du CNRS, 26 juin 1946, Copie 1410/a, Art. 850001 Labos. On trouve aussi une collaboration avec l'Hôpital Aziza-Othmana de Tunis en 1961, *Rapport d'activité générale du CNRS*, 1961-1962, pp. 199-200 [Archives CNRS].

17 R. Audubert et M. Bonnemay, « Procédé de chromage électrolytique direct de l'aluminium et ses alliages », Brevet d'invention, République française,

18 Jean-Claude Catonné, *Entretien avec P. Teissier*, 2012 [Archives personnelles].

19 M. Bonnemay, *Titres et travaux scientifiques* (1957) [« Dossier électrochimie 1958 » – Archives Cnam].

20 Lettre de la Direction de l'enseignement technique du ministère de l'Éducation nationale, 13 février 1957, « Décision portant autorisation de cumul de fonctions publiques » [« Dossier R. Audubert » – Archives Cnam].

Transmission et transformation de l'héritage électrochimique

Affaires de succession et division de territoires

Trois semaines après la disparition du maître, son disciple rencontre le directeur du Cnam, Louis Ragey (1895-1970), pour l'« *entretenir de certaines questions, assez urgentes, soulevées par son décès* »²¹. Il propose d'assurer gratuitement la suppléance du cours d'électrochimie pour l'année qui commence. Après avis du Conseil de perfectionnement du Cnam, Ragey lui donne satisfaction « *dans l'intérêt des élèves* » mais ne promet rien pour la suite²². Le jeu de Bonnemay est habile car, en janvier 1958, il se trouve seul candidat à la succession de la chaire. Sa nomination est validée par le Conseil d'administration du Cnam puis, conformément aux statuts du Conservatoire, par l'Académie des sciences, et enfin publiée au Journal officiel du 11 juillet 1958. De même, il obtient du CNRS la direction du Laboratoire d'électrolyse et du Centre d'électrophorèse de Bellevue. S'il se fait reconnaître au Cnam et au CNRS comme le principal héritier d'Audubert, il ne brigue pas la chaire d'Électrochimie de l'université de Paris, que reprend Quintin (1957-1966). Il trouve sans doute

plus séduisante la tradition d'ingénierie et d'innovation des « *hommes de métier* » du Cnam²³ que l'académisme de la Sorbonne.

Un professeur du Cnam dilettante et dynamique

Suite à l'audition de Bonnemay à la chaire du Cnam, Ragey défend les « *qualités pédagogiques* » du candidat. Il mentionne trois points forts : sa voix, qui porte bien, sa diction lente et claire, et son écriture au tableau noir. La maladresse de l'éloge attire l'attention sur la fragilité de l'enseignement de Bonnemay. Pourtant, celui-ci a déjà une solide expérience dans l'enseignement technique, qui lui a valu l'inscription sur les listes d'aptitude à la maîtrise de conférences. Il a aussi assuré un cours de troisième cycle à la faculté des sciences de Paris sur les phénomènes électrochimiques irréversibles puis la suppléance de son maître lors de sa maladie²⁴. Ses activités d'enseignement lui valent d'ailleurs les Palmes académiques en 1957.

Lorsque Bonnemay accède à la chaire du Cnam, le cours magistral est réservé aux auditeurs de niveau intermédiaire (B). La première année (B1), une série de quarante leçons est consacrée aux principes classiques de l'électrochimie des solutions. Une partie plus spécialisée,

²¹ Lettre de M. Bonnemay au directeur du Cnam, 5 sept. 1957 [« Dossier M. Bonnemay » – Archives Cnam].

²² Séances du 7 octobre et du 2 décembre 1957, *Procès verbaux des Conseils de perfectionnement*, 1957 [Archives Cnam].

²³ Expression de Ragey, citée par Fontanon et Grelon (1994), *op. cit.*, p. 56.

²⁴ M. Bonnemay, *Curriculum Vitae* de « candidat à la chaire d'Électrochimie », 1957 [Archives Cnam].

liée aux recherches de Bellevue, traite d'électrophorèse et de colloïdes. L'année suivante (B2), l'accent est mis sur les applications pratiques, à travers un ensemble disparate de méthodes d'analyse, de pratiques industrielles (électrophorèse, galvanoplastie, électrodéposition, corrosion) et de générateurs particuliers. Pour l'organisation générale du cours et l'enchaînement des leçons, Bonnemay copie scrupuleusement Audubert²⁵. Mais, préparant peu ses leçons, elles manquent de clarté. Fantaisiste, le professeur est difficile à suivre lors de son exposé qui n'a rien de magistral²⁶. Il n'hésite d'ailleurs pas à céder sa chaire en invitant deux professeurs américains : Paul Delahay, de Louisiana State University, en cinétique électrochimique (1961-1962), puis Joseph Jordan, de Pennsylvania State University, en analyse électrochimique (1968-1969)²⁷. Malgré l'insuffisance pédagogique de Bonnemay, un nombre important d'auditeurs assiste au cours : environ 250 inscrits en moyenne sur les douze premières années de la chaire (1957-1969), dont environ 200 présents. Un tiers environ des inscrits obtiennent leur examen. En parallèle, certains auditeurs suivent des travaux pratiques (TP), organisés par le chef de travaux, Coriolan Calmar, dans les locaux exigus du Quartier latin, rue Gay-Lussac. Au début des années 1960, Ragey fait rapatrier les TP

vers des salles plus spacieuses au Conservatoire, rue Saint-Martin²⁸. Bonnemay les confie alors à Royon, son excellent bras droit devenu maître-assistant au Cnam. De quarante pour cent en 1964, le taux d'inscrits aux TP croît jusqu'à soixante pour cent en 1980. Il est alors plus judicieux pour les auditeurs de profiter des enseignements de Royon à la paillasse que de Bonnemay en amphithéâtre. Pour les auditeurs de niveau supérieur (C), équivalent à un diplôme d'ingénieur du Cnam, leur nombre croît durant l'ère Bonnemay. Si ce diplôme existe depuis 1922, Audubert ne décerne le premier en électrochimie qu'en 1949, à Pierre Roman. Il délivre par la suite un ingénieur par an environ. Les choses changent lorsque la chaire est créée en 1957 puisque Bonnemay délivre une dizaine d'ingénieurs par an pendant vingt ans, ce qui correspond à cinq pour cent du total des ingénieurs Cnam sur la même période²⁹. Ce diplôme d'électrochimie est reconnu en France puisqu'en 1980, après une décennie de crise économique en Europe, aucun des deux cent trente ingénieurs électrochimistes Cnam formés n'est, semble-t-il, au chômage.

25 « Registres de cours », comparaison des années 1955-56 (Audubert) et 1957-58 (Bonnemay) [Archives Cnam].

26 Catonné, Entretien, *op. cit.*, 2012.

27 Séance du lundi 6 mars 1961, Procès verbaux des Conseils de perfectionnement (Cnam, 1961), p. 33 [« Dossier chaire d'Électrochimie » – Archives Cnam].

28 J.-C. Catonné, « Exposé : la situation de l'enseignement de l'électrochimie industrielle au Conservatoire national des arts et métiers », 20 fév. 1980, Séance du 4 mars 1980, *Procès verbaux des Conseils de perfectionnement*, 1980 [Archives Cnam].

29 Selon Bonnemay, un mémoire d'ingénieur électrochimiste du Cnam est comparable à une thèse de troisième cycle et un ingénieur Cnam à un niveau équivalent à celui d'un *master of science* de Pennsylvania State University. M. Bonnemay, « Exposé », 20 fév. 1980, Séance du 4 mars 1980, *Procès verbaux du Conseil de perfectionnement*, 1980 [Archives Cnam].

La vie de la chaire d'Électrochimie est affectée par une suite de réorganisations du Cnam sur la période 1965-1969. En 1965, les chaires sont regroupées en départements. Bonnemay choisit de rejoindre le département de chimie-biologie plutôt que celui d'énergétique. L'année suivante, la création des Instituts universitaires de technologie (IUT) induit une réforme des études du Cnam. Un niveau d'étude initial (A) est établi en 1967, équivalent au diplôme universitaire de technologie (DUT) des IUT. D'autre part, un système de « valeurs » sur le modèle anglo-saxon est établi afin que chaque auditeur puisse construire un parcours pédagogique personnalisé³⁰. Mai 1968 n'ébranle pas le Cnam, dont les étudiants, plus âgés qu'à l'université, aspirent à une promotion sociale par les cours du soir. Pourtant, il induit des évolutions institutionnelles. Alors que les professeurs font corps avec la direction du Cnam, les conseils s'ouvrent aux autres catégories professionnelles : sous-directeurs, chefs de travaux, assistants et étudiants participent désormais « à la vie de la Maison »³¹. Ainsi, Royon est élu au Conseil de perfectionnement dès juin 1968. L'année suivante, un étudiant par département y siège aussi³². Bonnemay, quant à lui, se méfie des « comités de liaison » étudiants parce qu'ils poli-

tisent « des étudiants non engagés »³³. Cette période de réformes coïncide avec une baisse progressive des auditeurs du niveau intermédiaire (B). En électrochimie, la baisse, amorcée en 1965, se poursuit jusqu'à la fin des années 1970 pour se stabiliser autour d'une centaine d'inscrits³⁴. Selon Bonnemay, la baisse s'explique par la prise de conscience des auditeurs que, « du fait de l'âge des cadres et des regroupements industriels, il deviendrait plus difficile de valoriser les diplômes obtenus en chimie grâce aux études Cnam »³⁵.

Bonnemay demande aussi à Royon d'établir un Laboratoire d'électrochimie appliquée au début des années 1960. Cette articulation entre enseignement et recherche permet un recrutement d'ingénieurs électrochimistes du Cnam : Anna Kouba en 1966, Jean-Claude Catonné en 1971 et Marie-Thérèse Descarsin en 1972. Le Laboratoire honore une trentaine de contrats industriels pendant vingt ans (1961-1980), ce qui représente deux tiers de son budget hors salaire³⁶. Les contractants sont soit de grands groupes d'État de

³⁰ Séance du 28 novembre 1967, *Procès verbaux des Conseils de perfectionnement*, 1967, pp. 240-249 [Archives Cnam].

³¹ Séance du 28 mai 1968, *Procès verbaux des Conseils de perfectionnement*, 1968, p. 105 [Archives Cnam].

³² Séance du 13 mai 1969, *Procès verbaux des Conseils de perfectionnement*, 1969 [Archives Cnam].

³³ Séance du 15 octobre 1968, *Procès verbaux des Conseils de perfectionnement*, 1968, p. 139 [Archives Cnam].

³⁴ La stabilisation pourrait s'expliquer par la mise en place d'une formation continue financée par les industriels au milieu des années 1970 (Fontanon et Grelon, 1994, *op. cit.*, p. 57).

³⁵ M. Bonnemay, « Exposé », 20 fév. 1980. Séance du 4 mars 1980, *Procès verbaux des Conseils de perfectionnement*, 1980 [Archives Cnam].

³⁶ J. Royon, *Titres et travaux scientifiques* (1978), pp. 22-24 [Archives Cnam].

l'énergie, du nucléaire et de l'armement, soit de petites et moyennes entreprises. Bonnemay et ses collaborateurs sont ainsi parvenus à rendre la chaire dynamique et attractive au cours des décennies 1960 et 1970 en associant la formation hors-temps-ouvrable des auditeurs avec la recherche appliquée sur contrats industriels. Les moyens et le rayonnement de la recherche au Cnam restent néanmoins loin derrière ceux du Laboratoire d'électrolyse du CNRS.

Les recherches des années 1960 sur les piles à combustible

Bonnemay habite avec sa famille à Boulogne-sur-Seine, à mi-chemin entre le Conservatoire et Meudon. Ainsi, il dirige ses deux laboratoires, en opérant une division du travail : électrochimie appliquée au Cnam, fondamentale au CNRS. Il choisit, comme directeur-adjoint du Laboratoire d'électrolyse, Serge de Mende, ingénieur en électrophorèse formé par Audubert, puis après son décès en 1961, Eugène Levert. Comme chez Audubert, la recherche est organisée par petits groupes thématiques (double couche, électrodes monocristallines, microcalorimétrie, etc.), sous la responsabilité d'un maître ou d'un chargé de recherches du cru³⁷. Le Laboratoire est reconnu internationalement pour l'étude cinétique et thermodynamique de l'élec-

trolyte et de l'électrode, c'est-à-dire des phénomènes d'interface liquide/solide³⁸. Il fait partie du Comité international de thermodynamique et de cinétique électrochimique (CITCE), animé par Marcel Pourbaix (1904-1998), ami de Bonnemay.

C'est alors que la guerre froide s'invite à Bellevue. Suite à la mise en orbite du satellite Spoutnik en 1957, l'Union soviétique et les États-Unis s'affrontent dans la course à l'espace. La National Aeronautics and Space Administration (NASA) lance un ambitieux programme de vols spatiaux qui pose la question de l'approvisionnement électrique des missions. Dans un milieu privé d'air, les générateurs électrochimiques sont de bons candidats. Les « piles à combustible » en particulier génèrent de l'électricité à partir de réactifs gazeux, hydrogène et oxygène, et produisent de l'eau comme produit de la réaction, ce qui intéresse les vols habités (Perry et Fuller, 2002). Alors qu'aux États-Unis la NASA dépense des centaines de millions de dollars pour faire des piles à combustible existantes des systèmes fiables, en France, la Délégation générale à la recherche scientifique et technique (DGRST) coordonne un programme national³⁹. L'action concertée de la DGRST « conversion des énergies » reçoit l'appui des militaires de la Direction générale des moyens et

³⁷ Rapport d'activité, 608/1E/68, 1968, 3 pages dactylographiées [Art. 850001 Labos – Archives du CNRS].

³⁸ « Procès-verbal du Comité de direction du 14 décembre 1965 », signé Marcel Prettre (prés.), 22 janv. 1966 [Art. 850001 Labos – Archives du CNRS].

³⁹ Placée sous l'autorité du Premier ministre, Michel Debré, la DGRST a été créée en 1958 pour renforcer les liens entre universités et industries (Duclert, 2004).

essais (DRME). En 1961, elle établit une Commission piles à combustible, dont Bonnemay devient président. Celui-ci a rapidement monté un groupe sur le thème autour de Guy Bronoël, ingénieur CNRS spécialiste des structures d'électrodes (Bronoël, 1961). Le groupe Bronoël obtient, de la commission DGRST, la responsabilité de l'étude cinétique des piles à combustible et les financements correspondants. En croissance rapide, le groupe représente bientôt quarante pour cent du Laboratoire. Bonnemay, élu au comité national du CNRS de la section chimie physique, fait établir en 1963 une recherche coopérative sur programme (RCP) piles à combustible sur le modèle de la DGRST. Il en prend aussi la direction⁴⁰. Ces responsabilités administratives lui valent d'être fait officier des Palmes académiques et Chevalier de la Légion d'honneur en 1964.

Bonnemay devient l'un des experts français des piles à combustible et participe régulièrement à des missions scientifiques et diplomatiques à l'Est comme à l'Ouest au cours des années 1960. En février 1965, il organise un Symposium sur les piles à combustible à Bellevue en présence du ministre de la Recherche, Gaston Palewski (1901-1984). Bellevue figure parmi les meilleurs laboratoires au monde sur les piles à combustible, le premier en Europe, à égalité avec celui d'Alexandre Froumkin (1895-1976) à Moscou (Gross, 2006). Froumkin est ré-

gulièrement invité à Bellevue. Au cours des années 1970, Bonnemay noue de nombreux contacts industriels en France et en Amérique du Nord. À l'occasion, il encourage ses disciples à utiliser leur savoir-faire pour se faire entrepreneur. Ainsi, le docteur-ingénieur Cnam, Denis Doniat, lance avec succès le bureau d'études Sorapec. Et quand Bonnemay se trouve juge et partie dans des affaires de secret industriel, il sait ne pas s'en offusquer⁴¹. Ces interactions entre science, technologie et économie se nourrissent de l'expertise des laboratoires du Cnam et de Bellevue et, en retour, favorisent leur notoriété nationale et internationale.

Le crépuscule des dynasties scientifiques dans un monde en crise

La mode des piles à combustible correspond à la période de plus forte croissance du CNRS durant les Trente Glorieuses. Entre 1957 et 1970, alors que la taille du CNRS triple (Picard, 1990, p. 242), celle du Laboratoire d'électrolyse quadruple pour atteindre soixante-quatorze personnes. Plusieurs facteurs sous-tendent un tel dynamisme : une politique du CNRS favorable aux laboratoires propres ; des contrats de recherche appliquée (DGRST, DRME), qui représentent un tiers du budget hors salaire ; des succès commerciaux comme le procédé de chromage ; l'entregent de Bonnemay dans les

⁴⁰ CNRS, *Rapport d'activité du CNRS*, oct. 1963 – oct. 1964.

⁴¹ Catonné, Entretien, *op. cit.*, 2012.

milieux savants et industriels. Dans le même temps, le CNRS choisit une gestion plus collégiale de ses laboratoires, là où le pouvoir du directeur était discrétionnaire, en introduisant des conseils de laboratoire ouverts aux différents corps de la recherche et des comités de direction où siègent des personnalités extérieures.

Collégialités et crises de pouvoirs au CNRS

En 1965 se tient le premier comité de direction du Laboratoire en présence du directeur-adjoint du CNRS, Fernand Gallais (1908-2002)⁴². Plusieurs problèmes sont abordés : l'excès de groupes et de contractuels, le manque de locaux, le sous-emploi des docteurs comme techniciens. Ils seront résolus durant la décennie 1965-1975. Ainsi, les contractuels sont progressivement intégrés au CNRS et les docteurs revalorisés. Le comité prend aussi la main sur une gestion jugée trop laxiste. Le Laboratoire est ainsi réorganisé en 1975 suivant quatre axes seulement : interfaces électrode/électrolyte (J. Clavilier et A. Hamelin), interaction lumière/interface (M. Costa), interphase semi-conducteur/électrolyte (Levart et A.-M. Baticle) et énergétique (Bronoël). Malgré de bons résultats scientifiques et de nombreuses collaborations, le rapport de forces penche en faveur du pouvoir

extérieur, orchestré par le CNRS, au détriment du pouvoir local, dominé par le directeur. Le comité infléchit la stratégie de publication du Laboratoire au cours des années 1970 en bannissant les articles redondants et en augmentant la contribution aux revues anglophones au détriment des *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. C'est dans ce contexte de remise en cause des pouvoirs locaux et de valorisation du monde anglo-saxon contre la francophonie et le monde soviétique que Bonnemay annonce en 1975 son retrait prochain de la direction du Laboratoire d'électrolyse, officiellement pour se consacrer au Cnam. La direction revient en 1977 à un électrochimiste britannique membre de la Royal Society, extérieur à la mouvance Bonnemay : Roger Parsons (né en 1926), qui change l'intitulé du Laboratoire d'électrolyse en « électrochimie interfaciale ».

Un style de recherche interfacial au Cnam

Lorsqu'en avril 1974, Bonnemay donne une conférence plénière à Montréal, au meeting annuel de l'Electrochemical Society, il est invité par une dizaine de laboratoires universitaires et industriels états-uniens et canadiens⁴³. La diversité des institutions révèle le style cultivé par Bonnemay au cours de sa carrière. Esprit curieux, il a construit son travail aux interfaces entre les catégories cognitives

⁴² Ce paragraphe est basé sur l'analyse des comptes rendus des comités de direction du Laboratoire d'électrolyse [Art. 850001 Labos – Archives du CNRS]. En particulier, les séances du 14 décembre 1965, du 12 mars 1975 et du 18 et 19 janvier 1977.

⁴³ [« Dossier personnel, M. Bonnemay » – Archives Cnam].

(électrolyte/électrode, fondamental/appliqué), institutionnelles (université/industrie, civil/militaire) et politiques (France/étranger, Est/Ouest). Le choc pétrolier d'octobre 1973 et la crise économique des années 1970 rendent populaire ce type de démarche alors que les questions de société comme l'énergie s'invitent au laboratoire.

Atteignant la limite légale d'âge de 65 ans, Bonnemay ne souhaite pas prolonger son activité professionnelle et prend sa retraite à la fin de l'année universitaire 1979-1980. De son séjour au Cnam, il conserve un seul regret, celui du manque d'échanges avec les autres chaires : Chimie, Métallurgie et Physique. Ce cloisonnement disciplinaire était le prix à payer pour assurer une autonomie des chaires, aujourd'hui disparues⁴⁴. Le professeur prépare une succession lisse, aux antipodes de l'abrupte promotion qui fut la sienne. En septembre 1980, lors de l'audition pour la succession, deux candidats sont en lisse, issus de la « même école de pensée » et proches collaborateurs du patron, l'un au Cnam, Royon, l'autre au CNRS, Bronoël. Jugés de niveaux scientifiques équivalents, le premier joue la carte de la légitimité institutionnelle tandis que le second a l'audace du changement. Le premier l'emporte largement, probablement avec l'assentiment de Bonnemay qui voit là une récompense méritée pour un compagnon dévoué et efficace. Contrairement au CNRS, le Cnam a choisi

l'héritier du professeur et l'enseignant du cru. La passation donne l'occasion d'un changement d'intitulé de la chaire pour « Électrochimie industrielle », ce qui rend compte des recherches menées au Cnam et des attentes des auditeurs. Mais Royon décède quatre ans plus tard sans avoir eu le temps d'imposer sa marque. En juin 1985, une nouvelle fois, les conseils de perfectionnement et d'administration du Cnam choisissent l'héritier du cru (Catonné, premier) plutôt que l'héritier d'ailleurs (Bronoël, troisième) et de l'extérieur (Gérard Durand, second). Mais l'Académie des sciences inverse le classement en mai 1986 et personne n'est nommé⁴⁵. L'année suivante, un nouveau concours retient un normalien venu de la Compagnie générale d'électricité, Jean-François Fauvarque, dernier titulaire de la chaire d'Électrochimie (1987-2006). Comme dix ans plus tôt au CNRS, la continuité généalogique est rompue au Cnam par une ingérence extérieure. La dynastie électrochimique fondée par Audubert et poursuivie par Bonnemay, Royon et Catonné disparaît au Cnam, dans les années 1980, après cinq décennies de localisme.

Si Bonnemay a voulu finir sa carrière au Cnam, c'est sans doute parce

44 J.-F. Fauvarque, *Entretien avec P. Teissier*, 2012 [Archives personnelles].

45 Séance du 13 mai 1986, *Procès verbaux des Conseils de perfectionnement* 1986, p. 235 [Archives Cnam]. Les délibérations de la commission de l'Académie des sciences qui a inversé le classement du Cnam ne sont pas encore accessibles pour des raisons de délai de communication des archives. Selon J.-C. Catonné, l'inversion tiendrait à une ancienne rivalité entre Bonnemay et l'académicien Jacques Bénard (1912-1987).

que cette institution lui permettait encore d'exercer son style interfacial en toute quiétude. Perçu comme un enseignant dillettante, un inventeur capable d'intuitions originales, un chercheur étourdi, le patron a été apprécié par ses disciples et ses collaborateurs. Il leur a transmis son goût pour les interfaces liquide/solide. Ouvert, il savait orienter les jeunes chercheurs vers des champs peu explorés, comme les applications biologiques de l'électrochimie⁴⁶. Malgré un cumul des mandats, son style du pouvoir était peu directif, voire libéral, ce qui le distingue de son propre mentor, Audubert, qui a fait école en étant un mandarin. Moins intéressé par le mot que par la chose, Bonnemay a peu publié et beaucoup produit. Il a été le « véritable promoteur » de la chaire d'Électrochimie du Cnam⁴⁷. Artisan du savoir et du savoir-faire électrochimiques, il fut un passeur d'idées, d'objets et de procédés à travers les frontières de son époque qu'elles fussent disciplinaires, économiques ou politiques.

Bibliographie sélective de Maurice Bonnemay

Articles significatifs de ses recherches

(1946). « Étude de la surtension présentée par les cathodes de mercure en solution de nitrate ». *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, T. 222, pp. 61-63. [Premier article d'électrochimie de Bonnemay.]

(1946). « Recherches sur le mécanisme de l'électrolyse. Étude des coefficients de transfert d'énergie ». *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, T. 222, pp. 793-795.

(1946). « Relation entre la surtension présentée par une électrode et la densité de courant. Intervention de la structure de l'électrode ». *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, T. 223, pp. 76-78.

Avec Makram H. et Royon J. (1952). « Contribution à l'étude de la diffusion des ions à travers les revêtements métalliques ». *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, T. 235, p. 955.

Avec Bronoël G. et Levart E. (1963). « Conception et étude électrochimique d'un modèle d'électrode poreuse à triple contact ». *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, Vol. 257, pp. 3394-3397 [traduit par la NASA en 1964].

Avec Bronoël G., Levart E. et Pilla A.A. (1967). « Analyse de la cinétique des réactions aux électrodes poreuses a gaz par les méthodes transitoires ». *Journal of Electroanalytical Chemistry and Interfacial Electrochemistry*, Vol. 13, n° 1-2, pp. 44-57.

Avec Lamy C. (1971). « An electron paramagnetic resonance study of the anodic oxidation of hydrogen on platinum activated carbon electrodes ». *Journal of Electroanalyti-*

46 « This paper is dedicated to the memory of Professor Maurice Bonnemay, whose guidance led A.A.P. to this biological application of electrode kinetics » (A.A. Pilla, P.R. Nasser et J.-J. Kaufman, 1993). Arthur A. Pilla (né en 1934) a été doctorant à Bellevue dans les années 1960 avant de rejoindre l'université de Columbia à New York, où, sur les conseils de Bonnemay, il s'oriente vers les applications biologiques de l'électrochimie.

47 J.-C. Catonné, « Exposé », *op. cit.* 1980, p. 121.

Ouvrages

(1943). *Recherches photochimiques sur l'acide azoïdrique et ses sels*. Université de Paris, thèse ès sciences physiques, publication de la Société de chimie physique.

(1957 ; 2nd éd. 1967). *Les colloïdes*, Paris : Presses universitaires de France/« Que sais-je ? ».

Brevets

Avec Audubert R., « Procédé de chrome électrolytique direct de l'aluminium et ses alliages », Brevet d'invention, République française, n° 1.074.810, demandé le 24 janvier 1953 à Paris, délivré le 7 avril 1954. [Production des cylindres de moteur Motobécane]

Avec Percheron-Guegan A., Achard J.-C., Bronoël G., Sarradin J. et Schlappach L., « Electrodes materials based on lanthanum and nickel, and electrochemical uses of such materials », US Patent 4, 107, 405, Aug. 15 1978, déposé par l'ANVAR.

Bensaude-Vincent B. et Claro Gomes J. (2002). « Entretien avec P. Caro ». *Sciences : histoire orale*. En ligne [<https://sho.spip.espci.fr/spip.php?article56>].

Bronoël G. (1961). *Étude structurale de l'alliage ZT1 : phénomène d'hydruration et d'oxydation*. Université de Paris, Thèse ès sciences.

Duclert V. (2004). « La naissance de la délégation générale scientifique et technique. La construction d'un modèle partagé de gouvernement dans les années soixante ». *Revue française d'administration publique*, n° 112 (2004), pp. 647-658.

Fontanon C. et Grelon A. (1994). *Les Professeurs du Conservatoire national des arts et métiers : dictionnaire biographique, 1794-1955, tome 1, A-K*, Paris : INRP.

Gross M. (2006). « Passerelle des sciences : la mobilité, des parcours riches et diversifiés ». *La revue pour l'histoire du CNRS*, 15. En ligne [<http://histoire-cnrs.revues.org/573>].

Perry M. L. et Fuller T. F. (2002). « A Historical Perspective of Fuel Cell Technology in the 20th Century ». *Journal of the Electrochemical Society*, Vol. 149, n° 7, S59-S67.

Picard J.-F. (1990), *La république des savants : la recherche française et le CNRS*, Paris : CNRS.

Pilla A.A., Nasser P.R. et Kaufman J.-J. (1993). « On the sensitivity of cells and tissues to therapeutic and environmental electromagnetic fields ». *Bioelectrochemistry and Bioenergetics*, Vol. 30 (March), pp. 161-169.

Royon J. (1960). *Contribution à l'étude du courant d'échange par les radio-indicateurs*. (Thèse de sciences physiques soutenue à l'Université de Paris en 1959), Paris : Imprimerie Louis Jean.

Trumbore F.-A. et Turner D.-R. (2002).
*The Electrochemical Society. 1902-2002 : A
Centennial History*. Pennington : The Electro-
chemical Society.

GARREAU Marcel (1903-1982)

Chaire de Traction électrique (1953-1973)

Dominique Larroque

HT2S, Cnam.

Marcel Garreau entre au Conservatoire national des arts et métiers en 1955. À 52 ans, l'heureux élu s'est déjà fait un nom dans ce secteur d'activité auquel pourtant, jeune étudiant, il ne se destinait pas.

Issu d'un milieu modeste – son père était marbrier au Père Lachaise – Marcel Garreau est un élève brillant. En juillet 1920, il achève sa scolarité avec en poche deux baccalauréats Math-Élem et Philosophie, excusez du peu¹ ! Après une année de « Mathématiques spéciales », il intègre Polytechnique : trois ans plus tard, il sort de la prestigieuse école, muni d'un titre d'ingénieur des PTT Son service militaire accompli au 8^e du Génie (Transmissions), il enchaîne par un an d'études à l'École supérieure d'électricité d'où il sort premier du classement spécial PTT, et second du classement général. Mais Marcel Garreau a d'autres centres d'intérêt, perpétuant ainsi la figure de l'ingénieur à la fois

expert et homme de culture. Il est féru de littérature² : une passion qui lui vaut une bonne plume ainsi qu'une fine perception des rapports humains au travers des personnages rencontrés dans ses lectures. Aquarelliste à ses heures, amateur éclairé de musique classique, il n'est guère que le sport et surtout la natation, qui échappent à ses compétences. Simple anecdote familiale, le candidat n'en dut pas moins se jeter à l'eau³ lors du concours d'entrée à l'École polytechnique : l'épreuve était obligatoire !

Son début de carrière s'inscrit naturellement dans la trajectoire de ses études. En octobre 1926, il est affecté comme ingénieur au « Service des lignes souterraines à grande distance », un secteur de pointe ; c'est l'époque où les PTT déployaient les premiers grands câbles téléphoniques interurbains et internationaux.

² Entretien avec André Blanc, directeur honoraire de la SNCF (30 juin 2011).

³ *Ibid.*

¹ [Archives Cnam – dossier Marcel Garreau, 1955].

Pourtant, quatre ans plus tard, le voilà détaché aux « Chemins de fer de l'Ouest-État ». Une reconversion soudaine, due au hasard d'une rencontre et non à une quelconque stratégie professionnelle, nous confie ses proches : l'étudiante à laquelle Marcel Garreau donnait des cours de mathématiques pendant ses études, et qui deviendra son épouse, avait un père cheminot ; un fort caractère, connu sur tout le réseau Ouest et en particulier de son très influent patron Raoul Dautry. Le futur beau-père ménagea une rencontre entre les deux hommes, à l'issue de laquelle Marcel Garreau – au départ peu motivé – devait entrer dans la grande famille cheminote⁴. Nous sommes en 1930 ; Marcel Garreau découvre son nouvel univers professionnel dans divers stages avant de prendre la direction des Ateliers de wagonnage de Mézidon ; il occupe ensuite le poste d'« ingénieur du matériel roulant » à Sotteville ; en 1931, il est promu « Chef de l'Arrondissement traction du Mans ». Trois ans plus tard, il monte à Paris et en responsabilité, muni d'une affectation au « Service électrique » du Réseau, au moment où commencent les études de l'électrification de la ligne Paris – Le Mans inscrite au Plan Marquet. Il vient de trouver sa voie, dont il ne dévia pas durant toute sa carrière : la traction électrique.

Les Chemins de fer de l'État avaient pris un certain retard sur le terrain de l'électrification. Le système technique était d'ores et déjà balisé depuis l'arrêté minis-

tériel, qui en 1920, sur l'avis du Comité d'étude sur l'électrification des chemins de fer, avait décidé d'unifier le réseau national en courant continu à la tension de 1,5 kV : le système « Parodi », parfois appelé ainsi à cause du rôle majeur qu'avait joué Hypolyte Parodi – à l'époque dirigeant du P.O. – dans la décision du Comité. Le P.O. ayant pris de l'avance sur les autres réseaux, Marcel Garreau s'en rapprocha pour la transformation de la ligne du Mans, mais sans céder à la copie pure et simple. Les locomotives dérivées du modèle P.O. furent remodelées aux attentes spécifiques du réseau de l'État. Mieux encore, notre jeune ingénieur innove en équipant la ligne du Mans d'un système inédit : des sous-stations à redresseurs statiques télécommandés à partir d'un « central sous-station », avec comme avantage des économies d'entretien des commutatrices ainsi que la réduction du nombre des sous-stations gardiennées. Un théoricien mais aussi un réaliste à la recherche constante des solutions élégantes (Blanc et Garreau, 2009) : Marcel Garreau montre à cette occasion les diverses facettes d'un bon gestionnaire de l'innovation.

À la création de la SNCF (1937-1938), notre ingénieur est affecté à la Division centrale des études du matériel et de la traction, puis en 1940 à la nouvelle Division des études de traction électrique (DETE) comme adjoint au chef de Division. La DETE est chargée de la normalisation du matériel issu des anciennes compagnies et surtout des fonctions de recherche et développement dévolues à l'entreprise nationale. Promu ingénieur

4 *Ibid.*

en chef en 1941, Marcel Garreau prend la tête de la DETE en 1945. Il est secondé par Fernand Nouvion, venu également du réseau de l'État. Il s'entoure d'un groupe remarquable de jeunes ingénieurs, parmi lesquels Marcel Teissier et André Cossié. Le chantier qui s'ouvre à son équipe est particulièrement prometteur. La DETE supervise l'achèvement de l'électrification de la ligne Paris-Lyon votée en 1939 ; alimentée en courant continu 1,5 kV, la ligne est mise en service en 1952. Simultanément, la Division planche sur la modernisation des chemins de fer, inscrite au Plan Marquet, et dont l'électrification constitue la carte maîtresse.

C'est l'époque où la pertinence du courant continu 1,5 kV est mise en cause dans les futures réalisations. L'autre alternative consistait à employer le courant monophasé à 50 Hz ; elle avait été expérimentée en Hongrie mais classée sans suite dès 1943 par la Deutsche Reichsbahn sur la ligne du Höllental. Le 50 Hz présentait pourtant de nombreux avantages, notamment celui de puiser directement l'énergie sur le réseau général des distributeurs d'électricité, en l'occurrence d'EDF. Exit donc les lignes H.T. dédiées au seul usage des chemins de fer, ainsi que les dépenses induites d'investissement et d'entretien⁵ ;

« alors qu'en traction à courant continu on mène le courant industriel jusqu'à l'arrivée H.T. des sous-stations, en monophasé 50 périodes on le mène jusqu'aux pantographes des locomotives » (Garreau, 1952) ; de plus le raccordement aisé à de robustes réseaux banalisés, ouvrait la possibilité de disposer sans frais prohibitifs de puissances nécessaires à grande vitesse. La DETE reprit donc l'affaire à son compte, dès 1944 (Picard, 1997).

Un obstacle technique majeur devait être levé pour espérer voir le nouveau système surpasser l'ancien : le fonctionnement des locomotives, plus précisément la commutation des moteurs à collecteurs en courant alternatif, face à laquelle les ingénieurs allemands avaient finalement jeté l'éponge. Au volet technique du problème, s'ajoutaient aussi des considérations de coût. Il convenait que *« la simplification apportée à l'alimentation ne rejette pas sur les locomotives des difficultés susceptibles de manger le bénéfice »* selon les propres termes de Marcel Garreau (Garreau, 1952). Sur la ligne savoyarde Aix-les-Bains/La-Rochesur-Foron, choisie pour les essais et en étroite collaboration avec les constructeurs (Oerlikon, Alsthom, Westinghouse), la DETE expérimenta divers prototypes. Finalement, la solution vint d'une mission de productivité aux États-Unis, conduite par Marcel Garreau : l'ignitron, un redresseur mono anodique à impulsion d'allumage (Igniter) inventé par la firme Westinghouse avant la guerre pour les besoins de l'industrie et monté au lendemain du conflit sur les automotrices du

⁵ Grâce au monophasé, on estimait diminuer d'un facteur dix le nombre des sous-stations (alimentations du reste réduites pour le 50 Hz à de simples postes de distribution) ; par ailleurs, l'intensité réduite du courant alternatif à haute tension permettait d'alléger les caténaires. Globalement, l'économie envisagée était évaluée à 50 % du coût d'une électrification en continu 1,5 kV (Picard, 1997).

réseau Pennsylvania électrifié en monophasé 25 Hz. Testé sous la responsabilité de Marcel Garreau sur une vieille automotrice de la banlieue de Saint-Lazare, l'appareil étonne par ses performances.

La supériorité du monophasé apparaîtrait dès lors indiscutable, mais encore faut-il que Marcel Garreau convainque les incrédules, notamment le très influent polytechnicien Hyppolyte Parodi (récemment élu à l'Académie des sciences), dont le penchant naturel le portait à défendre son « enfant », le courant continu. Marcel Garreau, d'un tempérament plutôt doux et affable, s'y emploie avec beaucoup de tact et de diplomatie⁶. Il rassure tout d'abord : « le monophasé est une solution économique, intéressante avant tout pour les seules petites lignes » (Blanc et Garreau, 2009) ; et lorsque l'innovation est manifestement promise à un long avenir, il a le succès modeste en prenant soin de souligner la filiation directe entre le « système Parodi » et le sien ; l'un n'aurait pas pu exister sans l'autre, en quelque sorte. Dans cette entreprise de séduction, le chef de la DETE bénéficie du soutien inconditionnel du non moins influent patron de la SNCF, Louis Armand. Il est sa « conscience électrique »⁷ dit-on alors ; les deux hommes ont une relation de confiance et d'amitié. De plus, l'innovation portée par l'un donnait crédit aux am-

bitions ferroviaires de l'autre, pour le pays mais aussi pour l'Europe en construction.

Secondé par Marcel Garreau, le patron de la SNCF, dès 1951⁸, plaide pour le monophasé 50 périodes tout en appelant de ses vœux une fusion des chemins de fer européens autour de la nouvelle technique, afin qu'ils « concourent à la constitution de l'Europe unie » (Picard, 1997). Une ligne transfrontalière Valenciennes-Thionville-Koblenz fait même l'objet d'un protocole. Mais l'opposition vient cette fois-ci de la Deutsche Bundesbahn qui, ayant déjà opté pour le courant 16 2/3 sur son réseau, ne voyait pas l'intérêt de l'expérience. Le 50 périodes ne vit donc le jour que sur la partie française de la ligne ; à l'occasion, les locomotives à ignitrons firent la démonstration de leur extraordinaire capacité de traction, sanctionnant définitivement le succès du système. Quant aux dirigeants de la D.B., ils ne reviendront pas sur leur position. En 1955, ils cautionnent d'ailleurs un article assez virulent sur les « soi-disant » performances du système français (une « tromperie » dans le texte)⁹, auquel le Directeur-général-adjoint de la SNCF, Armand Porcher (Porcher, 1957), jugera nécessaire de répondre sous la plume d'un certain... Marcel Garreau.

La pleine réussite de la ligne du Nord fut le point de départ de la phase industrielle du 50 Hz. Dès 1954, sous

6 D'autant que cet homme, grand, mince et élégant, avait en face de lui, « *Un homme solide, à la large carrure, à la poigne puissante, image physique d'une volonté et d'une indépendance farouche* » (Psychès, 1970).

7 Entretien avec André Blanc, *op. cit.*

8 Congrès international électrotechnique d'Annecy, automne 1951.

9 *Electrische Bahnen, numéro spécial* de mai 1956.

l'impulsion de la DETE, les constructeurs allemands, belges, français et suisses impliqués dans les divers essais du système depuis l'après-guerre constituèrent le « Groupement cinquante périodes ». Outre le réseau français et la plupart des réseaux frontaliers (sans la DB), le Groupement, en 1970, disposait de plus des 2/3 des marchés d'électrification hors la Communauté européenne, donnant ainsi à l'industrie française une position de premier plan sur le marché mondial. Plus récemment le TGV¹⁰ et le RER parisien, vinrent s'ajouter à la liste des clients du 50 Hz : c'est dire la portée de cette innovation initiée par Marcel Garreau et son équipe. Ce fut, bien sûr, l'occasion pour eux de nombreuses missions à l'étranger visant à promouvoir le système et à superviser son implantation.

L'évocation du TGV renvoie à la seconde innovation majeure à laquelle le nom de Marcel Garreau ainsi que celui de Fernand Nouvion sont attachés : la grande vitesse, à laquelle le passage au monophasé 50 Hz ouvrait la voie. Au binôme constitué par les deux hommes, ajoutons Marcel Teissier pour la partie conceptuelle des nouvelles machines. La ligne des Landes, de Bordeaux à Dax sur la section Facture-Morcenx (68,2 km) fut choisie pour les 46 km qu'elle comptait en ligne droite (Polino, 2005). Deux locomotives, fleurons de l'industrie française, se lancèrent tour à tour : la machine Alstom CC 7 107, le 28 mars 1955 ; celle de la compagnie du « Matériel de

traction électrique », la BB 9004, le lendemain. Marcel Garreau devait être du voyage, aux côtés de Fernand Nouvion et de Marcel Teissier ; toujours aussi diplomate et bien que la décision ait dû lui coûter, pour des raisons de présence il cédera sa place au Directeur du Matériel de la SNCF. L'Alstom atteignit la vitesse de 320 km/h ; l'autre machine, 331 km/h. La SNCF, dans sa déclaration officielle, les déclara ex æquo à la vitesse de 331 km/h : pieux mensonge justifié par le fait que les deux constructeurs, français de surcroît, n'étaient pas en compétition¹¹. Ce record de vitesse vint à point nommé ; il redorait le blason de la SNCF, alors très décriée pour ses déficits. Les cheminots y puisèrent un regain de motivation pour relever la concurrence routière et se lancer dans la course à l'excellence ; une nouvelle filière industrielle prometteuse s'annonçait ; enfin, à ceux qui en doutaient encore, le courant continu 1 500 V avait définitivement vécu son heure de gloire.

En 1958, Marcel Garreau grimpe un nouvel échelon dans la hiérarchie : il est nommé directeur-adjoint du Matériel et de la traction ; Fernand Nouvion lui succède à la tête de la DETE. Parallèlement à ses responsabilités au sein de l'entreprise nationale, notre ingénieur occupe des fonctions internationales. Son curriculum vitae de 1955¹²

¹¹ En outre, une anomalie d'alimentation des moteurs de traction, indépendante de la machine, avait altéré la mise en vitesse de la CC.

¹⁰ Voir pour plus de détail Beltran et Picard, 1994.

¹² [Archives Cnam – dossier Marcel Garreau, 1955.]

indique qu'il émerge à la présidence de la Commission de traction électrique de la Commission électrotechnique internationale (CEI). Son appartenance au Comité consultatif international téléphonique (CCIF) souligne qu'il reste une référence dans son ancien métier ; enfin, à la croisée des chemins entre ses deux spécialités (électricité et télécommunications), il préside le Comité d'études n° 2 (Troubles dus aux convertisseurs ioniques) de la Commission mixte internationale (CMI) pour les expériences relatives à la protection des lignes de télécommunications et des canalisations souterraines. Trois ans plus tard, ses pairs l'installent à la présidence de la Société française des électriciens (SFE).

Il signe également de nombreux articles dans les revues spécialisées : des articles souvent de fond sur des sujets pointus mais dont la clarté et le style épuré les rendent accessibles – autant que faire se peut – aux non-initiés ; son discours – lumineux – de président entrant de la S.F.E sur la collaboration des constructeurs et du client, est à cet égard un modèle du genre (Garreau, 1958). Marcel Garreau tient aussi un journal professionnel : un document rare, où l'auteur révèle la position des divers participants, assortie de commentaires sur les motifs qui les animent. Trois cahiers épais, manuscrits, véritable chronique de la traction électrique à l'époque des Trente Glorieuses¹³.

¹³ Les deux premiers cahiers ont été versés par André Blanc au fonds documentaire de l'A.H.C.F. ; le dernier cahier est perdu.

Enfin, notre ingénieur enseigne, et cela depuis de longues années. En 1942, succédant à Hyppolyte Parodi, il est nommé professeur chargé de cours « Emploi de machines électriques » à l'École nationale supérieure des télécommunications. Quatre ans plus tard, il intègre à son enseignement celui de M. Langlois-Berthelot dans un cycle intitulé « Fonctionnement et emploi des machines et redresseurs ». Il est recruté au Conservatoire national des arts et métiers en 1955, fort du succès – pratiquement assuré – de son engagement en faveur du 50 périodes. Il succède là encore à Hyppolyte Parodi auquel l'établissement avait taillé sur mesure un enseignement portant sur « L'électricité appliquée à la traction ». *A priori*, la transition, cette fois-ci, aurait pu ne pas aller de soi compte tenu des divergences récentes entre les deux hommes. En fait, le désaccord sur le choix du système de traction était désormais consommé (Blanc et Garreau, 2009) : Parodi venait de se rallier à la thèse de Garreau. De plus, au-delà du débat d'idées, le plus jeune tenait en grande estime le second, et réciproquement ce dernier, probablement, lui saura gré d'avoir évoqué la continuité et non la rupture dans le passage d'un système à l'autre. Le cours d'Hyppolyte Parodi au Conservatoire n'était pas réellement intégré dans le cursus de l'établissement, ni « régulier »¹⁴. La nomination de Marcel Garreau fut à cet égard l'occasion d'une installation plus

¹⁴ [Archives Cnam – séance du Conseil de perfectionnement du 3 octobre 1955.]

officielle. La demande avait été formulée par la Chambre syndicale des constructeurs de gros matériel électrique, qui en échange s'était engagée à financer le poste : un poste fléché (dirions-nous aujourd'hui) par elle sur la personne de Marcel Garreau. Le Conseil de perfectionnement retint sa candidature par 31 voix pour, 1 contre et 4 abstentions¹⁵. À l'origine dispensé sur un an, l'enseignement passe à deux ans en 1957. Il est sanctionné par un certificat : insuffisant (!) devait estimer Marcel Garreau qui, en 1960, obtient des instances du Conservatoire un rattachement à un diplôme d'ingénieur. Près de 160 auditeurs suivront son cours durant l'année 1956-1957, en régime de croisière : des personnels de la SNCF et des constructeurs essentiellement. L'ingénieur réputé pour « ses dons de communication » et pour sa conduite lucide « des grandes tâches »¹⁶ laissera également le souvenir d'un excellent pédagogue.

Le professeur poursuit son enseignement jusqu'en 1973¹⁷, cinq ans après son départ à la retraite de la SNCF ; il était alors Directeur attaché à la Direction générale de la SNCF. L'heure n'est pas pour autant à l'oisiveté : durant deux ans, Marcel Garreau continue de servir l'entreprise par filiales interposées : la Société auxiliaire de Manutention moderne

(SAMMO), puis la Société d'équipement des grands itinéraires (S.E.G.I.). Enfin, en 1969, il est nommé président du Comité de rédaction de la Revue générale des chemins de fer (R.G.C.F.), en hommage à sa contribution à la modernisation des réseaux nationaux et internationaux – mais aussi en raison de ses talents de rédacteur¹⁸.

Distinction

Nommé Chevalier de la Légion d'honneur le 9 août 1950 et promu officier le 2 février 1957.

¹⁵ *Ibid.*

¹⁶ Extrait de l'annonce du décès de Marcel Garreau, *R.G.C.F.*, 1982, p. 132.

¹⁷ Marcel Tessier lui succède puis André Cossidé, DETE oblige...

¹⁸ « *Son ouverture vers les problèmes d'édition a contribué grandement à l'intérêt et à la qualité de notre revue* », extrait de l'annonce du décès de Marcel Garreau, *op. cit.*

Bibliographie de Marcel Garreau

(1938). « L'état actuel de l'électrification des chemins de fer ». *Revue générale des Chemins de fer (R.G.C.F.)*, février, pp. 110-124.

(1947). « Les locomotives électriques à six essieux moteurs. Conception et étude des prototypes CC et BBB ». *R.G.C.F.*, juin, pp. 181-184.

(1948). « Les sous-stations de traction à courant continu 1500 V – Leur évolution technique ». *R.G.C.F.*, février, pp. 45-59.

Avec Nouvion F. (1948). « Considérations sur les moteurs de traction monophasés du type série à collecteur ». *R.G.C.F.*, juillet, pp. 221-231.

(1949-1951). « Les locomotives à courant continu 1 500 volts – leur évolution technique », Première partie. *R.G.C.F.*, juin 1949, pp. 237-251. Deuxième partie. *R.G.C.F.*, novembre 1951, pp. 296-308.

(1951). « Les divers problèmes techniques que soulève la traction électrique en monophasé ». *R.G.C.F.*, novembre, pp. 545-550.

(1940-1955). *Journal professionnel*, 2 volumes (13 août 1940 – 6 octobre 1955). Document conservé au centre de documentation de l'A.H.C.F.

Avec André S. et Dugas R. (1954). *L'année ferroviaire 1953*. Paris : Plon.

(1952). « Vers une formule nouvelle : le monophasé 50 périodes ». *Science et Vie*, pp. 74-84.

(1955). « Les locomotives monophasées de Valenciennes-Thionville ». *R.G.C.F.*, janvier, pp. 1-6.

(1958). « La collaboration des constructeurs et du client dans les récents progrès de la traction

électrique ». *Revue de la Société française des électriciens*, février, 7^e série, tome VIII, n^o 86.

(1956). *Cours de traction électrique*. 428 p., multigraphié, tables, graphiques, éd. du Cnam, 376/4.

Avec Dupont M. (1957). « Le pantographe des locomotives électriques (Études et essais de la SNCF) ». *R.G.C.F.*, pp. 665-686.

(1958). « La collaboration des constructeurs et du client dans les récents progrès de la traction électrique ». *Revue de la Société française des électriciens*, février, 7^e série, tome VIII, n^o 86.

(1959). « Les locomotives monophasées à 25 kV, 50 Hz à grande vitesse type BB 16 000. Exposé général ». *R.G.C.F.*, janvier, pp. 1-3.

Avec Lefort H. (1964) *L'année ferroviaire 1964*. Paris : Plon.

(1965). *Cours de traction électrique*, 459 p., éd. du Cnam, 621/8, 2049/8.

(1963). « Les locomotives poly-courants ». *R.G.C.F.*, novembre, pp. 585-602.

(1968). « Quinze ans de traction électrique en courant continu monophasé de fréquence industrielle », *R.G.C.F.*, mars, pp. 125-146.

(1975). « René Parès, Les chemins de fer en France », compte rendu de lecture, *R.G.C.F.*, janvier, pp. 52-53.

Avec Blanc A. (2009). « Constructeurs et exploitants alliés dans l'innovation : l'électrification du réseau français vue par un de ses principaux acteurs ». *Revue d'histoire des chemins de fer*, 39/2009. En ligne [<http://thcf.revues.org/848>].

Portraits

(1958) *Revue de la Société française des électriciens*, février, 7^e série, tome VIII, n^o 86, p. 84.

Bibliographie générale

Beltran A. et Picard J.-F. (1994). « D'où viens-tu TGV ? Témoignages sur l'origine des trains à grande vitesse français ». *R.G.C.F.*, 1994.

Psychès I. (1970). « Notice sur la vie et l'œuvre d'Hyppolite Parodi (1874-1968) », Archives de l'Académie des Sciences.

Picard J.-F. (1997). « Technique universelle et filières nationales, le cas de l'électrification des chemins de fer européens ». *Sciences et techniques en perspective*, vol, n° 1.

Porcher A. (1957). *Revue générale des Chemins de fer, numéro spécial*, septembre 1957.

Polino M.-N. (2005). « Avec les « expériences de Morcenx », la France emporte le record du monde de vitesse sur voie ferrée ». *Célébrations nationales. Sciences et Techniques*. Brochure du Ministère de la culture. En ligne [<http://www.culture.gouv.fr/culture/actualites/celebrations2005/morcenx.htm>].

ROTHAN Armand (1923-2011)

Chaire de Physiologie pratique pour l'entreprise

Vincent Viet

Centre de recherche médecine, santé, santé mentale, société (CERMES 3).

Né le 27 décembre 1923 à Vesoul, Armand Rothan – orthographié Rothhahn par l'état civil en 1923 – est issu d'une famille juive. Son père, Maurice¹, natif de Metz, était au moment de sa naissance inspecteur adjoint de l'enregistrement ; sa mère, Charlotte Krieger, sans profession, était originaire de Partenkirchen en Allemagne². L'implantation de ses deux parents en Haute-Saône ne semble pas avoir été déterminée, comme pour beaucoup de familles juives, par l'annexion de l'Alsace-Moselle en 1871, puisque son père est né en Moselle, vingt-sept années après la guerre de 1870. Que le jeune Rothan (de quand date son nouveau patronyme ?) ait fait de brillantes études est amplement confirmé par son orien-

tation, sous l'Occupation, vers la médecine, univers étranger, semble-t-il, à ses parents. Sa formation a cependant été retardée par son engagement volontaire, le 2 janvier 1945, jusqu'à sa démobilisation, neuf mois plus tard.

Ses titres universitaires témoignent de sa spécialisation, avant ou après sa thèse de médecine soutenue le 20 janvier 1953, dans la médecine du travail et ses disciplines connexes : Certificat d'études spécialisées de médecine du travail, deuxième Certificat d'hygiène sanitaire et sociale, Diplôme d'ergonomie et de physiologie du travail. De la part d'un lauréat de l'Académie de médecine qui aurait pu prétendre à une spécialité plus prestigieuse, une telle orientation peut surprendre. Si un coup de foudre pour la physiologie du travail et les pathologies professionnelles n'est pas à exclure, l'hypothèse d'un choix d'opportunité paraît plus vraisemblable : jamais, en

¹ Dont le quatrième prénom était « Chrétien », sans qu'une conversion à la religion catholique ou protestante soit pour autant attestée.

² Extrait d'acte de naissance communiqué par le Service d'état civil de Vesoul.

France, le contexte institutionnel n'avait été aussi favorable à de nouvelles carrières dans les domaines de la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles, la sélection professionnelle ou les services médico-sociaux des entreprises. La protection médicale de la santé des travailleurs, qui était jusqu'à assurée par les médecins d'entreprise et, pour les questions d'hygiène et de sécurité, par l'Inspection du travail se renforçait en effet de deux leviers, créés par le régime de Vichy mais réorganisés en 1946 : la médecine du travail et l'inspection médicale du travail et de la main-d'œuvre, dont les prodromes datent en fait de l'action menée conjointement par Albert Thomas et Justin Godart pendant la Grande Guerre. L'organisation d'une branche des accidents du travail et des maladies professionnelles (AT/MP) au sein de la toute nouvelle Sécurité sociale a, qui plus est, introduit des mécanismes d'incitation ou de sanction financière, destinés à réduire le nombre des AT/MP dans les entreprises pourvues ou non, depuis 1945, d'un Comité d'hygiène et de sécurité (CHS)³. Tant et si bien que trois logiques riches de promesses innervaient désormais la prévention des AT/MP : réglementaire (Inspection du travail et Inspection médicale) ; médicale (Médecine du travail) ; solidariste et assurantielle (branche des AT/MP).

³ Dont l'institution, sous le nom de Comités de sécurité, avait été recommandée par la circulaire Parodi du 1^{er} juin 1940. Ces comités furent rebaptisés CHS par le décret du 1^{er} août 1947 et rendus obligatoires dans les entreprises de plus de 50 salariés (Viet et Ruffat, 1999).

Rothan ne s'est pourtant pas d'emblée engagé dans le sillon ensemencé par ses diplômés. De mars 1951 à juin 1952, il occupe les fonctions de moniteur puis, jusqu'en janvier 1955, celles d'assistant du directeur de l'enseignement au Centre international de l'enfance (CEI), dont le Conseil d'administration comprenait notamment le professeur Robert Debré et le directeur de l'Hygiène sociale au ministère de la Santé publique et de la population, Eugène Aujaleu. C'est là sans doute que le futur expert français au Bureau international du travail (BIT) a pris goût pour les coopérations internationales. Le CEI était, en effet, conçu comme un instrument de recherche et de formation à l'usage du Fonds international de secours à l'enfance, du département des activités sociales des Nations Unies et des grandes organisations internationales spécialisées, dont l'Organisation internationale du travail (OIT) (Colin, 1950).

Le jeune médecin sans patients s'est rapproché de son domaine de prédilection en intégrant, en janvier 1955, l'Inspection médicale du travail et de la main-d'œuvre (IMTMO) où il occupa, dans un premier temps, les fonctions d'adjoint médecin inspecteur général du travail auprès de Jean-Jacques Gillon, l'un des artisans, avec Henri Desoille, Mazel, Simonin et Barthe, de la médecine du travail en France (Valentin, 1978, pp. 301-302 ; Buzzi, Devinck et Rosental, 2006). Une note administrative se borne à signaler qu'*« il a été chargé de missions particulières rendues nécessaires par l'insuffisance du nombre de médecins*

inspecteurs du travail ». Responsable du Centre médico-social de la main-d'œuvre de la région parisienne de 1955 à 1959, ce médecin de « l'homme sain »⁴ s'est alors spécialisé dans la coordination des services médicaux de la main-d'œuvre et des services médicaux du travail. Tandis que ceux-ci regroupaient, sur tout le territoire, des médecins du travail chargés de la protection médicale des travailleurs dans l'entreprise, ceux-là, moins nombreux (environ 300 dans les années 1950), étaient chargés de l'examen et de l'orientation médicale de certaines catégories de travailleurs que leur âge, leur origine ou la nécessité d'apprendre un nouveau métier plaçaient en dehors de la protection médicale, assurée vaillamment par la médecine du travail aux travailleurs salariés de l'industrie et du commerce : main-d'œuvre nord-africaine⁵ et travailleurs étrangers, jeunes et adolescents, diminués physique, travailleurs transitant par la formation professionnelle et chômeurs. Avec cette différence essen-

tielle que le médecin de main-d'œuvre définissait ses critères d'appréciation en fonction du marché du travail (alors en pleine expansion, et alimenté en grande partie par l'immigration nord-africaine), jugeant de l'aptitude du demandeur non pas à un poste mais à un métier (en fait, une branche d'activités), tandis que le médecin du travail, au fait des postes de travail de son ressort, pouvait adapter le travail à l'intérêt de l'entreprise et des travailleurs concernés.

De 1959 à 1974, Rothan⁶ a été chargé, de l'intérim des fonctions de médecin inspecteur régional du travail et de la main-d'œuvre de la région Centre⁷. C'est dans ce cadre qu'il a rencontré Jean Vacher, professeur de médecine du travail à la Faculté de médecine de Tours⁸. Ce dernier lui ayant demandé de participer à l'enseignement de la médecine du travail, Rothan a d'abord été assistant bénévole, puis chargé d'enseignement à la Faculté. Le décès subit de Vacher, au cours de l'année universitaire 1972, a conduit le doyen de la Faculté de médecine à lui confier la responsabilité totale de la formation des futurs médecins du travail. À la demande du corps enseignant

4 Selon les termes du professeur Bourret à propos des « *tendances actuelles en matière de formation et de perfectionnement des médecins du travail* » : « *La médecine du travail est une médecine de l'homme sain. Et c'est sans doute ce qu'il est le plus difficile à faire comprendre aux futurs médecins du travail dont la formation médicale de base n'a été confrontée jusqu'à l'expérience hospitalière dominée par l'homme malade. Son rôle est essentiellement de dépister les premiers signes de désadaptation physique ou mentale, d'évoluer ainsi dans un domaine qui n'est pas encore de la pathologie, mais qui s'écarte déjà de la normalité* » (Conseil supérieur de la Médecine du travail et de la main-d'œuvre, séance du 28 mars 1969 ; CAC 780084, Art. 7.)

5 Qui représentait environ 300 000 personnes en Métropole, dont 150 000 salariés.

6 Rothan a épousé, le 1^{er} décembre 1961, Anne-Marie Andrée Jeanmaire à Meschers-Les-Bains en Charente-Maritime.

7 A. Rothan a déposé ses dossiers d'inspection aux Archives nationales [Archives nationales, 19760120 (période concernée : 1955-1974) et 19920250 (période : 1958-1963)].

8 Et fondateur, en 1958, de l'Institut national de médecine agricole (INMA), spécialisé dans la formation des médecins en toxicologie ou pathologies professionnelles agricoles

en médecine du travail et après avis favorable du Comité consultatif des universités, Rothan, « *seul enseignant disponible pour maintenir cet enseignement* »⁹, a donc été nommé maître de conférences à compter du 1^{er} octobre 1975, puis professeur associé à partir du 1^{er} octobre 1978. Sa mission était double : d'une part initier les étudiants en fin d'étude à la médecine du travail (15 heures annuelles d'enseignement pour 250 étudiants) et, d'autre part, assurer la formation des médecins au Certificat d'études spécialisées (CES) de médecine du travail, soit chaque année 125 heures d'enseignement théorique en deuxième année et 60 heures d'enseignement pratique à l'adresse de 250 candidats pour les deux années confondues. Si l'on ajoute à cette charge les examens et leur correction, les jurys de thèse et de mémoire, le volume horaire annuel de son activité professorale à la faculté de médecine de Tours atteignait environ 400 heures pour une rémunération multipliée par 8,5 de 1969 à 1982¹⁰.

Dès lors, Rothan a poursuivi sa carrière au sein de l'IMTMO¹¹, accédant aux fonctions convoitées de Chef du service de cette inspection, à la date du 1^{er} octobre 1974¹², tout en cumulant ses

appointements avec ceux, confortables, d'enseignant associé à plein-temps à la Faculté de médecine de Tours¹³. Sa nomination comme Chef de service répondait, d'une part, au souci du ministère du Travail (direction générale du Travail et de l'emploi, puis direction des Relations du travail, dont il fut continûment le conseiller technique¹⁴) de renforcer l'organisation de l'IMTMO dont les effectifs sont de fait passés de 20 à 44 agents et, d'autre part, aux problèmes de coordination et de contrôle des services médico-sociaux au niveau régional. Le mémoire de proposition pour son élévation au grade de Chevalier de la Légion d'honneur¹⁵ rapporte ainsi qu'il « *a assuré avec constance et efficacité une tâche de reconstitution du corps des médecins inspecteurs du travail* » et qu'il « *a su, au surplus, bien intégrer son service au sein de la direction des Relations du travail – dont dépendait l'IMTMO – et améliorer les relations des médecins avec le corps de l'Inspection du travail, ce dont tous se félicitent* ».

9 Selon le professeur André Gouazé, Doyen de la Faculté de médecine.

10 Celle-ci est passée de 17 793 F en 1969 à 149 496 F en 1982.

11 Il fut notamment chargé, en mai 1969, des fonctions de conseiller technique auprès du Chef du service de l'emploi et de la formation professionnelle.

12 Tout en étant (depuis 1973) conseiller technique, avec Claude Chambet, du directeur général du Travail

et de l'Emploi, Gabriel Oheix. Il est alors classé hors échelle groupe B et placé, depuis le 1^{er} octobre 1976, au 3^e échelon de cette échelle.

13 Ce qui n'est pas sans évoquer le statut de PU-PH (professeur des Universités-Praticien Hospitalier) organisé par la réforme Debré de 1958, mais non prévu par les textes relatifs à l'IMTMO, les médecins inspecteurs n'ayant pas de fonctions hospitalières.

14 Rothan fut ainsi le conseiller de Pierre Cabanes (1976-1980), Dominique Balmay (1980-1982), Jean Chazal (1982-1984) et Martine Aubry (1984-1986) (CHATEFP, 2012).

15 Il a également reçu le Mérite national et le Mérite agricole.

Les circonstances de son entrée discrète au Cnam, en 1977, restent à élucider. Connaissait-il personnellement le titulaire de la chaire de Physiologie du travail et ergonomie, Alain Wisner, lui aussi médecin ? Ce dernier a-t-il fait appel à ses services ou la demande émanait-elle de Rothan lui-même ? Quelles étaient ses véritables motivations ? Nourrissait-il l'ambition d'être nommé un jour professeur au Cnam ? Toujours est-il que son enseignement de physiologie du travail, destiné aux futurs responsables de la fonction personnel en entreprise, n'a jamais atteint, à Paris, l'ampleur qu'il a pu avoir à Tours. Il consistait, chaque année, en douze cours du soir (de 18h45 à 20h15) et en des entretiens dirigés, le samedi matin, à l'usage d'environ 180 étudiants.

Aussi n'est-ce pas cette activité secondaire¹⁶ qui lui valut d'être épinglé par la Cour des Comptes, en 1983 :

L'interdiction faite aux professeurs associés à plein-temps d'exercer toute activité professionnelle subit aussi certaines atteintes. Ainsi, le chef du service de l'Inspection médicale du travail et de la main-d'œuvre au ministère du Travail était-il, jusqu'en 1982, professeur associé à l'université de Tours, avec un traitement correspondant à un emploi à plein-temps ; depuis, le 1^{er} octobre 1982, il n'est plus rémunéré que par des vacances, mais le montant de celles-ci équivaut à son traitement antérieur¹⁷.

¹⁶ Qui lui rapportait 6029 F (brut), soit 5040 F net, en 1987.

¹⁷ Rapport au Président de la République suivi des

L'attaque était évidemment trop ciblée pour ne susciter aucun remous au sein des administrations des Affaires sociales et de l'Éducation nationale, qui préparèrent de concert un arrêté précisant que son activité d'enseignant à la Faculté de médecine de Tours « ne pourra le faire bénéficier d'une rémunération complémentaire supérieure à 50000 F pour l'année 1983, à 53000 F pour l'année 1984 et à 55385 F pour l'année 1985 »¹⁸. Entérinant des mesures de plafonnement prises dès 1983 sous l'aiguillon de la Cour des comptes, ce texte permettait, fort à propos, de régulariser juridiquement une situation anormale depuis 1976 (les seuils en cause étant largement dépassés cette année-là) et d'éviter à l'intéressé¹⁹ – ayant choisi de conserver ses fonctions au ministère des Affaires sociales et de l'Emploi – d'avoir à reverser des sommes indûment perçues au titre du cumul de ses fonctions publiques. Le plafond de ses rémunérations secondaires ainsi porté à son plus haut niveau légal, Rothan a dû renoncer à son enseignement au Cnam après avoir été débouté d'une nouvelle demande de cumul, en janvier 1988.

réponses des administrations, Cour des Comptes, 1983, p. 18.

¹⁸ Arrêté interministériel du 27 août 1986 pris en vertu du décret du 29 octobre 1936 relatif au cumul des retraites, de rémunérations et de fonctions. Cet arrêté ne fait qu'entériner une décision prise en octobre 1983 après enquête de la Cour des comptes.

¹⁹ Une note administrative émanant de la sous-direction du personnel précise que « ces dispositions ne sont cependant pas d'effet immédiat mais seront suivies avec la plus grande attention ».

Expert, organisateur, conseiller technique et enseignant, l'homme avait de multiples facettes qu'il est malaisé d'apprécier isolément, autrement que par ses articles spécialisés²⁰. Son rôle d'expert du ministère du Travail français au BIT et à l'OIT ou de conseiller technique des directeurs d'administration centrale est *a posteriori* éclipsé par sa participation épisodique (jusqu'à son départ à la retraite pour limite d'âge, en décembre 1988), aux travaux du Comité permanent amiante (CPA), créé en 1982 par Dominique Moyen, directeur de l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS), pour « *servir de régulateur pour les problèmes de l'amiante et de la prévention* »²¹. Par sa composition (industriels de l'amiante, représentants des ministères du Travail de la Santé et de l'Environnement, syndicalistes)²², cette structure informelle – aujourd'hui fortement décriée – était bien davantage un « *outil de cogestion de la poursuite de l'usage de l'amiante* » qu'un outil d'information indépendant, susceptible d'éclairer les pouvoirs publics sur les moyens pratiques de contrer un risque majeur²³. Mais la clairvoyance était-elle

bien alors du côté des pouvoirs publics que les affaires sanitaires à répétition des années 1980 et 1990 n'avaient pas encore échaudés ?

La carrière de ce médecin chef de service de l'Inspection médicale du travail et de la main-d'œuvre, décédé à Meudon (Hauts-de-Seine), le 19 août 2011, s'est donc déroulée très largement en dehors du Cnam, où son enseignement de physiologie du travail et d'ergonomie a tenu lieu d'activité périphérique de 1977 à 1987.

²⁰ *Archives des Maladies professionnelles, Revue du Praticien, Revue de Médecine du Travail, Documents pour le médecin du travail, Droit social...* À noter plus particulièrement ses articles écrits avec Claude Chambet (Rothan et Chambet, 1976, 1983).

²¹ D. Moyen à Marcel Valtat, 16 novembre 1982.

²² Aucun spécialiste des procédés ou produits de substitution n'en faisait partie.

²³ Cf. les analyses de Claude Got lors de la journée d'étude qui fonde la création du CPA en 1982. Compte rendu sur le site Santé publique. En ligne [www.sante-publique.org/amiante/cpa/creation.htm].

Bibliographie indicative d'Armand Rothan

Avec Chambet C. (1976). « Les médecins du travail. Étude démographique ». *Archives des Maladies professionnelles, de Médecine du travail et de Sécurité sociale*, vol. 37, n° 9, pp. 713-720.

Avec Chambet C. (1983). « Les médecins du travail. Nouvelle étude démographique ». *Revue de Médecine du travail*, XI, n° 4, pp. 207-227.

Bibliographie générale

Buzzi S., Devinck J.-C. et Rosental P.-A. (2006). *La santé au travail 1880-2006*. Paris : La Découverte, 2006.

CHATEFP (Comité d'histoire d'administrations chargées du travail, de l'emploi et de la formation professionnelle) (2012). « L'organisation des services centraux du ministère du Travail 1945-2012 ». *Cahiers du comité d'histoire*, n° 15-16, décembre, T. 1 1945-1989.

Colin R. (1950). « Création d'un Centre international de l'enfance à Paris ». *Population*, 5^e année, n° 1, pp. 199-200.

Valentin M. (1978). *Travail des hommes et des savants oubliés. Histoire de la médecine du travail, de la sécurité et de l'ergonomie*. Paris : DOCIS.

Viet V. et Ruffat M. (1999). *Le choix de la prévention (1874-1997)*. Paris : Economica.

GOGUELIN Pierre (1922-2003)

Chaire d'Orientation professionnelle et psychologie du travail (1976-1989)

Claude Lemoine

Professeur émérite en psychologie du travail et des organisations.

Pierre Goguelin, discret sur ses nombreuses activités qu'il laissait parler pour lui, évoquait rarement son parcours professionnel. Son décès survenu rapidement en 2003 suite à une opération chirurgicale majeure, nous permet de retracer les lignes de force d'une vie, d'une carrière et d'une œuvre où il est devenu une grande figure de la Psychologie du Travail, discipline qu'il a développée au service de l'amélioration des relations sociales et des rapports humains dans les entreprises et les organisations.

Activité en psychologie du travail

Pierre, Louis, Georges, Goguelin est né le 2 juillet 1922 à Cherbourg. Entré à l'École navale en 1942 et diplômé de l'Institut de psychologie de Paris en 1947, il quitte la Marine nationale en 1948 pour commencer une carrière professionnelle privée et publique. Psychosociologue – conseil à EDF-GDF de 1947 à 1976 et à la RATP (Réseau des transports parisiens) de 1973 à 1980, il poursuit son activité de consultant en formation et management des entreprises jusqu'en 1994.

Sur le plan universitaire, il devient successivement chargé d'enseignement à l'Institut de psychologie de l'Université de Paris (de 1953 à 1975), chef de travaux vacataire au Cnam (de 1949 à 1970) où il donne des cours de sélection et d'orientation professionnelle,

puis de psychologie du travail à partir de 1966. Chargé de cours de psychologie du travail (Cnam, 1971-1976) suite au départ à la retraite du docteur Bize, il est nommé professeur titulaire (1976-1989) de la chaire de Psychologie du travail au Conservatoire national des arts et métiers créée en 1976. Il a également assuré des enseignements à l'Institut national d'orientation professionnelle (1965-1974) et à l'université Paris X Nanterre (1980-1989).

En 1970, le rapport de la commission du Cnam qui examine les candidats à la charge de cours de Psychologie du travail est élogieux. Il mentionne que :

Pierre Goguelin a une formation à la fois mathématique et psychologique d'un haut niveau. Ses publications sont nombreuses ; elles ont d'abord porté sur la sélection et l'orientation professionnelle et leur support statistique, et concernent depuis une dizaine d'années des problèmes psychosociologiques qu'il a publiés avec le docteur Bize. Ces travaux continuent de façon originale une grande tradition psychologique, tout en s'écartant des tendances actuelles qui s'attachent à l'étude du comportement et de sa structure. Son expérience pédagogique est très vaste, aussi bien à l'Institut de psychologie de l'Université de Paris, où il est chargé de cours, qu'au Cnam où il a assuré depuis de nombreuses années des enseignements divers avec beaucoup de succès. Son expérience industrielle est très large puisqu'il a participé de façon étroite à la vie d'une grande entreprise industrielle pendant vingt-cinq ans et qu'il est par ailleurs intervenu dans diverses entreprises comme consultant.

Sa candidature est appuyée par quatre courriers, ceux de Paul Fraisse et de Claude Lévy-Leboyer, de l'Institut de psychologie, où il donne des cours préparant au diplôme de psychologie industrielle, celui de Jean Maisonneuve (Nanterre), sous la direction de qui il prépare une thèse sur « L'image du psychologue dans la société contemporaine », celui de Benessy-Chouffard, de l'INETOP, indiquant qu'il assure des cours sur les techniques de réunion des futurs conseillers d'orientation.

Nommé chargé de cours en Psychologie du travail par arrêté du 19 février 1971, Goguelin prononce sa leçon inaugurale le 15 octobre 1971 dans l'amphithéâtre Paul Painlevé sur « L'évolution et l'avenir de la psychologie du travail », sous la présidence de Pierre Aigrain, délégué général à la Recherche scientifique et technique. Dès cette époque il envisage le passage d'une psychotechnique à une psychologie du travail qui prend en compte les relations humaines dans l'entreprise, l'organisation et les conditions du travail.

Lors du Conseil d'administration du 1^{er} mars 1976, le Conseil de perfectionnement propose la transformation en chaire de la charge de cours de Psychologie du travail, et la nomination de Goguelin en qualité de professeur titulaire : « *Cet enseignement, auquel P. Goguelin a su donner un grand développement, en relation avec l'intérêt porté de tous côtés aux conditions de travail, compte de nombreux élèves. Il tient dans nos enseigne-*

ments de sciences humaines appliquées au travail une place qu'une charge de cours ne reflète pas. »

Goguelin n'est pas seulement un grand pédagogue qui expose ses cours avec clarté, qui sait intéresser ses élèves de la formation continue, qui propose des conseils pratiques appuyés sur tant de connaissances scientifiques et que justifie son expérience professionnelle en entreprise. Il réussit aussi à mettre en place un cursus complet en psychologie du travail au Cnam afin de former des professionnels de la psychologie qui sachent proposer des réformes organisationnelles pour améliorer à la fois la vie au travail et la performance des entreprises. Et dans un milieu dominé par la technique, il sait développer l'image et l'intérêt de la psychologie du travail : il la fait en effet passer d'une somme de techniques sélect à une discipline scientifique capable de proposer des transformations organisationnelles en y associant les personnels, en les formant et en les valorisant plutôt qu'en les contraignant et en les obligeant à exécuter des tâches inadaptées ou contre-productives.

En effet, en novembre 1976, soit peu de temps après son arrivée en fonction en avril, dans un courrier au directeur du Cnam, Goguelin propose à nouveau à la foi « *un rajeunissement du titre et une actualisation des programmes* ». Il souhaite passer du diplôme d'état de psychotechnicien à celui de diplôme d'état de psychologie du travail avec équivalence du certificat universitaire de psychologie

du travail ou de psychologie industrielle, soit un niveau DEA de troisième cycle, devenu ensuite DESS puis master :

Ceci aurait le double avantage de fixer indirectement l'équivalence du diplôme Cnam entre la maîtrise et le doctorat de troisième cycle, disons niveau DEA, ce qui me paraît assez exact, et de placer le Cnam dans le circuit de la formation de tous les psychologues du travail, certaines matières (Organisation par exemple) n'étant pas enseignées à l'Université.

Les contenus des cours vont évoluer dans ce sens. D'une part, l'ensemble des matières qui forment le cursus universitaire de psychologie en licence et maîtrise sont intégrées, de la statistique à la physiologie en passant par les différents domaines de la psychologie : générale, sociale, développement, orientation, cognition par exemple. D'autre part des enseignements spécifiques à la psychologie du travail sont développés : psychologie de l'homme dans son milieu de travail, psychologie industrielle traitant de l'adaptation au travail et comprenant les questions d'analyse de postes, de sélection, d'orientation, de formation et de promotion, psychologie des organisations, intégrant le management des systèmes, la motivation (chréologie), les relations humaines, interindividuelles et groupales. Ils se démarquent des cursus exclusivement théoriques en y associant les acquis de l'expérience sur le terrain des entreprises et des organisations. Les méthodes de recrutement et l'orientation professionnelle, appuyés sur des

tests d'aptitude, la formation continue des salariés, la gestion du personnel et les ressources humaines, le climat et les conditions de travail, les relations dans l'entreprise, la prévention des accidents et la sécurité dans le travail, le changement organisationnel sont autant de thèmes novateurs qui composent les étapes de la formation des psychologues du travail et définissent leur mode d'intervention en entreprise.

Goguelin s'inscrit résolument dans le courant des relations humaines tout en gardant l'intérêt d'un environnement technique et scientifique. Il ne peut se satisfaire de traiter des questions générales et abstraites, non connectées aux réalités, et il introduit l'analyse de l'expérience passée, en raccrochant les problèmes à un vécu. Il renouvelle ainsi la façon de poser les questions. Le développement technique n'est pas seulement le champ des ingénieurs ou de la direction mais demande de passer du management qui intègre les salariés réalisant le travail au jour le jour, ce qu'on appelle management participatif. L'apprentissage de la conduite de réunion, inspiré de la dynamique psychosociale, ne reste pas en vase clos mais ouvre la voie à l'écoute des salariés, au dialogue social et aux méthodes de la négociation. Le recrutement ne consiste pas seulement à sélectionner des gens sur une base possibiliste mais demande de s'occuper également de l'aide au placement et de l'insertion des nouveaux salariés, et ce, pour qu'ils trouvent leur place et deviennent aussi de cette manière capables de produire mieux. La vision qu'il donne

du travail se place aussi plus largement dans un projet de vie. Ces perspectives temporelles et prévisionnelles qui en font un pionnier dans le domaine se retrouvent également dans ses ouvrages.

Pour réussir à mettre en œuvre cette orientation novatrice fondée sur la formation des intervenants en entreprise, il a su s'entourer d'une équipe de collaborateurs qu'il a motivés et épaulés dans leur carrière. Sous un air parfois sévère et rude, il portait à chacun une écoute attentive, savait les dynamiser et leur apporter les connaissances pertinentes et le sens de l'organisation. Ainsi, il s'est attaché de personnes dévouées et volontaires qui ont trouvé avec lui la possibilité de développer leurs compétences et de montrer leur efficacité dans le travail entrepris. Encore aujourd'hui, les témoignages de ses anciens équipiers sont éloquentes à ce sujet et en font un vrai « capitaine de navire ».

L'année 1980 a sans doute été un tournant et un nouveau départ sur le plan de l'organisation des congrès et du rayonnement international. Président de la section Psychologie du travail de la Société française de psychologie (SFP) où il a organisé des Journées d'études jusqu'en 1990, il participait également à la direction de l'Association internationale de psychologie appliquée (AIPA). Mais lorsque celle-ci a intégré la langue anglaise, il a souhaité résolument garder un espace d'échange scientifique francophone qu'il pressentait compromis par le choix de l'AIPA. Malheureusement, son

pronostic s'est révélé exact : la langue anglaise et avec elle son poids culturel ont quasiment disparu de cette association, devenue IAAP. Homme de décision et de conviction, il a créé l'Association de psychologie du travail de langue française (APTLF) en 1980, en devenant le président fondateur, et a organisé dès cette année – là le premier congrès, au Cnam à Paris.

Proposant un congrès APTLF tous les deux ans à partir de 1980 afin de permettre aux chercheurs et aux professionnels de la psychologie du travail de se rencontrer dans leur langue sur le plan scientifique, il a veillé à éditer les actes de chacun d'eux (sept ouvrages volumineux en coopération avec Michel Moulin) jusqu'au congrès de Strasbourg en 1992, et à offrir ainsi un corpus de références pour le domaine dans une perspective à la fois scientifique et professionnelle.

Les congrès rassemblaient plus de quatre cents personnes et avaient l'avantage de permettre la communication entre professionnels et universitaires sur des thèmes d'actualité traités à partir de recherches scientifiques ou d'expériences de terrain. Des échanges avec la forte délégation québécoise au congrès du Cnam en 1984 lui ont permis de s'associer avec le Chapitre Québécois de psychologie du travail qui a réalisé le congrès de Montréal en 1986. Puis après le congrès de Paris en 1988, la diversité des sites s'est prolongée en Belgique (Nivelles, 1990) et en direction de l'Allemagne (Strasbourg, 1992) avec une session franco-allemande.

Président d'honneur de l'APTLF en 1992, puis de l'Association internationale (AIPTLF depuis 1994), il a continué à enrichir les congrès suivants de sa réflexion tournée vers la pratique et l'intervention. Il cherchait sans cesse à se renouveler à partir des nouveaux thèmes d'actualité qu'il n'hésitait pas à aborder, tel le texte, l'un de ses derniers écrits, qui était en préparation pour le congrès AIPTLF 2002, sur le harcèlement au travail, sujet seulement en émergence à cette époque (texte publié en hommage en 2004 dans la revue *Psychologie du travail et des organisations*).

Cours, conférences et publications : les grands thèmes traités

Responsable des enseignements de psychologie du travail, Goguelin était un enseignant exigeant qui savait présenter avec méthode ce qu'il démontrait. Mais il était plus que cela, en n'hésitant pas à proposer et à défendre des idées novatrices, y compris dans ses cours et conférences. Ceux-ci comme en 1981, atteignaient les 2 200 inscriptions.

On peut citer par exemple sa conférence introductive, prononcée au Cnam en juin 1981 dans le cadre d'un séminaire de cycle C, consacré à l'approche systématique. Il y traite des notions de forme et de structure en référence à la psychologie de la forme et à la thermodynamique, et des notions de systèmes et de modèles

afin de mieux comprendre les causalités circulaires et les interactions entre personnes. Présentant un tableau des courants historiques précédant la psychologie actuelle, il introduit une réflexion critique permettant de dépasser le schéma stimulus-réponse. Il intègre ainsi les idées d'interaction et de rétroaction dans une approche systémique où les personnes agissent et rétroagissent entre elles et sur elles-mêmes de façon dynamique, comme éléments à la fois sources et effets dans un ensemble plus large. Son cours sur le passage du bilan social au bilan psychosocial (septembre 1983) démontre que l'entreprise ne peut se suffire d'un bilan comptable et financier. Elle a tout intérêt à introduire des indicateurs objectifs et subjectifs de satisfaction et d'insatisfaction à partir d'enquêtes régulières. Celles-ci permettent le suivi en interne et la lutte contre les nuisances extérieures aux activités de l'entreprise, telle la pollution. Ces outils pourraient être la base de négociation entre partenaires sociaux. Mais le bilan social, figé par la loi de 1977, a limité le processus d'expérimentation et d'innovation sociale engagé, en se cantonnant à des indicateurs externes comme l'absentéisme ou la répartition des accidents par éléments matériels. Cette loi est ce titre héritière du mécanisme et ne prend pas en compte le style de commandement ; les conflits, les relations dans l'entreprise, les problèmes de satisfaction et de motivation. Ce sont ces dimensions psychologiques qui sont proposées dans ce cours.

Ses nombreuses publications (indiquées à la fin de l'article) soulignent

l'évolution et l'amplitude de ses centres d'intérêts, sa production scientifique continuant bien après son départ à la retraite. On peut dénombrer vingt et un ouvrages, une centaine d'articles, de communications et de préfaces. On sait que plusieurs de ses ouvrages ont porté sur le surmenage des dirigeants (1956), le penser efficace (1967), l'équilibre du corps et de la pensée (1968) mais aussi sur les méthodes de calcul statistique (1948). Bien sûr les plus connus ont trait à la psychologie du travail. On peut distinguer cinq grands domaines qui ont jalonné ses préoccupations et son parcours scientifique.

Recrutement et orientation : projet professionnel et projet de vie

C'est un thème central qui a jalonné toute la carrière de Pierre Goguelin et qui a beaucoup évolué dans le temps. Il a commencé par l'activité d'orientation professionnelle et recrutement. Les objectifs étaient de permettre à chacun de choisir un métier en accord avec ses aptitudes, du côté individuel, et de trouver les personnes qui conviennent le mieux pour remplir un travail, du côté de l'entreprise. Dans cette perspective éloignée de l'idéotabou de simple sélection, la construction et la passation des tests d'aptitudes apportaient une méthode scientifique et réduisaient les risques d'erreur. Il en a résulté la réalisation de nombreux tests de recrutement et d'orientation, surtout avant 1960, dans la continuité des J.-M. Lahy

et R. Bonnardel de qui Pierre Goguelin a été l'élève à l'École des hautes études, au laboratoire de psychologie appliquée, et qui a succédé au conseil d'administration des Établissements d'application psychologique (EAP) dirigés par Denise Guyot puis Robert Simonnet. Parmi les tests on peut citer des tests d'appréciation de capacités, physiques ou complexes, des tests liés à un métier comme tourneur tridimensionnel pour pontiers grutiers, des tests d'activité mentale, de mémoire, de raisonnement et d'analyse complexe (PIG et PIGOT), des tests de connaissance ou encore des réactions à une situation de travail (vitesse-précision).

L'évolution est venue du souci d'accorder plus de place à la personne étudiée, de lui donner la parole, de lui permettre d'accéder à la connaissance de ses résultats, et surtout de lui apporter les moyens de devenir non seulement acteur, mais « auteur de son devenir ». Cette démarche, déjà initiée à partir des entretiens libres, trouve sa synthèse dans l'ouvrage *Projet professionnel, projet de vie* (1992). Elle associe trois composantes qui, là encore, fournissent une méthode à disposition de l'intéressé : une analyse subjective où le sujet se prend comme objet d'étude ; une analyse objective, à la troisième personne, à l'aide de tests, qui lui permet de s'approprier des informations nouvelles sur lui ; et une méthode intersubjective, où un conseiller, dans une structure d'aide au projet, va aider l'intéressé à progresser dans la connaissance de soi et dans la construction d'un projet de vie, support du projet profes-

sionnel. Dans le dossier *Projet* (1994), le conseiller devient un « facilitateur » qui assiste la personne dans sa démarche à devenir l'auteur de son propre projet en s'aidant d'une méthode claire et structurée. On retrouve là les éléments principaux de la démarche du bilan de compétences dont la loi, sortie fin 1991, associe bilan personnel et formation professionnelle. Goguelin, à l'affût des nouveautés constructives, proposait des perspectives à la fois fondées, méthodiques et réalistes.

L'animation et la formation continue

La formation continue pour les salariés en entreprise est un des thèmes principaux développés par Goguelin tout au long de son travail d'enseignant pour adultes et d'intervenant dans les organisations. Avant même la loi fondatrice sur la formation continue sur le temps de travail (loi Delors de 1971), il avait réalisé une première synthèse pour promouvoir cette orientation dans *La formation continue pour adultes* (1970) et dans *La formation psychosociale dans les organisations* (1971, en collaboration). Il y voyait une ouverture importante qui favorisait à la fois l'adaptation des entreprises aux changements techniques rapides et la promotion des salariés avec montée en qualification. Il promouvait aussi en France les apports de la formation psychosociale de groupe qui permettait aux cadres non seulement d'apprendre à gérer la conduite de réunion mais surtout

à favoriser l'information et la communication dans l'entreprise pour améliorer le mode d'organisation.

Dans *La formation animation : une vocation* (1987), il approfondissait ces thèmes en montrant la place et le rôle de formateur joué par le psychologue du travail en entreprise. C'est aussi à partir de cette voie que l'auteur a continué à traiter de la formation à la négociation et aux méthodes de management, dans la perspective du développement des relations humaines dans l'entreprise, par exemple avec *La négociation : frein et moteur du management* (1994).

Le management psychologique et participatif

La formation des dirigeants, des cadres et des salariés n'était qu'un volet d'une orientation plus vaste qui se situait dans le courant du développement des relations humaines dans les organisations. Le fondement reposait sur les principes de ce projet humaniste qui misait sur l'apport précieux des salariés par opposition à la référence béhavioriste qui prenait l'homme pour une machine, le conditionnait et le commandait sans s'occuper de ses souhaits, de ses besoins et de ses possibilités. Savoir motiver le personnel, lui faire confiance, s'appuyer sur son potentiel demandait un management psychologique qui ne pouvait se réduire à une simple gestion comptable ou à un commandement autoritaire et pointilleux.

C'est ce qui est démontré dans *Le management psychologique dans les organisations* (1989 et 1990, 3 tomes). Le propos va plus loin encore dans la publication suivante qui prône *Le management participatif* (1994, avec G. Mitrani). Il ne s'agit pas simplement d'une invocation sans suite. L'ouvrage s'appuie sur une démonstration rigoureuse qui rejette les recettes décrétées d'en haut et l'imitation aveugle des modes étrangères importées. Il préconise une organisation où les membres passent du statut d'exécutants à celui de participants, percevant clairement les finalités de leur engagement. Afin de mettre en œuvre ce système de communication rétroactive, une méthode progressive de passage d'un mode d'organisation à l'autre est proposée afin de réussir la transition. Après une phase de diagnostic, suit une phase de sensibilisation psycho-socio-pédagogique très concrète, puis une phase de consolidation des acquis nouveaux. On y reconnaît bien la patte de l'auteur, alliant théorie et pratique, proposant une méthode au plus près du terrain, insufflant un projet et amenant les intéressés à prendre des décisions et à élaborer par eux-mêmes leur façon de travailler ensemble.

La prévention des risques et la sécurité du travail

La prise des risques et la sécurité sont à la fois classiques dans le domaine du travail et des questions de fond sans cesse renouvelées. On peut noter *La prise de risque dans le travail* (1989) en

collaboration avec Xavier Cuny, et *La prévention des risques professionnels* (1996). Deux thématiques reviennent : la nécessité de l'analyse des situations pour identifier et évaluer les types de risques, et l'importance de la prévention plutôt que l'intervention après coup, quand il est trop tard. Ces recommandations sont encore envoyées au Ministère en 2003 quelques mois avant son décès, afin de développer l'esprit de prévention, assurer la formation initiale et continue des préventeurs, et adapter les directives de la CEE aux petites et moyennes entreprises afin de mieux traiter les risques professionnels et environnementaux

Une vision globale sur la société post-industrielle

Une préoccupation récurrente montrant également l'intérêt de Pierre Goguelin pour une vision globale de la société se trouve dans plusieurs de ses ouvrages qui font le lien entre les apports de la psychologie du travail et les évolutions sociales en cours : *Présent et futur de la psychologie du travail* (1981), *Psychologie du travail : perspectives 1990* (1983), *Psychologie du travail et société postindustrielle* (1984), *Psychologie du travail, nouveaux enjeux* (1989), *La psychologie du travail à l'aube du xx^e siècle* (1993). Plus récemment, *La formation continue en société postindustrielle* (1995) présente un panorama historique et donne les clés de lecture de l'évolution de la formation continue : celle-ci est passée en partie d'un rôle d'accompagnement des changements tech-

niques et de promotion sociale à celui du traitement social du chômage. Une projection dans l'avenir proche, ô combien pertinente, y voyait à la fois les prémisses de son affaiblissement et la possibilité d'une personnalisation.

Les derniers écrits indiquent que d'autres champs ont également été explorés, laissant la recherche constante d'un engagement social et de nouveauté. On note un retour aux sources relatif aux risques et à leur prévention, et de nouvelles perspectives, telle une étude sur le harcèlement au travail (2002) ; problématique récente, et dans un autre domaine, une recherche historique et archéologique conduite avec minutie sur l'église d'Ars-en-Ré (2003).

Activités sociales et éditoriales : une implication sociale multiple

Les responsabilités professionnelles et bénévoles de Goguelin ont été nombreuses. Outre la présidence de la section de Psychologie du travail de la Société française de psychologie du travail de la Société française de psychologie (SFP), la création en 1980 de l'Association française de psychologie du travail, et la vice-présidence de la société française de chréologie (science de la motivation), il entre au conseil d'administration des EAP (1979-1995), et fonde en 1980 avec Robert Simmonet la *Revue psychologie et psychométrie de langue française*.

En plus d'une direction de collection « Hommes et entreprises » aux éditions ESF et de la vice-présidence de la Fédération des associations de prévention et de la chambre professionnelle des spécialistes en prévention du travail, d'autres activités sociales sont venues compléter son investissement professionnel : il a été vice-président de la Société d'Encouragement au Progrès jusqu'en 2001 pour laquelle il rédigeait et présentait les nombreuses biographies des personnes récompensées, membre fondateur du Club de Sèvres et président fondateur du Club de Chaville (1996), membre du Lions Club depuis 1958, créateur d'une association d'information à l'île de Ré (Ars en Ré) et membre fondateur de la revue *Le tambour d'Ars*. On notera qu'il était Chevalier de la Légion d'honneur, Officier des Palmes académiques, qu'il a reçu la médaille d'or de la Société d'encouragement au progrès, celle de vermeil de l'Enseignement technique, et qu'il était membre correspondant de l'Académie Tibérina (Rome).

aux personnes son engagement tenace pour défendre les causes qui lui tenaient à cœur, sont autant d'images qui resteront en mémoire chez ceux et celles qui l'ont connu et apprécié.

Au-delà des distinctions, il faut souligner que Goguelin a marqué son époque dans le domaine de la psychologie du travail. Alors même qu'il était dans un environnement technique ; il a montré l'importance des dimensions psychologiques et sociales dans les entreprises et les organisations, que ce soit dans la sphère du management, dans celle de la formation ou encore dans la prévention des accidents du travail. Son caractère fort et probe, son intelligence fine et perspicace, son franc-parler, son attention

Bibliographie de Pierre Goguelin

Sauf exception mentionnée, seules les éditions originales sont indiquées. Ne figurent pas dans cette liste les films pédagogiques, les programmes de formation en entreprise, et les cours du Cnam (*Psychologie générale, La psychologie des organisations, La psychologie industrielle*, ouvrages parus aux éditions, éditions CDU-SEDES).

(1948). *Méthodes élémentaires de calcul statistique, éditions scientifiques et Psychotechniques*. Issy-les-Moulineaux : EA.

(1952). *Test de phases en désordre*. Issy : EAP.

(1953). *Trois tests : tests de fautes d'orthographe, de syntaxe, dit OSG, test de raisonnement concret, dit TRCG, test de raisonnement abstrait, dit TRAG*. Issy : EAP.

Avec Bize P. (1956). *Le surmenage des dirigeants, en collaboration*. Paris : Entreprise moderne d'édition (traduit en espagnol, italien et portugais)

(1966). *Test de rapidité et de coup d'œil, RPCG, test d'intelligence concrète PIGC, test de formboard ICG*. Issy : EAP.

(1967). *Le penser efficace*, tome II, « La problématisation ». Paris : Société d'édition de l'enseignement supérieur.

Avec Bize P. (1968). *L'équilibre du corps et de la pensée*. Paris : Denoël (traduit en italien et en portugais).

(1970) *La formation continue des adultes*. Paris : PUF coll. SUP/Le psychologue (traduit en italien, espagnol et portugais).

Avec Cavozzi J., Dubost J. et Enriquez E. (1971). *La formation psychosociale dans les*

organisations. Paris : PUF coll. SUP/Le psychologue (traduit en espagnol et en italien).

(1972). *La décision*. Paris : éditions techniques.

(1972). *La négociation*, Paris : éditions techniques.

Avec Thionville R. (1979). *Test du Pigot*, Issy : EAP (extension du PIG, facteur G non verbal).

Avec Moulin M. (dir.) (1981). « Présent et futur de la psychologie du travail ». *Actes du premier congrès international de psychologie du travail de langue française (1981)*. Issy : EAP, 1981.

(1981). *Notions de forme, structure, système et modèle, précédées d'une réflexion sur les déterminants historiques des courants systémiques en psychologie* (Conférence introductive de la chaire de Psychologie du travail au séminaire de cycle C sur l'approche systémique). Paris : éditions du Cnam.

Avec Moulin M. (dir.) (1983). « Psychologie du travail : perspective 1990 ». *Actes du deuxième congrès international de psychologie du travail de langue française (1982)*. Issy : EAP.

« Du bilan social à un bilan psychosocial. Cours présenté au Cnam le 6 septembre 1983 ». In Collectif, *Quels nouveaux rapports au travail ?* Paris éditions EME, 1984.

Avec Moulin M. (dir.) (1984). « Psychologie du travail et société post-industrielle ». *Actes du troisième congrès international de psychologie du travail de langue française (1983)*. Issy : EAP, 1984.

(1985) *Psychologie du travail. Cours BI* (collection des cours multigr.) Paris : éditions du Cnam.

(1987). *La formation-animation : une vocation*. Paris : éditions EME-ESF (traduit en italien).

Avec Moulin M. (dir.) (1989). « Psychologie du travail, nouveaux enjeux », *Actes du cinquième congrès international de psychologie du travail de langue française (1988)*. Issy : EAP, 1989.

Avec Cuny X. et alii. (1989). *La prise de risque dans le travail*. Marseille : Octares (2^e éd.).

(1989). *Le management psychologique des organisations, tome I. L'homme et les organisations : synergie ou conflit ?* Paris : EME-ESF.

(1989). *Le management psychologique des organisations, tome II. La pratique du management psychologique*. Paris : EME-ESF.

(1989). *Le management psychologique des organisations, tome III. Les outils généraux*. Paris : Éditions EMF-ESF.

Avec Crau E. (1992). *Projet professionnel, projet de vie*. Paris : ESF.

Avec Moulin M. (dir.) (1993). « La psychologie du travail à l'aube du XXI^e siècle ». *Actes du septième congrès international de psychologie du travail de langue française (1992)*. Issy : EAP, 1993.

(1994). *La négociation : frein et moteur du management*. Paris : ESF.

Avec Patesson R. (1994). « La psychologie du travail et les changements technologiques, économiques et sociaux ». *Actes du sixième congrès international de psychologie du travail de langue française (2 vol.)*. Bruxelles : SISH-ULB.

Avec Mitrani G. (1994). *Le management participatif*. Marseille : Hommes et perspectives.

(1994). « Dossier Projet. Aider chacun à devenir l'auteur de son propre projet ». *Sciences humaines*, n° 39, mars.

(1995). *La formation continue en société post-industrielle*. Paris : PUF/« Que sais-je ? », n° 2949.

(1996). *La prévention des risques professionnels*. Paris : PUF/« Que sais-je ? », n° 3082.

(1998). *L'étude du travail, évolution, méthodes, perspectives*. Paris : Gaëtan Morin.

(2003). *Les trois églises d'Ars en Ré : de 600 à 2000*. Ars : Association d'information arsaïse.

(2004). « Le harcèlement dans les organisations » (texte inédit préparé pour le congrès AIPTLH 2002), in « Hommage à Pierre Goguelin ». *Psychologie du travail et des organisations*, juin, vol. 10, n° 2, pp. 219-228.

LEBEAU André (1932-2013)

Chaire de Techniques et programmes spatiaux (1980-1998)

Pierre Verschueren

Université Paris I Panthéon Sorbonne.

André, François, Étienne Lebeau est né le 4 mars 1932 à Montceau-les-Mines, une petite ville minière du centre de la France, en Saône-et-Loire. Ses parents, Maurice et Marie, née Cochard, sont tous deux enfants de mineurs, et tous deux instituteurs : ils se sont connus à l'école normale de Mâcon, avant de bénéficier d'un poste double dans la petite école des Bois Francs, sur la commune de Saint-Vallier, limitrophe de Montceau-les-Mines – école que Maurice Lebeau dirige, hormis pendant le temps de sa captivité en Allemagne, de 1940 à 1943. C'est ainsi à partir de cette école, fréquentée à la fois par des enfants de mineurs et d'agriculteurs, qu'André Lebeau, fils unique, poursuit la trajectoire initiée par ses parents : il est un fils de la méritocratie républicaine la plus classique, qui fait de l'enseignement une voie de mobilité sociale ascendante sur plusieurs générations.

De l'école primaire à l'École normale supérieure

Après l'école primaire, en 1943, Lebeau entre en 6^e au collège technique de Montceau-les-Mines, seul établissement d'enseignement secondaire de la région ; sa mère prépare cependant *de facto* son départ vers des établissements plus prestigieux, en lui enseignant le latin. À raison : en fin de 4^e, le directeur du collège, monsieur Racois, recommande très fortement l'inscription du jeune garçon dans un lycée : il obtient une bourse et devient interne au lycée Lamartine, à Mâcon. Désormais lycéen, il prend rapidement la tête de la classe ; de son propre aveu, il reste marqué par les enseignements de ses jeunes professeurs de mathématiques et de physique. Lebeau obtient les deux premières parties de baccalauréat en 1949, en séries C (mention « assez bien ») et M (mention « très bien »), puis la seconde partie, en mathématiques élémentaires,

en 1950 (mention « bien »). Attiré par la philosophie mais n'ayant pas fait de grec, le lycéen se rend à l'avis de son professeur de physique qui le pousse à préparer l'École normale supérieure. La famille encourage vivement ce choix : son père a suivi à Nancy une année de classe préparatoire à l'ENS de Saint-Cloud dans l'entre-deux-guerres, mais avait échoué au concours ; pour ses grands-parents paternels, aux dires de Lebeau lui-même, « *le sommet de l'ambition était d'entrer à l'École normale supérieure.* »

Avec deux mentions « bien » au baccalauréat, Lebeau entre au lycée Saint-Louis en « hypotaube », là encore comme interne et boursier. Rapidement rebuté par l'enseignement des mathématiques, il obtient au bout d'un mois son transfert en Normale sciences expérimentales (NSE), une classe unique en France et ne préparant qu'à l'ENS, combinant des enseignements très poussés en sciences physiques et sciences naturelles. Le choix s'avère habile puisqu'il entre rue d'Ulm dès la première tentative, en 1952, comme « cacique » – c'est-à-dire premier – du groupe II.

Mais tant de travail pèse : en réaction, et Lebeau était le premier à l'avouer, il « *n'a pas foutu grand-chose à l'École normale* » – cette dernière laissant ses élèves libres de leur temps, sous réserve qu'ils n'échouent pas aux examens de licence. Le jeune normalien choisit alors la physique, parce que les sciences naturelles et la chimie lui semblent nécessiter trop d'apprentissage par cœur ;

s'estimant en outre peu doué pour les mathématiques, et donc incapable de devenir un bon théoricien, il s'oriente vers la physique expérimentale. Mais les travaux pratiques l'amènent à prendre conscience de son peu d'appétence pour la vie d'homme de laboratoire : il décide de consacrer son diplôme d'études supérieures à l'étude d'une technique d'enregistrement des fluctuations du champ magnétique terrestre, étude menée sous la direction d'Émile Thellier à l'Institut de physique du globe de Paris (IPG). La géophysique est en effet une discipline très expérimentale et observationnelle, qui donne l'occasion d'exercer une activité sur le terrain ; or Lebeau aime le grand air, passant par exemple une large part de son temps à faire de l'escalade à Fontainebleau, et accompagnant ses camarades naturalistes au cours de deux expéditions dans l'archipel de Madère, pour y recueillir des insectes – au détriment de son instruction militaire obligatoire (IMO). L'année d'agrégation, en 1956, très studieuse, ne lui laisse ainsi que le souvenir d'un profond ennui...

Le temps de l'aventure

L'impatience de Lebeau vis-à-vis des contraintes universitaires et agrégatives est exacerbée par l'opportunité qui lui est offerte, par l'intermédiaire de Jean Coulomb, directeur de l'IPG et membre du comité scientifique de l'année géophysique internationale (juillet 1957 – décembre 1958), de participer à la seconde

expédition antarctique française dirigée par Bertrand Imbert. Fortement marqué par la lecture des deux tomes de *Blizzard*, l'ouvrage de Michel Barré consacré à la première expédition antarctique française, il accepte la proposition avec enthousiasme fin 1955, pour un départ fixé à novembre 1956. Le jeune agrégatif prépare ainsi à la fois son concours et l'expédition, qui a pour objectif de construire l'observatoire de la base Dumont d'Urville, en Terre Adélie, et de démarrer l'observation scientifique dès le premier jour de l'année géophysique. Dans ce cadre, il est chargé de l'installation de l'observatoire magnétique ce qui l'amène, par exemple, à apprendre la conduite des véhicules chenillés dans la neige.

Tout se passe pour le mieux : à peine agrégé, Lebeau part pour quatorze mois, sans même prendre le temps de se faire opérer préventivement de l'appendicite – appendicite qui se déclarera pendant l'hivernage, forçant le médecin de la base à une opération pour le moins acrobatique sur la table de la cantine. La vingtaine de membres de l'expédition travaille intensément, dans un cadre isolé et confiné, ce qui nécessite une forte auto-discipline et un certain sens de la diplomatie, des rapports humains, de la camaraderie. Comme communication avec l'extérieur, ils n'ont alors droit qu'à trente mots de morse par mois avec leurs familles.

À son retour en France en février 1958, Lebeau peut commencer à exploiter les résultats obtenus, avec le statut d'attaché de recherche au CNRS,

mais se trouve dès le mois d'octobre confronté à la perspective d'un service militaire de 27 mois, en raison de la guerre d'Algérie, et ce comme deuxième classe de l'Armée de terre – et non sous-officier, grade qu'il aurait eu s'il avait passé l'IMO. Bertrand Imbert, ingénieur principal hydrographe, lui indique cependant une possibilité de recrutement pour les normaliens au Service hydrographique de la Marine (SHM) : Lebeau présente sa candidature et est immédiatement admis grâce à sa formation scientifique et son expérience déjà solide des observations sur le terrain. Il participe ainsi, à bord du navire hydrographique *Amiral-Mouchez*, à plusieurs campagnes de sondage au Maroc, du cap Ghir jusqu'à Tiznit, et sur les côtes de France, en particulier les Charentes, l'île de Ré et l'île d'Oléron. Le jeune homme y trouve l'occasion de se familiariser avec les systèmes de localisation radioélectrique, allant jusqu'à publier deux articles sur ce sujet dans le *Bulletin hydrographique international*, mais aussi d'établir des liens entre le SHM et l'IPG pour l'étude conjointe des problèmes posés par la cartographie magnétique en mer. Lebeau apprécie beaucoup ces activités, jusqu'à hésiter à rester dans le SHM pour y faire carrière : s'il refuse la proposition qui lui est faite de l'« activer », c'est uniquement parce qu'il s'estime trop âgé par rapport aux ingénieurs hydrographes entrés par la voie normale, celle de l'École polytechnique. Il conservera toute sa vie un fort intérêt pour les choses de la mer, et restera ingénieur en chef de l'armement

de réserve – ce qui s'avérera utile ultérieurement, en particulier à Météo France, dans ses relations avec les militaires.

Ajoutons que c'est sur l'*Amiral-Mouchez*, le 4 août 1960, que Lebeau épouse Anne Laubier, sévrienne agrégée de lettres classiques ; le couple donnera naissance à deux fils, Jean-Pierre et Pierre-Yves.

Vers d'autres aventures : aux fondements de l'espace français et européen

Lebeau retrouve la vie civile en février 1961 et reprend son poste au CNRS. Jean Coulomb le charge alors de rassembler autant que possible les équipes de chercheurs étudiant les phénomènes ionosphériques, jusque-là dispersées entre le CNRS et le Centre national d'études des télécommunications (CNET), et de plus opposées par de puissantes rivalités personnelles – entre les héritiers du père Pierre Lejay et de son Laboratoire national de radioélectricité, désormais dans le département Communications et détections spatiales du CNET, et les divers groupes impulsés par Yves Rocard, en particulier le Service de prévision ionosphérique. Lebeau fait alors la preuve d'un profond sens des relations humaines, acquis sans doute très largement pendant ses années d'hivernage et de navigation : il obtient, à la surprise de nombreux acteurs, l'accord du CNET pour la création conjointe, avec le CNRS et l'IPG, d'un laboratoire

commun, le Groupe de recherches ionosphérique, installé à Saint-Maur-des-Fossés, dont il prend la direction jusqu'en décembre 1964 – James Hiéblot prenant sa succession. Avec l'appui du CNES, fondé en 1962, le laboratoire se développe très rapidement, passant d'une quinzaine de chercheurs à un peu moins de cent pendant les quelques années de direction de Lebeau : il contribue ainsi de façon décisive au développement initial de la recherche spatiale, ayant la responsabilité du premier satellite scientifique conçu et réalisé en France et placé en orbite par les États-Unis, FR-1. Pendant cette période, Lebeau parvient à finir de rédiger sa thèse de doctorat d'État tout en assurant ces tâches de direction : il la soutient le 24 juin 1965 devant Jean Coulomb, Émile Thellier et Jean-François Denisse, sous le titre *Sur l'activité magnétique diurne dans les calottes polaires*. Le jeune docteur est immédiatement inscrit sur la liste restreinte d'aptitude aux fonctions de maître de conférences.

Au moment de cette soutenance cependant, Lebeau ne pratique déjà plus la recherche activement : en janvier 1965, sur sollicitation du général Robert Aubinière, il entre au Centre national d'études spatiales (CNES), pour y exercer les fonctions de chef de la division des programmes, au sein de la direction scientifique et technique dirigée par Jacques-Émile Blamont, en remplacement de son camarade de promotion à l'ENS, Pierre Morel – entré dans l'enseignement supérieur et qui l'a personnellement recommandé. Lebeau passe ainsi

définitivement d'une activité combinant recherche et direction à une carrière de direction pure : la montée en puissance du CNES, qui voit ses effectifs passer de 150 à 1 500 entre 1965 et 1975, nécessite des efforts importants dédiés à l'organisation et à la planification.

Lebeau reste au CNES jusqu'en avril 1975, occupant différents postes : en 1966, sa direction des programmes est directement rattachée au directeur général Aubinière, et prend le titre de direction des programmes futurs et des plans ; en 1972, il devient directeur général adjoint chargé des programmes et de la politique industrielle, assisté de deux adjoints, Jean-Marie Delamarre et Gérard Boelle. Lebeau est ainsi responsable du budget d'investissement du CNES, du choix des laboratoires bénéficiant de son appui financier et technique, et des relations avec l'industrie – pour des développements tels que des cellules solaires, par exemple. Sa principale réalisation est sans doute d'avoir introduit la question des applications opérationnelles des techniques spatiales au CNES, selon des problématiques qu'il a rencontré au CNET. Il conduit ainsi la conception et l'élaboration d'un assez grand nombre de programmes d'application, les plus importants étant : le projet SAROS, qui débouche sur *Symphonie*, un satellite de télécommunications franco-allemand ; *Météosat*, un système de satellites météorologiques géostationnaires réalisé dans le cadre européen ; *Argos*, un sous-système de collecte de données embarqué sur les satellites américains de la

série TIROS-N, réalisé en coopération avec la National Aeronautics and Space Administration (NASA) et la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). En outre, à partir de 1972, il se voit confier la responsabilité directe du suivi des relations du CNES avec l'European Space Research Organisation (ESRO) et l'European Launcher Development Organisation (ELDO), ce qui l'amène à jouer un rôle actif dans l'élaboration du projet Ariane sous tous ses aspects, et notamment dans l'évaluation de sa compétitivité sur le marché des lanceurs civils. Cette activité intense lui permet de multiplier les contacts et les coopérations avec tous les partenaires européens du CNES mais aussi avec les États-Unis et même l'URSS – grâce à un accord direct entre de Gaulle et Brejnev. Tout n'est cependant pas une réussite : le programme *Aérosat* par exemple, qui vise à contrôler le trafic aérien sur l'Atlantique nord grâce à deux satellites jumeaux stationnaires, et développé en lien avec les États-Unis et la Direction générale de l'aviation civile, échoue finalement après de longues années de négociations sur un *veto* de la Maison Blanche.

En avril 1975, à l'instigation de Roy Gibson, Lebeau poursuit sa trajectoire dans le même domaine en étant nommé directeur général suppléant et directeur des programmes futurs et des plans de l'Agence spatiale européenne (ASE), le jour de la signature de la convention créant cette institution par fusion de l'ESRO et de l'ELDO. Les fonctions qu'il y exerce sont semblables

à celles qui étaient les siennes au CNES, si ce n'est qu'elles exigent des subtilités diplomatiques encore plus grandes : il s'agit de faire coopérer efficacement les onze nations participantes, et de prendre en compte la diversité des aspirations des centres techniques engagés dans la réalisation des projets. Dans ce nouveau poste, il poursuit son soutien – critique – au projet Ariane, obtenant l'accord final de tous les gouvernements participants, y compris celui du président Giscard d'Estaing, alors fort réticent. Il faut ajouter à cela sa participation aux débuts du programme SPOT, un système d'imagerie optique spatiale, ainsi qu'à ceux de la mission Hipparcos, satellite de mesure de la position, de la parallaxe et du mouvement propre des étoiles.

La transmission du savoir

À la fin des années 1970, Lebeau souhaite quitter l'ASE, pour plusieurs raisons : il considère l'Agence, et son propre poste, comme une « cage dorée » offrant peu de place à son goût du défi ; en outre, lorsque Roy Gibson est écarté de la direction, il ne considère pas son remplaçant comme un homme à la hauteur des enjeux. Après quelques potentielles ouvertures vers l'Ifremer et le CNRS, Alain Lamassoure, alors conseiller technique au cabinet du président de la République, lui propose la direction de la Mission du musée des sciences et techniques, chargée de la création de la future Cité des sciences et de l'industrie de La Villette – sur la

recommandation d'Alice Saunier-Seïté. Parallèlement, et afin d'asseoir sa légitimité, la ministre des Universités entend nommer Lebeau professeur ; pour ce faire, elle obtient la création par le Cnam d'une chaire de Techniques et programmes spatiaux, dont elle peut traditionnellement choisir elle-même le premier titulaire.

Le succès du premier vol d'Ariane 1, le 24 décembre 1979, parce qu'il montre clairement que l'industrie aérospatiale est devenue une réalité stratégique et économique importante, s'avère être le prétexte idéal : le directeur du Conservatoire, le physicien Francis Cambou, ancienne connaissance de Lebeau – avec qui il a fondé l'école d'été du CNES en 1968 –, demande la création de cette chaire au ministère par une lettre datée du 3 janvier ; la tutelle accepte dès le 8 janvier, avec d'autant plus d'empressement qu'elle a suscité ce projet.

À la demande expresse de Lebeau, le processus de nomination se fait cependant selon les règles habituelles : sa candidature est examinée par le conseil de perfectionnement, devant qui il expose son projet le 4 mars, puis elle est acceptée par le conseil d'administration le 31 mars. Le vote des deux conseils étant extrêmement favorable, le nouveau professeur est titularisé le 1^{er} avril : la très grande culture scientifique de Lebeau, ainsi que ses capacités largement démontrées à assurer les liaisons entre la science et l'industrie et à mener de très importants projets, en font une recrue de choix aux yeux des autres professeurs.

Si le lancement d'Ariane 1 marque clairement le passage de la maîtrise des techniques spatiales du rang de défi technique à celui d'enjeu industriel majeur, l'enseignement de ces techniques pose problème : son contenu lui-même reste à créer, en particulier pour les aspects concernant l'économie des systèmes spatiaux, la structuration des activités spatiales dans leurs relations avec l'industrie, avec la puissance publique et avec la coopération internationale. En outre, un tel enseignement ne s'impose comme une nécessité dans aucune des filières du Conservatoire : l'auditoire visé, le niveau du cours, les relations avec les autres cursus restent à définir. Après quelques mois de discussions, Lebeau obtient de faire de sa chaire non pas un enseignement de prestige tourné vers l'extérieur, mais une unité de valeur optionnelle, de niveau B, dans certains cursus, dans un but d'élargissement et de diversification utile.

Le département de rattachement ne va pas non plus de soi : Michel Cazin propose par exemple de l'accueillir au département de mécanique, mais Lebeau finit par faire le choix du département d'économie et gestion, alors dirigé par Raymond Saint-Paul, par crainte que la chaire ne se trouve confinée aux aspects scientifiques et techniques. C'est dans ce cadre qu'il organise un séminaire de niveau C sur l'impact socioéconomique des activités spatiales, intégré aux enseignements de DEA du centre Science, technique, société de Jean-Jacques Salomon. En 1984, Lebeau prend la pré-

sidence de ce département : n'étant ni économiste, ni gestionnaire de formation, mais négociateur expert, il est considéré comme un arbitre idéal. À ce poste, il joue un rôle important dans le développement de la Société des économistes du Cnam, association fondée par Jacques Bonfils et Gérard Quin qui vise à améliorer et renforcer l'image du Cnam dans les entreprises.

Ce rattachement à un département non technique n'empêche cependant pas la chaire de conserver des relations étroites avec les domaines plus scientifiques : sur un plan anecdotique, Lebeau assure pendant deux ans des enseignements de niveau A en thermodynamique classique et en optique géométrique, à la demande de ses collègues enseignants de physique. Surtout, en 1981, il obtient l'accord du Cnam – et du ministère – pour que son enseignement soit associé à la formation de docteur-ingénieur en astrophysique dirigée par Pierre Léna, à l'université Paris VII, afin de fournir aux candidats une formation générale complète combinant recherche en laboratoire et connaissance des contextes socio-techniques.

Le programme de l'enseignement de Lebeau fait le pari du concret : il s'attarde sur l'étude de quelques programmes d'application évidemment très bien connus du professeur, comme Symphonie, Argos, Météosat, et SPOT, en abordant les questions d'analyse de la mission, de conception technique, de modalités de gestion du programme en phase de développe-

ment et en phase d'exploitation, ainsi que les enjeux industriels et économiques. Il s'intéresse en outre à la gestion des programmes spatiaux, aux techniques de prévision des coûts par exemple, ainsi qu'au fonctionnement des structures coopératives engendrées par le développement spatial, comme l'ASE, Intelsat, Eutelsat ou Arianespace. Enfin, il cherche à exposer les enjeux socio-économiques du développement spatial : marché des télécommunications, de la télévision directe, questions de la gestion des ressources et de la télédétection, prévisions météorologiques, mais aussi bénéfiques indirects ou pouvant être escomptés dans le futur. Lebeau n'enseigne en outre pas seul : il organise fréquemment des interventions de spécialistes provenant de l'industrie et des grands établissements publics.

Parallèlement à ses nouvelles fonctions au Cnam, Lebeau conduit à La Villette à partir du 8 avril 1980 une véritable modernisation de la muséologie technique, insistant sur la nécessaire participation du visiteur, dans la lignée des recommandations du rapport de Maurice Lévy de 1977, et en s'appuyant sur une équipe largement issue du centre Georges Pompidou de Beaubourg – comme Jacques Lichnérowicz, chargé du design des expositions. Par rapport aux plans initiaux, il augmente l'importance de la médiathèque, y adjoint un institut consacré à l'histoire des sciences et des techniques, ainsi qu'un espace dédié aux plus jeunes. Il est malgré tout démis de ses fonctions le 7 juillet 1983, pour des raisons qui divergent selon les sources :

lui-même indique qu'avoir été nommé par Giscard d'Estaing aurait été, aux yeux de François Mitterrand, un « *péché originel difficilement effaçable* » pour mener de tels travaux de prestige ; la presse pointe alors des divergences entre Lebeau et Paul Delouvrier, le président de l'établissement public du parc de La Villette, notamment sur les méthodes de travail à mettre en œuvre, et sur la place à accorder dans le musée aux sciences humaines et à l'industrie, ou encore entre Lebeau et Bernard Tschumi, l'architecte de l'ensemble.

Le retour dans les hautes sphères

En 1986, le gouvernement de cohabitation doit faire face, au départ de Jean Labrousse, à la vacance du poste de directeur de la Météorologie nationale, alors direction du ministère des Transports. L'institution connaît des difficultés de fonctionnement, car il y existe un hiatus de génération entre les ingénieurs généraux du corps de la Météorologie recrutés avant la seconde guerre mondiale et les plus récentes promotions : ces dernières veulent développer la prévision numérique, tandis que les autres ont d'autres objectifs. Il faut donc trouver à l'extérieur un dirigeant possédant aussi bien la compétence administrative et le doigté diplomatique que les connaissances scientifiques et l'entregent politique requis. Lebeau remplit toutes ces conditions de manière idéale, d'autant

que les météorologistes le connaissent bien depuis le lancement de Météosat : en décembre 1986, il est détaché de sa chaire au Cnam et nommé directeur de la Météorologie nationale.

À ce poste, Lebeau change profondément l'organisation géographique, le statut et même le nom de l'institution. Sans trop heurter les membres du personnel, et après une phase de négociations minutieuses avec les syndicats, il regroupe ainsi des services disséminés autour de l'agglomération parisienne pour constituer une véritable « Météopole » : de 1987 à 1990, les activités opérationnelles, d'exploitation et de prévision, jusqu'alors installées à Paris, sont progressivement regroupées avec la formation et la recherche à Toulouse – où se trouvait déjà l'École nationale de la météorologie. Il entreprend ensuite de changer le statut administratif de cette direction de ministère en établissement public administratif (EPA), habilité à recevoir et gérer les ressources acquises par de nouvelles prestations à caractère commercial, telles que l'apport de données aux chaînes télévisées, ou la distribution de prévisions météorologiques à la demande. Par décret du 18 juin 1993, la Météorologie nationale devient ainsi l'EPA Météo France, dont Lebeau est le directeur général.

Dans son rôle de représentant permanent de la France à l'Organisation météorologique mondiale, il devient en outre rapidement un acteur chargé de nombreuses responsabilités internationales, dont celle de vice-président de

l'Organisation de 1991 à 1995. Sur le plan européen, il est un artisan efficace de la création du consortium Eumetsat – qu'il préside de 1990 à 1994 –, issu de l'ASE et chargé de la mise en œuvre de Météosat, puis de sa seconde génération (MSG). Ajoutons que dès 1987, Lebeau devient président des Expéditions polaires françaises (missions Paul-Émile Victor), poste qu'il conserve jusqu'en 1990.

Alors qu'il s'attend à terminer sa carrière à Météo France, Lebeau est appelé fin 1994 à la direction du CNES par le Premier ministre Édouard Balladur, sans qu'il ne le demande ni même ne le souhaite : l'institution a alors besoin d'un président de transition, les conflits entre le président René Pellat et le directeur général Jean-Daniel Lévi étant devenus trop notoires et trop importants. Nommé le 15 février 1995, Lebeau retrouve un CNES, selon ses propres mots, « *dans un état de pétaudière financière absolument extravagant* » : il lance un effort de réorganisation administrative et technique. Sa présidence est cependant marquée par son refus d'engager la France et l'Europe dans le programme de Station spatiale internationale : Lebeau considère ce projet comme une impasse coûteuse et inutile, comme tous les vols habités, mais aussi comme une sujétion aux projets américano-russes. La rupture a lieu lors de la conférence ministérielle de l'ASE à Toulouse, en octobre 1995 : Jacques Chirac tient absolument à fonder la politique spatiale de la France sur les activités de l'homme dans l'espace – en accord avec les Allemands, partenaires

importants *de facto* dans l'ASE mais ayant tendance à faire preuve de suivisme envers la NASA. François Fillon, ministre délégué à la Poste, aux Télécommunications et à l'Espace, ne peut qu'accepter sa démission le 31 janvier 1996, plutôt que de risquer l'effondrement du consensus franco-allemand sur l'Europe du spatial. Il revient alors terminer sa carrière dans sa chaire du Cnam, prenant sa retraite le 31 août 1997.

Après une telle carrière, la retraite d'André Lebeau ne peut être qu'active, jusqu'à son décès d'une courte maladie en 2013. Élu membre correspondant du Bureau des longitudes en 1972, il devient membre titulaire en 2001, puis vice-président en 2006-2007 et finalement président en 2008-2009. Il s'y investit en particulier dans des projets touchant à l'océanographie opérationnelle, à l'émergence du programme GMES pour la surveillance de l'environnement et la sécurité et la navigation par satellite avec le système Galileo, mais aussi dans la transformation du Service hydrographique et océanographique de la Marine en EPA, en 2007. Il est en outre président de la Société météorologique de France de 1997 à 2001.

La carrière d'André Lebeau, tout entière consacrée au développement des sciences et des techniques, laissait insatisfait son goût pour la réflexion philosophique et sociologique : au cours de ses dernières années, il entreprend une réflexion sur le rôle du « système technique » et ses relations avec l'évolution de la

société en général, réflexion dont il publie le fruit dans une série d'ouvrages. À ses yeux, le renforcement mutuel du progrès technologique et de la croissance économique enferme l'humanité dans un piège mortel, puisqu'il alimente la croissance démographique, face à la finitude évidente des ressources naturelles accessibles.

Honneurs et distinctions

- Médaille Franck J. Malina de la Fédération astronautique internationale.
- Médaille d'argent de la jeunesse et des sports.
- Officier de la Légion d'honneur.
- Commandeur de l'Ordre national du Mérite.
- Médaille Le Verrier.
- Médaille d'or de la ville de Toulouse.
- Membre honoraire de l'Académie nationale de l'air et de l'espace.
- Membre de l'Académie de marine.

Sources

Dossier d'élève normalien [Archives École normale supérieure].

Dossier personnel Conservatoire national des arts et métiers [Archives Cnam].

Comptes rendus des séances du conseil de perfectionnement et du conseil d'administration du Cnam [Archives Cnam].

Entretien de l'auteur avec André Lebeau du 19 mai 2010.

Alain Gaubert, *Entretiens avec André Lebeau*, Tessier & Ashpool, 2013.

Nombreuses notices nécrologiques, en particulier du CNES, de Météo France, du Bureau des longitudes, et dans *L'Archicube*, n° 13 bis, février 2013.

Bibliographie d'André Lebeau

(1965) *Les courants électriques dans l'ionosphère des régions polaires*. Thèse de doctorat d'État.

(1986) *L'espace en héritage*. Paris : Éditions Odile Jacob.

(1987). Avec Cohendet P., *Choix stratégiques et grands programmes civils*. Paris : Economica.

(1988). Avec Salomon J.-J., *L'écrivain public et l'ordinateur*. Paris : Hachette.

(1998). *L'espace : les enjeux et les mythes*. Paris : Hachette.

(1990). Avec Salomon J.-J. « Science, technology and development », *Social Science Information*, 29 (4), pp. 841-858.

(1990). Anomalies climatiques et évolution du climat, Actes du Colloque de l'Académie Nationale de l'Air et de l'Espace, Toulouse.

(1990). « *L'espace* », Communication donnée au Colloque Charles de Gaulle, Paris.

(1990). *Rapport sur les institutions spatiales européennes*, établi à la demande du Ministre chargé de l'Espace, Paris.

(1991). « *Space observation and Global Change* », Clean Seas 91 : Conference Preprints, 19-22 novembre 1991, Malte.

(1994). « Jusqu'où ira l'expansion du système technique ? », *Le Monde diplomatique*, pp. 122-123.

(1994). « Réflexions sur la politique spatiale française », *Aéronautique et Astronautique*, n° 4, pp. 7-15.

(1995). « L'échange gratuit au péril de

la commercialisation », *La Météorologie*, n° 9 (mars), pp. 71-83.

(1995). « Météo France, Une activité hautement technologique », *Le Courrier du Parlement*, pp. 18-19.

(1996). « La France et l'avenir de la construction spatiale européenne », *Le Courrier du parlement*, pp. 20-22.

(2005). *L'engrenage de la technique : essai sur une menace planétaire*. Paris : Gallimard.

(2008). Avec Aubinière R., *Le général Robert Aubinière : propos d'un des pères de la conquête spatiale française*. Paris : L'Harmattan.

(2008). *L'enfermement planétaire*. Paris : Gallimard.

(2011). *Les horizons terrestres : réflexions sur la survie de l'humanité*. Paris : Gallimard.

(2011). Avec Gibson R., *Mémoires : entretien avec Roy Gibson*. Paris : E-dite.

ROTH Étienne (1922-2009)

Chaire de Chimie appliquée à la science et à l'industrie nucléaires (1962-1991)

Bernard Lefrançois

Professeur honoraire, chaire de Chimie industrielle, Cnam (1980-1988).

Étienne Roth naquit à Strasbourg le 5 juin 1922. Après des études secondaires à Paris, réfugié à Lyon, il fut reçu au concours d'entrée à l'École polytechnique en 1942, mais ne put, en tant que juif, y entrer. Il eut alors la chance de rencontrer à Lyon le professeur Prettre qui l'abrita et le préserva des lois raciales du gouvernement. Il travailla en 1943 et 1944 dans son laboratoire et obtint quatre certificats d'études supérieures à la Faculté des Sciences de Lyon. Il s'engagea, en 1943, dans les Forces Françaises de l'Intérieur (demi-brigade de la Drôme), et put enfin, à la rentrée de 1944, rejoindre l'École Polytechnique où il fut reçu ingénieur en 1946.

Le professeur Prettre le conseilla et l'adressa, avant sa sortie de l'École, à Jules Guéron¹, l'un des fondateurs du

Commissariat à l'Énergie atomique, créé par ordonnance en 1945. Immédiatement embauché, Roth fut le premier polytechnicien recruté dans un service scientifique du CEA.

Les recherches de Roth et de ses collaborateurs étaient très variées et se chevauchaient dans le temps. Nous avons donc adopté un exposé thématique – l'ordre chronologique aurait en effet conduit à un texte confus et émaillé de nombreux retours.

¹ Jules Guéron est l'initiateur, avec Kowarski, d'un cours intitulé « Cours de physique et de chimie appliquée

à la science et à l'industrie nucléaires ». Ce cours prendra sa place dans le cursus du Cnam en 1951.

La spectrométrie de masse

Après quelques mois passés dans le laboratoire du Collège de France de Jean Perrin où il s'initia à la spectrométrie de masse, il fut envoyé au Canada chez le professeur Harry Thode, élève du prix Nobel Harold Urey (découverte du deutérium), pour se perfectionner en spectrométrie de masse. Il y construisit deux spectromètres destinés à la mesure des faibles et fortes concentrations en deutérium. L'un d'eux a été déposé au Musée des arts et métiers.

De retour en France, il fit construire, sur ses plans, par la Compagnie générale de télégraphie sans fil, un spectromètre de masse d'usage général. Les premières mesures effectuées avec cet appareil concernèrent le soufre volcanique.

On peut affirmer que toute la carrière de Roth, consacrée aux isotopes, fut orientée par son stage dans le laboratoire du professeur Thode.

Développements industriels

L'eau lourde² était utilisée, en 1950, dans les réacteurs nucléaires à uranium naturel, dits réacteurs de première génération. Sa production présentait donc un intérêt stratégique. Roth prend la direction

de la section des isotopes stables en 1954 et s'intéresse à la production industrielle d'eau lourde. Il étudie, avec ses collaborateurs, différents procédés : la distillation d'hydrogène, l'échange isotopique eau-hydrogène sulfuré, l'échange isotopique ammoniac-hydrogène. Président de l'Association de fabrication d'eau lourde par le procédé ammoniac-hydrogène, qui réunit le CEA, les Charbonnages de France (CDF Chimie) et deux constructeurs, il participe personnellement à l'élaboration des schémas de procédé, les recherches sous haute pression et les mises au point technologiques étant de la responsabilité de CDF Chimie. Après la construction et le fonctionnement satisfaisants d'une première usine produisant vingt tonnes par an d'eau lourde (Mazingarbe, France), plusieurs usines d'eau lourde furent construites sur le même procédé : à Baroda et Tuticorin (Inde, 67 t/an), à Atucha (Argentine, 200 t/an), malgré une forte concurrence des autres procédés, soutenus par les États-Unis et le Canada.

Un grand prix de l'Académie des sciences fut décerné en 1969 à Roth, ainsi qu'à Grégoire Dirian et Bernard Lefrançois, récompensant une réussite industrielle, aboutissement de douze années de recherche.

Fusion et fission

À partir de 1958, Roth dirigea les équipes du suivi des combustibles nucléaires, du contrôle de l'eau lourde

² La molécule d'eau lourde contient deux atomes de deutérium et un atome d'oxygène.

et des eaux de refroidissement, de la détection des ruptures des gaines de combustibles nucléaires. Il s'agissait notamment des mesures portant sur le maintien du titre de l'eau lourde et sur le taux de transformation des combustibles.

Plus tardivement, dans les années 1980, il s'est intéressé aux futurs réacteurs de fusion. Au cours de la fusion, la couverture des réacteurs, réalisée en céramiques d'aluminate de lithium, se chargerait en tritium par bombardement neutronique. Le tritium étant un combustible de choix pour la fusion, il serait utile de l'extraire de la céramique. De nombreuses études portant sur l'emploi des céramiques, leur enrichissement en tritium, les mécanismes et techniques d'extraction du tritium furent l'objet de publications par Roth et de ses chercheurs, et provoquèrent la collaboration avec des laboratoires étrangers (nord-américains, japonais, allemands et italiens).

Phénomènes naturels

Les mesures isotopiques offrent de larges possibilités pour l'étude des phénomènes naturels, aussi ne faut-il pas s'étonner que les premières mesures isotopiques aient été réalisées dans ce domaine. Entre 1950 et 1972 (ou 1982, si on y inclut les recherches médicales ou les recherches d'intérêt biologique), Roth et ses collaborateurs y ont fait des découvertes passionnantes.

Selon une hypothèse émise en 1939, l'énergie mise en œuvre dans les éruptions volcaniques serait d'origine nucléaire (Roth et Letolle, 2006). Des analyses de soufre³ provenant de plusieurs volcans d'Europe et d'Asie ne montrent aucune anomalie propre à des effets nucléaires, mais des compositions isotopiques identiques, ruinant ainsi cette hypothèse audacieuse.

À cette occasion, l'examen du spectre de la molécule d'anhydride sulfureux mit en évidence une nouvelle molécule : l'hémioxyde de soufre, S₂O.

Bénéficiant de l'amélioration de sensibilité des spectromètres de masse, une première série de mesures de teneurs en deutérium des eaux naturelles fut entreprise dès 1957. Le problème était alors de trouver les emplacements les plus favorables à la construction d'une usine d'eau lourde. Ces mesures mirent en évidence des variations de teneur isotopique liées à l'évaporation et conduisirent à une méthode originale de détection de déversoirs cachés de certains lacs. Cette méthode a été reprise pour apprécier les ressources en eau de régions arides ou pour consolider les bilans en eau des lacs naturels ou artificiels de l'EDF.

La composition isotopique de l'eau variant selon les conditions de précipitation, Roth a pu expliquer, en analysant les

³ Il s'agit des premières analyses réalisées avec un spectromètre de masse évoquées précédemment.

différentes couches de glace constituant un grêlon, l'histoire de sa formation. Ses résultats confirment l'hypothèse de la naissance d'un noyau de glace à la base des nuages de grêle. Tenant compte de cette hypothèse, il a ensuite élaboré avec ses collaborateurs un modèle thermodynamique de ces nuages, en accord avec les mesures faites ultérieurement *in situ*.

À la demande des expéditions polaires françaises et étrangères, les mesures isotopiques des carottes glaciaires originaires du Groenland puis du continent Antarctique furent confiées au service des isotopes stables. Roth et les chercheurs de ce service ont pu reconnaître dans la glace les traces des variations climatiques des 30 derniers millénaires. Aujourd'hui la paléoclimatologie, dont il fut l'un des pionniers, couvre 800 millénaires. Les premières analyses, sur le plan mondial, des gaz occlus dans la glace ont été effectuées dans le même service. Poursuivies par de nombreux organismes, ces recherches ont pour objet de déceler s'il existait, dans le passé, une corrélation confirmée entre l'augmentation de la teneur en dioxyde de carbone de l'atmosphère et le réchauffement climatique.

Le suivi de la composition isotopique de l'uranium naturel avait toujours montré une remarquable constance, lorsqu'en 1972 un échantillon originaire de la mine gabonaise d'Oklo a présenté une forte anomalie : la teneur en uranium 235 était très inférieure à la teneur attendue. L'un des ingénieurs du service émit l'hypothèse qu'un réacteur naturel

aurait fonctionné sur le site gabonais. Des mesures isotopiques de néodyme ont confirmé cette hypothèse. Des études plus fines ont montré que la fission a démarré il y a 2 milliards d'années et a duré environ 400 000 ans. Les produits de la fission sont restés sur le site.

La NASA confia au CEA des échantillons de roches lunaires ramenées par les astronautes du programme APOLLO. À cette occasion Roth fut nommé investigateur principal de la NASA. On espérait qu'en mesurant la composition isotopique de l'hydrogène de ces roches on résoudreait le problème de la présence d'eau sur notre satellite. En réalité aucun indice de présence d'eau n'a été décelé, mais on a fait une découverte passionnante : la forte concentration en deutérium des échantillons lunaires, due à la spallation⁴ des éléments légers soumis au vent solaire. Ces mesures isotopiques ont été étendues à des météorites. Un thésard du laboratoire a pu en déduire les températures de condensation de la matière interstellaire et les temps de séjour de cette matière dans le système solaire.

Médecine et chimie biologique

En médecine, l'emploi à forte dilution, de traceurs radioactifs, comme le tritium ou le carbone 14, bien que stric-

⁴ Réaction nucléaire provoquée par des particules accélérées avec une grande énergie.

tement limité, peut être responsable de contaminations radioactives.

L'utilisation d'indicateurs isotopiques stables, en remplacement de traceurs radioactifs serait une amélioration et permettrait, sans inconvénient, de généraliser les méthodes de traçage.

Sur proposition de Roth, qui suivit les expérimentations, l'eau lourde fut testée en milieu hospitalier pour établir, soit des bilans en eau extravasculaire (hôpital Bichat), soit des mesures de débit cardiaque (hôpital Tenon). L'utilisation des isotopes stables a été explorée pour étudier le catabolisme de médicaments par le foie et pour mieux exploiter des tests respiratoires. D'autre part, la mesure simultanée du deutérium et de l'oxygène 18 est une méthode originale qui a permis la détermination de l'énergie musculaire dépensée pendant un effort. Des isotopes ont été séparés en vue d'études médicales, nous citerons le mercure 196, le calcium 48, le carbone 13. Il s'agit encore aujourd'hui d'expériences isolées, mais les applications isotopiques devraient se développer dans le domaine médical.

Roth a également encouragé les applications de la spectrométrie moléculaire dans les études d'intérêt biologique. L'un de ses collaborateurs a entrepris des études sur la photosynthèse chlorophyllienne, récompensées par un prix de l'Académie des sciences.

Autres recherches et études

Le professeur Jacob Bigeleisen, accueillit Roth en 1957-1958 dans le Laboratoire national de Brookhaven (États-Unis). Des mesures précises de tension de vapeur des isotopes du néon permirent à ce dernier de soutenir une thèse de doctorat d'État (1960).

D'autres recherches ont été menées sous la direction de Roth : le dessalement de l'eau de mer, la production d'hydrogène par des cycles thermo-chimiques, l'origine du cuivre ayant servi à la fabrication de statuettes antiques, la séparation des isotopes 6 et 7 du lithium, la séparation du soufre 34, la détermination du volume de la grotte de Lascaux, la dépollution des gaz d'échappement...

Instrumentation analytique

L'instrumentation analytique s'est développée parallèlement aux domaines de recherche abordés. Nous avons vu que le premier spectromètre de masse à usage général a été utilisé pour déterminer les teneurs isotopiques du soufre volcanique. La spectrométrie de masse s'est constamment développée : spectromètres pour deutérium, spectromètres pour éléments lourds, spectromètres à temps de vol, introduction des lasers et de la photo-ionisation.

La spectrométrie de masse présente des effets de mémoire aux fortes concentra-

tions, elle dut être remplacée, dans ce cas et pour les analyses systématiques d'eau lourde, par la spectrométrie infrarouge.

Lorsqu'il fut constaté des teneurs variables en deutérium dans les phénomènes naturels, Étienne Roth mit au point les mesures du tritium et de l'oxygène 18. La mesure simultanée du deutérium et de l'oxygène 18 permit de départager les phénomènes d'équilibre des phénomènes cinétiques.

À l'époque de la découverte des teneurs isotopiques anormales du minerai d'uranium d'Oklo, Roth put, grâce à son expérience sur les combustibles nucléaires et au moyen de nouvelles mesures isotopiques portant sur le néodyme, découvrir l'origine de ces anomalies.

Pour des études environnementales, un appareil de mesure à distance des polluants atmosphériques – un spectromètre Lidar-Raman – a été fabriqué puis exploité, pendant plusieurs années, avec l'Office National Météorologique.

À l'occasion des applications des techniques isotopiques en médecine, des appareils spécifiques au milieu hospitalier ont été construits sous la responsabilité d'Étienne Roth qui en a suivi l'exploitation.

Roth a fait partie de nombreuses sociétés scientifiques. Il fut président du Groupe pour l'Avancement des Méthodes Spectroscopiques (GAMS) de 1971 à 1974, président des « Poids atomiques et des abondances isotopiques » de l'Union

internationale de chimie pure et appliquée (IUPAC) de 1975 à 1979, président de la sixième conférence EUROANALYSIS (Fédération des sociétés chimiques européennes) en 1987.

Il est l'auteur de deux cents articles scientifiques, de trois brevets exploités industriellement et l'éditeur du traité *Analyse chimique et Caractérisation* de la collection permanente « Techniques de l'Ingénieur » ainsi que d'un *Précis de spectrométrie de masse analytique* (1974). Il est également coauteur, avec Bernard Poty, d'un ouvrage intitulé *Méthodes de datation par les phénomènes nucléaires naturels* (1985).

La diversité apparente des sujets abordés ne doit pas cacher la profonde unité des recherches entreprises par Roth. La spectrométrie de masse, dont il fut le pionnier en France, lui a ouvert la voie des isotopes. Voie qu'il a su exploiter avec intelligence et constance, qu'il s'agisse de découverte, séparation, production industrielle, des isotopes ou d'applications isotopiques en paléoclimatologie, hydrologie, astrochimie, biochimie, médecine...

Nous avons pu apprécier ses capacités scientifiques, mais Roth était aussi un chercheur « éclairé » dont les préoccupations dépassaient le cadre purement scientifique. Il était membre de l'association « Pugwash », qui réunit des responsables de haut niveau soucieux des répercussions sociétales des récentes découvertes, et du « Mouvement Universel pour la

Responsabilité Scientifique » (MURS). Il avait participé au Club Jean Moulin pour la rédaction du livre *La force de frappe et le citoyen* (1963).

Enseignement

Les activités d'enseignement de Roth furent intermittentes à l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN) entre 1954 et 1957, puis permanentes au Conservatoire national des arts et métiers (Cnam) entre 1959 et 1991.

L'enseignement des sciences nucléaires débuta en 1951 au Conservatoire national des arts et métiers. Deux chaires furent créées, l'une pour la physique, l'autre pour la chimie, appliquées à la science et à l'industrie nucléaires. Les titulaires étaient respectivement Lew Kowarsky, directeur scientifique au CEA et Jules Guéron, directeur des matières premières et du service de chimie-physique au CEA. En 1959 le professeur Guéron fut nommé directeur d'EURATOM et proposa Roth, alors chef du service des isotopes stables, comme suppléant. En 1961, le Conservatoire national des arts et métiers envisagea de le nommer titulaire du cours de « Chimie appliquée à la science et à l'industrie nucléaires ».

La commission chargée d'examiner les titres et les travaux des candidats se réunit le 3 février 1961 sous la présidence

de Jean Debiesse, président du Conseil de perfectionnement.

Le rapporteur de la Commission, le professeur André Étienne, titulaire de la chaire de Chimie industrielle, souligna les qualités humaines du candidat : « *M. Roth a réussi à créer un véritable esprit d'équipe et à résoudre au mieux les problèmes de collaboration humaine qui se posent avec acuité dans toute organisation importante* », et aussi son souci d'adapter son enseignement aux élèves du Conservatoire : « *M. Roth a fait de gros efforts pour rendre ici son cours accessible à un auditoire, de formation scientifique très hétérogène, venu chercher quelques connaissances essentielles sur la chimie nucléaire.* »

L'audition du candidat devant le Conseil de perfectionnement eut lieu le 6 février 1961. L'exposé, qui fut jugé brillant, comportait deux parties : les caractères de la chimie nucléaire et les problèmes particuliers de l'industrie nucléaire. Le Conseil de perfectionnement ayant émis un avis favorable par 42 voix sur 46 votants, Roth fut nommé chargé de cours titulaire par décret du 9 juin 1961 (Journal officiel du 1^{er} juillet 1961), à compter du premier mai 1961. C'était une reconnaissance qui ne changeait rien à la place du professeur Roth au Conservatoire. Le cours fut transformé en chaire par décret du 6 juillet 1963 (Journal officiel du 10 juillet 1963), et Roth devint professeur, titulaire de la chaire de « Chimie appliquée à la science et à l'industrie nucléaires », à effet rétroactif du premier novembre 1962.

La réorganisation de l'enseignement de la chaire entraîna le doublement (de 20 à 40 heures annuelles) des cours et travaux dirigés et la création de travaux pratiques. Les locaux du Cnam n'étant pas adaptés à la manipulation de produits radioactifs, les travaux pratiques eurent lieu au centre de Saclay.

Le nombre des élèves variait, d'année en année, de 40 à 25, dont 6 à 12 étaient reçus au Diplôme d'études supérieures techniques (DEST). Le premier diplôme d'ingénieur de la spécialité fut délivré en 1964, la préparation étant assurée par des enseignants de Saclay.

En 1965 l'enseignement des sciences nucléaires est dispensé dans trois chaires : Physique nucléaire et ses applications à l'énergie atomique (professeur Martelly), Chimie appliquée à la science et à l'industrie nucléaires (professeur Roth), Radioactivité appliquée à la science et à l'industrie (professeur Grinberg). Un cours de Radioprotection de niveau ingénieur est créé la même année (professeurs Avargues et Fitoussi). Cet ensemble de cours est original et n'avait pas d'équivalent en France.

En 1968, les enseignements furent regroupés en départements, les Sciences nucléaires constituaient le treizième département, Étienne Roth devient le président de ce nouveau département, charge qu'il conservera pendant quatre ans.

En 1980-1982, l'enseignement des chaires du département fut modifié, consé-

quence du remplacement de deux professeurs. L'enseignement du professeur Roth fut scindé en deux parties (demi-valeurs) intitulées : « Chimie sous radiation, chimie isotopique, radiochimie » et « Cycle des combustibles ». Entre-temps, de 1979 à 1982, Roth est redevenu le président du département des « Sciences et technologies nucléaires ». Les centres associés de Lyon, Montpellier, Caen, Cherbourg, dispensaient tout ou partie des cours parisiens. Le ralentissement des activités nucléaires, dans les années 1980, a conduit à un tassement des effectifs, mais le nombre des ingénieurs formés fut relativement constant entre 1964 et 1990, de l'ordre de 3 par an. Les mémoires d'ingénieurs sont toujours d'un bon niveau et ont souvent des applications industrielles. Ils ont été parfois couronnés de prix nationaux. Un bon exemple est l'étude des procédures de la mise à l'arrêt d'un réacteur nucléaire, appliquée par l'EDF. Roth a également dirigé des thèses d'État, dans les domaines de l'archéologie et de la chimie biologique.

Roth est l'auteur de deux ouvrages qui résument son enseignement au Cnam et à l'INSTN, intitulés *Chimie nucléaire appliquée* (1968), et *Cours de génie isotopique* donné de 1954 à 1957 à l'INSTN (1960). Vivement intéressé par l'évolution du Conservatoire, il était un membre actif du comité de lecture des *Cahiers d'Histoire du Cnam* (ancienne série).

Après avoir quitté ses activités au CEA (1987) puis au Cnam (1991), Roth avait conservé ses relations avec le milieu

scientifique et ses liens d'amitié avec ses collaborateurs. Il avait gardé sa vivacité d'esprit, sa curiosité intellectuelle et son vif intérêt pour les isotopes.

C'est ainsi qu'il prit l'initiative d'organiser une conférence internationale sur « Les isotopes stables et les effets isotopiques » en 1999, qui obtint un grand succès. Un an plus tard, naissait la « Société Française des Isotopes Stable » (SFIS), dont il fut le président d'honneur.

Quelques jours avant sa mort, il corrigeait son dernier article, sous le titre : « Faut-il abandonner les poids atomiques standards ? » (2009), dans lequel, constatant les différences d'abondances isotopiques des éléments, il proposait l'abandon des poids atomiques standard et l'adoption d'une nouvelle présentation des tables de Mendeleïev.

Étienne Roth nous a quittés le 19 mars 2009. Nous avons perdu une personnalité scientifique de haut niveau. Tous ceux qui ont eu la chance de travailler avec Roth se souviendront de sa grande puissance de travail, de sa persévérance, de la rigueur de son raisonnement et de ses indéniables qualités humaines.

Le CEA a créé un prix scientifique qui porte son nom et qui est décerné annuellement par l'Académie des sciences. Ce prix est destiné à récompenser un chercheur ou une équipe de chercheurs pour des travaux relatifs à la géochimie et à la géologie isotopique.

Étienne Roth était Chevalier de la Légion d'honneur (1967) et Commandeur de l'ordre des Palmes académiques (1975)

Bibliographie sélective d'Étienne Roth

(1960). *Cours de génie atomique* (tomes IV et V). *Cours de génie isotopique*. Paris : CEA.

(1963). *La force de frappe et le citoyen*. Paris : Seuil.

(1968). *Chimie nucléaire appliquée*. Paris : Masson, Collections des cours du Cnam.

(1974). *Précis de spectrométrie de masse analytique*. Paris, Presses universitaires de France.

(1985). *Méthodes de datation par les phénomènes nucléaires naturels*. Paris : Masson, Collections scientifiques du CEA.

(2006). Avec Letolle R., « J. Noetzelin (1898-1972) et la géologie nucléaire ». *Travaux du COFRHIGEO*, 3^e série, tome XX, n° 9, pp. 185-201.

(2009). « Faut-il abandonner les poids atomiques standards ? », *L'actualité chimique*, avril, n° 329, pp. 30-35.

DUCASSÉ Pierre (1905-1983)

Chaire de Méthode d'expression de la pensée scientifique et technique (1960-1975)

Ronan Le Roux

Université Paris Est, Créteil, Laboratoire SPHERE.

Repères

- Naissance à Charenton-le-Pont (Seine) le 2 janvier 1905, dans une famille d'ingénieurs.
- Études supérieures à Paris : Mathématiques spéciales (1925-1928) et Licence ès sciences ; Droit (1928-1930), reçu 1^{er} au concours de l'Hôtel de ville (1930), démissionne pour suivre des études de philosophie.
- Conservateur des collections de la Faculté des lettres de Paris (1931-1934).
- Secrétaire général de l'Institut d'histoire des sciences et des techniques (1932-1955).
- Attaché puis Chargé de recherches au CNRS (1936-1941).
- Doctorat à la Sorbonne (1939).
- Mobilisé en 1939-1940 (service militaire 1930-1931).
- Chargé de suppléance à la Faculté des lettres de Besançon (1942-1947).
- Professeur de philosophie à la Faculté des lettres de Besançon (1947-1960).
- Prix Gegner de l'Académie des sciences morales et politiques.
- Membre du jury du Certificat d'aptitude au Professorat dans les écoles nationales professionnelles et collèges techniques (1953-?).
- Chargé de cours au Cnam (1956-1959).
- Professeur au Cnam (1960-1975), démissionne de son poste à Besançon.
- Commandeur dans l'Ordre des Palmes académiques (1975).

Un philosophe au Cnam ?

Ducassé démarre sa trajectoire philosophique en tant que spécialiste d'Auguste Comte. Fréquentant les cercles positivistes, il soutient, sous la direction d'Abel Rey à la Sorbonne, une thèse sur la méthode de Comte et l'application des connaissances scientifiques à la direction de l'action.

Secrétaire général de l'Institut d'histoire des sciences et des techniques depuis sa fondation par Rey en 1932, secrétaire de rédaction de *Thalès* (la revue de l'IHST), Ducassé va remettre en question la prétention de la doctrine comtienne à rendre compte adéquatement de l'évolution de la technique dans le monde. L'époque est alors prolixe en débats ardents sur la réalité et le sens du progrès, tandis que l'éclatante vitrine qu'est l'exposition universelle de Chicago de 1933 prend pour devise « Science finds – Industry applies – Man conforms ». C'est le thème de la technique qui va amener Ducassé à sortir du positivisme, ce qui peut sembler paradoxal pour une philosophie de la révolution industrielle. Alors que la doctrine de Comte devait en principe reconnaître le sens philosophique profond de l'apparition historique de l'ingénieur, c'est justement ce qu'elle échoue à faire, estime Ducassé, en raison de son organisation qui ne pense qu'en termes de sciences appliquées : « *« Classe intermédiaire », doctrine « intermédiaire », statut « moyen », le niveau de l'ingénieur se définit à partir de réalités qui*

le dépassent. L'homme qu'appelaient à la fois les progrès de la science et les besoins de l'industrie est conçu, par la philosophie scientifique du positivisme naissant, comme un compromis [...] » (Ducassé, 1958).

En principe, la « catégorie technique » est donc présente à l'arrière-plan de toutes les constructions abstraites du positivisme, mais elle n'y figure jamais en titre propre, et, pour ainsi dire, comme pouvoir autonome. [...]

Au niveau de la technicité, [...] le contenu effectif des références concrètes subit une modification entre le début et la fin de l'entreprise comtienne : modification reconnue et voulue par Comte, profondément conforme d'ailleurs à la logique de son œuvre [...].

En effet, au moment où Comte passe à l'effectuation sociologique, morale et religieuse des grandeurs concrètes impliquées par sa philosophie théorique, rien ne change en apparence de l'ordre de la connaissance et de ses rapports à l'action ; tout change, en fait, parce que les méthodes d'action ne se rattachent plus exactement comme avant aux voies de la pensée abstraite. Sans être altéré dans sa fonction systématique générale, le rapport de la science à la technique est « réduit » par suppression d'une intermédiaire, antérieurement admis comme nécessaire, la science « concrète ».

Renoncer aux sciences concrètes, c'est, pour Comte, [...] renoncer à toute diversité foncière, à toute originalité spéciale des disciplines d'action, conçues comme systèmes relativement autonomes de complexes technico-scientifiques.

Conception profonde, propre à freiner la croissance abusive des « préjugés utilitaires », mais capable aussi de stériliser le développement des techniques

et – par voie de récurrence – le progrès des moyens de la science et peut-être même toute l'exubérance créatrice des initiatives scientifiques (Ducassé, 1957, pp. 13-14).

En fait, le point de vue de Ducassé est beaucoup plus radical, puisque selon lui la technique n'a jamais été vraiment abordée pour elle-même par la philosophie. Il dresse un parallèle historique entre révolution industrielle et déchéance de la philosophie, celle-ci étant d'autant moins en mesure de suivre le progrès du fait de l'accélération prodigieuse de ce dernier.

Et, sans doute, le phénomène essentiel qui sensibilise présentement le philosophe à la technicité réside bien dans l'accélération générale des transformations pratiques issues de la science, et dans l'angoisse humaine qui s'y attache. La philosophie n'est pas indifférente au trouble universel : autre chose, même pour elle, et peut-être surtout pour elle, est d'ordonner un monde réputé stable, d'une cohérence merveilleusement indépendante de nous, ou de réfléchir sur un monde menacé de mort violente par la croissance déséquilibrée de nos plus savantes méthodes d'action.

Ce genre d'angoisse ne fait malheureusement que rendre plus proche à une raison lucide, mais sans prise apparente sur les forces qui la pressent, le sentiment de son infirmité ; le malaise spécifiquement philosophique de notre époque réside en cette évidence « aveuglante » d'où naît la plus redoutable tentation, qui est d'ériger en impuissance de droit, sous un masque d'indifférence hautaine, l'apparente impuissance de fait, ou, en sens inverse, de confondre la conduite de détachement, que suppose toute fonction philosophique, avec

l'abdication inavouée. Une pensée qui croit annuler l'obstacle en l'ignorant, avant d'en avoir apprécié, puis assimilé la résistance, refuse son propre avenir.

Entre cette « ignorance qui s'ignore » ou dont la prétention philosophique ne vise les techniques qu'à travers une culture partielle, périmée, en tout cas inefficace, et la lucidité d'un refus « impossible » et incapable, malgré sa hauteur, d'annuler ce qu'il évite de connaître, quelle voie peut tenter la recherche du philosophe, dès qu'elle se montre soucieuse de définir, à leur niveau exact, le sens des techniques et la manière d'être du technicien ? (Ducassé, 1958, pp. 12-13.)

Réfléchir sur les conditions de possibilité d'une philosophie des techniques, au-delà (ou en deçà) des débats mondains sur le machinisme, voilà qui dessine la vocation philosophique de Ducassé. Mais il ne s'agit justement pas de le faire de façon uniquement isolée, livresque et spéculative.

Dans les années qui suivent sa thèse de doctorat, Ducassé publie deux petits livres dans la collection « Que sais-je ? » des Presses universitaires de France : *Les grandes philosophies* en 1941, et *Histoire des techniques* en 1945. Deux ouvrages qui n'ont aucun rapport en apparence, mais qui marquent une étape significative dans la trajectoire de leur auteur : il s'agit, d'un côté comme de l'autre, de faire un point avant d'engager un dialogue autre entre culture et technique.

En 1948, Ducassé franchit un premier pas dans cette direction en fondant une revue, *Structure et évolution*

des techniques, qu'il animera jusqu'en 1964. Au rythme d'environ deux numéros par an, la revue est distribuée par les Services d'édition de l'Éducation nationale dans le réseau du CNDP. Elle se caractérise en particulier de faire appel à des collaborateurs de nombreuses disciplines, reflétant ainsi un certain esprit de synthèse encyclopédique – Ducassé est contributeur du Centre de synthèse d'Henri Berr –, mais aussi une volonté méthodologique de faire feu de tout bois pour analyser le phénomène technique. On peut souligner que son « Que sais-je ? » *Histoire des techniques* est sans doute le premier ouvrage généraliste du genre, avant les grands travaux de Gille ou Daumas. Ducassé poursuivra une certaine diversification disciplinaire après son entrée au Cnam, en particulier en ce qui concerne des questions économiques et sociales : l'économiste François Perroux lui commande un article pour le tome IX de *L'Encyclopédie Française* (« L'univers économique et social »), et lui confie une collection de ses *Cahiers de l'Institut des sciences économiques appliquées*, baptisée « Évolution des techniques et progrès de l'économie ».

Ducassé joue également un rôle dans la mise en place du « Cercle d'Études Cybernétiques », en accueillant à l'IHST les réunions de ce groupe interdisciplinaire emblématique le temps de sa courte existence, entre 1951 et 1953. Le CECyb rassemble une quarantaine de membres issus de diverses disciplines (médecins, mathématiciens, ingénieurs, etc.), dans le cadre du développement de pratiques de modé-

lisation après la Guerre, dont la France n'a pas pu bénéficier en raison de l'Occupation, mais aussi de certaines traditions intellectuelles telles... le positivisme. Le CECyb représente exactement ce qui intéresse Ducassé : un lieu où des idées non-comptiennes sur les machines peuvent être discutées. La revue *Structure et évolution des techniques* devient l'organe semi-officiel du CECyb, et sert ainsi matériellement à la constitution du groupe et à son rayonnement à l'étranger. Ducassé et sa revue remplissent ainsi une fonction significative d'établissement de passerelles interdisciplinaires non assurées par l'institution, dans un contexte hexagonal bien peu propice à ce type d'initiative.

S'investir dans l'étude des techniques en pratique et pas seulement en mots, d'une part, et dans des matières autres que philosophique, d'autre part, voilà deux options qui feront sens de la candidature atypique de Ducassé au Cnam. Peut-être s'agit-il aussi de rester à Paris. En 1955, suite au départ de Gaston Bachelard, la succession de l'IHPST échappe à Ducassé au profit de Georges Canguilhem. La critique de la philosophie pour son impuissance complaisante à l'égard de la technique se double ainsi d'une déception professionnelle. Ducassé, qui était le secrétaire de l'IHST depuis sa création 23 ans plus tôt, est aussi depuis 1947 professeur de philosophie à l'Université de Besançon. Il se trouve donc avec ce seul poste en 1955, tout en habitant à Paris. Épuisé par les déplacements en raison de son asthme, il va trouver dans sa candidature au Cnam plus

qu'une commodité géographique : une façon de prendre acte de sa déception vis-à-vis du champ philosophique français, captivé alors par l'existence et le langage.

Quitter la Faculté de philosophie pour une école technique (fût-elle Grande école) ne va assurément pas de soi. Traverser le *no man's land* entre culture et technique n'est pas seulement une aventure de la pensée, mais une décision de carrière incertaine. Il est plausible que Ducassé et le directeur du Cnam Louis Ragey aient été mis en relation : au moment de la transformation du cours en chaire, Louis de Broglie dira en conseil d'administration avoir encouragé Ducassé à proposer cet enseignement. De Broglie fut président d'honneur du Cercle d'études cybernétiques. Ducassé connaît également Jean Fourastié : en 1953, il participe à la rédaction de l'ouvrage *Puissance économique et culturelle de l'Europe Unie*, dirigé par Fourastié et André Varagnac. Il se pourrait qu'un intermédiaire supplémentaire ait joué en faveur de Ducassé : Louis Couffignal, spécialiste des machines à calculer et inspecteur général de l'enseignement technique comme Ragey, qu'il fréquente régulièrement. Couffignal a des connaissances au Cnam (notamment François Divisia et Georges Friedmann), et il publie assez abondamment dans la revue *Structure et évolution des techniques* de Ducassé, laquelle pouvait représenter un point stratégique pour lui à partir du moment où il a cherché à s'établir comme chef de file d'une cybernétique à la française.

Enseigner l'expression des connaissances techniques

La création de la chaire occupée par Ducassé s'est faite après deux années d'un cours proposé par celui-ci ; il ne s'agissait ainsi ni d'une place préexistante dans l'institution, ni d'une demande précise de cette dernière. Il fallait donc pour Ducassé proposer un concept original, convaincre, et faire ses preuves. Le premier contact avec Ragey semble attester que Ducassé ne comptait pas renoncer purement et simplement à la philosophie en entrant au Cnam. En un sens, il s'agissait même pour lui de « passer à l'acte », d'abandonner le confort de la bibliothèque pour s'affronter aux réalités du monde technique : exactement ce qu'il reprochait aux philosophes de n'avoir pas suffisamment fait – et c'était maintenant à lui de le faire, et non plus seulement de le dire. On ne connaît pas la lettre du projet initial que Ducassé adresse à Ragey, mais on en connaît l'esprit, et celui-ci ne convient pas au directeur. Ducassé, après une première discussion, fournit à Ragey un échantillon de sa philosophie avec un article « Intelligence technique et culture ouverte » (1955). Ragey répond :

Si j'ai compris votre étude, vous tentez de placer un enseignement supérieur comme celui qui pourrait être fondé au Cnam dans un ensemble synthétique qui serait une formation culturelle résultant d'une formation professionnelle renouvelée. Personnellement, si sensible que je puisse être aux problèmes généraux de la culture humaine, je refuse absolument de rechercher une solution

d'ensemble parce que trop de paramètres sont à mes yeux incertains. Ce que je pourrais adopter ne serait qu'une construction logique – mettons raisonnable –. Une trop longue expérience m'a appris que ces constructions n'ont pas d'action véritable. Or, j'ai devoir d'agir aujourd'hui, et dans un domaine déterminé strictement, étant bien entendu que ce qui se fera là améliorera les choses humaines dans la cité, et par exemplarité pourra inspirer des expériences dans d'autres zones humaines (Lettre de Ragey à Ducassé, avril 1956).

Ragey n'exige pas à tout prix un enseignement opérationnel – il mentionne la chaire de Friedmann et sa pauvre fréquentation – mais un enseignement qui motive le public peu disponible du Cnam.

Le créneau entrevu par Ragey pour Ducassé serait « *d'exercer les meilleurs techniciens à ordonner leur pensée et à l'exprimer clairement* » : « *Ils sont souvent embarrassés pour exprimer leur pensée, pour expliciter leur action. Aussi la comparaison faite par les employeurs entre les élèves sortis des grandes écoles et nos élèves est-elle parfois défavorable* ». Le directeur n'omet pas de souligner que des expériences précédentes ont échoué. Ducassé doit donc troquer ses ambitions « synthétiques » pour un enseignement plus pragmatique. Ce n'est pas pour autant un renoncement à la philosophie, puisque, d'une part, « ordonner sa pensée » n'amène pas le philosophe en terrain complètement inconnu, et d'autre part, la confrontation aux impératifs du monde technique constitue quelque part un aboutissement « logique » du chemi-

nement philosophique de Ducassé. Ce dernier revoit donc sa copie et propose un cours d'« expression et utilisation des connaissances techniques », à la structure assez souple, basé principalement sur des études de cas et exercices concrets plus que sur de la théorie, et sur une participation intensive des élèves. Au conseil de perfectionnement du 4 juin 1956, Ducassé promeut les méthodes actives et même l'utilisation alors innovante du magnétophone à des fins pédagogiques (pour les exercices oraux). La délibération confirme la conviction de Ragey que Ducassé saura s'adapter et être l'homme de la situation. Des inquiétudes sont exprimées, vis-à-vis du profil de Ducassé bien sûr, mais aussi à l'égard des propositions de Ducassé : celles-ci évoquent les « méthodes américaines », hétéroclites et a-théoriques. C'est, soutient Ragey, exactement ce qui peut justifier l'expérience, le prédécesseur infructueux de Ducassé ayant échoué précisément en raison d'un cours trop « littéraire ». Le projet de Ducassé est adopté à l'unanimité, et le cours démarre à l'année 1956-1957.

Deux ans plus tard, il est question de transformer le cours temporaire en chaire. Le résultat est positif. Ducassé, qui repasse devant le Conseil de perfectionnement pour défendre son bilan, rappelle les obstacles bien connus : public hétérogène, à la préparation insuffisante, timide et peu disponible. Il explique que la méthode active a pu surmonter ces obstacles. La première année compte 35 inscrits pour un cours non diplômant,

effectif qui monte à 45 inscrits la deuxième année, grâce notamment à un « *remarquable effet spontané de propagande interne* » (« CR des deux premières années d'expérience », p. 4). Les élèves semblent apprécier cette méthode qui part des problèmes qu'ils rencontrent individuellement, et dont l'exercice de formulation les amène finalement à s'intéresser « *rapidement aux conditions intellectuelles de l'expression autant qu'à l'expression même* » : pari gagné pour Ducassé, qui transforme l'essai et trouve sa place au Cnam, mais qui retrouve aussi ses moutons philosophiques à travers cet « *humanisme bottom-up* ». Le cours compte toujours environ une quarantaine d'élèves en moyenne, et remplit donc son contrat vis-à-vis des inquiétudes initiales de Ragey. Le conseil de perfectionnement est dithyrambique, et félicite en fin de compte Ducassé d'avoir réussi à dépasser le strict enseignement méthodologique pour réaliser ce en quoi Ragey ne croyait pas. À l'issue d'une longue déclaration, dans laquelle il explique avoir lui-même assisté à des séances du cours, Serruys ajoute :

Qui plus est, et c'est là, à mon sens, ce qui est le plus remarquable (et dont témoigne d'une manière tout à fait émouvante une lettre d'un des élèves de M. Ducassé dont j'ai pu avoir communication), M. Ducassé a su ouvrir à un grand nombre de ses auditeurs des horizons absolument nouveaux, en leur faisant entrevoir, au-delà de la technique, les domaines de la psychologie et, en général, de l'humain, surtout en assouplissant leur esprit dans le sens de la vraie culture, celle qui n'est point

faite de connaissances accumulées, mais d'ouverture d'esprit, et dont leur formation originelle ne leur avait pas toujours assez ouvert les portes¹.

Deux semaines plus tard, le Conseil d'administration confirme largement la volonté de transformer le cours de Ducassé en chaire, validée à l'unanimité. Le président s'enquiert même de la possibilité d'un statut spécial qui pourrait rendre l'inscription obligatoire. La chaire est créée fin 1959, « *importante décision* »² saluée dans la presse.

Ducassé publie en 1961 un ouvrage issu de cet enseignement : *Formation intellectuelle et méthodes d'expression*, en deux tomes, chez Dunod. Ce livre, l'un des premiers du genre, devient une référence dans le contexte d'une affirmation de ce type d'initiative pédagogique (par exemple dans les IUT) à partir du milieu des années 1960 et surtout des années 1970 (Hassenforder, 1978).

Au Cnam, Ducassé ne se contente pas d'enseigner, il s'investit auprès de ses collègues. Avec Claude Vautrin et Jean-Pierre Jolly, il publie en 1966 un *Manuel du chef administratif*. Il dirige également chez Dunod la publication de l'ouvrage *Analyse et contrôle de gestion d'un organisme administratif : L'expérience de la Caisse nationale de retraite*

1 [Conseil de perfectionnement du 2 juin 1958 – Archives Cnam.]

2 « Une « chaire d'expression » est créée au conservatoire des arts et métiers », *Le Monde*, 11 janvier 1960.

des ouvriers du bâtiment et des travaux publics C.N.R.O.

Enfin, dans sa revue *Structure et évolution des techniques* qu'il continue de publier jusqu'en 1964, les publications commencent à refléter les problématiques rencontrées par Ducassé au Cnam, comme en témoignent ses propres articles – « L'art de s'exprimer » (1961), « Problèmes spécifiques de la pédagogie des adultes » (1963) –, ainsi qu'un compte rendu du colloque international de Munich de 1959 « Développement et formation de la personnalité des jeunes techniciens et scientifiques ».

Ducassé abandonne la publication de sa revue après 1964 faute de subventions, et n'écrit plus de philosophie. Il ne semble pas regretter la Faculté, sans renier pour autant son identité de philosophe. Qu'il publie son ouvrage princeps et testamentaire *Les techniques et le philosophe* l'année de la conversion de son cours en chaire, et qu'il en confie la préface à Max Serruys et non à un philosophe, témoigne sans doute d'une forme particulière de distanciation institutionnelle et intellectuelle, et de la façon qu'il aura trouvé de réconcilier, pour lui-même et quelques autres, technique et culture.

Bibliographie sélective de Pierre Ducassé

(1939). *Essai sur les origines intuitives du positivisme*. Paris : Alcan.

(1939). *Méthode et intuition chez Auguste Comte*. Paris : Alcan.

(1941). *Les grandes philosophies*. Paris : Presses universitaires de France / « Que sais-je ? ».

(1945). *Histoire des techniques*. Paris : Presses universitaires de France / « Que sais-je ? ».

(1957). « Auguste Comte et la Philosophie des Techniques », *Structure et évolution des techniques*, n° 55-56.

(1958). *Les techniques et le philosophe*. Paris : Presses universitaires de France.

(1960-1967). *Formation intellectuelle et moyens d'expression*, 2 tomes, Paris : Dunod.

Des dizaines d'articles d'histoire et de philosophie des sciences et des techniques.

Fondation et direction de la revue *Structure et évolution des techniques* (1948-1964).

Bibliographie générale

Hassenforder J. (1978). « Les méthodes de travail intellectuel. Pourquoi commence-t-on si tard ? », *Éducation et développement*, n° 126.

Vallée R. (1984). « Pierre Ducassé (1905-1983) » (notice nécrologique), *Bulletin d'information de l'AF CET-Systemique*, avril.

Le Roux R. (2011). « Pierre Ducassé et la revue Structure et Évolution des Techniques (1948-1964) », *Documents pour l'Histoire des techniques*, n° 20, pp. 119-134.

«Donner beaucoup et recevoir plus encore»¹

Témoignage de Louis Avan

Valérie Blondelle Burgos

Ingénieure CNRS (CERMES 3), Doctorante (EHESS/Centre Alexandre Koyré).

Rédigeant plusieurs notices sur des professeurs du Cnam dans le cadre du projet de Dictionnaire des professeurs du Cnam conduit par Claudine Fontanon et André Grelon, j'ai eu l'opportunité de recevoir le témoignage de Louis Avan, titulaire de la chaire de Physique appliquée à l'industrie mais également fondateur du laboratoire Brigitte Frybourg et de la chaire pour l'Insertion sociale des personnes handicapées.

Cet article conjugue ainsi témoignage d'acteur et éléments d'archives².

Monsieur le Professeur, pourriez-vous évoquer avec nous le début de votre carrière ?

Je suis né le 22 janvier 1925 à Saint Coulitz dans le Finistère au sein d'une famille paysanne. Mon baccalauréat mathématique élémentaire obtenu en juin 1941 me permet de rejoindre la faculté catholique de l'ouest où je suis les enseignements de mathématiques et de physique.

Après une pause d'une année sabbatique consacrée à la recherche spirituelle, je deviens instituteur puis professeur dans l'enseignement privé à Quimper avant de rejoindre Hérouville Saint-Clair de Caen pour enseigner en mathématique élémentaire. Parallèlement, je m'inscris à des cours universitaires par correspondance, d'abord avec Angers puis à la faculté des sciences de Caen. J'obtiens ainsi, en 1948, une licence ès sciences mathé-

¹ Louis Avan, *Leçon inaugurale 12 octobre 1973*, p. 8.

² Je tiens à remercier chaleureusement Monsieur Louis Avan pour son extrême disponibilité. Mes remerciements vont également à Annie-Michelle Baudin, de l'Adasta de Chamalières qui, en faisant le lien, a permis cette rencontre. Enfin, je n'oublie pas Lise Cloitre sans laquelle rien n'eût été possible.

matiques et un certificat d'analyse supérieure en théorie des nombres.

Mon diplôme d'études supérieures de sciences physiques en poche en 1951, je débute cinq années de recherches en vue du doctorat d'état ès sciences physiques.

Je m'intéresse alors au rayonnement cosmique aux grandes profondeurs sous terre. Au prix de trois mille heures d'expériences souterraines dans les mines de fer de May-sur-Orne engendrant un millier de clichés, je soutiens en 1955, une thèse qui porte sur la composante pénétrante à - 450, - 300, - 200 mètres sous terre, composante formée de muons ou électrons lourds.

Les conditions de préparation de cette thèse furent on ne peut plus favorables ! Le professeur Maurice Schérer, mon directeur de thèse, m'offre en effet l'opportunité rare de rejoindre l'École internationale de physique théorique aux Houches en Haute-Savoie, pour l'été 1953³. Parmi nos professeurs conférenciers, rien de moins qu'Albert Einstein, Maria Goeppert-Mayer, Alfred Kastler, Wolfgang Pauli, William Shockley, tous prix Nobel ou futurs prix Nobel !

Surtout, à partir de septembre 1953, j'entre au CNRS comme stagiaire de recherche au sein de la section de physique

³ Pour en savoir plus, voir Nozières Philippe, « Pierre-Gilles de Gennes : les années de jeunesse », *Images de la physique 2007*, p. 3. En ligne [http://www.cnrs.fr/publications/imagesdelaphysique/Auteurs2007/01_Noziere.htm].

corpusculaire et je travaille désormais sur ma thèse à temps complet.

Dans le même temps ma vie personnelle s'organise !

Et j'ai cru comprendre que pour vous, la physique est une véritable histoire de famille !

En effet, j'épouse, le 23 septembre Madeleine Fauny, institutrice publique.

Licenciée ès sciences mathématiques et ès sciences physiques, titulaire d'un DES de physique, elle entre également au CNRS comme stagiaire de recherches en physique corpusculaire et travaille avec moi sur les rayons cosmiques aux grandes profondeurs sous terre. Sa thèse de doctorat d'état ès sciences physiques, qu'elle soutient le 25 octobre 1956, porte sur la composante électromagnétique des rayons cosmiques aux grandes profondeurs sous terre. Elle est ensuite nommée chargée de recherches au CNRS section physique corpusculaire et devient institutrice honoraire.

Maître de conférences puis professeur de physique à la faculté des sciences de Clermont-Ferrand, ses travaux de recherche sont associés aux miens jusqu'en 1972, puis ils s'orientent vers la physique des hautes énergies au laboratoire de physique corpusculaire associé à l'In2p3.

Parallèlement à son enseignement dans les facultés de Clermont, Madeleine

est, pratiquement de 1960 à 1988, professeur de physique au Centre clermontois associé au Cnam.

Son rayonnement exceptionnel dans l'université lui vaut d'être nommée Chevalier de la Légion d'honneur en 1981.

Quelques mots concernant mes fils à présent. Paul est né en 1954. Il est admis à l'ENS Ulm en juillet 1972, agrégé des sciences physiques et docteur de physique théorique en 1996, en médecine en 1983, puis agrégé de médecine. Il est actuellement professeur titulaire de biophysique à la faculté de médecine de Clermont. Ses travaux portent sur l'audition et le cerveau, notamment l'origine des surdités profondes et rares ; mais aussi en collaborations nationale et internationale, sur l'appareillage des enfants sourds profonds précoces avec suivi psychologique. Jean, quant à lui, naît en 1963. Il est également admis à l'ENS Ulm en juillet 1980, major d'agrégation de physique et docteur en physique théorique en 1984, est devenu chargé de recherche après sa thèse d'habilitation dans cette discipline. Il est directeur de recherche au CNRS à l'université de Cergy Pontoise.

Vous soutenez donc votre thèse en 1955...

Effectivement. Le 15 octobre 1955 à Caen avec mention très honorable et félicitations du jury ! Nos deux thèses, celles de Madeleine et la mienne, sont publiées aux *Annales de physique* de Paris.

Puis l'urgence d'intégration dans la fonction publique me fait accepter la nomination comme chef de travaux de physique à la faculté des sciences de Caen tout en poursuivant mes recherches sur les rayons cosmiques jusqu'en 1957.

Inscrit sur les deux listes d'aptitude à l'enseignement supérieur et des candidats aux fonctions de maître de conférences, je suis nommé maître de conférences à la faculté des sciences de Clermont-Ferrand en octobre 1957.

Durant un an, j'assume simultanément, l'enseignement de la physique au PCB et les mathématiques aux naturalistes du SPCN⁴. En 1958, Madeleine me succède au PCB tandis que j'enseigne la physique en MPC jusqu'en 1960.

Le 22 juillet 1960, vous êtes nommé professeur titulaire de la chaire de Physique expérimentale de la faculté des sciences de Clermont-Ferrand. Pouvez-vous nous raconter les circonstances particulières de votre arrivée ?

Sur le programme de recherches, un problème délicat s'était posé. Au moment de ma candidature à la maîtrise de conférence de Clermont, le directeur général adjoint des enseignements supérieurs me convoque à Paris et m'informe qu'il ne faut guère compter sur la création et le dé-

⁴ Certificat d'études supérieures de sciences portant sur la physique, la chimie et l'histoire naturelle.

veloppement de la physique nucléaire et corpusculaire à Clermont. J'accepte donc d'envisager à Clermont d'autres pistes de recherche. Mais dès les premiers mois, le doyen honoraire Emmanuel Dubois ne l'entend pas de cette oreille et finance sur les crédits du département de physique, l'enseignement et le début de la recherche en physique nucléaire et corpusculaire.

Le cours de physique nucléaire démarre donc en 1959 avec 50 élèves passionnés tandis que le laboratoire de physique nucléaire et corpusculaire ouvre en 1960.

Madeleine m'a suivi comme chargée de recherche au CNRS avant de devenir maître de conférences. La fondation du laboratoire est donc notre première œuvre, très humble, très fragile, orientée vers le développement de la recherche scientifique, dans un domaine qui n'existait pas à Clermont. Mais le soutien total du doyen Dubois allait transcender les difficultés. D'autant plus qu'un premier cadeau nous arriva de Strasbourg : Arlette Hée, professeur de géophysique à Strasbourg que nous avons rencontré à Caen, prenait sa retraite. Et elle entendait que son collaborateur principal, Paul Keller, docteur ès science, chargé de recherches au CNRS, ne reste pas à Strasbourg (à vrai dire, nous n'avons pas approfondi les raisons profondes de ce diktat). Proche du professeur Coulomb, directeur général du CNRS, géophysicien, Arlette Hée obtient que Paul Keller nous rejoigne à Clermont. Il était physicien nucléaire, merveilleux électronicien. Son arrivée fut essentielle.

Au CEA, le directeur Jean Debiesse nous aide, gratuitement, par camions entiers de matériel, à équiper laboratoire de recherches et laboratoire de travaux pratiques. Fin 1961, le laboratoire est riche de 12 jeunes en formation. À mon départ pour Paris en 1972, 50 chercheurs, ingénieurs, techniciens rassemblés autour de quatre professeurs d'université forment ce laboratoire essentiellement orienté vers les hautes énergies.

Durant toute cette période, l'équipement du laboratoire et le paiement de certains collaborateurs est assuré d'abord par l'université et des contrats de recherche fondamentale avec la direction des Applications mathématiques du CEA, et à partir de 1965, après la visite de Bernard Gregory, futur directeur général du CERN, représentant le CNRS, par des subventions et des nominations de chercheurs CNRS. Il est certain que cette originalité du laboratoire, marquée par une étroite collaboration de la recherche fondamentale et de la recherche appliquée d'une part, et par une collaboration université-industrie d'autre part, a joué un grand rôle dans le développement de certaines de mes activités.

Entre-temps, votre enseignement et vos responsabilités multiplient les occasions de rapprochement avec le Cnam ?

En effet, depuis 1958, j'ai la chance d'être professeur au Centre associé de Clermont. J'y enseigne d'abord l'électri-

cité industrielle puis la physique générale et approfondie. J'ai donc, bien avant de rejoindre Paris, déjà vécu profondément la vie du Conservatoire puisque j'ai été appelé à assumer la direction scientifique en 1965 puis la direction en 1967 du centre régional clermontois associé au Cnam.

Je crée, durant cette même période, l'association pour le développement de l'enseignement et de la recherche, l'ADER Auvergne ainsi qu'un centre de formation permanente dont j'assume la direction. Je conseille également le recteur pour les enseignements supérieurs de technologie, en vue de la création de ce qui deviendra « le centre universitaire de sciences et technologies » aujourd'hui Polytech.

En 1972, à la demande de Paul Guérin, directeur du Cnam Paris, vous candidatez à la chaire de Physique générale dans ses rapports avec l'industrie. C'est votre intérêt profond, porté depuis longtemps au Cnam, qui vous pousse à présenter votre candidature.

L'emploi de professeur de physique générale dans ses rapports avec l'industrie au Cnam est déclaré vacant à dater du 1^{er} octobre 1971.

Le Conseil de perfectionnement propose d'affecter au département de Physique un poste de professeur créé à partir d'octobre 1971. La réforme des études a imposé la physique générale dans de nombreuses spécialités ; elle a d'autre part entraîné la création de nouveaux enseignements par différenciation entre

les cycles. Les deux professeurs actuels, Messieurs Fournier et Salmon, ne suffisent plus à assurer les nombreux enseignements qui leur sont confiés, pour de très vastes auditoriums. L'ouverture d'un troisième poste s'impose⁵.

R. Weil, directeur délégué aux enseignements élémentaire et secondaire au ministère de l'Éducation nationale, soutient – en raison de vos éminentes qualités – ce professeur de physique générale à l'université de Clermont-Ferrand, nommé récemment comme membre de la commission nationale de réforme des programmes d'enseignement de la physique, de la chimie et de la technologie.

Mardi 21 septembre, vous exposez au Conseil de perfectionnement durant les 15 minutes imparties, l'esprit dans lequel vous traiterez le programme adressé précédemment aux membres du conseil.

Vous faites un exposé qualifié dans les rapports de passionné et profondément humain et êtes finalement retenu⁶ devant Christian Imbert en raison de votre grand intérêt pour la promotion sociale et l'œuvre déjà accomplie pour le Cnam. En effet, outre votre réputation et vos talents, Jean Salmon souligne à l'époque que vous avez une expérience considérable des

⁵ JO du 30 juin 1971 ; notices à paraître sur ces deux professeurs.

⁶ 48 voix sur les 55 votants.

problèmes du Conservatoire et qu'il serait juste de reconnaître l'importance des services rendus au centre associé de Clermont-Ferrand.

Votre nomination par décret du président de la République comme professeur de physique générale dans ses rapports avec l'industrie au Cnam intervient donc le 20 janvier 1973.

En effet, et je prononce ma leçon inaugurale – « Les grandes lois de conservations et d'évolution en physique » – le 12 octobre 1972 sous la présidence du professeur Louis Leprince-Ringuet, membre de l'Académie des sciences et de l'Académie française.

L'autorisation qui nous fut donnée d'être accompagné dans notre transfert de Clermont-Ferrand vers le Cnam de Paris par Jean-Jacques Bonnet, Marinette Vialle, tous deux physiciens – futurs docteurs ès sciences et professeurs au Cnam – Françoise Bonnet, ingénieure et André Fleury technicien, futur docteur de l'université de Paris... nous permet de créer immédiatement le laboratoire de recherches de physique de collision atomique dont l'animation est confiée à Jean-Jacques Bonnet. Les premiers travaux du laboratoire portent sur la formation des quasi-molécules.

J'ai dirigé ce laboratoire jusqu'en 1990...

C'est d'ailleurs avec cette équipe que vous répondez favorablement à une demande d'enseignement audiovisuel.

Tout à fait, le directeur Paul Guérin nous demande de créer sur Antenne 2 un enseignement télévisé de physique fondamentale, illustré par des expériences. Nous sommes assistés, pour ces 29 séances de 52 minutes, par J.-J. Bonnet, M. Vialle et A. Fleury. Cet enseignement de physique en relation avec les grands problèmes de l'univers a fait appel à de nombreuses collaborations sous forme de dialogues avec Louis Leprince-Ringuet, Philippe L'héritier (généticien), Roger Durand (biologie moléculaire) tous deux de Clermont-Ferrand, André Busson (électrotechnique) et André Allisy. Des délégués scientifiques chinois font l'acquisition de ces 29 cassettes de physique fondamentale. L'une de nos amies en voyage à Pékin a pu voir ces émissions sur une télévision officielle de Chine... avec la musique d'introduction que nous avons choisie.

En France, le cours de physique fondamentale dans ses rapports avec l'univers est diffusé sur Antenne 2 le mercredi à 18 heures et le samedi matin à 10 heures et ce, durant 5 ans.

Cette expérience d'enseignement télévisé conduit le directeur du Cnam Laurent Citti, à nous confier la direction de l'institut audio – visuel.

Les lundis, mardis, mercredis sont ainsi consacrés à nos cours, y compris té-

lévisés. Il n'était pas question de sacrifier notre fonction de professeur de physique générale dans ses rapports avec l'industrie.

La chaire étant dédoublée – Jean Salmon assurait l'autre volet du cours – notre enseignement porte sur l'électricité et la thermodynamique à destination des deuxièmes cycles, auxquels s'ajoutent des éléments de physique atomique en DEA. L'ensemble de nos enseignements assurés initialement en cours du soir, est également proposé en journée, après la mise en place de la loi sur la formation permanente. Des cours photocopiés ont été proposés aux élèves.

En 1992, dans le cadre d'un dictionnaire industriel d'un millier de pages édité par la SNESRI (organisme français à vocation internationale sur les différents types de tubulures et connexions variées, localisé en Charente) nous avons publié avec Madeleine Avan un fascicule de 150 pages environ qui synthétise notre enseignement sur les fondements et l'histoire de la physique depuis les débuts de l'ère quantique. Il s'agit des *Éléments illustrés de la physique moderne*.

J'ai exercé ma mission d'enseignant jusqu'au 30 septembre 1993.

Au Cnam, votre nom est également associé à une autre chaire que celle de la physique. Pouvez-vous nous expliquer votre action en faveur de l'insertion sociale des personnes handicapées ?

Le directeur du Cnam, Laurent Citti nous demande, en mai 1975, d'accueillir pour 3 mois un ingénieur américain aveugle Bill Gerrey, du Smith Kettlewell Institut du professeur Paul Bach-y-Rita avec pour objectif de tester les possibilités de l'appareil TV SS (*television substituted sensory*). Ce système est conçu à partir d'une matrice de 144 picots dont le mouvement est commandé par la logique oui-non d'autant de quartz piézo-électrique. Placé sur le ventre ou l'abdomen, il est relié *via* un codage-décodage, à une paire « analogue » à une paire de « lunettes », placée normalement devant deux globes oculaires artificiels, donc inopérants. Bill Gerrey voyait avec la peau du ventre, une vision stimulée par les points commandés par la logique reliée à la paire de lunettes... Nous devons tester cet appareil, proposer un sujet de recherche de trois mois à Bill Gerrey et discuter de la création éventuelle d'un laboratoire « aides techniques pour personnes handicapées ».

J'accueille donc Bill Gerrey à l'aéroport de Roissy et nous rejoignons immédiatement mon bureau du Cnam pour une démonstration initiale. À peine équipée de son TV SS, Bill Gerrey décrit mon visage, ma taille, le bureau, son voisinage, les immeubles de la rue Saint-Martin... « *Il voyait avec son ventre* »...

Le soir même, en compagnie d'un autre ami aveugle, nous sommes invités par une femme extraordinaire, Yvonne Sarreste ancienne collaboratrice de l'animateur de télévision Pierre Sabbagh.

Après un joyeux dîner d'accueil, Madame Sarreste sort un ensemble de rushes cinématographiques confiés par Pierre Sabbagh et propose à Bill Gerrey de les examiner grâce à une loupe binoculaire fixée sur pied puis de réaliser un montage.

La manipulation fut réitérée quelques jours plus tard devant Laurent Citti, dans les sous-sols du Cnam avec une conséquence directe : la création sur le champ du « laboratoire de recherche sur l'insertion sociale des personnes handicapées ». Je fus nommé directeur de ce nouveau laboratoire riche de cinq personnes : Dominique Weygand ingénieur aveugle amputé d'une jambe à la suite d'un accident, un technicien, une documentaliste, une secrétaire et un peu plus tard une psychologue dotée d'une expérience cinématographique. De surcroît une dotation annuelle significative nous est attribuée tandis que le responsable financier du Cnam s'engage à aménager le laboratoire en liaison avec son nouveau directeur. Il convenait, selon les souhaits du directeur du Cnam, Laurent Citti, de privilégier la dimension « aides techniques aux personnes »... nous étions tout de même au Cnam !

Mais le tournant décisif de tout cela eu lieu en 1976 à la fin du Congrès international de Cannes consacré à la situation des personnes handicapées dans le monde, y compris dans les pays en voie de développement. Comme je m'étonnais de l'absence dans le grand amphithéâtre de Cannes de tout pays en voie de développement, le président, le pro-

fesseur Pierre Rabischong, de la faculté de Montpellier, me charge officiellement de missions en Afrique. Charge à moi de choisir le pays et de retenir six personnes en situation de handicap pour m'accompagner au congrès de Winnipeg en 1980.

Avec l'appui du CNFLRH (comité national français pour la rééducation et la réadaptation des personnes handicapées), présidé par François Bloch-Lainé nous avons choisi le Cameroun.

C'est ainsi que, en définitive, de 1977 à 1993, pendant les congés de notre enseignement du Cnam, mais toujours avec un ordre de mission du Cnam – que nous nous devons de remercier hautement – nous avons effectué une série d'une quarantaine de missions handicap en Afrique. Cela implique chaque fois la rencontre de responsables et de personnes marquées par toutes sortes de situations de handicap et me conduit au Cameroun d'abord, puis, sur recommandation du ministère français de la coopération, au Burkina Faso, au Togo, au Sénégal, en Côte d'Ivoire et au Mali, sans compter quatre invitations aux États-Unis, à Washington, à l'occasion des journées du Président⁷.

Lors de notre mission initiale au Cameroun du 3 au 17 juin 1977, nous sommes accueillis par le docteur Hélène Ressicaud, religieuse en « civil », pion-

⁷ Tenues début mai, ces journées rassemblent autour des vétérans des différentes guerres, plus d'un millier de personnes en situation de handicap.

nière de la rééducation médicale sur tout le Cameroun. Dès le lendemain, nous rencontrons longuement Delphine Tsanga, ministre des Affaires sociales, pour lui soumettre le projet. Avec son accord, le docteur Hélène Ressicaud, le directeur des affaires sociales, Mougnotou, le colonel en retraite Daniel de Rouffignac, fondateur de PROMHANDICAM, nous ont aidés à retenir six délégués pour le Congrès mondial sur la réadaptation de Winnipeg. Le CNFLRH finance alors les voyages et séjours au Canada.

Pendant cette première mission au Cameroun, Hélène Ressicaud, qui assurait notre « hôtellerie » à l'école d'infirmière de Yaoundé, ne manqua pas de nous intéresser à son projet d'école spéciale pour enfants sourds. De retour en France, nous déposons un dossier de financement auprès de Bruxelles avec la collaboration de Marie-Gisèle Legris du CNFLRH⁸.

Entre-temps le laboratoire « insertion sociale... » du Cnam est devenu « laboratoire de recherches Brigitte Frybourg pour l'insertion sociale des personnes handicapées ». Brigitte, devenue aveugle suite à une leucémie avait collaboré avec nous, sous la forme d'un document sur son expérience, avant de décéder.

Quels furent les apports de ces missions handicap en dehors du choix des six délégués ?

Beaucoup d'échanges ! Des visites de centres, l'organisation d'actions de formation, des bilans adressés au ministère de la Coopération. À partir de 1985, suite à un léger incident de sécurité, et jusqu'en 1993, nous ne voyageons plus seul mais en équipe. Médecins, chirurgiens, kinésithérapeutes, ergothérapeutes, éducateurs, et même une militante handicapée, Thérèse Lemoine, nous accompagnent désormais dans les centres que nous fréquentons.

Mais au-delà de ces aspects locaux, y a-t-il eu un impact au niveau du Cnam ?

Fin 1976, notre laboratoire devenu opérationnel, est toujours dans le local souterrain de l'expérience Bill Gerrey. Nous recevons pour nos premiers travaux le prix Aymeric Simon-Lorrière de 100 000 F décerné pour la première fois en 1978. Ce prix, remis au laboratoire Brigitte Frybourg, nous est l'occasion d'une séance solennelle présidée par le professeur Jean Bernard.

Surtout, suite au congrès de Winnipeg, nous organisons du 24 au 27 septembre 1980, dans la magnifique bibliothèque du Cnam, des Rencontres internationales sur le thème Handicaps, science, technologie et société. Nous accueillons 350 participants de 37 nations

⁸ Pour en savoir plus <http://feppda.wordpress.com/historique/>

et projetons pour la première fois le film « Le regard des autres ». Financé par le Cnam et la Commission européenne, réalisé par Monique Saladin, psychologue au laboratoire Brigitte Frybourg et Fernando Ezéchiél Solanas, cinéaste argentin, ce film correspondait à un objectif majeur : donner la parole et l'image aux personnes handicapées. Souvent récompensé, il est l'un des éléments des sessions d'information en Afrique. La même année, le laboratoire Brigitte Frybourg reçoit le premier prix à l'issue de l'exposition de matériel destiné aux personnes handicapées.

Le point d'orgue, selon moi intervient en 1982 quand, à notre demande, et en accord avec la direction du Cnam, par décision du président de la République, la chaire Insertion sociale des personnes handicapées est créée et publiée au Journal officiel.

Il est vrai que c'est à ce moment que votre activité se déplace vers la Cité des sciences et de l'industrie...

Sur proposition de Paul Delouvrier, je suis en effet, responsable de 1982 à 1990 d'un groupe de travail de 25 personnes sur l'accessibilité de la Cité des sciences et de l'industrie aux personnes en situation de handicap. Je contribue à l'écriture d'une charte avec une équipe restreinte animée par Marie-Laure Las Vergnas, ingénieur civil des mines. Dix personnes en situation de handicap faisaient partie du groupe de travail.

À la Cité des sciences et de l'industrie toujours, j'assure le commissariat général de l'exposition « l'homme réparé » organisée sous la haute présidence du président de la République. Nous obtenons le financement de la Mutualité française, de la Mutualité de la fonction publique et du comité d'entreprise CFDT de France Telecom. L'exposition, conçue par Thierry Chaput, couvre 400 m². Elle est inaugurée, le 30 juin 1989 et nous avons le privilège de la présenter, 45 minutes durant, à François Mitterrand.

Mais je n'en oubliais pas le Cnam pour autant !

Début juin 1989 une école dirigée par Henri Jacques Stiker, se tient dans l'amphithéâtre C du Cnam durant une semaine. Elle se poursuit par un congrès international « communication et handicap » rassemblant 400 personnes dont 100 personnes en situation de handicap sous la présidence de Louis Leprince-Ringuet, aux côtés de Paul Delouvrier et de Raymond Saint Paul, directeur général du Cnam. Parmi les conférenciers en situation de handicap, Édouard Roberts, tétraplégique sous assistance respiratoire, président d'une grande association californienne « pour une vie indépendante ». Mais également Geoff Busby, grand handicapé anglais de la région de Londres qui s'exprime à l'aide d'une boîte vocale « *sur résilience et beauté intérieure* ».

Une délégation importante de personnes en situation de handicap était

venue du Cameroun une fois de plus, présidée par Madame Zang N Guélé, ministre des Affaires sociales.

Nous avons organisé une traduction simultanée en anglais et en langue française des signes pour assurer une bonne compréhension des interventions et, en clôture de ce congrès, une pré-visite de l'exposition « L'homme réparé »⁹.

Toutefois, vous conservez des attaches au Cnam ?

Bien sûr ! À la suite de la publication au *Journal officiel* de la chaire Insertion sociale des personnes handicapées, le professeur Umberto Vidali, anciennement conseiller handicap à la Commission européenne du Luxembourg et qui nous avait fortement soutenu lors des deux films « le regard des autres » et « les échos de la noce », fut nommé professeur associé de cette chaire.

De 1982 à 1986, il accomplit un travail théorique essentiel. Il soutient ensuite le travail filmographique de Monique Saladin et Alain Casanova (une cinquantaine de documents sur le handicap au sein de l'association DID (documents pour l'intégration et le développement), association dont nous avons fait partie jusqu'à sa dissolution). Cette série s'est ouverte par « Y'a pas d'idéal », expérience magnifique de la

conquête d'autonomie et d'un emploi bancaire par une jeune fille « *infirme moteur d'origine cérébrale* ».

Après dissolution de l'association DID, devenue d'utilité publique, tous les films plus les rushes ont été attribués à l'Institut national audiovisuel. Auparavant, ils avaient été l'objet de nombreuses distinctions.

Après le départ de Umberto Vidali, la chaire a été déclarée ouverte, non sans un débat au Conseil de perfectionnement des professeurs du Cnam où il m'a été demandé de défendre le projet comme je l'avais précédemment défendu auprès des autorités ministérielle et présidentielle. L'ouverture de la chaire fut approuvée par 54 voix et 2 abstentions. Michel Fardeau, directeur de recherche au CNRS, biologiste, fut élu dans les diverses instances, puis nommé par décret du président de la République en 1988.

L'enthousiasme de nos cours n'a jamais cessé, soutenu que nous étions par notre équipe de physiciens, ingénieurs et techniciens, porté aussi par nos élèves !

1989 restera une année particulière puisque nous recevons successivement trois distinctions : Commandeur de l'Ordre des Palmes académiques, par le Premier ministre Lionel Jospin, Médaille d'or de l'enseignement technique, par Louis Leprince-Ringuet et Commandeur de l'Ordre national du Mérite, par le président de la République à la Cité des sciences. La Légion d'honneur, sur propo-

⁹ L'exposition a rassemblé quatre cent mille visiteurs sur 6 mois.

sition de Martine Aubry, nous sera remise en 1998 au titre de l'action associative.

Que devient votre chaire à l'issue de votre période d'enseignement ?

Le 30 septembre 1990 j'atteins l'âge légal de la retraite mais je demande un maintien conformément à la loi, jusqu'au 30 septembre 1993 comme professeur en surnombre. J'enseigne la thermodynamique dans les trois cycles et l'introduction aux éléments de physique atomique.

En vue de la vacance de chaire de Physique générale dans ses applications à l'industrie, le directeur Raymond Saint Paul nous demande de proposer la composition de la commission *ad hoc*. À l'unanimité, la commission propose le maintien de la chaire de Physique générale dans ses applications à l'industrie. Après consultation des différentes instances, Bernard Decomps est élu et nommé dans cette chaire. Mais nommé par Édith Cresson, directeur de l'ENS de Cachan, il ne prend pas ses fonctions.

J'ai conservé la direction du laboratoire Brigitte Frybourg jusqu'en 1992.

Et aujourd'hui, quelles sont vos activités ?

Vingt ans se sont écoulés depuis notre départ du Cnam. L'élan reçu et la santé conservée ont permis le maintien d'une activité physique – je pratique la

randonnée en montagne – et intellectuelle. J'ai ainsi eu la responsabilité scientifique du CD-Rom « regards de physiciens », publié en 2004 avec Roger Vessière, Robert Parreins et Roland Jouanisson. Je donne encore régulièrement des conférences tout en tenant des chroniques radiophoniques. Enfin, je poursuis mon investissement associatif avec URIOPS Auvergne ou pour le soutien aux personnes en situation de handicap en Auvergne par la création d'un foyer de vie pour personnes en situation de handicap mental et vieillissantes.

L'éthique occupe également une place centrale dans mes activités, l'association Richelieu, par ses 28 conférences hebdomadaires « éthique et sciences » alternant philosophie théologie, sciences et la cellule de veille départementale devenue « comité départemental d'éthique » contribuent à nourrir mes échanges.

Je terminerai par le projet en cours, de création d'un centre scientifique Pierre Teilhard de Chardin, dans le prolongement du colloque international « Teilhard 2005 » qui s'est déroulé avec succès, à Clermont-Ferrand, en mai 2005.

Oui, vous avez attiré près de 400 participants pour chacune des conférences ! Celle, publique, d'Yves Coppens, a attiré 700 personnes, autant pour écouter La Messe sur le monde, création musicale de

François Clément avec 150 choristes et une dizaine de musiciens et solistes, d'après le texte de Teilhard...

Tout cela n'aura guère été possible sans l'expérience du Cnam. Grand établissement d'enseignement supérieur, celui de la rue Saint-Martin nous a marqué non seulement par le rayonnement exceptionnel d'un certain nombre de personnalités appartenant aussi bien à l'administration et au personnel de service qu'à son corps enseignant mais peut-être plus encore, et de façon plus originale, par ses élèves, quel que soit le niveau de leurs études : richesse de leur expérience et de leur personnalité, engagement, extrême attention, ouverture d'esprit, soif d'apprendre, désir de connaître, d'approfondir, d'acquiescer plus que des connaissances, une méthode...

Nous avons vécu, au contact des élèves du Cnam, des heures précieuses. De ces élèves, que nous respectons profondément, nous avons beaucoup reçu dont le privilège d'avoir pu apprécier leur écoute bien sûr, mais aussi toutes leurs qualités humaines et intellectuelles : ces qualités, ce trésor sans prix que représentent les élèves du Cnam m'avaient été annoncés par les grands prédécesseurs qui nous ont attirés dans ce grand établissement d'enseignement supérieur. Qu'il nous soit permis de citer ces hommes qui ont été nos références : Michel Cazin, André Didier, Alexis Hocquenghem, Jean Trémolières, Michel Yves Bernard, Georges André Boutry, Henri Wahl et le directeur Paul Guérin...

Bibliographie de Louis Avan

(1956). *La composante pénétrante du rayonnement cosmique aux grandes profondeurs*. Thèse de doctorat en Sciences physiques, Université de Caen. Paris, Masson, 1956.

(1956). *Interactions électromagnétiques des mésons aux grandes profondeurs – création directe de paires d'électrons*. Paris : Gauthier-Villars.

(1957). *Section efficace de création directe de paires d'électrons par les mésons : relation avec le moment magnétique*, Bologna : Nuovo Cimento.

Avec Avan M., Malliavin P., Tsai-Chu M. (1960). « Contribution à l'étude de quelques problèmes de physique corpusculaire », *Annales de la Faculté des sciences de l'Université de Clermont*, n° 3.

Avec Avan M., Blanc D., et al. (1973). *Ionographie : émulsions, détecteurs solides de traces*. Paris : Doin.

(1974). *Les Grandes lois de conservation et d'évolution en physique : introduction du Cours de physique générale : leçon inaugurale du 12 octobre 1972*, Paris : éditions du Cnam.

(1975). *Physique fondamentale : cours télévisé. Physique atomique, physique nucléaire, électrostatique*. CNDP/Télé-doc.

Avec Fardeau M. et Stiker H.-J. (1988). *L'homme réparé : artifices, victoires, défis*. Paris, Gallimard/Cité des sciences et de l'industrie.

(1992). *Pour un nouvel esprit des lois. Les personnes handicapées physiques en France, aujourd'hui*. Lille : Éditions Astragale.

(1999). *Cours de thermodynamique. 2, Cycles thermodynamiques*. Conservatoire

national des arts et métiers/Vidéoscop-Université Nancy 2.

Avec Vessière R., Parreins R., Jouanisson R. (2004). *Regards de physicien*. Clermont-Ferrand : Adasta.



| Varia

«Cultures et formations techniques des ouvriers et des techniciens (xviii^e-xx^e siècles) >>»,

Cahiers de RECITS, n° 10, 2014, Université de Technologie de Belfort-Montbéliard

Catherine Radtka

Post-doctorante CNES (Centre national d'études spatiales) / ISCC.

Les articles formant la première partie de la 10^e livraison des *Cahiers de RECITS* sont tirés de la journée d'étude organisée en juin 2013 par l'IUFM de l'université de Franche-Comté et le laboratoire IRTES-RECITS de l'Université de technologie de Belfort-Montbéliard sur le thème des « Cultures et formations techniques des ouvriers et des techniciens (xviii^e-xx^e siècles) », auxquels s'ajoute un article de Thomas Morel. Cette publication s'inscrit dans un mouvement plus général, quoique relativement récent, de l'historiographie française pour l'histoire de l'enseignement technique et professionnel. On y retrouve, de fait, les contributions de chercheurs ayant récemment publié des travaux sur le sujet en adoptant des approches relevant plutôt de l'histoire de l'éducation pour certains

ou plutôt de l'histoire des sciences et des techniques pour d'autres.

C'est en effet au croisement de ces deux disciplines historiques, informées également par la sociologie du travail et du monde ouvrier, que se situe la question de la formation technique en général. Parmi les chantiers déjà « défrichés », Philippe Marchand listait, dans un essai historiographique paru en 2005, le recensement des textes officiels régissant l'enseignement technique et professionnel, l'analyse du haut niveau de cet enseignement, et l'histoire des politiques de formation technique et professionnelle, incluant notamment l'étude des diplômes et des certifications (Marchand, 2005). Depuis, si l'histoire de la formation des ingénieurs (Garçon 2004 ; Birck 2013), celle des

politiques institutionnelles (D'Enfert et Fonteneau, 2011 ; Lembré, 2013), ainsi que celle des diplômes professionnels et de certaines disciplines scientifiques enseignées dans le cadre des formations techniques et professionnelles (Sido, 2011 ; Brucy, Maillard PTT Moreau, 2013) se sont encore enrichies, l'étude des ouvriers et techniciens est restée relativement peu développée dans le cadre, notamment, de l'histoire des sciences et des techniques. Plus rarement considérées que les formations d'ingénieurs, celles concernant les ouvriers et techniciens apparaissent parfois au détour de l'étude historique d'une discipline comme le dessin (D'Enfert, 2003) ou des multiples activités d'un acteur comme Charles Dupin (Chatzis, 2009). C'est donc le grand mérite de ce dossier, coordonné par Fabien Knittel et Laurent Heyberger, d'avoir placé les catégories des ouvriers et techniciens au centre du propos¹.

Privilégier cette entrée par les destinataires des formations a pour effet premier de mettre en évidence les limites des catégories d'« ouvriers » et de « techniciens » et, de manière corollaire, la diversité des groupes que l'on peut considérer. La diversité (et la richesse) des situations explorées est renforcée par l'organisation chronologique du dossier qui permet de créer une collection de cas d'études, pour la plupart situés en France,

intégrés dans des phénomènes de longue durée, notamment l'industrialisation progressive puis accélérée au cours du long XIX^e siècle, mais aussi le développement d'enseignements intégrés à une offre scolaire institutionnalisée, et l'accroissement du poids des diplômes et des certifications. De plus, le parti pris des auteurs de ne pas se focaliser uniquement sur des populations urbaines, que l'on associe très volontiers au phénomène d'industrialisation en excluant parfois hâtivement les cas ruraux, est à souligner, car il bénéficie particulièrement au propos, encore enrichi et complexifié par quelques excursions hors de France. Ainsi c'est une grande diversité de situations, mais aussi d'acteurs, qui apparaissent car outre les ouvriers et techniciens directement concernés par les formations évoquées, ce sont aussi les pouvoirs publics (au niveau national ou local), des entreprises privées et des organisations professionnelles, des sociétés de secours mutuel, et des individus comme l'ingénieur agronome Charles J. Martin (1863-1902 ?), le psychotechnicien militant Jean-Maurice Lahy (1872-1943), le haut-fonctionnaire Edmond Labbé (1868-1944) ou encore l'ingénieur suisse Alfred Carrard (1889-1948) qui sont à l'œuvre dans la structuration et l'organisation de formations qui se déploient dans le cadre et en relation avec une institutionnalisation et une scolarisation de l'enseignement technique et professionnel.

C'est dans l'espace germanophone que le premier article de Thomas Morel conduit le lecteur. Ce texte met en avant les motivations des fondateurs de l'ins-

1 Sur l'intérêt à déplacer le regard vers des catégories sociales ou des populations *a priori* peu considérées par l'historiographie des sciences et techniques, on pourra également se reporter à (D'Enfert, 2012).

titut technique de Dresde, les liens qui existent entre l'apparition d'un besoin de formation et l'administration d'un État qui s'industrialise, ainsi que les bases et modèles sur lesquels ces fondateurs s'appuient. Ce faisant, il met en avant l'existence d'une offre de formation qui s'institutionnalise progressivement, et la diversité d'exemples – parmi lesquels l'École polytechnique de Paris tient plutôt le rôle de contre-modèle – dont se servent des pouvoirs publics pour conduire cette institutionnalisation. L'industrialisation est également le phénomène de longue durée présent en arrière-plan du texte que consacre Carole Christen aux cours dispensés au Cnam pour les ouvriers dans le premier tiers du XIX^e siècle, revenant ainsi sur la figure de Charles Dupin déjà travaillée par l'historiographie. Son étude situe cet enseignement dans l'offre du Cnam et cherche à saisir plus précisément, à travers notamment une analyse des rapports de police conservés aux archives nationales, la population qui y assistait. Ce faisant c'est à la fois le succès de ces cours (qu'atteste également leur diffusion dans des villes de province) et les critiques qu'ils ont suscitées, notamment dans la presse ouvrière, du fait de leur dimension moralisatrice, qui sont particulièrement mis en lumière. Fabien Knittel, qui étudie la fondation de l'école nationale d'industrie laitière à Mamirolle dans le Doubs à la fin du XIX^e siècle, permet ensuite de déplacer le regard vers un cadre rural. Il confronte, dans un contexte général marqué par le mouvement pastorien et par la recherche de solutions à des crises économiques

et à une concurrence étrangère, suisse notamment, le rôle des élites sociales et techniques dans l'apparition d'une demande de formation institutionnalisée à des pratiques et savoir-faire paysans. Il met ainsi en évidence la manière dont les techniques laitières sont intégrées (et modifiées) dans une offre de formation scolarisée, par opposition notamment à ce qui est décrit comme des « routines » peu efficaces transmises traditionnellement et souligne, au passage, les rôles différenciés des hommes et des femmes dans la fabrication des produits dérivés du lait. Ce premier ensemble qui parcourt le long XIX^e siècle est complété par un article d'Anna Pellegrino qui permet d'explorer plus particulièrement la question, annoncée dans le titre mais laissée malheureusement un peu en marge dans le dossier, des « cultures » des ouvriers et des techniciens. Si l'on peut en effet considérer les voyages ouvriers aux expositions industrielles comme des formes (légères) de formation continue, c'est surtout sur ce que ces visites révèlent des cultures des ouvriers italiens choisis pour y participer que se concentre A. Pellegrino. Parce qu'en vue de la sélection à laquelle ils étaient soumis par les villes organisant ces voyages, et parce qu'à leur issue ils devaient rédiger des comptes rendus de visites sur leurs métiers, ces ouvriers ont laissé des traces écrites révélant, outre la nature de leur formation et de leurs certificats, la manière dont ils se positionnaient face à l'idéologie du progrès et du capitalisme industriel. Ce sont ainsi des travailleurs cultivés, émettant et discutant des opinions politiques, soucieux d'ana-

lyser les effets sur leur métier et leur production de l'innovation technique qui se dévoilent au travers de cette analyse.

Les quatre textes suivants emmènent le lecteur dans le xx^e siècle et mettent en évidence, au moins pour les trois premiers, quelques effets de la première guerre mondiale. Celle-ci fonctionne en effet comme un accélérateur du passage, à Paris, d'un système technique des transports de surface basé sur le cheval à un système basé sur le moteur technique étudié par Arnaud Passalacqua ; elle donne à l'État une légitimité plus grande pour poursuivre le développement de l'enseignement technique et intervenir, notamment, dans les espaces ruraux qu'étudie Stéphane Lembré ; et elle contribue, *via* les impératifs de la production de guerre, à modifier l'organisation d'ateliers et à développer des méthodes de travail que les entreprises étudiées par Pierre Lamard cherchent à pérenniser avec le retour à la paix. Dans ces trois cas, la formation professionnelle initiale, mais aussi continue, constitue un levier d'action pour orchestrer le changement. De plus, comme le montre A. Passalacqua, l'accompagnement du changement passe, dans le cas de la Société des transports en commun de la région parisienne dans les années 1920, par la mise en place d'une sélection s'appuyant sur le développement d'une nouvelle discipline scientifique, la psychotechnique. S. Lembré met, pour sa part, en évidence l'articulation entre un projet d'enseignement technique visant des populations rurales et des moyens particuliers mis en œuvre, comme la

réalisation de films de propagande ou la promotion de nouvelles techniques *via* des pratiques ambulantes, comme l'arrivée dans un village d'un camion école utilisé pour des démonstrations. À travers ce cas, ce sont aussi des connexions entre les acteurs locaux (municipalités ou artisans exerçant sur place) et les acteurs nationaux (ministères de l'Agriculture ou du Commerce et de l'Industrie) qui sont mises en évidence. Les connexions entre le local et le national sont également essentielles à la compréhension de l'évolution, étudiée par P. Lamard, des écoles d'apprentissage des entreprises Peugeot et de la Société alsacienne de construction mécanique (qui devient Alsthom en 1928) entre 1914 et 1970. En effet, c'est en relation avec le développement des qualifications professionnelles et de la scolarisation que doivent être compris le fonctionnement des ateliers d'apprentissage de ces entreprises, leurs modes de recrutement, la nature de la formation délivrée et leur rôle de promotion sociale. Ce texte insiste également sur le rôle de formation accélérée et de perfectionnement que remplissent ces écoles d'entreprise vis-à-vis d'ouvriers et techniciens déjà en poste. L'évolution du système scolaire et, notamment, l'intégration des formations technique et professionnelle dans l'offre scolaire institutionnelle, ainsi que l'importance prise par la formation continue sont également des thématiques sous-jacentes à l'analyse faite par Pascal Raggi de la formation professionnelle des sidérurgistes en Lorraine dans la seconde moitié du xx^e siècle. Dans ce cas, marqué par un processus de désin-

dustrialisation extrêmement fort, la formation professionnelle apparaît, pour une part certes faible des sidérurgistes, comme une solution face à la perte d'emploi car elle permet une hausse des qualifications et des reconversions. Ainsi, si le processus de désindustrialisation est marqué principalement par une baisse très forte du nombre d'emplois dans le secteur (on passe de 88 000 salariés dans la sidérurgie en 1962 à 8 700 en 1999), il s'accompagne aussi de changements techniques et, partant, de types d'emplois proposés (davantage de postes qualifiés et d'encadrement) que la formation professionnelle permet d'accompagner dans une certaine mesure. Toutefois, on peut regretter que l'analyse de l'expérience collective des métiers (et son évolution) ainsi que les cultures ouvrières et techniques qui leur sont liées ne soient pas plus développées. En effet, nombre de pistes sont ici ouvertes qui suggèrent de pousser plus loin l'analyse non seulement du rôle de la sidérurgie sur un plan culturel dans une région qui a connu plusieurs fortes vagues d'immigration, mais aussi de lier les changements techniques et de métiers, la place accordée aux capacités corporelles *via* des épreuves pratiques dans l'évaluation des apprentis, avec le rapport au corps masculin dans le monde ouvrier (Pillon, 2011).

Ce regret touche, au demeurant, le dossier d'une manière générale, car si l'on perçoit bien, à travers les différents textes, le poids de l'initiative locale dans le développement de l'enseignement technique et professionnel, l'articulation

entre des projets d'enseignement et des projets éducatif et politique, ainsi que des phénomènes de circulations de connaissances et de modèles transnationaux notamment, l'étude des cultures ouvrières et techniques articulées aux questions de formation, mais aussi les spécificités des enseignements et des cultures féminines, reste dans l'ensemble peu abordé. Cette faiblesse prouve, à tout le moins, que le sujet nécessite des études complémentaires, notamment en ce qui concerne les contenus des enseignements, et souligne l'importance de cette publication, comme un jalon supplémentaire, de l'histoire de l'enseignement technique et professionnel.

Bibliographie

Birck F. (2013). *L'École des Mines de Nancy (ENSMN) 1919-2012. Entre université, grand corps d'état et industrie*. Nancy : Presses universitaires de Nancy/Éditions universitaires de Lorraine.

Brucy G., Maillard F. et Moreau G. (dir.) (2013). *Le CAP. Un diplôme du peuple, 1911-2011*. Rennes : Presses universitaires de Rennes.

D'Enfert R. et Fonteneau V. (dir.) (2011). *Espaces de l'enseignement scientifique et technique. Acteurs, savoirs, institutions, xvii^e-xx^e siècles*. Paris : Hermann.

D'Enfert R. (2003). *L'enseignement du dessin en France. Figure humaine et dessin géométrique (1750-1850)*. Paris : Belin.

D'Enfert R. (2012). *Pour une histoire « par en bas » de l'enseignement des sciences (xix^e-xx^e siècles). Le cas des mathématiques*. HDR. Orsay : Université Paris-Sud.

Chatzis K. (2009). « Charles Dupin, Jean-Victor Poncelet et leurs mécaniques pour « artistes » et ouvriers ». In Christen C. et Vatin F. (dir.), Charles Dupin (1784-1873). *Ingénieur, savant, économiste, pédagogue et parlementaire du Premier au Second Empire*. Rennes : Presses universitaires de Rennes, pp. 99-113.

Garçon A.-F. (2004). *Entre l'État et l'usine. L'école des Mines de Saint-Étienne au xix^e siècle*. Rennes : Presses universitaires de Rennes.

Lembré S. (2013). *L'école des producteurs : aux origines de l'enseignement technique en France, 1800-1940*. Rennes : Presses universitaires de Rennes.

Marchand P. (2005). « L'enseignement technique et professionnel en France 1800-1919 ». *Techniques & Culture*, 45, [en ligne : <http://tc.revues.org/1343>].

Pillon T. (2011). « Virilité ouvrière ». In Corbin A., Courtine J.-J. et Vigarello G. (dir.), *Histoire de la virilité. Tome III. La virilité en crise ? xx^e-xxi^e siècles*. Paris : Seuil, pp. 303-325.

Sido X. (2011). *Les mathématiques dans l'enseignement professionnel : genèse et évolution d'un enseignement (1945-1985)*. Thèse de doctorat. Cachan : École normale supérieure de Cachan.

***Et Jean-Baptiste Say ...
créa l'entrepreneur,***

Société internationale Jean-Baptiste Say
ouvrage collectif sous la direction
de Dimitri Uzunidis, 2015,
 287 pages, P.I.E. Peter Lang, Bruxelles,
 ISBN 978-2-87574-257-5

Henri Zimnovitch
Professeur au Cnam, laboratoire LIRSA.

Sous la direction de Dimitri Uzunidis, économiste et sociologue, un groupe d'universitaires a créé en 2012 « La Société internationale Jean-Baptiste Say » (SAYS) dans l'objectif de valoriser son œuvre scientifique. Dans cette optique, l'usine que créa Jean-Baptiste Say à Auchy, dans le nord de la France, a été transformée pour diffuser son œuvre, organiser des séminaires (le dernier chapitre du livre donne une présentation du site industriel). L'ouvrage collectif auquel dix-sept auteurs, économistes et historiens, ont participé s'inscrit dans cette initiative.

Outre une préface et une présentation générale, le livre contient quinze cha-

pitres dont trois sont en langue anglaise, les contributeurs étant de diverses nationalités ce qui correspond à la volonté de SAYS, les textes sont ordonnés en deux parties : l'une étant consacrée à la place de l'entrepreneur dans l'œuvre de Say et l'autre au contexte dans lequel sa théorie de l'entrepreneur s'est développée.

La première partie débute avec deux chapitres, l'un en français l'autre en anglais, qui présentent ce que fut la vie de Jean-Baptiste Say. Il a 22 ans en 1789 et fait partie de cette génération qui va connaître, jusqu'à sa mort en 1832, les pages mouvementées de l'histoire de France. D'abord journaliste il va ensuite

exercer des responsabilités éditoriales, et même politiques, tout en développant ses réflexions sur l'économie qui le conduiront à publier une première version de son *Traité d'économie politique* en 1803. Avec la fin de la période républicaine, il choisit de prendre ses distances avec le pouvoir, avec Napoléon, et préfère se lancer dans l'industrie. Il crée en 1804 une filature à la pointe de la modernité, à Auchy, qu'il développera jusqu'en 1812. Après quoi il revient sur Paris, et va poursuivre ses réflexions théoriques sur l'économie qu'il enseigna d'abord dans le cadre du Conservatoire national des arts et métiers puis au Collège de France. Ces aspects biographiques sont prolongés par des rappels sur les idées développées par Jean-Baptiste Say, à commencer par sa célèbre loi des débouchés mais aussi par la mise en évidence du rôle spécifique de l'entrepreneur, au-delà du détenteur de capital, ce que les trois chapitres qui suivent vont approfondir pour montrer en quoi la pensée de Say prolonge les idées abordées au XVIII^e siècle par Cantillon et vient éclairer un rôle que n'avait pas appréhendé Adam Smith. Dans ces trois textes, les auteurs abordent également les réflexions de Jean-Baptiste Say quant aux qualités que l'entrepreneur doit avoir pour réussir et sur la formation dont il doit bénéficier. Alors que jusqu'à le livre présentait les idées novatrices de Say, Joël Ravix dans son chapitre évoque « *[l]es ambiguïtés de la théorie de l'entrepreneur de Jean-Baptiste Say* » en reprenant son idée que « *la production n'est point une création de matière*

mais une création d'utilité » Say, 1814, I, p. 3), il montre que le rôle attribué par Say à l'entrepreneur dans son traitement de la production est ambigu tout comme la place qu'il occupe dans la répartition des revenus.

La seconde partie du livre s'intéresse au contexte dans lequel a émergé le concept d'entrepreneur. Blandine Laperche présente comment la libération des forces de production chez Say s'inscrit dans la continuité de la pensée des encyclopédistes ; Michel Vigezzi montre que les publications de l'économiste français qui traitent des mutations technologiques correspondent à la période qui voit naître les nouveaux objets techniques de la révolution industrielle ; Patrick Verley offre un panorama sur « *L'économie britannique et l'économie française à l'époque de Jean-Baptiste Say, des années 1780 aux années 1820* ». Stevens Kates s'intéresse à l'absence, dans les recherches menées par les économistes de langue anglaise, de la question de l'entrepreneur (dont on ne trouve d'ailleurs pas de traduction précise) et des conséquences que cela a. À l'inverse, Stéphane Callens nous montre que si les théories de l'organisation ne sont apparues qu'au XX^e siècle, on peut retrouver leur origine chez Rousseau, pour les institutionnalistes, et chez Hume, pour les approches comportementales auxquelles il rattache le système organisationnel tel qu'il lui apparaît dans l'analyse qu'il en fait. Dans un chapitre ambitieux, qui, depuis la Mésopotamie antique, embrasse Héraclite, Aristote, Plutarque, Balzac, Karl Marx, pour arriver jusqu'à Graeber

et Piketty, Marian Wielezyski construit ce qu'il nomme le théorème d'Auchy qui se synthétise dans une équation dont l'équilibre se comprend notamment à partir d'une approche des dividendes qui n'obéissent pas, comme dans l'approche classique, à la logique selon laquelle le capitaliste réalise des bénéfices et ensuite les distribue, mais fonctionnent comme des acomptes sur dividendes, un processus que Say aurait entrevu mais qu'il n'aurait pas approfondi.

Pour être complet, on trouvera dans le livre deux autres chapitres notamment sur la diffusion des traductions de l'œuvre de Say.

Avant leur publication, tous les textes ont été soumis à une évaluation par les pairs ce qui donne une garantie scientifique au lecteur et qui se retrouve dans la qualité de l'information, la rigueur des raisonnements, dans le soin de la présentation. Au total on a un ouvrage qui permet de bien restituer la pensée de Jean-Baptiste Say, d'en découvrir de nouveaux aspects, de faire réfléchir sur une œuvre qui mérite d'être, encore aujourd'hui, prise en compte. À ce titre, on ne peut que recommander la lecture de ce livre. Tous ces chapitres doivent-ils être lus avec la même attention ? C'est la difficulté des ouvrages collectifs de ne pouvoir ni échapper à certaines redites ni de convaincre de bout en bout... Si certains thèmes sont très largement abordés, d'autres auraient sans doute mérité d'être développés. À plusieurs moments les auteurs disent l'importance pour Say de

la formation de l'entrepreneur, des qualités humaines que celui-ci doit avoir ; on aurait mieux aimé connaître son action dans ce domaine, lui qui participa à la création de l'ESCP-Europe d'aujourd'hui et qui enseigna au Cnam. Par ailleurs, sur la question du rôle de l'entrepreneur, qui est un thème de recherche en sciences de gestion, il aurait été utile d'avoir le point de vue d'un spécialiste de cette discipline, une même remarque vaut sur le sujet de l'organisation et de l'innovation.

Cela pour dire que les efforts de SAYS sont loin d'être achevés, ce livre est une étape qu'il convient de saluer et qu'il faut encourager à poursuivre.

Jean-Baptiste Say

L'art d'entreprendre et le métier de l'industriel du début du XIX^e siècle

Dimitri Uzunidis

Professeur d'économie politique, CLERSE (UMR 8019), Université Lille Nord de France, Réseau de recherche sur l'innovation.

Sophie Boutillier

MCF-HDR, CLERSE (UMR 8019), Université Lille Nord de France, Réseau de recherche sur l'innovation.

Rejeton du Siècle des Lumières, Jean-Baptiste Say (1767-1832) est très certainement l'économiste français du XIX^e siècle le plus connu, ne serait-ce que par la fameuse loi qui porte son nom, généralement connue sous l'appellation « la loi des débouchés ». Say représente le courant modernisateur du XIX^e siècle avec des auteurs comme Saint-Simon (1760-1825) ou Sismondi (1773-1842), qui certes ne partagent forcément pas la même approche libérale de l'économie que Say, mais dont la pensée est marquée par une volonté commune de modernisation par l'industrialisation. Ce parti pris sur le plan économique, l'est également sur le plan politique. Il avait 23 ans en 1789, et était tout à fait favorable aux changements politiques en cours. Proche

des Physiocrates, dont il partage les mêmes idées en matière de libre échange, il s'en éloigne cependant fondamentalement, en privilégiant l'industrie sur l'agriculture. Il récuse par ailleurs l'analyse de la valeur travail des Classiques britanniques au profit de la valeur-utilité des Utilitaristes. L'industriel et, plus encore, l'entrepreneur est le producteur d'utilité pour répondre aux besoins des consommateurs (Uzunidis, 2015).

Admiratif du dynamisme économique et entrepreneurial de l'Angleterre, Say s'attache à populariser et à développer la pensée d'Adam Smith en France dont il avait connu les écrits à la suite de multiples séjours outre-Manche. Say reproche à l'économiste britannique d'avoir occulté

le rôle de l'entrepreneur dans l'économie de marché et surtout de l'avoir confondu (comme nombre d'économistes de son temps au demeurant) avec le possesseur de capitaux, c'est-à-dire le capitaliste. Des éléments biographiques expliquent très certainement ce différend théorique, car d'une part, Jean-Baptiste Say était lui-même issu d'une famille d'entrepreneurs ; son père pratiquait le négoce des soieries à Lyon, métier qui à l'époque comportait un grand nombre d'opérations de banque (Tiran, 2015). D'autre part, parce que suite à un concours de circonstances politiques, Say devient lui-même entrepreneur, et ne se contente pas de disserter sur le métier de l'entrepreneur d'industrie, mais l'exerce lui-même pendant plusieurs années. Fort de son expérience directe du métier d'entrepreneur, il a été amené à force de pratique à construire une théorie qui s'apparente fortement à un manuel de commerce, plus que d'un traité d'économie, en adéquation avec sa volonté de populariser ses idées auprès du plus grand nombre. Après cette courte période d'industriel, Say revient à ce qui constitue son métier originel, celui d'économiste, en devenant professeur au tout jeune Conservatoire des arts et métiers (à la chaire d'Économie industrielle) et au Collège de France.

Mais cette combinaison entre les carrières d'entrepreneur et d'économiste a fait l'objet de critiques. Un bon entrepreneur n'est pas forcément un bon économiste, et réciproquement. Schumpeter (1983, tome II : 160) par exemple est assez dubitatif face à l'œuvre de Say :

Durant une très grande partie de sa vie, ce fut un homme d'affaires, un homme de pratique, et il connut ainsi l'avantage de savoir de première main ce dont il écrivait. Les intellectuels qui ne connaissent pas les affaires que par les journaux ont l'habitude de se féliciter eux-mêmes de leur détachement. Mais, à l'évidence, la médaille a son revers.

Si un auteur se confond plus ou moins avec son œuvre, la règle est vérifiée dans le cas de Say, car il exerça tour à tour deux métiers : celui de l'entrepreneur d'industrie (première partie de cet article), puis celui du théoricien de l'entrepreneur, de la technique et de l'industrie (seconde partie). Say, en effet, fustige l'étatisme (dépenses publiques et réglementation), milite pour la libre entreprise en réfutant toute possibilité de crise de surproduction dans une économie libérale. Il fait l'éloge de l'entrepreneur et de son métier qui consiste à appliquer à la production de nouvelles technologies, de créer des richesses et d'ouvrir des nouveaux débouchés (*Innovations*, 45, 2014/3, n° spécial).

À la fin du XVIII^e siècle, en effet, l'initiative individuelle a été magnifiée pour permettre à l'économie de sortir de son état de passivité et de sclérose. Jean-Baptiste Say a produit une théorie générale de l'entrepreneur où l'innovation tient une place essentielle. L'entrepreneur peut être à la fois gestionnaire, capitaliste, innovateur. Say, entrepreneur lui-même, créa l'entrepreneur et le dota de moult charismes : esprit de conduite, génie des affaires, capacité d'entreprendre, sens du

risque et d'initiative, création de valeur et d'emplois, grandes capacités gestionnaires, etc. Il s'agit d'un entrepreneur que les politiques et les « forces actuelles de marché » cherchent à ressusciter pour donner un nouveau souffle à notre économie léthargique. Telle est la trame générale de l'ouvrage *Et Jean-Baptiste Say... créa l'entrepreneur*, publié en 2015 par la Société internationale Jean-Baptiste Say chez Peter Lang (Bruxelles) sous la direction de Dimitri Uzunidis.

Jean-Baptiste Say : entrepreneur révolutionnaire d'industrie

Changement politique et progrès technique

Fils d'une famille d'entrepreneurs, en proie à des revers de fortune, Jean-Baptiste Say connut dès son plus jeune âge le monde de l'entreprise. Son père s'empressa de le former, en l'envoyant en Angleterre, la première puissance économique mondiale de l'époque (Verley, 2015). Après la faillite de l'entreprise paternelle de négoce, la famille déménage à Paris, où il commence son apprentissage en tant que petit employé dans une maison de commerce. Puis, son père l'envoie en Angleterre pour apprendre le commerce et la langue anglaise (Tiran, 2015). En 1785 et 1786, âgé d'à peine 18 ans, Say séjourne en Angleterre où il fait son apprentissage chez deux négociants de Croydon, à côté

de Londres, qui faisaient le commerce des Antilles et des Indes au moment où la mécanisation des filatures est lancée. De retour en France, il devient employé de banque, puis de bureau au *Courrier de Provence* de Mirabeau, activités, somme toute, peu créatives. En 1792, son père est de nouveau ruiné à la suite de la chute du cours des assignats. Entre 1792 et 1803, il participe énergiquement aux combats révolutionnaires en tant que journaliste. Il est impliqué dans le coup d'État du 18 Brumaire et devient membre de Tribunat, qu'il quitte rapidement à la suite d'un différend avec Bonaparte à propos de son *Traité d'économie politique* (dont la première édition remonte à 1803). Dans son livre, Say s'oppose notamment au dirigisme économique et politique de Bonaparte, qui en retour le juge trop libéral.

Say est ainsi contraint de rechercher un autre moyen d'existence, et devient entrepreneur, dans une industrie, la filature du coton, qui est l'une des industries motrices de la révolution industrielle en cours. Pendant les deux années passées en Angleterre, des innovations majeures y avaient vu le jour, dont il est le témoin direct et enthousiaste. Fort de ses connaissances théoriques, il devient ainsi entrepreneur... des pieds en cape.

Jean-Baptiste Say est considéré comme un des tous premiers théoriciens de l'industrialisation et de l'entrepreneur. Son œuvre se situe dans un contexte de crise économique due aux rigidités provoquées par l'interven-

tionnisme étatique et par la subsistance de « métiers fermés » (corporations), en dépit de leur abolition par la loi Le Chapelier car les résistances sont fortes (Boutillier, Fournier, 2012). Il défend la libre entreprise, le progrès technique et le changement politique. Il annonce dans ses écrits qu'un mode de production moderne – l'industrie – est en train de succéder à un mode ancien fondé sur la production agricole. Il devient entrepreneur d'industrie et ainsi, en connaissance de cause et nourri par son expérience anglaise, il enseigne les voies par lesquelles la France pourrait se mesurer à la puissance technologique et commerciale de l'Angleterre. Il conçoit alors son métier d'enseignant comme celui d'un éducateur des entrepreneurs.

Le métier de l'entrepreneur

Say doit cependant acquérir les connaissances et compétences indispensables pour exercer la profession d'industriel de coton. Il fait son apprentissage au Conservatoire des arts et métiers (créé en 1794), où des machines textiles modernes ont été mises à la disposition de ceux qui souhaitent en découvrir les secrets. Aidé de son fils Horace, alors âgé de dix ans, il se familiarise avec ces mécaniques nouvelles en se formant, sur le tas, à tous les métiers : depuis celui de conducteur de machines jusqu'à celui d'ingénieur. Il lui faut ensuite trouver un site adapté à ce genre d'industrie. Les locaux doivent être vastes pour accueillir les machines et les ouvriers. Ils doivent être situés près

d'un cours d'eau pour y capter la force hydraulique. Il songe d'abord à s'installer dans l'abbaye de Maubuisson, près de Pontoise. Le projet échoue. Finalement, il transporte ses machines dans une autre abbaye celle d'Auchy-lès-Hesdin, dans le Pas-de-Calais.

L'abbaye bénédictine d'Auchy-les-Hesdin a été vendue au titre des biens nationaux en 1791. Les acquéreurs étaient des banquiers protestants de Paris : Isaac-Louis Grivel et Etienne Delessert. Quelques années après la vente, Grivel en est devenu l'unique propriétaire. Il la met à la disposition de Say, en vertu d'un arrangement où il obtient, en contrepartie, une prise de participation dans l'affaire. Rapidement, l'entreprise grandit. D'une centaine de personnes dans les années de démarrage, la manufacture occupe en 1810 quatre cents ouvriers. Située au bord de la rivière de la Ternoise, elle peut être dotée d'un moteur hydraulique, le premier au nord de Paris (Tilliette, 2015), qui fonctionne pour la première fois au début de 1807, soit au moment où s'impose le modèle de la fabrique concentrée et mécanisée en amont de la production du tissu en coton (Chassagne, 1991).

L'entrepreneur Say vit les multiples difficultés du métier d'entrepreneur. Après l'installation, le démarrage et la montée en puissance, surgissent d'importants problèmes pour trouver une main-d'œuvre nombreuse et qualifiée. Quelques années plus tard, rentré à Paris et devenu professeur, Say (2010 : p. 549) expose à

ses étudiants du Conservatoire des arts et métiers qu'il avait fait venir à Auchy-lès-Hesdin, au prix de grandes difficultés, plusieurs dizaines de familles originaires du département voisin de l'Oise :

J'ai été forcé une fois de faire venir des ouvriers du département de l'Oise dans celui du Pas-de-Calais : ces deux départements ne sont pas séparés par une fort grande distance ; j'avais eu soin de faire marcher ces ouvriers en famille, conséquemment avec ce qu'ils avaient de plus cher, de leur procurer des gains assurés, de faciliter leurs arrangements, de leur rendre la vie douce. Cependant aucun ne résista à l'ennui, au malaise qu'on éprouve loin du pays natal. Au bout d'un certain nombre d'années, ils étaient tous, sans exception, retournés dans leur canton. Un canton différent, pour la classe laborieuse, est un pays étranger.

L'entreprise prospère cependant comme en témoigne le rapport que le préfet du Pas-de-Calais adresse en 1810 au ministre de l'Intérieur :

Cet établissement, qui subsiste depuis plus de cinq ans, va toujours croissant, surtout depuis quatre ans que l'on y a adopté une machine hydraulique qui fait tourner la majeure partie des mécaniques. L'établissement sera doublé dans deux ans à en juger d'après les préparatifs que l'on y remarque (Schmidt, 1911 : p. 148).

Mais les prévisions optimistes ne se réaliseront pas. Le blocus continental décrété par Napoléon entrave les arrivages de coton brut. Les cours flambent.

Ils s'établissent à des niveaux effarants. En cascade, filatures et tissages de coton ferment leurs portes. Pressentant que la chute de l'Empire est proche, et peut-être aussi las du métier d'entrepreneur provincial, Say cède ses parts à son associé et, en décembre 1812, rentre à Paris. Say écrit à Grivel en février 1811 : « *le découragement va croissant. La plupart des filatures de Rouen sont fermées [...]* » (Tilliette, 2015 : p. 283), puis en 1812 :

[...] j'ose à peine proposer à quelqu'un qui disposerait d'une grosse fortune de la placer dans le commerce à une époque où le commerce a été restreint, la misère est profonde, la consommation des biens de première nécessité réduite de moitié [...]. Je continue de faire des économies, mais celles-ci deviennent de plus en plus difficiles car elles devraient porter sur l'entretien le plus essentiel » (*Ibid.*).

Mais, si Say quitte la manufacture en 1812 et cède ses parts à Grivel, celle-ci perdura jusqu'en... 1989.

Jean-Baptiste Say, l'industriel : théoricien de l'entrepreneur

L'entrepreneur, créateur d'utilité

Say est l'économiste-type de la production. De la production industrielle à grande échelle. Et même, ce qui est prémonitoire pour l'époque, de la production de masse, laquelle est nécessaire pour répondre à des besoins de plus en

plus nombreux, divers, changeants, bref, infinis. Il suit en ce sens les enseignements du modèle anglais (Vries, 2008), contrairement aux Mercantilistes qui à l'exemple de Colbert avait mis l'accent sur le luxe (Dessert, 2007). Dans ses écrits, il conseille à l'entrepreneur de produire à bon marché, pour disposer d'une vaste clientèle. La satisfaction de tous les besoins dans tous les sens du terme, et au meilleur coût, doit donc guider l'action de l'entrepreneur, qui doit produire ce qui est utile.

L'utilité est le thème central de l'économie politique de Jean-Baptiste Say. Elle est le noyau dur de sa théorie économique car elle est la source de la valeur. Elle est la justification de l'action entrepreneuriale car elle constitue la finalité de son action. L'utilité soutient la théorie économique de Say, guide les actions de l'entrepreneur et, en dernier ressort, fonde sa philosophie morale. Mais, sur la vaste scène de la production des richesses, pour qu'apparaisse l'entrepreneur dans toute la plénitude de ses fonctions, l'économie politique doit être une science totalement constituée et reconnue en tant que telle. Elle ne l'était pas avant les Classiques : les Mercantilistes l'avaient trop orientée vers la seule accumulation des métaux précieux, les Physiocrates, en réaction, trop vers la seule agriculture. Du coup, certaines activités économiques étaient soit laissées dans l'ombre, soit négligées, soit carrément « stipendiées ». Pour les Physiocrates, seuls les agriculteurs produisent de la richesse. Smith avait pour sa part concentré son analyse sur la

valeur travail (commandé) et Ricardo de la valeur travail (incorporé). Cet intérêt pour la valeur travail résulte de la volonté des Classiques de rechercher un étalon de mesure de la richesse qui ne repose pas sur la monnaie, dont le cours est par nature instable. La pensée de Say se rattache à l'Utilitarisme dont le vocable a été inventé en 1781 par Jeremy Bentham (1748-1832), puis développée par J. Stuart Mill (1806-1873), avec lesquels Say a entretenu une correspondance.

Pour Say, tout ce qui est production d'utilité, incarné dans un produit matériel ou dans un immatériel, est du ressort de l'économie politique. La valeur n'a donc pas son siège à l'intérieur de la marchandise sous forme de travail, mais émane de la conscience de l'acheteur sous la forme d'un jugement subjectif. Pour satisfaire les besoins humains, l'entrepreneur crée de l'utilité, par conséquent, des richesses. Il transforme l'apparence des matières, disponibles en quantités données, pour satisfaire les besoins humains. Ce faisant, pour paraphraser Schumpeter (1935), il réalise de « *nouvelles combinaisons de production* ». En bref, il invente (car Say n'utilise pas à notre connaissance le vocable « innovation »). Un tel renversement va induire un nombre considérable de conséquences dont la principale réside dans le fait que produire consiste à produire de l'utilité :

La valeur que les hommes attachent aux choses, a son premier fondement dans l'usage qu'ils en peuvent faire [...] Si les hommes attachent de la valeur à une

chose, c'est en raison de ses usages : ce qui n'est bon à rien, ils n'y mettent aucun prix. Cette faculté qu'ont certaines choses de pouvoir satisfaire aux divers besoins des hommes, qu'on me permette de la nommer utilité. Je dirai que créer des objets qui ont une utilité quelconque, c'est créer des richesses, puisque l'utilité de ces choses est le premier fondement de leur valeur, et que leur valeur est de la richesse. Mais on ne crée pas des objets : la masse des matières dont se compose le monde, ne saurait augmenter ni diminuer. Tout ce que nous pouvons faire, c'est de reproduire ces matières sous une autre forme qui les rende propres à un usage quelconque qu'elles n'avaient pas, ou seulement qui augmente l'utilité qu'elles pouvaient avoir. Alors il y a création, non pas de matière, mais d'utilité ; et comme cette utilité leur donne de la valeur, il y a production de richesses. C'est ainsi qu'il faut entendre le mot production en économie politique. La production n'est point une création de matière, mais une création d'utilité. Elle ne se mesure point suivant la longueur, le volume ou le poids du produit, mais suivant l'utilité qu'on lui a donnée [...] Il n'y a donc véritablement production de richesse que là où il y a création ou augmentation d'utilité (Say, 2006 : p. 80).

La conséquence importante de ce qui précède est que la naissance de la valeur ne se situe plus lors du processus de production sous forme d'un coût exprimé en quantité de travail, mais lors du processus de l'échange à l'instant de la confrontation entre acheteurs et vendeurs, confrontation arbitrée par l'utilité. La seule valeur qui importe dans l'économie politique de Say est donc la valeur d'échange. Et l'acte d'échange constitue

l'acte de baptême de la valeur. En dehors de l'échange, il n'y a pas de valeur ! Hors de l'échange, la marchandise n'a qu'une valeur flottante et incertaine :

La valeur de chaque chose est arbitraire et vague tant qu'elle n'est pas reconnue. Le possesseur de cette chose pourrait l'estimer très haut, sans en être plus riche. Mais du moment que d'autres personnes consentent à donner en échange, pour l'acquérir, d'autres choses pourvues de valeur de leur côté, la quantité de ces dernières que l'on consent à donner, est la mesure de la valeur de la première ; car on consent à en donner d'autant plus, que celle-ci vaut davantage (Say, 2006 : p. 80).

L'échange marchand est en quelque sorte l'épreuve de vérité. Pour qu'un bien prenne une valeur assurée, il faut qu'il passe à la toise de l'échange.

En revisitant et en refaçonnant ces grandes notions de base de l'économie politique (production, échange, valeur, utilité, richesses), Say plante un décor qui lui est propre et qui constitue la toile de fond d'une grande scène qui attend l'entrée de l'acteur central, l'entrepreneur, « *agent principal de la production* » (Say, 2006 : p. 101). La valeur ne se trouve donc pas dans le produit, mais dans la conscience de l'acheteur, autrement dit si la valeur n'est pas une donnée objective, mais subjective relevant prioritairement des besoins, des goûts, des désirs, des aspirations, des passions de l'individu-acheteur. Aussi, l'entrepreneur, producteur d'utilité, donc de valeur, doit être en permanence à l'écoute du

marché pour produire au mieux ce qui répond aux besoins, aux désirs, aux goûts des consommateurs et en recevoir la juste contrepartie parce que, ce faisant, il crée de la valeur. Deux obligations en découlent. La première réside dans la maîtrise des coûts de production, qui doivent être couverts par l'utilité des produits qu'il met sur le marché. La seconde, dans une capacité d'adaptation permanente, voire de se reconvertir, pour mieux épouser le mouvement des utilités à l'intérieur de la société ou à l'extérieur des frontières.

Si l'échange confère à un bien de la valeur en fonction de son utilité, il faut que les échanges soient libres pour laisser s'exprimer les vraies utilités. Ce qui signifie que l'intervention de l'État, des règlements, des bureaucraties sont des causes gravement perturbatrices d'une saine gestion. Pour que les échanges soient libres, il est nécessaire que les acteurs participant à l'échange soient propriétaires de leurs produits. D'où l'importance du droit de propriété dans l'économie politique de Say. L'entrepreneur est encadré dans un environnement qui repose sur la liberté d'entreprise et des échanges, le droit de propriété, la sanction permanente du marché et la nécessité de s'adapter. Sans protection. À ses risques et périls s'il effectue de mauvais choix mais, à l'inverse, avec profit s'il fait preuve d'initiative, de jugement et de sagacité. Confronté à plusieurs reprises à la faillite de l'entreprise paternelle, puis en quittant la manufacture d'Auchy, emprunte à des difficultés importantes, Say avait l'expérience directe de ses dires.

L'entrepreneur, créateur d'emplois et de revenus

Pour répondre aux besoins des consommateurs et produire des utilités, l'entrepreneur est d'abord et avant tout un concepteur et un assembleur. Il doit avoir la connaissance des matières premières qu'il doit acheter, des techniques et des machines qu'il doit maîtriser. Il a donc une expérience directe de la production, ce que Say lui-même vécu en se formant en tant manufacturier au Cnam :

Le concours de l'entrepreneur dans l'opération productive est un concours nécessaire, et sans lequel le produit n'aurait pas lieu. Tous les éléments d'une fabrique de papier existeraient, que si un fabricant ne se présentait pas, tous ces éléments désunis ne feraient point de papier [...] C'est communément un entrepreneur d'industrie qui est acheteur de services productifs. Il achète des services comme il achète des matières premières ; il met tout cela en contact, en fusion, si je peux ainsi m'exprimer ; et c'est de cette opération que sortent les produits que l'on vend ensuite aux consommateurs [...] La création d'un produit quelconque est une pensée unique où une multitude de moyens concourent à une seule fin. Aussi vient-elle en général dans une seule tête, celle de l'entrepreneur ; et c'est lui qui rassemble les moyens nécessaires. Il fait concourir à son but jusqu'aux volontés des hommes, telles que celles des travailleurs qu'il emploie, des prêteurs qui lui confient des fonds ; et, quoique ces personnes-là n'aient pas formé le plan de l'œuvre productive et ne la dirigent pas, leur concours n'en est pas moins indispensable ; l'entrepreneur est obligé de le

réclamer et de le payer [...]. Mais nul entrepreneur ne prendrait la peine de réunir ces éléments épars et de courir les risques de cette fabrication, s'il ne prévoyait pas que le produit qui en résultera doit être suffisant, non seulement pour lui rembourser ses avances, mais pour lui donner en outre un profit qui sera le salaire de son temps, de ses talents, de ses peines. Quand l'événement lui prouve qu'il se trompe, il ne continue pas l'entreprise. Si le travail de l'entrepreneur est indispensable, et s'il est nécessairement payé dans toute entreprise qui se soutient, il faut considérer son bénéfice comme un des frais de l'entreprise, comme une des dépenses indispensables pour qu'un produit soit créé (Say, 2010 : pp. 113-119).

Acheter les services productifs du capital, du travail et des ressources naturelles, les combiner habilement avec des idées, des volontés, des compétences (les siennes et celles de tous ceux qui participent avec lui à l'activité de l'entreprise) et, en louant du capital, en achetant du travail, en se procurant des ressources naturelles, créer des emplois et distribuer des revenus, autrement dit des revenus sous la forme d'intérêts pour le service rendu par le capital, de dividendes pour les actionnaires, de salaires pour les ouvriers, de profits pour lui-même. Say établit ainsi une distinction évidente entre le capitaliste et l'entrepreneur, contrairement aux Classiques britanniques. Il souligne du même coup la place nodale de l'entrepreneur dans le fonctionnement du capitalisme.

La « loi des débouchés » découle de ce raisonnement. La production crée

de la valeur, des utilités, sources de revenus, grâce auxquels les consommateurs sont en capacité d'acheter, d'où la création des débouchés. L'offre crée sa propre demande : « *Un produit terminé offre dès cet instant, un débouché à d'autres produits pour tout le montant de sa valeur* » (Say, 2006 : p. 251). En d'autres termes, la production rachète la production. Les crises de surproduction sont dans ces conditions impossibles. La baisse des prix résorbe le surplus d'offre. Mais, ce processus ne se fait pas sans effort, car l'entrepreneur doit être en capacité d'adapter, de moderniser son entreprise pour faire face à l'évolution de la situation économique. Il doit être ainsi doté d'une « *capacité de jugement* » (Tiran, 2015).

Mais, la « loi des débouchés » fut abondamment critiquée par Malthus et Marx d'abord, puis par Keynes, avant de connaître un regain d'intérêt au début des années 1980, avec des économistes, comme Laffer (2004) notamment et sa, non moins, fameuse courbe.

L'entrepreneur, promoteur d'innovations

Dans sa théorie de la production, Say accorde beaucoup d'importance aux forces de la nature ou, expression synonyme, aux agents naturels. La nature est une immense réserve de forces ou d'agents que l'homme peut aller chercher pour les faire participer au processus de production. Dieu a en effet mis

à disposition des hommes un ensemble de ressources, dont ces derniers doivent tirer profit. Say définit les « *instruments naturels de l'industrie* » qui sont « *les instruments que la nature a fournis gratuitement à l'homme, et dont il se sert pour créer des produits utiles* » (Say, 1999 : p. 331). Il les oppose aux « *instruments artificiels* », c'est-à-dire aux « *produits créés par l'industrie de l'homme, et qui ne lui sont pas donnés gratuitement* » (Say, 1999 : p. 333). Quels sont ces « *instruments naturels* » : le premier et le plus important est selon Say la terre cultivable.

Elle a été donnée gratuitement à tous les hommes, mais comme elle ne saurait être cultivée, sans qu'on fasse les avances de travail et d'argent nécessaires pour sa culture, on a senti, chez tous les peuples civilisés, la nécessité de reconnaître comme propriétaires des fonds de terre, ceux qui se trouvent actuellement en avoir la possession non contestée.

Quels sont les autres « *instruments non créés par l'homme, et qui entre les mains de l'industrie fournissent des produits ?* » :

[...] cours d'eau qui sont devenus des propriétés, et qui font marcher les usines. On peut y comprendre encore les carrières, les mines, d'où l'on tire des marbres, des métaux, et surtout du charbon de terre ».

Say en arrive à une définition surprenante :

Ce sont des espèces de magasins où la nature a préparé et mis des richesses, que l'industrie et les capitaux de leurs propriétaires achèvent en les mettant à la portée des consommateurs (Say, 1999 : p. 332).

Certains instruments naturels ne sont pas l'objet de propriétés et dont l'usage est commun à tous. Par exemple, pour faire du sel, la nature a prévu de l'eau de mer et la chaleur du soleil pour assurer l'évaporation. La mer et les rivières assurent le transport des marchandises. Le vent fournit la force pour pousser les navires. « *Si l'industrie manufacturière veut construire des horloges ou des montres, la nature fournit même la gravitation qui fait descendre des poids, ou l'élasticité des ressorts qui fait marcher les rouages* » (Say, 1999 : p.332). D'un autre côté, cependant les instruments naturels qui sont des propriétés doivent être aménagés pour permettre leur exploitation. La nature, à elle seule, est insuffisante. Par exemple, sur les terres, fournies par la nature, on a construit des bâtiments, on a apporté des améliorations, et « *par conséquent des instruments artificiels et acquis [...]. Dans les mines, il y a des puits, des galeries, des machines pour épuiser les eaux, pour monter les produits ; toutes ces améliorations sont des capitaux ajoutés à l'instrument naturel* » (Say, 1999 : p. 332).

Dans cette perspective, l'entrepreneur qui découvre les agents naturels, étudie leur état, révèle leur composition, établit leurs facultés, bref, met au jour leurs possibilités de collaboration avec le

travail humain, et met en avant un acteur de l'ombre : le savant qui devient son alliée, la science devenant avec le capitalisme, une « *force productive* » (Marx, 2011). Le savant incarne la recherche fondamentale. Il étudie « *la marche et les lois de la nature* ». Say en donne sa propre définition : « *Le savant, l'homme qui connaît le parti qu'on peut tirer des lois de la nature pour l'utilité des hommes* » (Say, 2006 : p. 727). Le savant effectue ainsi son entrée sur la grande scène de la production des richesses. Il est suivi, dans l'économie politique de Say, de tout un ensemble de notions d'avenir ignorées ou négligées par ses prédécesseurs : recherche appliquée, invention, machinisme, productivité et, surtout, développement et valorisation des connaissances.

Grâce au savant, la science quitte le domaine de la spéculation pure pour entrer dans celui de l'industrie. Toute opération industrielle se compose donc obligatoirement de trois éléments : les recherches du savant ; les applications de l'entrepreneur ; l'exécution de l'ouvrier. « *Il n'y a pas de produit où l'on ne puisse découvrir les traces de ces trois genres de travaux* » (Say, 2010 : p. 99). La production de richesses est ainsi fondée sur des connaissances :

et ce sont ces connaissances, que j'appelle de la science aussi longtemps qu'elles n'ont pour objet que les connaissances elles-mêmes, et de la science appliquée chaque fois que l'on montre ou que l'on apprend l'usage qu'on peut en faire pour l'utilité des hommes » (Say, 2010 : p. 94).

Mais faire entrer les inventions au cœur même de l'entreprise et des processus de production n'est pas sans conséquences. La première et la principale est que l'entrepreneur est le déclencheur de ce que Schumpeter nommera la « *destruction créatrice* » (1979). L'entrepreneur doit prendre des décisions, dans un contexte de forte incertitude, pour moderniser en permanence son entreprise et l'adapter aux évolutions techniques.

L'économie capitaliste est en permanence en situation de déséquilibre. Comme le développe Kirzner (2005 : p. 57), près d'un siècle plus tard, les opportunités entrepreneuriales naissent du déséquilibre : « *bien que [...] ce soit uniquement à travers l'entrepreneur qu'il puisse se produire du changement, je vois ces changements comme équilibrants* ». L'entrepreneur naît en effet du déséquilibre, pour créer un nouvel équilibre.

La réalité du monde économique réside indéniablement selon Say dans l'instabilité. Une instabilité constamment combattue, rattrapée et corrigée. L'acteur principal qui se trouve au centre de cette instabilité, qui à la fois la déclenche par ses initiatives et la corrige par d'autres décisions est l'entrepreneur. Il est celui qui doit la maîtriser par l'adaptation et la réorientation de son entreprise. À l'affût de la nouveauté, il doit être (selon la formule de Kirzner) en état de veille informationnelle. Les découvertes scientifiques, les vagues successives d'inventions, l'irruption de nouveaux besoins,

les assauts de la concurrence, sont autant d'éléments, pour ne citer que les principaux, qui viennent perturber la vie de l'entreprise et de... l'entrepreneur.

Say est admiratif devant le haut pouvoir transformateur de l'industrie, devant cette capacité à maîtriser les forces de la nature, admiration qui renforce son optimisme dans les capacités productives et créatrices de l'économie capitaliste et de l'initiative individuelle :

Par le moyen de l'industrie, les plus viles matières ont été pourvues d'une immense utilité. Les chiffons, rebuts de nos ménages, ont été transformés en feuilles blanches et légères, qui portent au bout du monde les commandes du commerce et les procédés des arts. Dépositaire des conceptions de génie, elles nous transmettent l'expérience des siècles (Say, 1972, livre 1 : p. 61).

En guise de conclusion : la fonction émancipatrice de l'industrie

La production avait pour Say une mission émancipatrice et civilisatrice, dans une société industrielle moderne. Une société moderne doit être en effet capable de répondre à des besoins de plus en plus nombreux, précis, variés, par une production de masse, haussant ainsi le niveau de civilisation et de bien-être d'un peuple. De même, la société industrielle est émancipatrice en ce qu'elle a libéré les hommes d'un double assujettissement : à la terre et aux propriétaires fonciers,

ce qui était la caractéristique sociale du système de production sous la Monarchie d'Ancien Régime, que Say a combattu.

Pour Say, cette émancipation a été rendue possible par les progrès de l'industrie. Progrès technique et économique d'un côté, progrès politique et social de l'autre, sont indissociables. Initiative entrepreneuriale et reconnaissance politique vont de pair. L'individu moderne se définit par son autonomie économique. Il s'agit d'une conquête de la Révolution. L'individu s'affirme par la liberté de travailler, ainsi que par le déploiement et l'exercice de ses facultés personnelles dans tous les domaines. L'avenir de la société industrielle repose pour Say sur une nouvelle alliance entre l'entrepreneur et le savant, mais aussi avec l'ouvrier :

L'Angleterre, de nos jours, doit ses immenses richesses moins aux lumières de ses savants, quoiqu'elle en possède de très recommandables, qu'au talent remarquable de ses entrepreneurs pour les applications utiles, et de ses ouvriers pour la bonne et prompt exécution » (Say, 1972 : livre 1, p. 62).

Mais si toute médaille a son revers selon la formule de Schumpeter, entre entrepreneur et économiste, quel est le côté « pile » ? Quel est le côté « face » ?

Dans l'histoire de l'économie politique, Jean-Baptiste Say occupe une position singulière qui déborde du cadre de l'économie pure. Sa vie riche et mouvementée de politique, de journaliste, d'économiste et d'industriel l'a conduit à

réfléchir sur l'entreprise et le progrès technique et, de surcroît, à enseigner l'esprit d'entreprise et l'art d'entreprendre. Les débats actuels sur l'entrepreneuriat, l'innovation et la ré-industrialisation de l'économie française ou européenne illustrent l'actualité de la pensée de Say.

Bibliographie

Boutillier S. et Fournier C. (2012). « Histoire parlementaire de l'artisanat et de la petite entreprise. Acte 1 : la loi Le chapelier (1791) ». *Économies & Sociétés*, 45, pp. 1597-1626.

De Vries J. (2008). *The Industrious Revolution : Consumer Behavior and Household Economy, 1650 to the Present*. Cambridge : Cambridge University Press.

Dessert D. (2007). *Le royaume de monsieur Colbert*. Paris : Perrin.

INNOVATIONS, REVUE D'ECONOMIE ET DE MANAGEMENT DE L'INNOVATION (2014). Numéro spécial « Jean-Baptiste Say et la libération des forces de production », vol. 45.

Kirzner I. (2005). *Concurrence et esprit d'entreprise*. Paris : Economica (éd. originale 1973).

Laffer A. (2004). *The Laffer Curve : Past, Present and Future*. Heritage Foundation Backgrounder (éd. originale 1765).

Marx K. (2011). *Manuscrits de 1857-1858, dits « Grundrisse »*. Paris : Éditions sociales/La dispute.

Say J.-B. (1972). *Traité d'économie politique, ou simple exposition de la manière dont se forment, se distribuent ou se consomment les richesses*, Livres 1, 2 et 3. Paris : Calmann-Levy (éd. originale 1803).

Say J.-B. (1999). *Cours d'économie politique*. Paris : Flammarion-Garnier (éd. originale 1832).

Say J.-B. (2010). *Cours complet d'économie politique pratique*, Tome 1. Paris : Economica (éd. originale 1828-1829).

Say J.-B. (2006). *Traité d'économie*

politique, Tome 1. Paris : Economica (éd. originale 1803).

Schumpeter J.-A. (1935). *Théorie de l'évolution économique*. Paris, Dalloz (éd. originale 1911).

Schumpeter J.-A. (1979). *Capitalisme, Socialisme et Démocratie*. Paris : Payot (éd. originale 1942).

Schmidt Ch. (1911). « L'industrie cotonnière en France ». *Revue d'histoire économique et sociale*, 4^e année, pp. 148-162.

Tiliette Z. (2015), « Jean-Baptiste Say : entrepreneur à Auchy-Les-Hesdin ». In Uzunidis D., *Et Jean-Baptiste Say... créa l'entrepreneur*. Bruxelles : P.P.I.E. Peter Lang, pp. 269-284.

Tiran A. (2015). « Avez-vous lu Say ? ». In Uzunidis D., *Et Jean-Baptiste Say... créa l'entrepreneur*. Bruxelles : P.I.E. Peter Lang, pp. 25-42.

Uzunidis D. (dir.) (2015). *Et Jean-Baptiste Say... créa l'entrepreneur*. Bruxelles : P.I.E. Peter Lang.

Verley P. (2015). « L'économie britannique et l'économie française à l'époque de Jean-Baptiste Say des années 1780 aux années 1820 ». In Uzunidis D., *Et Jean-Baptiste Say... créa l'entrepreneur*. Bruxelles : P.I.E. Peter Lang, pp. 193-246.



*Imprimé dans les ateliers d'impression du CNAM
sur un papier agréé FSC/PEFC respectueux de l'environnement.*

Cahiers d'histoire du Cnam

Professeurs au Cnam à l'époque des Trente Glorieuses

coordonné par Claudine Fontanon et André Grélon

Dossier : Professeurs au Cnam à l'époque des Trente Glorieuses

Claudine Fontanon et André Grélon – Introduction au dossier

Jean-Jacques Thiercelin – « GUERIN Paul, directeur du Cnam pendant les Trente Glorieuses »

Michel Atten – « ANGEL Yves, chaire de Transmissions radioélectriques »

Pierre Teissier – « BONNEMAY Maurice, chaire d'Électrochimie »

Dominique Larroque – « GARREAU Marcel, chaire de Traction électrique appliquée au transport »

Vincent Viet – « ROTHAN Armand, chaire de Physiologie pratique pour l'entreprise »

Claude Lemoine – « GOGUELIN Pierre, chaire d'Orientation professionnelle et psychologie du travail »

Pierre Verschueren – « LEBEAU André, chaire de Techniques et programmes spatiaux »

Bernard Lefrançois – « ROTH Etienne, chaire de Chimie appliquée à la science et à l'industrie nucléaires »

Ronan Le Roux – « DUCASSÉ Pierre, chaire de Méthodes d'expressions de la pensée scientifique et technique »

Valérie Blondelle Burgos – Entretien – « Donner beaucoup et recevoir plus encore. AVAN Louis, chaire de Physique générale dans ses rapports à l'industrie »

Varia

Catherine Radtka – « Cultures et formations techniques des ouvriers et des techniciens (xviii^e-xx^e siècles) » Cahiers de RECITS, n°10, 2014

Henri Zimnovitch – « Et Jean-Baptiste Say ... créa l'entrepreneur » Société internationale Jean-Baptiste Say, ouvrage collectif sous la direction de Dimitri Uzunidis, 2015

Dimitri Uzunidis et Sophie Boutillier – « Jean-Baptiste Say : l'art d'entreprendre et le métier de l'industriel du début du xix^e siècle »

● vol. 4

2015 / Second semestre
(nouvelle série)