

Une table ronde sur des éléments d'histoire de l'économétrie à la Sorbonne¹

avec Marie Bessec, Matthieu de Lapparent, Brigitte Dormont, Emmanuel Duguet, Xavier Fairise, François Gardes, Alberto Holly, Pierre-Yves Hénin, Philippe Jolivaldt, Jean-Pierre Laffargue, François Legendre, Pascal Mazodier, Karine Meyer, Ferhat Mihoubi, Jacqueline Pradel, Pierre-Charles Pradier, Jean-Marc Robin et Patrick Sevestre

Cette table-ronde est dédiée à la mémoire de notre collègue Claude Fourgeaud, qui a joué un rôle majeur dans l'introduction puis l'enseignement de l'économétrie et du calcul économique à la Sorbonne durant près de quarante ans (1962-1990)

Jean-Pierre Laffargue, animateur de la séance. Merci à tous d'assister à cette séance qui porte sur des éléments d'histoire de l'économétrie à la Sorbonne. Je suis un peu ému de revoir des visages que je n'avais pas vus depuis de nombreuses années, ceux de bons collègues et de bons anciens étudiants qui ont ensuite réussi brillamment leurs carrières. J'ai préparé une liste d'intervenants constitués d'anciens enseignants-chercheurs et d'anciens étudiants de notre institution. Mais bien sûr chacun est invité à intervenir dans la discussion et à contribuer à reconstituer un passé qui est hélas un peu trop oublié.

Avant de donner la parole au premier intervenant, je rappelle que cette table-ronde est dédiée à la mémoire de notre collègue Claude Fourgeaud, qui a joué un rôle majeur dans l'introduction puis l'enseignement de l'économétrie et du calcul économique à la Sorbonne durant près de quarante ans (1962-1990). Il a été mon enseignant de statistique et d'économétrie durant les années 1963-1964 et 1964-1965 quand j'étais étudiant de l'année préparatoire puis de la 3^e année de la licence de sciences économiques à la Faculté de Droit et des Sciences Economiques de Paris. Je l'ai retrouvé durant l'année 1966-67, dans le DEA² d'économétrie de Jean Ville à la Faculté des Sciences de Paris, où il enseignait la *Théorie de la Valeur* de Gérard Debreu, avec diverses extensions. Mais je le voyais aussi lors de son cours de calcul économique dans l'option économétrie de la 4^e année de la licence de sciences économiques. Durant cette année l'économétrie était enseignée par Georges Rottier, qui avait une grande expérience des enquêtes de budgets des familles dont il nous faisait bénéficier. Son cours avait fait l'objet d'un magnifique polycopié, en quatre fascicules, rédigé par Pascal Mazodier.^{3 4}

¹ Une version préliminaire de ce texte a été entièrement relue par François Etnier qui a apporté des améliorations substantielles. Nous tenons à le remercier.

² Le diplôme d'études approfondies (DEA) est un ancien diplôme de l'enseignement supérieur de niveau bac + 5, créé en 1964 dans les facultés des sciences, et généralisé aux autres disciplines en 1974. Il avait pour objet de sanctionner la 1^{ère} année de troisième cycle en vue de la préparation d'un doctorat.

³ On peut noter que l'option économétrie en 4^e année de licence et le cours de Georges Rottier datent de l'année universitaire 1964-65. Edmond Malinvaud enseigna, en tant que professeur associé, sur la période 1969-1971, un cours sur les outils statistiques utilisés en économétrie, comme un complément aux cours d'économétrie plus basiques enseignés par Gérard Rottier et Claude Fourgeaud. Paul Zagamé fut son assistant. Avec la création des DEA de sciences économiques en 1974, un DEA d'économie mathématique et d'économétrie (EME) fut établi à Paris 1 et dirigé par Claude Fourgeaud. L'économétrie y était enseignée par Georges Rottier d'une part et Claude Fourgeaud et Bernard Lenclud d'autre part.

Claude Fourgeaud et Georges Rottier furent appelés pour enseigner à la Faculté de Droit et des Sciences Economiques de Paris par Henri Guitton. Il semble qu'Henri Guitton n'eut pas la tâche facile pour faire accepter par ses collègues des experts en économétrie et calcul économique qui n'étaient pas agréés.

⁴ Si l'économétrie et le calcul économique n'ont intégré l'enseignement de l'économie dans les facultés de droit et des sciences économiques que tardivement (1962-1963), ces champs disciplinaires furent acceptés beaucoup plus tôt au CNRS, sous la pression des mathématiciens et des ingénieurs, notamment François Divisia et René Roy, et ce dès

L'histoire de l'économétrie dans la Faculté de Droit et des Sciences Economiques de Paris, puis dans l'UFR⁵ économie et l'Ecole d'Economie de la Sorbonne de l'Université de Paris 1, peut s'expliquer comme résultant d'un double processus. D'abord un accès de plus en plus facile à des données toujours plus nombreuses et variées, ensuite le développement de l'informatique. Les progrès dans l'accès aux données ont été lents en France, si on la compare aux Etats-Unis ou à certains autres pays européens. Mais notre retard a été progressivement comblé et avait probablement disparu au début des années 2000. Une amélioration majeure fut les progrès de la comptabilité nationale au cours des années 1970 : sa trimestrialisation, la rétropolation des comptes en deçà des années de base et la publication de séries de capital.

L'autre facteur de changement fut les progrès de l'informatique. Paris 1 disposait d'un centre de calcul dans le bâtiment de la Faculté de Droit, place du Panthéon. A partir de 1974 il y devint possible d'utiliser le logiciel d'économétrie TSP⁶ à la place des programmes en Fortran. La substitution de consoles aux cartes perforées doit dater de la fin des années 1980. Un second changement fut l'apparition des micro-ordinateurs. Claude Fourgeaud et moi-même fumes bluffés en octobre 1988, lors des premières séances du séminaire de travaux d'économétrie, quand un nouvel étudiant du DEA, Ferhat Mihoubi, démontra qu'il s'en sortait beaucoup mieux que nous avec des programmes écrits en Turbo Pascal sur son ordinateur personnel. J'achetais immédiatement un Amstrad PC-1640 et appris le Turbo Pascal. Pierre-Yves Hénin commença à explorer le Chinatown du quartier Tolbiac pour acquérir des clones pour le MAD⁷. Une conséquence fut que les enseignants-chercheurs et leurs étudiants de Paris 1 disposèrent rapidement et durablement de ressources micro-informatiques plus puissantes que celles des administrations économiques, en dépit de ressources financières beaucoup plus modestes. Ultérieurement, certains optèrent pour le logiciel GAUSS sous l'influence de Philippe Jolivaldt qui enseignait un cours d'économétrie appliquée utilisant ce logiciel. D'autres préférèrent utiliser MATLAB, à l'instigation de Franck Portier.

décembre 1938. En décembre 1946, le CNRS créa deux séminaires d'économétrie à Paris, animés par René Roy et Maurice Allais (et un séminaire à Lyon). Simultanément un centre d'études, le Centre de Travail et Laboratoire d'Econométrie, dirigé par François Divisia, fut créé. A l'instigation de René Roy, les *Cahiers du Séminaire d'Econométrie*, édités par le CNRS, commencèrent à être publiés en 1951. Ils seront complétés par les *Monographies du Centre d'Econométrie* à partir de 1958. En 1964 Edmond Malinvaud remplaça René Roy comme directeur du séminaire.

Les deux séminaires seront rattachés au secteur des sciences sociales du CNRS en 1964-65, et non plus à celui des mathématiques appliquées. Maurice Allais siégera de façon quasi ininterrompue au Comité National, en section économique, de 1954 jusqu'à sa retraite administrative en 1980.

Le CNRS finança aussi une série de colloques internationaux dans les années 1950, et offrit à certains participants aux séminaires d'économétrie des bourses de stage aux Etats-Unis, notamment à Gérard Debreu et Edmond Malinvaud.

Sur tous ces points voir l'article très stimulant de Bungener Martine et Marie-Ève Joël (1989), « L'essor de l'économétrie au CNRS », *Cahiers pour l'Histoire du CNRS*, 1989-4, pp. 1-36..

⁵ UFR signifie littéralement : Unité de formation et de recherche. Après la loi de 1989 des universités, le sigle UFR succède aux UER (Unités d'enseignement et de recherche). Les UFR regroupent des départements (ou divisions) de formation, des laboratoires et des centres de recherche universitaires.

⁶ TSP (Time Series Processor) fut donné par Bronwyn H. Hall, l'une de ses deux concepteurs (l'autre étant son mari d'alors Robert Hall), à Pierre-Yves Hénin, quand celui-ci visita l'Université de Harvard en 1974. Il fut alors installé dans le centre de calcul. Bronwyn H. Hall a fondé en 1977 la société TSP international, alors que Robert Hall créa de son côté le logiciel micro-TSP qui devint E-Views. L'une des premières utilisations de TSP à Paris 1 fut pour l'article de Pierre-Yves Hénin (1978) : « Individual and Time Effects in the Dividend Behavior of Firms » *Annales de l'INSEE*, No. 30/31, pp. 271-296.

⁷ Pour : macroéconomie et analyse du déséquilibre, une unité de recherche associée au CNRS (No. 926) dirigée par Pierre-Yves Hénin.

Concevoir une table ronde sur l'histoire de l'économétrie à la Sorbonne est une tâche complexe. Aussi, Pierre-Yves Hénin, le premier intervenant, nous expliquera en quoi il est justifié d'avoir cette table ronde. Ensuite Jacqueline Pradel et Pascal Mazodier, qui ont bien connu Claude Fourgeaud et Georges Rottier, feront appel à leurs souvenirs pour évoquer ces deux figures auxquelles nous devons tant.

L'économétrie a joué un rôle important dans deux formations novatrices qui ont produit un nombre considérable de diplômés brillants : la licence MASS⁸ et le Magistère d'économie. Jacqueline Pradel et Pierre-Yves Hénin évoqueront leurs souvenirs de ces deux formations.

Ensuite, François Legendre et Ferhat Mihoubi parleront du séminaire de travaux d'économétrie, créé en 1981 par Claude Fourgeaud et Pierre-Yves Hénin, aidés par un administrateur INSEE, Claude Perroux, et qui chercha à construire un modèle macro-économétrique trimestriel de l'économie française, MUSCAT, puis une maquette de ce modèle MUSCADET. Ce séminaire, que je rejoignis après mon élection à Paris 1 en 1983, privilégiait l'économétrie des séries temporelles et utilisait les séries de la comptabilité nationale qui nous étaient fournies par l'INSEE. Il encadra un grand nombre de mémoires de DEA et de thèses d'étudiants, dont celles de François et de Ferhat.

A partir du début des années 1990 la construction d'un modèle macro-économétrique n'a plus semblé constituer un thème de recherche pouvant faire l'objet de thèses. D'autres sujets, de plus en plus divers, sont apparus, au fur-et-à mesure que des données de plus en plus riches et variées devenaient disponibles. Il y a eu les modèles consacrés à des comportements macro-économiques spécifiques et estimés sur données temporelles, souvent empruntées à la comptabilité nationale. Il y a eu des modèles relevant de la micro-économétrie appliquée utilisant notamment des données individuelles de panel. Il y a eu enfin des thèses ayant pour objet de répondre à des questions posées par de grandes entreprises publiques, comme la prévision du trafic de la RATP, et qui ont fait souvent l'objet de conventions CIFRE⁹. Il convient de noter que la quasi-totalité des thèses soutenues, issues du séminaire de travaux, avaient des composantes théoriques récentes, mais avec un débouché sur l'économétrie appliquée, ce qui semble normal dans une UFR économie. Philippe Jolivaldt, qui joua un rôle majeur dans cet encadrement et qui nous initia à la programmation sous GAUSS, ainsi que Mélika Ben Salem, Marie Bessec, Matthieu de Lapparent, Emmanuel Duguet et Karine Meyer, qui préparèrent leurs thèses dans le cadre de ce séminaire, nous ferons part de leurs souvenirs de cette époque.

Brigitte Dormont, Francis Karamé, Christian Gourieroux, Alberto Holly, Jean-Marc Robin et Patrick Sevestre sont aussi présents aujourd'hui. Eux aussi disposent de souvenirs précieux sur l'histoire de l'économétrie à la Sorbonne et je les prie d'intervenir chaque fois qu'ils le jugeront utile.

Je donne la parole à Pierre-Yves Hénin qui va nous expliquer en quoi il est justifié d'avoir une table-ronde spécifique sur l'histoire de l'économétrie à la Sorbonne.

Pierre-Yves Hénin. Ce petit regard historique m'a aidé à comprendre les difficultés de Jean-Pierre pour monter cette séance plutôt que les raisons et justifications de la séance elle-même. Ces difficultés reposent sur l'ambiguïté qu'a longtemps comportée le terme d'économétrie. Si nous l'entendons maintenant comme la démarche d'inférence statistique appliquée à un objet

⁸ La licence mathématiques appliquées et sciences sociales (MASS) est une licence scientifique généraliste. Elle a pour objectif d'apprendre à modéliser, analyser et présenter des résultats chiffrés en relation avec les problématiques de l'entreprise (enquêtes et sondages, système d'information et d'organisation).

⁹ Le dispositif des Conventions Industrielles de Formation par la REcherche (CIFRE) permet à une entreprise de bénéficier d'une aide financière pour recruter un jeune doctorant dont les travaux de recherche, encadrés par un laboratoire public de recherche, conduiront à la soutenance d'une thèse.

économique, l'expression revêtait au départ une acception sensiblement plus large. En 1930, à la fondation de la Société d'économétrie, il s'agissait, selon la belle expression d'Irving Fisher, de constituer un groupe pour stimuler le développement de la théorie économique dans ses rapports avec la statistique et la mathématique. Et si l'on regarde les grands noms des fondateurs de la Société d'économétrie on reconnaîtra plus les grands économistes de la période que des précurseurs des doubles moindres carrés. On y trouve Ragnar Frisch, Joseph Schumpeter, Harold Hotelling, Carl Menger, par exemple, ou encore François Divisia pour la France. On a oublié que le français était la seconde langue de la société et que la revue *Econometrica* a continué à publier des articles en français jusque dans les années cinquante. Toutefois, la présence française dans les pages de la revue, comme dans la société, reposait surtout sur les ingénieurs, d'abord X-Ponts, ou des probabilistes des facultés des sciences, mais bien peu sur des économistes des facultés de droit. Le Centre d'économétrie que dirigeait Henri Guitton dans les dernières années de la Faculté de Droit et des Sciences Economiques de Paris répond encore à cette acception très large et un peu datée de la notion d'économétrie. Comme l'Association Cournot, le centre visait plus à un rapprochement progressif qu'à des recherches de pointe. A la création de l'UFR économie, le Centre d'économétrie, bientôt déménagé à Tolbiac, gardait une activité diversifiée, tandis que le noyau dur, le Centre d'économie mathématique et d'économétrie (CEME) de Claude Fourgeaud, restait au Panthéon à l'ombre du centre de calcul de l'université. Les bonnes relations que j'entretenais avec Claude Fourgeaud ont, je pense, évité pour l'essentiel qu'il en résulte une coupure dommageable. De Mic-mac¹⁰ au MAD l'économétrie a fait de notre côté, l'objet de quelques applications d'ambition limitée, comme ma contribution au numéro spécial des *Annales de l'INSEE* à l'économétrie des panels. Cette activité n'a pris un réel développement que plus tard, avec la fusion dans Eurequa et la création du Magistère.

L'économétrie à l'UFR a aussi été impactée par la création de l'UFR de mathématiques. Je n'en évoquerai ici qu'un aspect. Pour des raisons historiques et de personnes cette UFR n'a pas investi dans le type de statistique mathématique que mobilisent les développements de l'inférence économétrique, mais plutôt dans un courant des statistiques plus descriptives, d'une éligibilité scientifique incontestable mais sans réelle synergie avec l'économétrie. Je ne sais dans quelle mesure Jacqueline souhaitera revenir sur ce point, en marge de son témoignage sur le développement de l'économétrie autour de Claude Fourgeaud dans son équipe et son DEA.

Merci beaucoup **Pierre-Yves**. Est-ce qu'il y'a des interventions sur ce point de notre programme ?

François Gardes. L'exposé de Pierre-Yves nous a apporté des informations précieuses sur l'histoire de l'économétrie à la Sorbonne. Je vais lui ajouter quelques compléments et précisions. J'ai été élu professeur à Paris 1 en 1991. Je connaissais déjà Georges Rottier et Claude Fourgeaud, le premier par ses activités au CREDOC¹¹, le second dont j'avais suivi le cours d'économie mathématique. Mais celui qui est à l'origine de l'économétrie à destination des micro-économistes appliqués, ce qui est devenu ensuite le groupe de Louis Lévy-Garboua, c'est Pierre-Yves. Pierre-Yves m'a reçu en 1991, alors qu'il était, je crois, directeur de l'UFR économie. Il m'a immédiatement attribué un cours d'économétrie appliquée en maîtrise. Ce cours a pu être vraiment appliqué grâce à Philippe Jolivaldt, qui avait créé d'une façon remarquable, car s'appuyant sur peu de moyens, un centre informatique où les étudiants pouvaient travailler avec le logiciel Micro-TSP.

Une autre étape importante pour l'économétrie à Paris 1 a été le cours commun que Louis-Lévy-Garboua a créé pour tous les DEA qui avaient des liens avec le DEA de microéconomie appliquée, par exemple le DEA d'économie internationale et développement ou celui d'économie publique.

¹⁰ Un groupe qui travaillait sur les fondements microéconomiques de la macroéconomie.

¹¹ Le Centre de recherches et de documentation sur la consommation (CREDOC) a été créé en 1953 à l'instigation du Comité général à la productivité qui souhaitait disposer d'un organisme capable de produire des informations fiables sur la consommation en France dans le but d'alimenter les Comptes nationaux.

Ce cours d'introduction à l'économétrie appliquée au traitement de données d'enquêtes, donc de données individuelles et de données de panels, a eu plusieurs titulaires, successivement Claude Meidinger, moi-même, Véronique Simonet et David Margolis. Un collègue canadien y a aussi joué un rôle important, Claude Montmarquette, et plus tard Alain Trognon. Il faut signaler le rôle important de Patrice Gaubert. Patrice, qui était maître de conférences à Paris 1 avant de devenir professeur à l'Université du Littoral, nous a beaucoup aidés dans la mise en place des enquêtes. Notamment, il avait associé l'université avec le grand centre de fourniture d'enquêtes du Michigan, ce qui mettait à notre disposition et à celle des étudiants de l'ordre de 400 ou 500 enquêtes sur des sujets très variés (il n'y avait que deux abonnés en France, l'Université d'Annecy et nous).

Cela évolua ensuite vers deux directions, d'une part le Master d'économie quantitative, antérieurement le DESS¹² MOSEF, créé par Michel Sollogoub et repris ensuite par Patrick Sevestre, et d'autre part l'économie expérimentale, qui démarra à Paris 1 comme conséquence des cours de Claude Montmarquette. Claude venait chaque année donner un mois de cours sur l'économie expérimentale, qui était alors tout à fait nouvelle. Il appliquait des techniques économétriques aux données issues des expériences. Ce cours fut à l'origine de la création du laboratoire d'économie expérimentale, pour laquelle Claude Meidinger nous apporta un soutien précieux de la part du ministère et ensuite le dirigea jusqu'à l'arrivée de Nicolas Jacquemet qui lui succéda. Nicolas, en collaboration avec Bruno Crépon, publia en 2010 chez De Boeck un livre d'économétrie appliquée remarquable.

Il y a donc eu deux lignées parallèles, celle issue de Georges Rottier et Claude Fourgeaud, avec Jacqueline Pradel, Jean-Marc Robin, Catherine Doz, etc., et celle d'économétrie appliquée, qui était plus orientée vers le traitement des enquêtes, et qui a donné lieu ensuite au cours d'économétrie des panels qui intéressera bien au-delà des diplômés de microéconomie appliquée.

Je voudrais terminer en soulignant l'importance du rôle de Pierre-Yves Hénin, qui avait pris le relais d'Henri Guitton, puis de Claude Fourgeaud et de Georges Rottier. Il avait compris qu'une part importante des problèmes de la science économique se traduisaient en problèmes économétriques, et pouvaient être partiellement résolus à l'aide des nouvelles techniques qui se développaient en séries temporelles et en économétrie sur données d'enquêtes.

Jean-Pierre Laffargue. Merci François. Tu nous as apporté des éléments historiques précieux qui complètent bien ce qui va être dit maintenant. Je donne la parole à Jacqueline Pradel qui va évoquer le souvenir de Claude Fourgeaud et son apport à l'économétrie à la Sorbonne.

Jacqueline Pradel. Je vais essayer de raconter quel homme exceptionnel était Claude Fourgeaud, un pédagogue et un chercheur que j'ai bien connu. Je vais aussi évoquer le contexte de l'émergence en France de l'économétrie. La carrière de Claude Fourgeaud s'est développée à la fois à l'université et dans l'administration économique, à une époque, et on ne s'en souvient pas forcément de nos jours, où n'était « scientifique » que la physique, qui permet l'expérimentation et les mesures. La physique était la science dure, et tout le reste constituait les sciences molles. Au CNRS par exemple, la biologie elle-même a eu du mal à s'imposer. On peut comprendre alors que pour les sciences sociales, dont l'économie fait partie, l'environnement n'était pas particulièrement favorable. A la suite des Américains, et au fur et à mesure de la montée en puissance des moyens de calcul, les mathématiques ont investi les sciences dites molles, et maintenant, plus personne ne conteste le caractère scientifique des travaux qui en relèvent.

Pour le Gouvernement il y avait le Plan, l'instrument pour prévoir, pour ajuster les politiques économiques de manière à redresser le pays, notamment après la guerre de 1939-45. Claude

¹² Le diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) est un ancien diplôme de l'enseignement supérieur de niveau bac + 5 préparant à la vie professionnelle.

Fourgeaud y a joué un rôle très important, et c'est un commissaire général du Plan, Jean Ripert, qui l'a nommé directeur du CEPREMAP en 1977, et il l'est resté jusqu'à sa mort en 1990. Il est quelque peu révélateur que ce sigle, qui est resté inchangé au cours du temps, signifiait alors Centre d'Etudes PRospectives d'Economie Mathématique Appliquée à la Planification, alors que maintenant les termes planifications et mathématiques ont disparu, et le sigle signifie CEntre Pour la Recherche EconOMique et ses APplications.

Pour réaliser le prestige de Claude Fourgeaud auprès des administrations économiques il suffit de rappeler qu'il existe toujours un séminaire très actif à la direction générale du Trésor qui s'appelle le séminaire Fourgeaud. Ce séminaire a vocation à « être un lieu d'échange entre tous ceux qui contribuent aux progrès de l'économie quantitative »¹³. Mais j'évoquerai ici plutôt le rôle de Claude Fourgeaud à Paris 1.

L'influence de Claude Fourgeaud a porté autant sur l'économie mathématique que sur l'économétrie. Le laboratoire qu'il a fondé à Paris 1 s'appelait le Centre d'économie mathématiques et d'économétrie (CEME). Le diplôme associé s'intitulait le DEA d'économie mathématique et d'économétrie. On ne peut pas séparer l'une de l'autre.

Claude Fourgeaud avait été appelé à la Faculté de Droit et des Sciences Economiques de Paris par Henri Guitton et Georges-Théodule Guilbaud. Il y a immédiatement développé des enseignements d'économie mathématique et d'économétrie dans des formations qui n'étaient pas immédiatement réceptives. Pour y arriver il a dû faire preuve d'une certaine diplomatie et d'une autorité, qui lui ont permis de devenir une figure reconnue à la Faculté. La réforme universitaire de 1968 entraîna la création d'universités pluridisciplinaires, notamment Paris 1-Panthéon et Paris 2-Assas, qui se sont partagé l'ancienne Faculté de Droit et des Sciences Economiques de Paris. Claude Fourgeaud choisit Paris 1 et son UFR économie, où il a fondé le CEME et le DEA associé. Tous les mathématiciens de Paris 1 faisaient partie de l'UFR économie ou de l'UFR gestion. Ce n'est que plus tard qu'a été créée l'UFR mathématiques, après la construction du centre Tolbiac. Comme l'a indiqué Pierre-Yves, cette UFR partagea son activité entre les problèmes d'optimisation, les réseaux de neurones et l'informatique. L'économie mathématique et l'économétrie sont restées dans l'UFR économie.

Nous étions hébergés dans les bâtiments de la Faculté de droit, place du Panthéon. Je me souviens, dans les années 1970 et 1980, de dames qui perforaient les cartes informatiques et qui travaillaient à l'étage en-dessous du nôtre. Nous étions alors reliés au Centre informatique d'Orsay. Il fallait attendre presque 48 heures pour avoir le résultat d'une simple régression des moindres carrés ordinaires. Et parfois cette réponse se bornait à un commentaire signalant que nous avions oublié un point-virgule à la fin d'une ligne. Nous disposions de deux bureaux dans une pièce de 12 m² avec 15 noms sur la porte. Evidemment, nous travaillions chez nous, sauf Michèle Cohen qui préférait travailler dans cette pièce et qui était toujours là. Les doctorants disposaient d'une grande salle, où ils travaillaient très activement. Leurs recherches portaient autant sur l'économie mathématique et l'économie industrielle où ils bénéficiaient notamment des conseils de Philippe Michel et David Encaoua, que sur l'économétrie.

Puisque François a évoqué le centre de calcul, je voudrais préciser que Paris 1 a été parmi les premières universités à se positionner comme serveur Renater lorsque internet est arrivé (1988-89). Pour la petite histoire, notons qu'il existe encore sur le toit du Centre Pierre Mendès-France, rue de Tolbiac, une antenne qui date d'avant l'arrivée de la fibre : nous avons hébergé là-haut une antenne destinée à l'ENS de la rue d'Ulm, qui a été parmi les dernières institutions d'enseignement supérieur parisiennes à pouvoir profiter des facilités d'internet. J'ai ici une pensée reconnaissante pour Yvonne Girard qui a orchestré toute cette révolution avec une rare compétence.

¹³ Voir la citation plus complète en annexe 1.

Claude Fourgeaud, l'enseignant, avait un grand respect pour les étudiants. Il exérait l'indolence, la pensée approximative, mais il faisait très attention à mettre son discours à la portée de ses auditeurs. Je me souviens, avec Michèle Cohen, une année où nous étions chargées de préparer le sujet de l'examen de statistique en licence. Nous nous étions donné du mal pour trouver un problème de décision qui soit concret, motivant, et cohérent. Nous l'avons alors soumis à Claude Fourgeaud avec une certaine fierté. Il l'a lu attentivement, il a dit : « Hum, Hum, c'est pas mal. Bon maintenant nous allons le mettre en français ». Cette opération a pris une bonne heure et je n'ai jamais oublié la leçon : Michèle et moi nous étions restées comme des matheuses au plus près de la technique et en voyant le résultat nous avons compris à quel point il avait raison¹⁴.

Les enseignements de Claude Fourgeaud donnèrent lieu à des photocopies et des livres, qui étaient des modèles de clarté et de rigueur. J'ai appris les statistiques dans le livre d'Aimé Fuchs et Claude Fourgeaud, *Statistique*, publié en 1967 par Dunod et réédité de nombreuses fois, et l'économétrie dans un livre coécrit avec Bernard Lenclud, *Econométrie*, publié par les Presses Universitaires de France en 1978, et dans un photocopié, d'un niveau plus avancé, également coécrit avec Bernard Lenclud, *Méthodes économétriques. Modèles à équations simultanées*, dont la dernière version de 1989 était prête pour une publication qui ne put avoir lieu à cause du décès de son auteur. On peut encore citer les manuels ne relevant pas de l'économétrie : *Éléments d'analyse mathématique des chroniques* coécrit avec Marc Barbut et publié par Hachette en 1971, et *Calcul économique et microéconomie approfondie* coécrit avec Anne Perrot et publié par Economica en 1990.

En tant que chercheur, Claude Fourgeaud avait une formation en mathématiques et en statistiques : dès 1951, il figure dans le premier volume des *Cahiers du Séminaire d'Econométrie*¹⁵ et un article parmi les plus anciens dont j'ai connaissance, fut coécrit avec Robert Féron et publié en 1952 dans le volume 1 des *Publications de l'Institut de statistique de l'Université de Paris*¹⁶. Il est possible de citer d'autres publications de théorie économique, comme "Two-sector model with quantity rationing", coécrit avec Bernard Lenclud et Philippe Michel et publié par le *Journal of Economic Theory*¹⁷ et « Calcul économique. Prix fictifs et contrainte extérieure » coécrit avec Bernard Lenclud et Pierre Picard et publié par la *Revue Economique*¹⁸.

En 1981 je suis allé voir Claude Fourgeaud avec un travail que j'avais commencé sur les *generalized ridge regression estimators*. Je ne savais pas très bien ce qu'il valait. Je n'avais alors pas de patron. Je lui demande son avis. Il prend mon texte, il le lit, et il me dit : « Ecoutez, oui, ça m'intéresse. Je connais quelqu'un que votre travail pourrait aussi intéresser ». Il téléphone à Christian Gourieroux et nous avons commencé à travailler tous les trois, ensemble. Cette collaboration a fonctionné jusqu'en 1990, de façon très régulière, une demie journée par semaine et a conduit à des présentations au séminaire d'économétrie et des publications dans *Econometrica*, *Journal of Econometrics*, *Annals of Economics and Statistics* (liste dans l'annexe 1). Travailler avec Claude Fourgeaud était un plaisir et un défi. Tout dans la tête, il avait le chic pour pointer une faille ou une avancée possible en gardant toujours une vision globale de notre sujet.

¹⁴ Jean-Pierre Laffargue se souvient qu'une fois un étudiant du DEA CEME, qu'il n'avait pas encore eu le temps d'évaluer, était venu lui demander une lettre de recommandation. Il était allé voir Claude Fourgeaud pour lui dire qu'il ne savait pas trop quoi faire car il ne connaissait pas bien l'étudiant. Claude Fourgeaud lui répondit : « Si nous ne soutenons pas nos étudiants, qui le fera ? ». Jean-Pierre Laffargue retint le conseil et écrivit immédiatement une lettre très favorable.

¹⁵ *Cahiers du Séminaire d'Econométrie*, N°1, 1951, pp. 43-55 : « Recherche de relations à forme linéaire dans un système économique : application au marché du textile en France »,

¹⁶ *Publications de l'ISUP*, Vol. 1, 1952. Fascicule II : « Quelques propriétés caractéristiques de la loi de Laplace Gauss », « Sur le rapport de deux variables aléatoires » et Fascicule III : « Quelques remarques sur l'estimation des variations saisonnières ».

¹⁷ *Journal of Economic Theory*, Vol. 24, N°3, juin 1981, pp.413-436.

¹⁸ *Revue Economique*, Vol. 35, N°3, mai 1984, pp.425-446.

En ce qui concerne le CEME et le développement de l'économétrie, le point absolument positif fut la création de la Maison des Sciences Economiques où nous avons pu tous profiter d'installations propres à favoriser le travail et la coopération entre les chercheurs. Comme François Gardes l'a souligné si justement, l'économétrie a évolué à Paris 1 selon deux lignées parallèles. Celle développée au CEME avait certes une composante théorique dont font partie les travaux de Claude Fourgeaud, mais n'est pas restée pour autant sans applications : les contrats et les thèses CIFRE que nous avons menés à bien avec Philippe Jolivaldt peuvent en témoigner. Les études étaient souvent tournées vers la prévision mais pas exclusivement. L'analyse des comportements individuels (des agents comme des entreprises) a pris une place importante, ainsi que les modèles de durée et l'inférence simulée.

L'économétrie suivra ensuite son chemin à Paris 1, mais j'ai voulu essayer de faire comprendre dans mon exposé combien ses débuts furent difficiles. Au fur et à mesure que les moyens de calcul informatique se développèrent, il devint possible de prendre en compte des problèmes, petits ou gros, qu'on ignorait auparavant faute de pouvoir en tenir compte. Les données se sont standardisées et multipliées sans être toujours faciles à obtenir : les données macroéconomiques ont toujours été relativement accessibles, mais les données individuelles étaient l'objet d'une chasse permanente. Les contrats obtenus auprès des ministères ou grandes institutions ont été notre principale source d'approvisionnement pour les travaux appliqués.

Je vais m'arrêter là et conclure en disant que j'ai gardé un souvenir extraordinaire de Claude Fourgeaud. Il était bourru (il ne laissait rien passer et ne mâchait pas ses mots : « 'On' est con », par exemple, était une de ses devises favorites) mais très respectueux des personnes, avec un sens de l'humour à la Desproges. Il assumait son handicap tranquillement, sans excuses ni ostentation. L'année de sa disparition, j'étais son écrivain au tableau : il valait mieux comprendre au quart de tour de quoi il parlait pour éviter ses foudres ! Bref, c'était une personnalité flamboyante, à qui j'associe son épouse Jacqueline qui l'accompagnait dans tous nos déplacements et qui avait, elle aussi, une forte personnalité.

Jean-Pierre Laffargue. Merci beaucoup Jacqueline. Y aurait-il d'autres témoignages sur Claude Fourgeaud ?

Pascal Mazodier. Je peux évoquer quelques souvenirs. Monsieur Fourgeaud me semblait être un très bon entrepreneur. Il savait mobiliser toutes sortes de ressources, financières et intellectuelles, partout où il pouvait en trouver. Nous avons créé un petit groupe informel dans la première moitié des années soixante, avec Jean-Claude Milleron, Bernard Lenclud, Alberto Holly. Parfois Alain Wolfelsperger nous rejoignait. Une partie d'une année nous avons épluché la *Théorie de la Valeur* de Gérard Debreu. Une autre année nous avons travaillé sur les modèles à équations simultanées, notamment à partir des publications de David Hendry. Claude Fourgeaud avait insisté pour que David Hendry donne l'*Econometric Society European Conference* à Grenoble en 1974. Celui-ci aborda la question des modèles à équations simultanées du point de vue des estimateurs à distance minimale. Il montra que tous les estimateurs qu'on examinait les uns après les autres dans les cours traditionnels d'économétrie, pouvaient se déduire d'une même approche et presque d'une même formule. A la fin de la conférence Edmond Malinvaud proposa une motion selon laquelle à partir de maintenant on ne parlerait plus des n-uples moindres carrés (après les doubles, les triples, pourquoi pas les quadruples,..). Cette proposition tomba un peu à plat jusqu'à ce que Franklin Fisher déclare qu'il appuyait la motion. Nous levèrent alors tous plus ou moins la main. Claude Fourgeaud jouait un rôle important dans notre groupe car il avait une bonne formation mathématique, et quand il s'agissait de débroussailler le livre de Gérard Debreu, cela était très précieux.

J'ai une autre petite anecdote. Au séminaire Roy-Malinvaud, Jacques Desrousseaux, un X-Mines et directeur des Charbonnages de France, présenta une communication sur le taux d'actualisation optimal : puisque quand on voulait comparer des investissements il fallait les ramener à un mode de

calcul commun de leur valeur. Jacques Desrousseaux, qui avait publié un livre dans la collection Dunod en 1966 : *L'Évolution économique et le comportement industriel*, concluait qu'il fallait fixer le taux d'actualisation à une valeur très faible. Claude Fourgeaud avait ricané alors, gentiment mais enfin..., en disant : « Evidemment, quand on travaille dans les charbonnages, où les investissements sont colossaux et où on produit une marchandise qui se vend très mal, parce que le charbon français n'est pas d'une qualité supérieure, et qu'il n'est pas toujours du charbon à coke pouvant être utilisé par l'industrie sidérurgique, il n'est pas surprenant qu'on vienne nous dire qu'il faut utiliser un taux d'actualisation très faible, qui permet aux charbonnages de raisonner sur un horizon très long de 50 ans, en quoi ils ont certainement tort, du moins pour la France ». Claude Fourgeaud avait mis les pieds dans le plat à la plus grande joie des assistants du séminaire, qui avaient un certain goût pour le combat des chefs.

Jean-Pierre Laffargue. Merci beaucoup Pascal. Est-ce qu'il y a encore quelqu'un qui a un témoignage sur Claude Fourgeaud ?

Brigitte Dormont. J'ai été étudiante de la première année de la licence MASS dès l'année de sa création. Cette formation était mise en place à l'initiative de Jacqueline Pradel et Michèle Cohen et soutenue par Pierre-Yves Hénin. Parmi mes enseignants je me souviens bien de Jacqueline Pradel. Ensuite j'ai suivi les cours de la licence et maîtrise d'économétrie de Paris 1, et je me souviens du cours de Georges Rottier, que j'appréciais aussi beaucoup. Dans le cadre du DEA d'économie mathématique et d'économétrie, j'ai suivi les cours de Claude Fourgeaud et ceux de Pascal Mazodier. Après avoir commencé une thèse avec Claude Fourgeaud sur un sujet d'économétrie théorique, je lui ai exprimé mon souhait de traiter un sujet plus appliqué. Sur les conseils de Pascal Mazodier, il m'a alors adressé à Jacques Mairesse, et j'ai fait ma thèse à l'ENSAE¹⁹.

J'ai beaucoup apprécié Claude Fourgeaud. C'était quelqu'un de vigoureux et très vivant. Il avait une attitude positive à l'égard des étudiantes, à une époque qui n'était pas toujours simple pour les femmes. Plus exactement, il n'était pas particulièrement positif à l'égard des étudiantes, mais il était rigoureux et neutre.

Je suis entrée dans les études supérieures par l'université. Je ne suis pas passée par les classes préparatoires, ni par les grandes écoles. Toutes les initiatives qui ont été décrites par Pierre-Yves Hénin, engagées par Georges Rottier, Claude Fourgeaud et leur équipe, ont été une chance extraordinaire pour des gens comme moi. Nous avons eu accès à des enseignements de qualité. Je leur suis très reconnaissante pour avoir porté ce projet dont plusieurs d'entre nous ont bénéficié.

Je me souviens bien des cartes perforées, parce que j'avais durant mon DEA un travail à temps partiel de documentaliste adjointe au CNRS pour assister Pierre-Yves Hénin, auquel Georges Rottier m'avait adressée. J'écrivais les programmes informatiques pour Pierre-Yves Hénin, et les tapais sur les machines qui perforaient les cartes. Tout cela se passait à la Faculté de droit, place du Panthéon, dans une salle contiguë à la cour d'entrée. Je me souviens que l'ordinateur au centre de la pièce était à l'arrêt quand il faisait trop chaud.

Je confirme ce qui a été dit sur la pédagogie de Claude Fourgeaud. Il avait des cours photocopiés absolument extraordinaires, d'une clarté totale. Je pense que son handicap a pu jouer dans cette recherche de clarté et de pédagogie. Elles étaient des qualités très appréciées.

Jean-Pierre Laffargue. Merci beaucoup Brigitte. Nous allons avoir dans quelques minutes l'occasion de revenir sur la licence MASS. Mais avant, il nous faut présenter le rôle de Georges Rottier, qui a été très important dans l'introduction de l'économétrie à la Sorbonne. Or, qui mieux que son ancien assistant, Pascal Mazodier, peut évoquer ce rôle ? Je lui redonne donc la parole.

¹⁹ École nationale de la statistique et de l'administration économique.

Pascal Mazodier. Jean-Pierre Laffargue m'a invité à participer à cette table ronde pour évoquer l'enseignement d'économétrie dispensé par Georges Rottier, il y a une soixantaine d'années, dans ce qui était alors la Faculté de Droit et des Sciences Economiques de Paris. J'avais suivi son cours de DES²⁰, puis été son assistant en licence deux années durant. J'ai accepté cette invitation – à mes risques et périls (et à ceux de Jean-Pierre) : je suis en effet à la retraite depuis 20 ans, j'ai « décroché » de l'économétrie, et mon âge commence à excuser le délitement de ma mémoire ! Et je découvre la communication à distance via « Zoom » ...

Pour faire simple en un temps bref, je suivrai, *grosso modo*, un plan classique : Georges Rottier, l'homme et l'œuvre, tout cela vu sous l'angle de son enseignement économétrique.

1. L'homme

Né en 1921 (il y a plus d'un siècle !), Georges Rottier est entré à l'Ecole Polytechnique en 1942.

Cette date a son importance : aujourd'hui, peu de gens savent que, de fin 1940 jusqu'au printemps 1943, cette Grande école fut dépaycée à Lyon - vieille capitale des Gaules et une des capitales de la Résistance aux nazis. On peut penser que le lieu et l'époque offraient moins de distractions aux jeunes X ; et que ceux-ci, dans une école à statut encore quelque peu militaire, étaient alors portés à débattre beaucoup plus entre eux de leur avenir et de celui de leur patrie.

Or, dans la même promotion que Georges Rottier, il y avait un autre élève dont la carrière ultérieure a marqué l'économétrie : Edmond Malinvaud (né en 1923 et lui aussi un X-1942). Malgré les aléas liés à leurs affectations dans des « chantiers de jeunesse », il est vraisemblable qu'il y a eu entre eux de premiers échanges de vues sur les méthodes mathématiques susceptibles d'éclairer les raisonnements économiques. La grande crise de 1929 et ses séquelles avaient en effet clairement révélé la nécessité d'un renouveau de l'objet et des méthodes de la pensée économique. En témoigne la création de la Société d'économétrie et d'*Econometrica* au début des années 1930 (avec la dualité des domaines « économie mathématique » et « économétrie » au sens actuel).

Autre rencontre possible et non sans conséquences pour Georges Rottier : François Perroux.

Déjà connu pour ses travaux et son ouverture aux recherches économiques de l'école autrichienne, ce lyonnais de naissance avait créé en 1941-1942 à Lyon (avec le Père Lebret) l'association et la revue *Economie et Humanisme*, dont le seul titre dit bien l'esprit. Et si François Perroux a passé la fin de la guerre à Paris, il est probable qu'il a fait des allers retours à Lyon (malgré l'occupation de la zone libre par les Allemands en novembre 1942, la ligne de chemin de fer Paris-Lyon continua à fonctionner à peu près normalement).

A nouveau, on peut penser que les jeunes X ont pu alors faire connaissance de François Perroux (à Lyon ou à Paris) : déjà sensible à l'apport potentiel des mathématiques à la pensée économique (il avait adhéré à la Société d'économétrie dès 1936), peut-être François Perroux a-t-il même été invité par la direction de l'Ecole Polytechnique à donner aux élèves quelques conférences sur la théorie économique ? (J'ai vainement cherché à éclaircir ce point : il ne doit plus y avoir beaucoup d'X ayant vécu cette période et encore en vie).

Si elle était avérée, une telle rencontre contribuerait à éclairer un aspect décisif de la carrière débutante de Georges Rottier après la guerre. En 1944 à Paris, François Perroux avait créé l'Institut de sciences économiques appliquées (ISEA). Conscient de ce que la pensée économique anglo-saxonne s'était fortement développée (notamment grâce aux économistes d'Europe continentale ayant fui à temps les persécutions nazies), François Perroux décida rapidement de créer une antenne de cet institut à Londres. Et Georges Rottier fut nommé à la tête de celle-ci. J'ignore quelle en était l'importance numérique.

²⁰ Le diplôme d'études supérieures (DES) est un ancien diplôme national de l'enseignement supérieur français. Dans les facultés de droit et des sciences économiques son obtention était nécessaire pour pouvoir s'inscrire en doctorat,

Ce qu'on sait, c'est que Georges Rottier s'installa à Londres ; qu'il suivit des cours et des débats à la *London School of Economics* ; qu'il lut des ouvrages et des articles fondateurs de l'économétrie (notamment celui de Trygve Haavelmo, « The probability approach in econometrics ») ; qu'il parlait très bien anglais (peut-être grâce à son épouse qui, je crois, était anglaise) ; et qu'il participa activement à la vie intellectuelle économique en Grande-Bretagne, comme en témoigne son rôle au 14^e Congrès européen de la Société d'économétrie à Cambridge en août 1952 (lors duquel le quart des communications avaient pour auteurs des Français et étaient rédigées en français ...).

Toujours est-il que, lorsqu'il rentra en France, au début des années 1950, on proposa à Georges Rottier de prendre la direction du Centre de recherche et de documentation sur la consommation (CREDOC), créé en 1953 par Jacques Divisia, avec le concours de Jacques Dumontier, et en liaison avec l'INSEE pour la réalisation d'enquêtes de consommation auprès des ménages.

C'était un poste stratégique, et Georges Rottier s'en est clairement expliqué à maintes reprises.

Tout d'abord, la reconstruction de l'économie française était, pour l'essentiel, en voie d'achèvement ; en termes de politique économique, on passait donc d'une préoccupation centrée sur la production à une attention portée davantage aux *desiderata* des citoyens en matière de consommation. D'autre part, dans la mesure où il ne s'agissait plus de « gérer la pénurie », le rôle original de la planification française évoluait : il convenait désormais de coordonner les efforts de modernisation (« à l'américaine ») et l'avènement d'une « société de consommation ». Enfin, depuis la fin de la Guerre, les débats de politique économique avaient révélé toute une pléiade de grands ingénieurs et scientifiques soucieux d'apporter leurs compétences mathématiques au développement économique de la France (on peut citer ici, outre Georges Rottier et Edmond Malinvaud, Alfred Sauvy, Maurice Allais, Marcel Boiteux, Pierre Massé, Gérard Debreu - j'en oublie certainement). Tandis que, du côté des économistes universitaires (tels que François Perroux, puis Raymond Barre, Henri Guitton, Pierre Tabatoni – entre autres), le recours aux mathématiques ne faisait plus figure d'épouvantail.

A la même époque, la comptabilité nationale commençait à prendre forme au sein de l'Administration, notamment au Service des études économiques et financières (SEEF), créé en 1950 et dirigé par Claude Gruson ; elle offrait aux uns et aux autres un cadre propice à la quantification.

Bref, Georges Rottier était placé à un carrefour stratégique où l'acquis intellectuel de ses années londoniennes ne pouvait que s'avérer précieux.

Jusqu'au milieu des années 1960, le CREDOC de Georges Rottier fut donc conduit naturellement à développer des études portant sur nombre d'aspects de la consommation des ménages, qu'il s'agisse de biens alimentaires (et de leur production agricole nationale), de chaussures, d'automobiles, d'électro-ménager, etc. Sur la façon très éclectique dont Georges Rottier aborda les multiples problèmes que posait une analyse quantitative fondée sur des éléments de théorie économique, permettez-moi de renvoyer au substantiel texte préparatoire à cette table ronde²¹ qu'a écrit Jean-Pierre Laffargue. S'il faut en résumer l'essentiel, ce sont les termes d'économétrie appliquée à visée de politique économique qui me semblent convenir le mieux.

Georges Rottier était suffisamment pragmatique pour percevoir qu'avec des données statistiques déficientes à beaucoup d'égards, et à une époque où les moyens de calcul électroniques n'en étaient encore qu'aux balbutiements, vouloir utiliser systématiquement les méthodes générales les plus rigoureuses de la statistique inductive revenait à « pourchasser en Rolls-Royce un troupeau de vaches à travers champs » !

²¹ Repris dans l'annexe 2.

Aussi préférait-il généralement recourir à des techniques simples relevant peu ou prou de la statistique descriptive, parfois justifiées par l'intuition ou par des croquis à 2 dimensions, plutôt que par une démonstration en bonne et due forme recourant aux méthodes plus abstraites de la statistique inductive.

Cela ne l'empêchait nullement d'insister sur le rôle central de la théorie économique sous-jacente et sur l'aspect probabiliste inévitable dès lors qu'on cherche à expliquer des comportements humains. D'où la nécessité d'explicitier un « modèle » simple comportant une part d'aléatoire : « Tout modèle est une caricature de la réalité qui constitue la minute de vérité de l'économètre » (à quoi on pourrait ajouter, comme le faisait à la même époque Serge-Christophe Kolm paraphrasant Paul Valéry : « Tout modèle simple est faux ; tout modèle compliqué est inutilisable » !). Quant au terme aléatoire qu'on associe (souvent un peu arbitrairement) aux équations d'un modèle économique, c'est « le résumé de notre ignorance » : cette dernière formule-choc devait inciter les modélisateurs à réfléchir à ce que recouvre cette ignorance, de façon à mieux expliciter les hypothèses probabilistes nécessaires à l'estimation de leur modèle (quitte, *in fine*, à tester ces hypothèses elles-mêmes). J'ignore si Georges Rottier était l'auteur original de ces formules, mais je peux témoigner qu'elles aidaient les apprentis-économètres à comprendre l'esprit de la méthode économétrique qu'il préconisait !

Sans ignorer les divers problèmes logiques et statistiques que rencontre la modélisation (problèmes d'identifiabilité, problèmes d'agrégation, erreurs de mesure sur les variables, diverses erreurs de spécification, notamment), il s'efforçait de les neutraliser, au moins approximativement – par exemple en prenant comme « variable instrumentale » la dépense totale de consommation au lieu du revenu déclaré et notoirement sous-estimé ; ou bien en regroupant les données individuelles pour minimiser l'effet d'éventuelles erreurs de mesure ou de variables qualitatives omises.

Bref, il pilotait toutes ces études avec le souci de parvenir à des résultats quantitatifs, obtenus de façon suffisamment simple pour pouvoir convaincre des responsables de politique économique – et ce, malgré l'insuffisance des données, les difficultés des calculs intermédiaires et l'imprécision des résultats.

Et il notait, très honnêtement, que les variables chéries des économistes théoriciens classiques (prix et revenus) ne suffisaient généralement pas à appréhender de façon suffisante les comportements de demande des consommateurs – d'où la nécessité de tempérer et d'accompagner certains résultats de considérations ne relevant pas exclusivement de la théorie économique habituelle. D'où, aussi, la distinction qu'il faisait entre « projection » reposant sur la seule extrapolation de comportements passés, et « prévision » incorporant des dires d'experts sur des événements et nouvelles tendances probables ; et le recours éventuel à plusieurs « scénarios » permettant de baliser le champ des possibles.

Simple bon sens, peut-être, mais bon sens ancré chez Georges Rottier dans une solide connaissance pratique de son sujet économique et des méthodes de la statistique.

2. L'enseignement de l'économétrie

Toujours est-il qu'en France, à la fin des années 50, l'enseignement de l'économie était mûr pour accueillir des enseignements d'économétrie.

A l'école d'application formant les cadres de l'INSEE (qui deviendra l'ENSAE, quelques années plus tard), Edmond Malinvaud dispensait un cours photocopié, fondement de son futur ouvrage, *Les méthodes statistiques de l'économétrie*. A la Faculté de Droit et des Sciences Economiques de Paris, Henri Guitton avait rédigé et publié dès 1959 un manuel simple, *Statistique et économétrie*. Réalisant qu'un scientifique professionnel pourrait faire davantage, Henri Guitton persuada alors Georges Rottier (et la Faculté !) de venir enseigner en DES un cours d'économétrie. Mais d'abord, il fallait que Georges Rottier ait soutenu sa thèse (dont le directeur et président du jury était Henri

Guitton) - ce qui fut fait en juin 1961. Intitulée *Enquêtes par sondage et analyse de la demande*, cette thèse fut publiée par le CREDOC deux ans plus tard. Georges Rottier y prônait modestement « un cheminement par approximations successives ... permettant de dégager une esquisse de solution ».

Dans la foulée, en octobre 1961, Georges Rottier publiait au CREDOC une *Initiation à l'économétrie*, où il définissait cette discipline comme « l'utilisation des méthodes de l'induction statistique pour la vérification et l'estimation des paramètres de relations que la théorie économique permet de poser en hypothèses ». Ce travail pouvait dès lors constituer la base d'un enseignement scientifique de l'économétrie accessible aux bons étudiants (moyennant, pour certains, des compléments de probabilité et de statistique), illustré par des exemples d'applications récents tirés de données relatives à la France, et donc susceptibles de piquer leur curiosité en matière de théorie et de politique économiques.

C'est ainsi, que, vers 1962 ou 1963 (je crois, sans avoir pu vérifier ce point dans les archives administratives), Georges Rottier fut chargé d'un cours semestriel, commun avec l'Institut de statistique de l'Université de Paris (ISUP), optionnel d'économétrie en DES à la Faculté de Droit et des Sciences Economiques de Paris.

Je pus suivre ce cours sans trop de difficulté, ayant déjà obtenu une licence de droit et sciences économiques à l'Université de Nancy, et suivi divers cours de statistique, soit à l'Ecole des Mines de Nancy, soit à l'ISUP.

Je voudrais évoquer ici un « fait », mineur en soi, mais qui, aujourd'hui, peut paraître invraisemblable à la plupart des personnes plus jeunes participant à cette table ronde ! A la fin de son cours dont j'avais réussi l'examen, je m'adressai à Georges Rottier pour lui dire (en substance) : « Monsieur le Professeur, j'ai beaucoup apprécié votre cours. Mais vous n'avez pas d'assistant ; et avec un assistant, vous pourriez faire davantage, on pourrait développer des travaux dirigés ou des travaux pratiques. Voudriez-vous me prendre comme assistant, à condition, bien sûr, que ce soit administrativement possible ? ». Et Georges Rottier de me répondre « Mais c'est une bonne idée ! Quelle heure est-il ? 17h15 ? J'ai du temps devant moi avant d'aller prendre mon train à Saint Lazare pour rentrer à Montfort-L'amaury. Eh bien, allons de ce pas voir le doyen ». Nous descendons d'un étage, le doyen (dont j'ai oublié le nom, mais c'était, je crois, un juriste) nous reçoit presque aussitôt. Georges Rottier expose assez brièvement le « problème » ; et le doyen, après quelques minutes, lui répond : « je ne vois aucune difficulté pour embaucher Monsieur Mazodier comme assistant, ma secrétaire va le conduire au service administratif adéquat pour qu'il remplisse les formulaires nécessaires » !!!

Et ce fut fait, tambour battant ! J'ai perçu plus tard la raison de ce « privilège » : né peu avant la guerre, j'appartenais à une « classe creuse », et dont, qui plus est, au milieu des années cinquante, seule une proportion minoritaire avait passé le baccalauréat et poursuivi des études supérieures ! En somme, un défaut criant de concurrence (péché mortel pour tout économiste!).

Comme le cours de Georges Rottier était semestriel, je fus affecté d'abord auprès d'Henri Guitton (un stéphanois comme moi ...), lequel, convaincu de l'avenir des méthodes quantitatives en économie, était responsable du Centre d'économétrie, devenu peu après le Centre Augustin Cournot (jouxant la Bibliothèque Ste Geneviève). C'est ainsi que j'assistais au premier cours qu'il donna dans les nouveaux bâtiments d'Assas à l'automne 1964.

Je fus ensuite l'assistant de Georges Rottier pendant deux ans.

J'ai déjà indiqué dans quel esprit celui-ci enseignait l'économétrie. Pour être un tout petit peu plus précis, permettez-moi de faire appel brièvement à quelques statistiques d'ordre bibliométrique.

Le premier document écrit (dont s'était servi Georges Rottier pour son cours de DES) avait été tiré (ronéotypé) par son secrétariat au CREDOC. Il faisait moins de 200 pages. De façon instructive, il comportait quelques éléments de bibliographie, pas très nombreux, mais classifiés en rubriques homogènes et accompagnés, chacun, de quelques lignes de commentaires destinés à inciter les étudiants à lire ces textes jugés « fondateurs », souvent en anglais (à ce propos, je crois me souvenir aussi de cours ou travaux dirigés d'anglais économique donnés à la Faculté par Edmond Lisle, qui travaillait lui-même au CREDOC depuis 1956 et où il prit la succession de Georges Rottier en 1967). Ces premières notes de cours comportaient de nombreux exemples chiffrés, et même quelques « feuilles de calculs » pour que les étudiants puissent utiliser les formules théoriques du cours dans des cas appliqués de leur choix. En somme, une pédagogie « active ».

Ce document initial a été remplacé successivement par trois autres (ronéotypés de la même façon), sensiblement plus épais. Intitulés *Les modèles économétriques* le premier (1966) et le deuxième (1969) comptent environ 300 pages; la bibliographie ne dépasse pas une trentaine de titres; mais près de 10 pages de données chiffrées (dues à Nicole Tabard, du CREDOC) sont ajoutées en fin d'ouvrage pour inciter les étudiants à (ré)estimer eux-mêmes des relations économétriques mentionnées dans le cours. Le troisième (1970) est de même nature, à peu de choses près; intitulé *Méthodes économétriques*, il fut réalisé de la même façon au Centre d'études et de recherches sur l'aménagement urbain (CERAU) créé vers la fin des années 1960 et à la tête duquel avait été nommé Georges Rottier.

J'ai contribué à la rédaction des versions de 1966 et 1969 - mais je dois avouer qu'il m'a fallu aller récemment à la Bibliothèque Sainte Geneviève pour les consulter, car je n'en ai pas gardé trace; et mon seul souvenir s'y rapportant est que, régulièrement, j'allais porter quelques pages manuscrites à la secrétaire de Georges Rottier au CREDOC, rue d'Astorg (près de Saint Augustin), ou plus rarement à Georges Rottier lui-même à Montfort-L'amaury, pour qu'elles soient relues par lui avant d'être tapées, ronéotypées et incorporées au cours par son secrétariat.

Un dernier document, plus facile à consulter aujourd'hui, résume les travaux économétriques appliqués de Georges Rottier: il s'agit de son livre *Econométrie appliquée – Modèles de consommation*, publié en 1975. Comme son titre l'indique, ce n'est pas un manuel d'économétrie, c'est plutôt un recueil de « bonnes pratiques » et de résultats robustes dans le domaine de l'économétrie de la consommation et des consommateurs en France – mais avec les techniques de l'époque; il ne s'adresse pas particulièrement à des lecteurs qualifiés en mathématique.

A cet égard, il n'est pas inintéressant de comparer cette économétrie « tous publics » d'une part à une économétrie plus avancée rédigée par Edmond Malinvaud dans les années 1960, *Méthodes statistiques de l'économétrie* (où il rend d'ailleurs crédit à Claude Fourgeaud et Georges Rottier), et qui ont connu trois éditions successives (1964, 1969, 1978); d'autre part, à un manuel un peu plus tardif (1978), *Econométrie*, de Claude Fourgeaud et Bernard Lenclud, mathématiquement plus compact, «résolument méthodologique» selon ses auteurs, et destiné plutôt aux étudiants d'un DEA de mathématiques économiques; et enfin, sans être le moins du monde exhaustif mais pour percevoir où en est actuellement l'enseignement de l'économétrie, à un ouvrage récent (2022) paru aux Etats-Unis, *Econometrics*, de Bruce Hansen, destiné aux étudiants avancés en économétrie.

En volume d'abord: Georges Rottier: un peu moins de 300 pages; Claude Fourgeaud et Bernard Lenclud: à peu près 300 pages; Edmond Malinvaud: de l'ordre de 850 pages (pour la dernière édition); Bruce Hansen: près de 1.050 pages... On mesure ici, sans surprise, le développement des méthodes économétriques!

Sur le nombre de références: Georges Rottier: de l'ordre d'une trentaine; Edmond Malinvaud: de l'ordre de 350 (dont environ 50 en français); Bruce Hansen: de l'ordre de 380 (toutes en anglais, dont, sauf erreur, seulement 2 sont d'auteurs francophones, l'une de ces deux étant de Christian Gourieroux).

Entre Georges Rottier et Edmond Malinvaud, et donc à peu près à la même époque, il n'y a pas une différence majeure de couverture du champ des techniques économétriques, plutôt une différence de niveau de généralité et d'abstraction, le développement de chaque méthode abordée étant beaucoup plus complet chez Edmond Malinvaud. Georges Rottier était certainement moins rigoureux et moins général dans les démonstrations mathématiques et utilisait autant que possible des notations matricielles (à l'instar des manuels anglo-saxons de l'époque, tels *Econometric Methods* de Jack Johnston, 1963 ; ou *Econometric Theory* d'Arthur S. Goldberger, 1964, dont il dira pourtant, quelques années plus tard, « qu'ils lui ont paru décevants et, pour certains, dangereux dans la mesure où ils présentent sans rigueur des notions importantes et délicates »). Edmond Malinvaud privilégiait une approche plus géométrique, susceptible de généralisations mathématiques plus abstraites; et il n'adopta les notations matricielles usuelles que progressivement et partiellement. Quant au livre de Bruce Hansen, beaucoup plus récent, on y trouve évidemment des développements nouveaux, en particulier sur la causalité et sur l'utilisation des « données massives » ; y manquent encore, paraît-il, des percées récentes et prometteuses (je rapporte ce que m'en a dit Alain Monfort, n'étant plus à même d'émettre un jugement personnel sur ce point).

Enfin, et sans surprise, on note la part croissante avec le temps des considérations tenant au calcul même des solutions économétriques proposées et aux programmes informatiques spécifiques disponibles.

3. Une digression ?

Avant de quitter Georges Rottier, voici une anecdote elle aussi assez révélatrice, me semble-t-il, de la Faculté de Droit et des Sciences Economiques de Paris au milieu des années 1960.

Alors que j'étais avec Georges Rottier peu avant un cours, il me dit : « je crois que Pierre Massé, commissaire général au Plan, doit donner son premier cours (de professeur associé) dans quelques minutes, descendez voir en Amphi 3 ce qui a été préparé pour l'accueillir ». Je descends, apparemment rien n'a été prévu (ce que me confirme un appariteur), et il n'y a dans l'amphi qu'une maigre poignée d'étudiants. Je remonte dare-dare communiquer ces informations à Georges Rottier, il bondit : « On ne semble pas réaliser ici que Pierre Massé est probablement le haut fonctionnaire français le plus important en économie ! Bon, on annule notre cours d'économétrie, dites à nos étudiants (une vingtaine ? je ne sais plus) de descendre en Amphi 3, ils ne perdront certainement pas leur temps à assister au premier cours de Pierre Massé, même si ce n'est pas de l'économétrie *stricto sensu*. Moi, je vais tout de suite prévenir le Doyen d'économie (Emile James, qui enseignait à l'époque un cours de théorie et politique monétaires) pour qu'il vienne accueillir Pierre Massé ». Ce qui fut fait. Le Professeur James rameuta des étudiants supplémentaires, enfila sa toge, et put prononcer à temps quelques mots de bienvenue et d'estime pour accueillir, devant un parterre d'étudiants raisonnablement fourni, Pierre Massé ... lequel s'était fendu d'une toge toute neuve, et avait fait venir, installées au premier rang, sa mère et son épouse quasiment en robe longue, témoignant ainsi de l'honneur qu'il ressentait à avoir été invité par l'Université de Paris à faire un cours magistral (sur l'investissement en incertitude et la planification, je crois). Ouf, grâce à Georges Rottier, on l'avait échappé belle !

Rétrospectivement, cet incident m'a fait penser qu'on n'a peut-être pas toujours su, en France, tirer tout le parti possible d'une coopération plus systématique entre économistes universitaires et « ingénieurs économistes » : souvent la carrière de ces derniers avait débuté dans la production de biens publics avant de les conduire à des postes de responsabilité en matière de politique économique ; ils disposaient donc d'éléments concrets de réflexion potentiellement utiles au développement de la théorie économique, celle-ci mieux connue des universitaires. L'exemple de Georges Rottier illustre ce qu'une telle coopération a pu apporter aux uns et aux autres.

Conclusion

Mes souvenirs « économétriques » de Georges Rottier s'arrêtent largement ici. Je fus absent de France de l'automne 1968 à l'automne 1971 ; après quoi, je travaillais à l'INSEE. Et si j'ai eu la chance d'avoir été invité à assurer un cours d'économétrie avec Jacqueline Pradel à Paris 1 au début des années 1980, je ne me souviens pas d'avoir alors collaboré avec Georges Rottier.

Le dernier souvenir que j'ai de lui date de la remise de la Légion d'honneur à Claude Fourgeaud en 1985. Il y eut une petite cérémonie, assez intime, dans l'appartement de Monsieur et Madame Fourgeaud, pas loin de la Faculté. C'est Edmond Malinvaud qui lui remit sa décoration et prononça un petit discours qu'il ne doit pas être impossible de retrouver (une des petites filles d'Edmond Malinvaud a essayé de rassembler les papiers de son grand-père). Georges Rottier était présent. Mais il avait déjà eu un premier AVC. Et, s'il semblait encore en possession de ses moyens intellectuels, il ne pouvait plus sourire, son visage n'était plus qu'un masque. Si Claude Fourgeaud avait préféré faire cette cérémonie chez lui c'était peut-être parce qu'il préférait être en tout petit comité.

Mais je conserve de Georges Rottier l'image d'un professeur souriant, pétillant d'intelligence et d'humour, très doué pour communiquer à ses étudiants le goût de l'économétrie appliquée, lui-même ayant relayé à l'Université ses nombreux travaux sur la consommation et la demande des ménages qui ont contribué à accompagner les « Trente Glorieuses » de l'économie française²².

Jean-Pierre Laffargue. Merci beaucoup Pascal. Est-ce qu'il y a des interventions ou des témoignages sur George Rottier ? Non. Nous pouvons continuer.

Deux formations ont joué un rôle essentiel dans le développement de l'enseignement de l'économétrie dans l'UFR économie, la licence MASS et le Magistère. Jacqueline Pradel, qui est à l'origine de la création de la licence MASS, puis en a assuré le fonctionnement avec Michèle Cohen, va nous évoquer l'histoire de cette formation.

Jacqueline Pradel, J'ai rappelé tout à l'heure qu'on ne concevait autrefois d'études de mathématiques qu'avec la physique. Après 1968 et le développement d'universités pluridisciplinaires, l'idée d'une formation de mathématiques appliquées et sciences sociales (MASS) a émergé. Il s'agissait simplement de conserver l'enseignement des mathématiques qui était donné dans les facultés des sciences, et de remplacer la physique par certaines sciences sociales telles que la géographie, l'histoire, la sociologie et bien sûr l'économie. L'Université de Paris 1 a pensé que cette formation pourrait intéresser les géographes et les économistes. Les géographes se sont montrés en fait peu intéressés. Il restait l'économie.

Michèle Cohen et moi-même avons rédigé un dossier qui a été soumis au Ministère de l'Education nationale, et comportait le programme d'enseignement. Notre initiative, comme les initiatives similaires dans d'autres universités, était mal vue par beaucoup : les mathématiciens estimaient que les applications des mathématiques ne devaient porter que sur la physique, comme je l'ai dit tout à l'heure ; les économistes étaient peu réceptifs aux définitions rigoureuses que les mathématiciens donnaient de leurs concepts (par exemple le concept de « nombre réel » a suscité des protestations du genre « mais le réel, c'est tout de même autre chose »). Heureusement, nous avons été fortement soutenues par Pierre-Yves Hénin sans qui il n'y aurait pas eu de licence MASS à Paris 1.

Finalement cette formation a vu le jour à Paris 1, comme dans une quarantaine d'universités en France. Sa combinaison d'enseignements de mathématiques et d'économie s'est révélée très féconde. La formation fonctionnait très bien. La première promotion a eu comme étudiants Brigitte

²² Je tiens à remercier particulièrement Jean-Pierre Laffargue, ainsi que Jacqueline Pradel, Alain Monfort, Alberto Holly, Anne et Guy Laroque, (sans oublier mon épouse, Nic), pour de brefs échanges amicaux sur le sujet de ce texte. Bien évidemment, les insuffisances de ce dernier ne doivent être imputées qu'à moi-même. Puis-je ajouter qu'il me semble y avoir place pour des travaux historiques plus professionnels et plus approfondis sur le développement en France de l'économétrie – à moins qu'ils existent déjà et que je n'aie pas su en prendre connaissance.

Dormont, comme elle l'a rappelé tout à l'heure, Anne Perrot, Gilbert Cette qui a fait une carrière plutôt dans les administrations économiques. Je ne me souviens pas si Matthieu de Lapparent a été étudiant de la licence MASS de Paris 1 ou de celle de Dauphine.

Matthieu de Lapparent. J'ai été ATER²³ dans la licence MASS de Dauphine.

Jacqueline Pradel. Je confonds car j'ai pris la charge ultérieurement de la formation MASS de Dauphine. En tous les cas, cette formation est maintenant acceptée par tous. Elle a changé un peu de nom pour s'intituler MIASH, avec l'introduction d'un *I* désignant l'informatique. Les études de la licence MASS à Paris 1 duraient trois ans. C'est Pierre-Yve Hénin qui saura créer une formation se prolongeant jusqu'à la cinquième année et s'achevant pas un DEA, le Magistère.

Jean-Pierre Laffargue. Merci beaucoup Jacqueline pour toutes ces informations utiles. Y'a-t-il des interventions sur la licence MASS ? Non. Pierre-Yves Hénin, qui a créé le Magistère est la personne la plus indiquée pour nous parler maintenant de cette formation.

Pierre-Yves Hénin, Je dirai d'abord quelques mots sur l'intervention de Pascal. Il a su mettre en valeur le rôle de Georges Rottier qui a peut-être gardé moins de visibilité par rapport à d'autres fondateurs et qu'on a tendance à oublier. C'est vraiment très bien qu'il ait remis un peu les pendules à l'heure en nous rappelant ce personnage auquel on pense moins facilement. J'avais suivi moi-même ses premiers cours d'économétrie,

Sur la licence MASS je vais livrer une petite anecdote. Jean Bénard, voulant donner de l'impulsion à cette formation, avait convenu que le cours d'initiation d'économie en première année serait enseigné par Raymond Barre. Mais Raymond Barre a été appelé à d'autres fonctions... Et c'est alors que Jean Bénard m'a demandé d'assurer ce cours et que j'ai connu la série de brillants étudiants de la première promotion, qu'a cités Jacqueline, dont certains sont là aujourd'hui.

Sur le Magistère je ne vais peut-être pas revenir sur sa création et me limiter à ce qui se relie avec notre sujet d'aujourd'hui, l'économétrie. D'abord, le Magistère, en tant que formation sélective comportant un nombre restreint d'étudiants, mais ce n'était pas la seule, a contribué à créer un groupe intellectuellement ambitieux avec un esprit de coopération et de camaraderie, qui a marqué les premières promotions, celles que j'ai connues. Ensuite, il faut noter que le Magistère effaçait certaines frontières. Une formation comme la licence MASS résultait d'un état d'esprit où on mettait les économistes qui utilisaient beaucoup les mathématiques un petit peu à part. Un intérêt du Magistère était de se conformer à une norme plus internationale dans laquelle on n'a pas cette séparation. Le Magistère *prolongeait* le tronc commun et différait en cela des options économétrie ou d'économie mathématique. Nous recherchions avec ce décloisonnement à former de bons étudiants dans un spectre de compétences large. Cela n'empêchait pas, bien sûr, les étudiants qui le souhaitaient et quand les sujets étudiés s'y prêtaient d'approfondir le volet économétrique ; et il arrivait un moment où pour la recherche ils devaient se spécialiser.

Jean-Pierre Laffargue. Merci Pierre-Yves. Y a-t-il des interventions sur ce point de notre programme ? Non. Nous pouvons alors poursuivre. François Legendre est la personne la plus indiquée pour nous parler du séminaire de travaux d'économétrie qui s'était fixé, au début des années 1980, comme objectif de construire un modèle macro-économétrique de l'économie française, de Paris 1 : le modèle universitaire pour la simulation de la conjoncture et de l'activité trimestrielle (Muscat). Je laisse la parole à François.

François Legendre. Merci aux organisateurs, merci à Bertrand et à Jean-Pierre. Les années où j'ai participé au séminaire de travaux en économétrie furent des années heureuses. Je garde un très bon souvenir de nos séances, qui se déroulaient, je crois, le mardi après-midi. Claude Fourgeaud et

²³ Un attaché temporaire d'enseignement et de recherche (ATER) prépare une thèse ou un concours de recrutement de l'enseignement supérieur tout en enseignant, en qualité d'agent contractuel.

Pierre-Yves étaient très complémentaires. La macroéconomie n'était pas, je crois, un domaine de grande expertise de Claude Fourgeaud, mais Pierre-Yves Hénin était très érudit dans ce champ. Donc, le séminaire fonctionnait bien. Il y avait toute une bande de thésards. Nous croyons, nous étions alors un peu naïfs, que l'économétrie se confondait avec la modélisation macro-économétrique. Nous disposions du riche ensemble de données des comptes trimestriels de l'INSEE, qui nous permettaient d'essayer de raconter l'histoire de la dynamique des agrégats macroéconomiques. Nous pouvions aborder des questions portant sur les politiques de stabilisation. À cette époque, il y avait une grande proximité entre l'économétrie des séries temporelles, notamment les modèles à correction d'erreur avec l'idée que les séries économiques étaient en général intégrées d'ordre 1, et la modélisation macroéconomique. La modélisation macro-économétrique apparaissait ainsi comme un équilibre entre l'empirisme et la théorie. Nous recherchions la cohérence dans la modélisation des comportements économiques. Par exemple, nous voulions que, dans le modèle, les liens entre la demande de travail et l'investissement soient formalisés de façon parfaitement cohérente par des fonctions de demande des facteurs de production. Nous voulions aboutir à des fonctions de comportement dont les valeurs numériques des paramètres auraient été rigoureusement obtenues. Et, enfin, nous pouvions simuler notre modèle, calculer des variantes ou des scénarios.

Ce que nous faisons, ou voulions faire, était assez proche de la demande sociale qui, dans le milieu des années 1980, était très spécifique. En fait, la page a été tournée assez vite. L'économétrie s'est alors dirigée vers la micro-économétrie et le traitement de données de panels ; la macroéconomie est allée vers plus d'empirisme avec par exemple les modèles VAR, ou est devenue beaucoup plus théorique avec les modèles DSGE. Enfin, il y a eu la désinflation puis la grande modération qui ont conduit à moins se préoccuper des politiques de stabilisation. Cependant, à la suite de la crise financière de 2008-2009, puis de la pandémie, on peut se demander si on n'a pas perdu une compétence qui aurait été alors utile et qui aurait permis une meilleure évaluation des politiques d'intervention de l'État et de stabilisation de l'économie.

Au centre du séminaire de travaux des années 1980 il y avait un collectif de doctorants. Nous nous étions répartis le travail autour du projet Muscat. Claude Fourgeaud sut obtenir l'aide de Claude Perroux, un administrateur INSEE, qui se révéla essentielle pour nous tous. La compétence en modélisation macro-économétrique a ensuite quitté l'Université de Paris 1 et s'est déplacée à l'Observatoire français des conjonctures économiques (OFCE). L'Institut des Politiques Publiques (IPP) a pour sa part développé une compétence dans le traitement des données individuelles. C'est un fait qu'il est difficile pour les universités françaises de conserver des pôles qui œuvreraient un peu comme des instituts. C'est ainsi. J'ai terminé mon intervention et je vous remercie.

Jean-Pierre Laffargue. Merci beaucoup François. Je vais maintenant laisser la parole à Ferhat Mihoubi qui va vous parler de la maquette de Muscat, Muscadet, et de son logiciel de simulation, Muscadine. Ensuite, on verra s'il y a des interventions sur l'aventure de la construction d'un modèle macro-économétrique de l'économie française par une université, à savoir Paris 1.

Ferhat Mihoubi. Merci beaucoup Jean-Pierre pour m'avoir invité à cette table ronde. C'est l'occasion pour moi de raconter le cheminement qui m'a amené jusqu'au DEA Economie mathématique et économétrie (EME). J'étais étudiant à Paris 12, où je suivais des cours d'informatique de Monsieur Blanchard. Puis, vers la fin de l'année de maîtrise, en 1988, j'ai demandé à Patrick Sevestre, qui avait été mon professeur d'économétrie, de me conseiller pour le choix du DEA où je poursuivrai mes études. Il m'a répondu, sans hésiter, qu'il fallait choisir le DEA de Paris 1 d'économétrie. C'était un très bon conseil et quand je suis arrivé à Paris 1 j'ai eu l'opportunité de participer à un très beau projet, qui était déjà bien avancé, Muscat. Je m'y suis bien intégré. Il y avait le cours que dispensait Jean-Pierre Laffargue qui était un cours de modélisation, qui mettait le pied à l'étrier. J'ai rejoint deux autres étudiants, Pascal Jacquinot et Abdelrahim

Loufir qui travaillaient à la construction d'une maquette de Muscat, Muscadet. Ils avaient déjà fait un gros travail en ramenant Muscat, qui était un gros modèle, à quelque chose de plus facilement maîtrisable. J'eus en charge de construire un logiciel de simulation. Aujourd'hui, pour ceux qui veulent travailler sur données individuelles, il faut passer par le Centre d'accès sécurisé aux données (CASD). A l'époque il fallait passer par le CIRCE. A Paris 1, nous étions hébergés à l'entresol de la Faculté de droit de la place du Panthéon. Nous utilisions le mini-ordinateur Mitra du rez-de-chaussée qui était connecté aux gros ordinateurs du CIRCE. Le budget alloué aux étudiants du séminaire de travaux était limité. Cela nous incita à développer un logiciel sur micro-ordinateur, qui permettrait de simuler Muscadet (en fait tous les modèles d'une taille modérée), et ainsi de calculer des variantes et d'évaluer différents types de politiques. J'avais la responsabilité d'écrire le logiciel, Muscadine, et j'eus pas mal d'aide de la part de Paris1, notamment pour résoudre des problèmes informatiques. Cet effort fut couronné de succès puisque il aboutit à un livre coécrit avec Pascal Jacquinet et Rahim Loufir et publié par Economica, qui présentait la maquette Muscadet et incluait le logiciel de simulation Muscadine sur des disquettes livrées avec le livre (les disquettes étaient malheureusement au format de 5 pouces ¼ et sont donc inutilisables de nos jours).

J'ai donc été associé à un très beau projet, ambitieux et dont le principe était proche de ce qui se faisait dans les universités américaines. Celles-ci développaient des modèles, alors qu'en France cela était l'apanage de l'INSEE et de la direction de la prévision à l'époque. On aurait pu imaginer une suite à notre travail, mais il n'y en a pas eu pour plein de raisons, évoquées par François, notamment la critique des modèles macro-économétriques par Sims, l'apparition des modèles VAR qui ont changé la donne, et aussi la recherche de fondements microéconomiques plus élaborés.

Et voilà, j'ai été très heureux d'être passé par cette étape durant ma vie étudiante et je peux arrêter mon intervention.

Jean-Pierre Laffargue. Merci beaucoup Ferhat. Est-ce qu'il y a des témoignages ou des questions sur Muscat, Muscadet, Muscadine ? Non. Alors nous pouvons passer à la dernière partie de cette table ronde c'est-à-dire la seconde période du séminaire de travaux en économétrie. Durant celle-ci le séminaire encadra des mémoires de DEA et des thèses beaucoup plus divers que ce qui était le cas auparavant. Philippe Jolivaldt, qui en fut un pilier, est la personne la mieux indiquée pour introduire à cette période de la vie du séminaire.

Philippe Jolivaldt. Je vais commencer en disant que je ne savais pas que Georges Rottier avait eu une vie aussi riche. Je suis devenu son assistant à une époque où venait de paraître, en 1976, la seconde édition du livre de George E.P. Box et Gwilym M. Jenkins, *Time Series Analysis. Forecasting and Control*. Pourquoi j'ai trouvé ce livre remarquable et pourquoi constituait-il un développement important de l'analyse des séries chronologiques ? J'étais de culture probabiliste et théorie du signal, et j'utilisais des outils spectraux et l'analyse de Fourier. Or, le livre de Box et Jenkins adoptait une approche temporelle. Il offrait la possibilité d'analyser les séries temporelles sans passer par l'approche spectrale qui s'imposait alors. Son approche nouvelle présentait l'avantage de s'appuyer sur des éléments classiques des statistiques, à savoir les notions de corrélations et de tests, à l'image de l'économétrie. C'était donc quelque chose que les étudiants pouvaient tout à fait comprendre. Georges et moi-même avons alors pu développer un enseignement sur les séries chronologiques. Nous avons eu la chance qu'Yvonne Girard, responsable du service informatique, développe avec Bernard Girard le logiciel ANAR, qui a permis à nos étudiants d'appliquer les méthodes de Box et Jenkins dans leurs mémoires, portant sur des sujets très variés. Cet enseignement s'est développé tant en maîtrise qu'en DEA.

Claude Fourgeaud m'a alors attribué un enseignement dans le DEA EME, consacré à l'économétrie, aux séries chronologiques et à l'informatique sous la forme d'un logiciel particulièrement bien adapté, GAUSS. J'y ai développé une approche tant théorique que pratique

de notions telle que la non-stationnarité, les racines unitaires, la cointégration. Beaucoup d'étudiants ont utilisé GAUSS pour leurs mémoires, par exemple Marie Bessec, Karine Meyer, Matthieu de Lapparent, Frédéric Karame que je retrouve ici. Au cours des années le niveau de l'enseignement des mathématiques a progressé. On a pu alors aborder les séries chronologiques par leur seconde facette, plus complexe, l'aspect spectral et l'analyse de Fourier.

Parallèlement, au début des années 1990 et là encore grâce à l'engagement de Pierre-Yves Hénin, a été mis en place un Institut universitaire professionnalisé (IUP). Il offrait aux étudiantes et étudiants une approche professionnelle de l'économétrie, introduisant des matières en lien avec l'entreprise. Il incluait des stages. Son existence n'a duré que quelques années, et il a été finalement supprimé à cause de la réforme LMD²⁴. Beaucoup d'étudiants étaient ravis de pouvoir suivre cette formation.

Toujours dans le même esprit, d'appliquer des méthodes économétriques à des problèmes d'entreprises, Jean-Pierre, Jacqueline et moi-même avons pu mettre en place un système de conventions CIFRE, qui donnaient la possibilité de préparer une thèse dans une entreprise. Nous avons eu beaucoup de chance parce que tous nos thésards CIFRE ont été accueillis par des entreprises où on leur a permis de travailler sur leurs thèses. Cela a permis à ces étudiants, en une étroite collaboration et avec un suivi important tant de notre part que de celle des entreprises, ponctué par des réunions communes, d'écrire des thèses de qualité. La plupart ont eu trait au domaine des transports et ont été suivies d'embauche.

Je voudrais maintenant laisser la parole à une de ces thésardes, Karine Meyer, qui a été étudiante dans le DEA, a bénéficié ensuite d'une convention CIFRE à la SNCF, et y travaille toujours.

Karine Meyer. J'ai obtenu une licence MASS, puis un DEA EME à Paris 1 en 1994. Philippe Jolivaldt et Jean-Pierre Laffargue ont dirigé ma thèse, qui a été financée par une convention CIFRE. C'était la première thèse sous convention CIFRE dans le domaine des transports puisque ce cadre contractuel était principalement utilisé dans les domaines industriels tels que l'industrie chimique. Au départ ma thèse aurait dû être préparée au ministère des Transports, dans la continuité d'un stage et de premiers travaux réalisés. Mais il s'est avéré, à cette époque, impossible de passer une convention CIFRE avec une administration. Finalement j'ai été accueilli par la SNCF qui a joué le jeu en me laissant travailler sur ma thèse. Guillaume Pepy était alors le directeur de la stratégie, et c'est lui qui a signé la convention CIFRE. On sait qu'il deviendra plus tard le PDG de la SNCF. Ma thèse a intéressé la SNCF. Elle a constitué leur premier modèle de prévision et la SNCF a pu en utiliser les techniques. Pour moi la thèse m'a permis d'appliquer tout ce que j'avais appris dans le DEA.

J'étais contente de pouvoir venir régulièrement à la Maison des sciences économiques²⁵, pour assister au séminaire de travaux mais aussi pour discuter avec Philippe Jolivaldt et Jacqueline Pradel qui me recevaient dans leur bureau. La thèse, au-delà du pur aspect de la modélisation, m'a permis d'acquérir une compétence que j'ai pu utiliser tout au long de ma carrière : un état d'esprit qui consiste à partir des données pour rechercher puis projeter les différentes solutions possibles. Le succès de ma thèse CIFRE a été reconnu par la SNCF qui a signé d'autres conventions CIFRE les années suivantes. Ainsi ont été ouvertes d'autres thématiques de recherche en économétrie, alors que la SNCF à l'époque était un monde d'ingénieurs, de matériel, habitué aux sciences dures pour paraphraser Jacqueline. Ainsi, les thèmes de recherche à la SNCF et de ses publications dans les *Annales de la SNCF* se sont ouverts à d'autres sujets. J'ai donc vécu une riche expérience que

²⁴ La réforme licence-master-doctorat, ou réforme LMD, est un ensemble de mesures modifiant le système d'enseignement supérieur français pour l'adapter aux standards européens de la réforme BMD ou réforme de Bologne. Celle-ci est une réforme européenne du système éducatif dont le but est de normaliser le système d'enseignement dans les universités européennes.

²⁵ La Maison des sciences économiques (MSE) abrite les équipes de recherche de Paris 1 travaillant dans le domaine de l'économie et des mathématiques appliquées depuis 1997.

j'ai pu prolonger pendant 30 ans dans l'entreprise et je tiens à remercier tout particulièrement Philippe Jolivaldt pour cela.

Philippe Jolivaldt. On a eu plusieurs étudiants dont les thèses CIFRE ont porté sur des sujets reliés aux transports. Jacqueline et moi-même étions même devenus des experts du transport, puisqu'on nous a demandé d'écrire plusieurs rapports pour le ministère des Transports.

C'est très agréable de savoir que Paris 1 a permis à de bons étudiants d'acquérir une compétence en économétrie. Je vois ici Marie, Frédéric, Mélika, et même Jean-Charles Pradier qui y ont appris l'économétrie.

Jean-Pierre Laffargue. Merci beaucoup Philippe. Il reste encore à recueillir les témoignages de quelques anciens thésards de ce séminaire, Marie Bessec, Matthieu de Lapparent, Emmanuel Duguet, Frédéric Karamé. Qui veut bien commencer ? Peut-être Matthieu de Lapparent puisqu'il m'a téléphoné tout à l'heure.

Matthieu de Lapparent. Bonsoir tout le monde. Cela me fait très plaisir de retrouver tous ces visages connus. Comme vient de le dire Karine j'ai l'impression d'être l'étudiant qui revoit ses professeurs qui l'ont formé il y a des années de cela. J'ai suivi les enseignements du Magistère d'économie, puis du DEA EME en 2000. Ensuite, j'ai eu la chance de pouvoir continuer en préparant une thèse dirigée par Jacqueline Pradel intitulée : « De la valeur du temps à la valeur du risque de perte en temps dans les transports : le cas des déplacements domicile-travail ». J'ai continué ensuite à travailler sur l'économie des transports.

Paris 1 était un endroit génial pour étudier les méthodes quantitatives et notamment l'économétrie. Je vais parler surtout du DEA et de la diversité de ses cours. Il y avait un tronc commun et beaucoup d'options qui permettaient à l'étudiant de composer un portefeuille selon ses préférences. Certains pouvaient se spécialiser sur des méthodes (comme l'économétrie) et d'autres sur des champs (comme la microéconomie). Comme j'aimais bien les questions techniques j'ai choisi de me spécialiser en économétrie. Bref la formation était excellente et offrait un bagage de connaissances considérable.

Dans les séminaires, notamment celui de travaux, il fallait faire des exposés. J'avais choisi les propriétés asymptotiques d'un estimateur tobit généralisé. Ce fut un grand plaisir. Et puis j'ai aussi présenté des travaux plus pratiques sur les choix de transport des consommateurs, qui peuvent nourrir des modèles plus compliqués, mais aussi toucher au calcul économique avec le référentiel de la valeur tutélaire fixé par la directive Quinet et utilisée par le ministère des Transports.

J'étais à Paris 1 à la fin des années 1990 et au début des années 2000. J'étais hébergé à la Maison des sciences économiques. L'histoire de l'économétrie à Paris 1 avant ces dates me beaucoup intéressé et je n'avais pas conscience de comment les choses s'étaient passées. A mon époque, on disposait d'une plus grande puissance de calcul qu'aujourd'hui, on avait des PC, on avait plus facilement accès à des données. C'est tout cela qui m'a orienté vers la micro-économétrie Certains cours aussi m'ont particulièrement influencé, orienté. Je vois à cette table le Professeur Alberto Holly, qui donnait un cours sur l'économétrie des variables qualitatives, qui m'a marqué pour le restant de ma carrière. Je vois aussi David Encaoua. Maintenant je travaille beaucoup sur des questions d'économie industrielle, théoriques et appliquées et sur les problèmes de transport évidemment. J'avais beaucoup discuté ce dernier thème avec Jacqueline Pradel et Philippe Jolivaldt. Je vois aussi Jean-Marc Robin qui était un membre de mon jury de thèse et Emmanuel Duguet, qui au-delà de GAUSS nous a initié à d'autres types de programmations.

Jean-Pierre Laffargue. Merci beaucoup Matthieu. Qui de Melika Ben Salem, Marie Bessec ou Emmanuel Duguet souhaite intervenir ? Sans parler bien sûr de Christian Gourieroux, Alberto Holly, Jean-Marc Robin, Patrick Sevestre et Frédéric Karamé ?

Marie Bessec. Je vais intervenir en quelques mots. D'abord, je tiens à remercier mes professeurs, que je retrouve aujourd'hui ici. Je suis arrivée à Paris 1 comme étudiante du DEA de modélisation, macroéconomie et conjoncture. Auparavant j'étais étudiante à Rennes. Après l'obtention du DEA, j'ai bénéficié d'une bourse de thèse classique. J'ai soutenu ma thèse, dirigée par Pierre-Yves Hénin, et s'intitulant : « La dynamique asymétrique des taux de change : une exploration des ajustements non-linéaires à la PPA », en 2002. Elle relevait des thématiques dont parlait Philippe Jolivaldt : des tests de racine unitaire dans des modèles non linéaires à seuils, et des modèles à changements de régimes markoviens, tout cela afin d'étudier la persistance des taux de change réel.

J'ai été hébergée au 3^e étage de la Maison des sciences économiques pendant 4 ans. J'en garde un très bon souvenir. Il y avait beaucoup de doctorants, ce qui créait un bouillonnement intellectuel. Nous étions nombreux à travailler sur des thèmes assez proches, encadrés par Philippe Jolivaldt, Jacqueline Pradel, Pierre-Yves Hénin, Jean-Pierre Laffargue, Frédérique Bec,... Nous avons pu travailler ensemble, interagir dans le séminaire d'économétrie qui était animé par Mélika Ben Salem puis par Corinne Perraudin. J'ai été chargée de travaux dirigés de Philippe Jolivaldt en maîtrise d'économétrie. J'y enseignais l'économétrie des séries temporelles, que je continue à enseigner d'ailleurs à l'Université Paris Dauphine-PSL.

Jean-Pierre Laffargue. Merci beaucoup Marie. Maintenant, qui souhaite parler ? Emmanuel ?

Emmanuel Duguet. J'ai fait toutes mes études d'économie à Paris I. J'y suis arrivé comme étudiant du Magistère d'économie en 1987. Un de mes chargés de TD, Emmanuel Asmussen, assistant de Claude Fourgeaud, m'avait parlé du Magistère d'Economie mais je n'y avais pas prêté beaucoup d'attention. C'est une amie de DEUG²⁶ qui m'avait entraîné jusqu'au bureau de Pierre-Yves Hénin pour que je m'inscrive. Le format m'a beaucoup plu parce qu'il offrait des cours renforcés en petits groupes, ce qui permettait d'acquérir des connaissances plus facilement que dans de grands amphithéâtres. Cette formation m'a été très utile et l'est encore aujourd'hui. Elle était donnée par un grand nombre d'enseignants qui délivraient des cours assez avancés. J'étais particulièrement intéressé par l'économie industrielle.

Après l'obtention du diplôme, j'ai préparé une thèse sous la direction de David Encaoua. J'étais hébergé dans les locaux du CEME à la Faculté de Droit, place du Panthéon. J'ai eu Claude Fourgeaud comme enseignant en microéconomie et économétrie. J'ai dû utiliser pendant une année la machine à cartes perforées. C'était atroce. Je n'évoquerai même pas les bourrages d'imprimantes. J'ai été ravi de voir ce système informatique disparaître. A l'époque le système informatique dont disposait l'université était mauvais. J'ai aussi travaillé en stage à Bercy, à l'INSEE, puis au CREST²⁷, et là on avait des conditions de travail qui permettaient de faire de l'économétrie de façon beaucoup plus confortable. La situation s'est beaucoup améliorée depuis à l'université.

Je me souviens que Bruno Crépon avait travaillé en économie de l'innovation, domaine rêvé d'application pour l'économétrie des variables qualitative, Après l'obtention du DEA, David nous a amené tous les deux voir Alberto Holly, qui donnait un cours d'économétrie des variables qualitatives. Bruno et moi-même avons alors suivi ce cours. A l'époque, il était fréquent pour les thésards de suivre des cours de DEA qu'ils n'avaient pas suivi durant ce cursus. Ainsi, nous avons pu utiliser l'économétrie des variables qualitatives, notamment dans nos thèses. Je peux conclure en disant que le Magistère d'économie a été très important pour moi, notamment par ses cours

²⁶ Le diplôme d'études universitaires générales (DEUG) est un ancien diplôme national de l'enseignement supérieur, de niveau bac+2.

²⁷ Le Centre de recherche en économie et statistique (CREST) est une unité mixte de recherche regroupant des chercheurs en sciences sociales quantitatives et mathématiques appliquées du CNRS, de l'ENSAE Paris, et du département d'économie de l'École polytechnique.

d'économétrie bien adaptés et nombreux. Je peux rappeler aussi que le MAD et le CEME ont fusionné et que la fusion a été bien réussie, en dépit de deux sites séparés, un au centre Tolbiac et l'autre à la Faculté de Droit, place du Panthéon.

Jean-Pierre Laffargue. Merci beaucoup Emmanuel. Il reste quelques minutes pour Mélika Ben Salem, Christian Gourieroux, Alberto Holly, Jean-Marc Robin, Frédéric Karamé et Patrick Sevestre.

Jean-Marc Robin. Mes liens avec l'Université de Paris 1 ont concerné deux étapes de ma vie. J'y ai d'abord été étudiant en DEA, à une époque où il fallait obtenir un DEA avant de pouvoir s'inscrire en thèse quand on était étudiant à l'ENSAE. A l'époque je ne m'intéressais pas qu'à l'économie, mais aussi à la sociologie. J'avais suivi à l'ENSAE un groupe de travail dirigé par Claude Gaignon. Celui-ci et Christian Baudelot m'avaient conseillé, en 1984, d'aller suivre le cours de Louis Lévy Garboua, que je vois ici aujourd'hui. L'économétrie à Paris 1 ne portait pas que sur la macroéconomie. Il y avait aussi de l'économie empirique dans d'autres endroits, en particulier dans le DEA d'économie des ressources humaines d'Henri Bartoli, dans lequel Louis donnait un cours de microéconomie. J'y ai appris des choses qui n'étaient pas enseignées à l'ENSAE, comme la théorie du signal, les travaux de Becker, etc.

Je suis revenu à Paris 1 en 2002, comme professeur, et j'y suis resté jusqu'en 2010. Durant ces années je pense avoir été l'un de ceux qui ont le plus contribué à l'enseignement de la micro-économétrie. J'ai enseigné l'économétrie des variables qualitatives à la suite d'Alberto Holly. C'est durant cette période que s'est déroulée l'aventure de *Paris School of Economics*, à laquelle Paris 1 a pris part et où j'ai joué un petit rôle.

Je conclurai en insistant sur le point que, comme le soulignait Brigitte Dormont dans un message personnel, à côté de la macro-économétrie et des séries temporelles, la micro-économétrie était aussi présente.

Alberto Holly. J'ai eu le privilège d'être nommé professeur invité à l'Université Paris I pendant une douzaine d'années, de 1991 à 1994 puis de 1996 à 2005, pour enseigner un cours semestriel de deux heures par semaine, d'économétrie des variables qualitatives dans le DEA EME, à l'invitation de David Encaoua. J'ai eu un très grand plaisir à enseigner ce cours et les étudiants réalisaient de très bons travaux. J'ai un souvenir anecdotique. C'était la difficulté pour les étudiants à trouver des livres à la bibliothèque. Ils devaient se transporter d'une université à une autre pour les obtenir, ce qui n'était pas facile. Il m'est arrivé plusieurs fois de leur apporter des livres que je m'étais emprunté de l'Université de Lausanne lorsqu'ils n'étaient pas disponibles dans les bibliothèques auxquelles ils avaient accès. Je crois que nous avons fait ensemble du bon travail et je voudrais dire à nouveau tout le plaisir que j'ai eu à enseigner dans ce DEA.

Patrick Sevestre. Je vais appuyer ce qu'ont dit Jean-Marc et Brigitte sur le fait que l'économétrie incluait aussi la micro-économétrie. A ce titre je dois beaucoup à Claude Fourgeaud et à Georges Rottier, puisque je suis à peu près certain que ce sont eux qui ont proposé à Pascal Mazodier de venir donner un cours d'économétrie des panels dans le DEA économie mathématique et économétrie (EME). Ce cours, que j'ai suivi durant l'année 1979-1980, a été pour moi une révélation, au point que bien avant la fin de l'année universitaire je suis allé voir Pascal à la fin d'un cours pour lui demander s'il accepterait de diriger ma thèse sur ce sujet. Il a accepté et je ne peux que l'en remercier : je lui dois ce que j'ai fait ensuite tout au long de ma carrière.

Je terminerai sur deux souvenirs qui m'ont marqué. On a beaucoup parlé de l'excellente pédagogie de Claude Fourgeaud. Il a été mon professeur dans le DEA EME, où il donnait un cours sur les modèles à équations simultanées. Claude Fourgeaud faisait passer régulièrement ses étudiants au tableau, pour corriger des petits exercices qu'il nous donnait à faire d'une séance sur l'autre. Une fois ça été mon tour et je suis allé au tableau. J'ai commencé à écrire ce que je pensais être la

solution du problème qu'il nous avait posé lors de la séance précédente. Tout à coup j'ai entendu dans mon dos un tonitruant « Misérable » qui m'a glacé le sang. J'ai dû mettre 5 ou 10 secondes avant d'oser me retourner pour lui demander ce qui n'allait pas.

Un deuxième souvenir est qu'il nous donnait pas mal de travail personnel à faire en plus du cours. On appelait cela la loi de Fourgeaud : pour Claude Fourgeaud la somme du travail d'un étudiant et d'un enseignant était une constante. Si l'enseignant travaillait trop, ou donnait trop de facilités aux étudiants, alors ceux-ci ne faisaient plus rien, ce qui n'était pas une bonne façon de les former. Ainsi il appliquait ce en quoi il croyait. Quand je suis devenu enseignant, je me suis mis à penser que cette loi ne devait pas être parfaitement vérifiée. Je ne suis pas certain que plus l'enseignant en fait, moins l'étudiant travaille et inversement. C'est un petit point de désaccord que je pourrais avoir avec sa pédagogie, qui par ailleurs était tout à fait remarquable.

Jean-Pierre Laffargue. Est-ce qu'il y d'autres interventions ? Jacqueline ?

Jacqueline Pradel. Pour prolonger ce que disait Patrick sur la loi de Fourgeaud, celle-ci concernait aussi les doctorants. Il m'avait expliqué que dans la préparation d'une thèse, qui durait quatre ans, la première année c'était le professeur qui travaillait, la seconde année le professeur et l'étudiant travaillaient ensemble, et ensuite l'étudiant travaillait seul. Tous les professeurs n'appliquaient pas cette loi.

Jean-Pierre Laffargue. Je pourrais ajouter qu'un grand plaisir à être enseignant à Paris 1 était que progressivement on voyait l'étudiant en thèse devenir beaucoup plus compétent que son directeur sur le sujet de la thèse.

Pierre-Charles Pradier. Patrick est trop modeste pour dire qu'il a apporté une réfutation empirique à la loi de Fourgeaud. Vous savez que jusqu'en 2010 l'économétrie n'était pas obligatoire dans la licence d'économie classique. Quand tous les parcours d'économie ont été unifiés, afin d'aboutir à une licence de science économique unique, le cours d'économétrie est devenu obligatoire en troisième année (L3). Patrick fut le dernier détenteur du cours de statistique et d'économétrie, du premier semestre de L3. Patrick a ensuite accepté la responsabilité d'un cours d'économétrie pour toute la licence d'économie, où il y avait 600 inscrits. Je pense qu'il a beaucoup payé de sa personne pour créer cet enseignement, et qu'il a été le premier à devoir articuler un cours avec des directions d'étude et des travaux dirigés. En tous les cas, il faut remercier Patrick pour l'importance de son travail.

Xavier Fairise. Je crois que Bertrand Wigniolle et Emmanuel Duguet ont fait partie de la dernière promotion du DEA EME à avoir eu Claude Fourgeaud comme enseignant. Il est décédé en mars 1990. Je me souviens de quand j'ai appris cette nouvelle, un lundi matin à un retour de weekend. C'est avec une certaine émotion que j'entends parler de Claude Fourgeaud dont je trouvais la pédagogie remarquable, à la fois en théorie économique et en économétrie. J'ai aussi quelques souvenirs de Georges Rottier, qui enseignait l'économétrie en maîtrise. J'ai suivi son cours en 1987-88, avant de partir faire mon service militaire. Il nous avait raconté qu'à la fin des années 1940 il était aux Etats-Unis, à Chicago je crois, et il faisait de l'économétrie sur des données qui incluaient notamment le prix de la viande de bœuf. Il nous avait expliqué ce qu'était l'économétrie à cette époque. Je me souviens d'un monsieur très sympathique, qui n'était déjà plus en bonne santé, mais un bon enseignant, qui utilisait dans son cours le livre de Jack Johnston je crois, Je fais partie des dernières générations à avoir bénéficié des enseignements de ces deux professeurs.

Bertrand Wigniolle. Je crois qu'on arrive à la fin du séminaire. Je remercie tous les participants pour cette séance extrêmement riche,

Jean-Pierre Laffargue. Merci beaucoup à tous. J'étais un peu anxieux. La table ronde n'a pas été très facile à organiser pour les raisons qu'a données Pierre-Yves Hénin, et je le remercie, aussi bien que Bertrand, pour m'avoir encouragé aux moments les plus difficiles, au début de la préparation.

Mais finalement j'ai l'impression que nous avons eu une réunion extrêmement féconde, avec beaucoup de bonnes idées. Je vous remercie tous pour cela.

Annexes

Nous montrons dans ces deux annexes comment l'expérience qu'avaient acquise Claude Fourgeaud et Georges Rottier en économétrie dans les administrations économiques ont nourri leurs enseignements quand ils ont été recrutés par la Faculté de Droit et des Sciences Economiques de Paris.

Annexe 1. Claude Fourgeaud (1926-1990)

Les activités scientifiques de Claude Fourgeaud ont très tôt couvert un domaine très large, en fait celui qui l'était par la Société d'économétrie et sa revue *Econometrica*, à leur création en 1930, et rappelé par Pierre-Yves Hénin dans son intervention. On trouve en effet, parmi les publications les plus anciennes de Claude Fourgeaud :

- Un livre de statistique coécrit avec Aimé Fuchs et publié en 1967, cité par Jacqueline Pradel dans sa présentation.
- Une extension de la *Théorie de la valeur* de Gérard Debreu, par l'inclusion d'un nouvel agent, les administrations publiques, publié par *Econometrica* en 1969. Le petit groupe de travail évoqué par Pascal Mazodier, qui avait étudié ce livre, s'était donc avéré fécond. Jean-Pierre Laffargue avait bénéficié d'une version préliminaire de cet article quand il suivait le cours qu'enseignait Claude Fourgeaud dans le DEA d'économétrie de Jean Ville à la Faculté des Sciences de Paris, en 1966-1967.
- La proposition d'un critère de décision quand les états de la nature sont clairement définis et en nombre fini, mais tels que le décideur ne peut pas leur attribuer des probabilités précises, mais juste un préordre sur ces probabilités (du type *plus probable que*), dans un article coécrit avec Bernard Lenclud et Philippe Sentis en 1968.
- L'analyse des séries chronologiques dans un livre coécrit avec Marc Barbut et publié en 1971.

Pour ce qui relève de l'économétrie on peut se référer à la seconde édition de 1969 des *Méthodes Statistiques de l'Econométrie*, d'Edmond Malinvaud. Celui-ci cite d'abord la thèse de Claude Fourgeaud soutenue en 1955. Celle-ci traite du problème des fluctuations saisonnières dans les régressions par l'ajout d'autant de variables muettes qu'il existe de saisons.

Il cite ensuite un article publié en 1951²⁸, qui adapte une méthode présentée dans un séminaire donné par Gerhard Tintner à Paris en 1949, pour estimer les lois d'offre et de demande sur le marché du textile français, à partir de données temporelles sur la période 1920-1938. Cet article a été écrit à une époque où les méthodes d'estimation et d'identification des modèles à équations simultanées étaient en développement (par exemple l'article fondamental d'Henri Theil sur les doubles moindres carrés n'avait pas été encore écrit). Claude Fourgeaud applique un estimateur à distance minimale sur les variables pour obtenir les équations d'un plan à deux dimensions, supporté par les fonctions d'offre et de demande, supposées linéaires. Il surmonte ainsi non seulement les difficultés induites par les termes d'erreur de ces deux fonctions, mais aussi celles résultant des erreurs de mesure sur leurs variables explicatives. Il identifie ensuite ces deux fonctions à partir de conditions d'exclusion de certaines variables dans chacune d'entre elles. Cette méthode est longuement discutée et est critiquée par Edmond Malinvaud. Il n'en reste pas moins qu'il s'agit d'un article pionnier à une époque où l'économétrie se cherchait. Il n'est pas indiqué comment ont été effectués les calculs assez lourds de l'article.

²⁸ Claude Fourgeaud était alors chargé de recherche au CNRS.

Mais il nous semble que l'apport le plus intéressant pour nous de Claude Fourgeaud à l'économétrie est en fait un article de théorie économique²⁹, coécrit avec André Nataf et publié dans *Econometrica* en 1959, sur la spécification des systèmes de demande des consommateurs. Les deux auteurs recherchent la classe la plus générale de fonctions de demande pouvant être dérivées d'un comportement de maximisation d'une fonction d'utilité sous contrainte de revenu, et pouvant s'exprimer sous la forme :

$$q_k = F_k \left(\frac{R}{P}, \frac{p_k}{P} \right), k = 1, \dots, n \quad (1)$$

où q_k et p_k désignent la quantité consommée et le prix de la rubrique de consommation k , n est le nombre de rubriques, $R = \sum_{k=1}^n p_k q_k$ la dépense totale assimilée au revenu et $P = P(p_1, \dots, p_n)$ un indice général des prix homogène de degré 1. Ce système de fonctions de demande généralise le célèbre système linéaire de dépenses de Richard Stone, pour lequel la consommation d'un produit s'écrit comme la somme d'une consommation minimum et d'une consommation excédentaire fraction fixe du revenu qui subsiste après que toutes les consommations minimales ont été satisfaites. Il généralise aussi le système de dépenses où les élasticités revenu sont toutes égales à 1 et les élasticités prix sont toutes constantes et égales, qui est très utilisé dans les modèles d'équilibre général calculables et en théorie macroéconomique sous l'hypothèse de concurrence monopolistique.

L'estimation du système de demande (1) auquel aboutissent les auteurs est difficile, d'abord à cause de sa forte non-linéarité par rapport aux paramètres, ensuite parce que la spécification obtenue est semi-paramétrique et doit donc être complétée par l'économètre. Il faudra attendre quatorze ans avant que cette estimation soit effectuée par Philippe Nasse (1973). Comme les prix changent au cours du temps mais sont sensiblement les mêmes pour tous les consommateurs, Philippe Nasse effectue cette estimation d'abord sur les séries de la comptabilité nationale pour la période 1949-1965, en répartissant la consommation des ménages entre cinq rubriques différentes. Il utilise pour cela les moindres carrés généralisés non-linéaires en deux étapes, dont la théorie venait d'être élaborée par Edmond Malinvaud. Il est bien sûr confronté à la difficulté qu'en ajoutant un terme d'erreur à chacune des équations (1), la matrice de variance-covariance de ces termes, Ω , est singulière par suite de l'identité $R = \sum_{k=1}^n p_k q_k$. Il surmonte cette difficulté en utilisant une astuce, introduite par Edmond Malinvaud, qui revient à choisir une matrice pseudo-inverse particulière de Ω . Un des résultats de Claude Fourgeaud, cité plus bas, est que ce choix n'a pas d'effet sur le résultat de l'estimation. Philippe Nasse complète cette estimation par une autre en coupe spatiale utilisant des données de l'enquête sur les budgets des familles de 1965. Mais au lieu d'utiliser des données individuelles, il agrège les ménages en huit classes de revenus pour cette année.

²⁹ On doit aussi noter que Claude Fourgeaud publia en 1958, en tant que représentant du SEEF, en collaboration avec Jean Albert représentant le CREDOC, une analyse de la consommation des Français de 1950 à 1957. Ce travail peut avoir inspiré son article avec André Nataf. Il s'agissait d'abord d'une contribution aux Comptes de la nation, avec une évaluation de la consommation par produits et par catégories socio-professionnelles, à partir de sources directes (enquêtes du budget des familles) et indirectes (données fournies par les secteurs de la production, de la distribution et des transports). Cependant, les deux auteurs ne purent utiliser que des enquêtes du budget des familles couvrant une partie de la population, la première enquête exhaustive de 1956 n'étant pas encore disponible (voir annexe 2). Les auteurs appliquèrent ensuite des méthodes de statistique descriptive pour analyser l'évolution des différentes consommations. Ils obtinrent des résultats qui aujourd'hui ne surprennent guère : sur la période étudiée la consommation de produits alimentaires augmenta sensiblement moins que la consommation totale (29% contre 41%) ; celle d'hygiène, de soin, et de produits des industries mécaniques et électriques au contraire connut un accroissement très supérieur, de l'ordre de 80% à 150% suivant les produits ; un dernier groupe de consommations enfin, comprenant surtout l'habillement et les dépenses d'hôtels, de cafés et de restaurants, se développa à peu près au même rythme que la consommation totale.

Philippe Nasse a été confronté à beaucoup de difficultés informatiques pour son estimation. Il ne disposait pas des logiciels ni des micro-ordinateurs actuels, l'économétrie des panels était à ses débuts, les comptes de la nation étaient annuels, etc. Cela montre combien l'article de Claude Fourgeaud et André Nataf était novateur. On peut aussi noter la pauvreté des données dont disposait Philippe Nasse, pourtant administrateur de l'INSEE, notamment si on compare avec l'abondance actuelle de données statistiques.

C'est sans doute l'aptitude de Claude Fourgeaud à acquérir des compétences de qualité et fort diverses en économie quantitative, qui lui ont valu d'entrer comme chargé de mission en 1954 au Service des études économiques et financières (SEEF), qui deviendra la direction de la prévision en 1965. L'un de ses rôles au sein de l'administration économique fut la création en 1965 d'un séminaire, qui existe toujours et s'intitule Séminaire Fourgeaud depuis le décès de son fondateur. Son principe est résumé dans le texte qui suit.

« Créé au début des années 1970 au sein de la direction de la prévision par Claude Fourgeaud, ce séminaire généraliste se veut le lieu de rencontre de tous ceux qui participent au progrès de l'économie quantitative : membres de l'administration économique, universitaires, économistes de banques ou d'entreprises, représentants d'institutions économiques et financières internationales, etc. À tonalité scientifique, le séminaire Fourgeaud a pour ambition de favoriser la réflexion sur les grandes questions économiques, notamment de politique économique, ainsi que de faire progresser les méthodes permettant d'analyser ces questions. Les thèmes abordés recouvrent l'ensemble des domaines d'intervention de la direction générale du Trésor et font l'objet d'exposés présentés tant par ses membres que par des spécialistes extérieurs. »

Finalement, au début de l'année 1977 le Commissaire au Plan a nommé Claude Fourgeaud comme directeur du CEPREMAP³⁰.

C'est cette compétence étendue qui probablement incita Henri Guitton à faire nommer Claude Fourgeaud comme Maître de conférences de mathématiques à la Faculté de Droit et des Sciences Economiques de Paris en 1962. Le lien entre ses travaux antérieurs et son enseignement apparaît clairement si nous feuilletons son polycopié *Statistique* (1962) destiné aux étudiants de 3^e année de licence, qui couvre le champ imposé à cet enseignement obligatoire par les textes officiels. Le polycopié comprend 263 pages qui se répartissent ainsi :

- Un rappel du cours de 2^e année de 6 pages (calcul des probabilités, décision statistique avec le théorème de Bayes, théorie des estimations bayésienne et classique).
- La théorie des tests (Neyman et Bayes) et les principaux tests en 58 pages.
- Les lois de probabilité à deux dimensions, illustrées par la loi de Laplace-Gauss, la corrélation et la régression en 39 pages.
- Une introduction à l'économétrie avec la théorie des moindres carrés ordinaires, les coefficients de corrélation partielle et totale, les tests sur les valeurs des paramètres, la prévision en 86 pages.
- Les modèles à équations simultanées avec l'identification, les doubles moindres carrés et les modèles récursifs en 43 pages.
- L'analyse des séries chronologiques avec les moyennes mobiles, les variations saisonnières, le périodogramme et le corrélogramme en 29 pages.

Mais les enseignements plus avancés de Claude Fourgeaud en économétrie ont une origine différente. Il remarqua, au début des années 1970, qu'il était possible d'utiliser un calcul matriciel avancé, au lieu de l'approche géométrique d'Edmond Malinvaud, pour établir les principaux résultats théoriques de l'économétrie sous une forme très générale et élégante. Il s'agissait plus

³⁰ Le CEPREMAP résulta de la fusion en 1967 du CEPREL (Centre d'étude de la prospection économique à moyen et long terme) et du CERMAP (Centre de recherches mathématiques pour la planification), centres créés en 1961.

précisément de recourir aux pseudo-inverses de matrices pour généraliser et unifier un grand nombre de résultats de base. Des expositions courtes et rigoureuses de cette approche sont données par Fourgeaud et Lenclud (1972, 1978a, 1980) et par Bouzitat, Fourgeaud et Lenclud (1980). Une présentation plus détaillée fait l'objet d'une partie du traité d'économétrie des deux derniers auteurs (1978b) qui fut enseigné, jusqu'au décès de Claude Fourgeaud, en maîtrise. Considérons le modèle dont on veut estimer le vecteur de paramètres a :

$$Y = Xa + u, La = 1, Var(u) = \Omega \quad (2)$$

où Y est un vecteur colonne de dimension $n * 1$ de variables endogènes, X est une matrice $n * k$ de variables exogènes, u est le terme d'erreur, a est un vecteur ligne de paramètres de dimension k , L est une matrice de dimension $p * k$ de contraintes (par exemple comptables) sur les paramètres, Ω est une matrice connue, qui peut être singulière c'est-à-dire telle qu'il existe une matrice G qui satisfait $\Omega G = 0$.

L'équation (2) couvre le cas de l'estimation d'une équation à l'aide de n observations de la variable endogène et des variables exogènes. Il couvre aussi le cas de l'estimation de n_1 équations convenablement empilées à l'aide de n_2 observations. Dans ce cas $n = n_1 * n_2$. Ainsi, (2) peut représenter un système SUR, un VAR, etc. La singularité de Ω peut résulter du fait que les n_1 équations sont reliées entre-elles par une identité comptable, etc.

Claude Fourgeaud et Bernard Lenclud utilisent les pseudo-inverses pour établir un théorème généralisé de Gauss-Markov pour le modèle (2), avec l'expression de l'estimateur BLUE de a . Ils définissent aussi une classe de modèles équivalents à (2), c'est-à-dire donnant le même estimateur BLUE de a . Certains de ces modèles sont plus simples que (2) : par exemple la matrice de variance-covariance de leurs termes d'erreur est régulière, ou la contrainte $La = 1$ disparaît, à la suite de l'élimination de certaines variables endogènes qui sont des fonctions déterministes des autres variables endogènes (par exemple par des identités comptables) ou l'élimination d'observations redondantes ; ou encore chaque équation associée à chaque variable endogène peut être estimée indépendamment des autres par les moindres carrés ordinaires (ce qui est le cas pour les modèles VAR).

Cette approche est étendue dans le cours du DEA EME (Fourgeaud et Lenclud, 1989), qui était prêt pour publication quand Claude Fourgeaud décéda. Ce cours introduit des notions supplémentaires de calcul matriciel telles que le produit de Kronecker, la vectorialisation d'une matrice, ou la dérivation matricielle (voir Fourgeaud et Lenclud, 1977 pour une extension du théorème de Gauss-Markov aux modèles à équations simultanées écrits sous forme vectorialisée). Ces notions nouvelles permettent alors des traitements généraux de l'estimation d'un modèle à équations simultanées : l'identification, le maximum de vraisemblance avec la matrice d'information et l'inégalité de Cramer-Rao, la méthode des variables instrumentales, les méthodes d'estimation à information limitée, les estimateurs à distance minimale et enfin les méthodes d'estimation à information complète.

En ce qui concerne la recherche plus récente, Claude Fourgeaud a également approfondi, en collaboration avec Christian Gouriéroux et Jacqueline Pradel, les modèles à anticipations rationnelles en examinant plus particulièrement les méthodes d'apprentissage et la convergence éventuelle vers la rationalité. Il s'est également intéressé aux critères de comparaison de la concentration dans une industrie à rendements croissants, proposant une méthode de mesure de la concentration qui soit plus naturellement adaptée à ce type de situation. Citons enfin les modèles de durée et les méthodes de *scoring*, qui figurent dans les publications du CEREMAP (couverture orange).

Bibliographie

Barbut Marc et Claude Fourgeaud (1971), *Éléments d'Analyse Mathématique des Chroniques*, Classiques Hachette, Paris.

Bouzit Jean, Claude Fourgeaud et Bernard Lenclud (1980), « Inverses généralisés des matrices. Définitions et propriétés », *Cahiers du Groupe de Mathématiques Economiques*, No. 3, pp. 1-44.

Fourgeaud Claude (1951), « Recherche de relations à forme linéaire dans un système économique. Applications au marché du textile français », *Cahiers du Séminaire d'Econométrie*, No. 1, pp. 43-55.

Fourgeaud Claude (1955), *L'Estimation dans les Modèles à Composantes Saisonnières*. Thèse, Faculté des Sciences, Paris.

Fourgeaud Claude (1962), *Statistique : Licence és Sciences Economiques, 2^e année*, Librairie Dey, Paris, 18 éditions publiées entre 1962 et 1977.

Fourgeaud Claude (1962), *Statistique : Licence és Sciences Economiques, 3^e année*, Librairie Dey, Paris, 10 éditions publiées entre 1962 et 1981.

Fourgeaud Claude (1969), « Contribution à l'étude du rôle des administrations dans la théorie mathématique de l'équilibre et de l'optimum », *Econometrica*, Vol.37, No. 2, pp. 307-323.

Fourgeaud Claude et Jean Albert (1958), « La consommation de 1950 à 1957 », *Consommation. Annales du CREDOC*, No. 2, pp. 3-103.

Fourgeaud Claude, Christian Gourieroux et Jacqueline Pradel (1984), « Some theoretical results for generalized ridge regression estimators », *Journal of Econometrics*, Vol. 25, No. 1-2, pp. 191-203.

Fourgeaud Claude, Christian Gourieroux et Jacqueline Pradel (1985), « Rational Expectations Models and Bounded Memory », *Econometrica*, Vol. 53, No. 4, pp. 977-985.

Fourgeaud Claude, Christian Gourieroux et Jacqueline Pradel (1986), « Learning Procedures and Convergence to Rationality », *Econometrica*, Vol. 54, No. 4, pp. 845-868.

Fourgeaud Claude, Christian Gourieroux et Jacqueline Pradel (1987), « Strong Concentration Ordering », *Microeconometrics, Surveys and Applications*, pp. 161-189.

Fourgeaud Claude, Christian Gourieroux et Jacqueline Pradel (1988), « Hétérogénéité dans les modèles à représentation linéaire », *CEPREMAP Working Papers (Couverture Orange) 8805*, CEPREMAP.

Fourgeaud Claude, Christian Gourieroux et Jacqueline Pradel (1990), « Sélection de clientèle et tarification de prêt bancaire », *CEPREMAP Working Papers (Couverture Orange) 9004*, CEPREMAP.

Fourgeaud Claude, Christian Gourieroux et Jacqueline Pradel (1990), « Hétérogénéité et hasard dans les modèles de durée », *Annals of Economics and Statistics*, No. 18, pp. 1-23.

Fourgeaud Claude, Bernard Lenclud et Philippe Sentis (1968), "Critère de choix en avenir partiellement incertain", *Revue Française d'Informatique et de Recherche Opérationnelle*, Vol. 3, No. 2, pp. 9-19.

Fourgeaud Claude et Bernard Lenclud (1972), « Estimateurs linéaires et pseudo-inverse », *Bulletin de Mathématiques Economiques*, No. 8, pp. 7-27.

Fourgeaud Claude et Bernard Lenclud (1977), « Problèmes d'estimation d'un modèle économétrique vectorialisé », *Cahiers du Séminaire d'Econométrie*, No. 19, pp. 35-55.

Fourgeaud Claude et Bernard Lenclud (1978a), « Estimation de modèles avec relations comptables. Modèles équivalents », Couverture Orange CEPREMAP, No. 7803, et *Bulletin de Mathématiques Economiques*, No. 15.

Fourgeaud Claude et Bernard Lenclud (1978b), *Econométrie*, Presses Universitaires de France, Paris.

Fourgeaud Claude et Bernard Lenclud (1980), « Pseudo-inverses et économétrie », *Cahiers du Groupe de Mathématiques Economiques*, No. 3, pp. 1-18.

Fourgeaud Claude et Bernard Lenclud (1989), *Méthodes économétriques. Modèles à équations simultanées*, DEA économie mathématique et économétrie, Université de Paris 1, ronéotypé.

Fourgeaud Claude et André Nataf (1959), « Consommation en prix et revenu réels et théorie des choix », *Econometrica*, Vol. 27, No. 3, pp. 329-354.

Nasse Philippe (1973) « Un Système complet de fonctions de demande: les équations de Fourgeaud et Nataf », *Econometrica*, Vol. 41, No. 6, pp. 1137-1158.

Annexe 2. Georges Rottier (1921- 2010)

Georges Rottier, à la différence de Claude Fourgeaud, a été principalement un constructeur de données et un économètre appliqué. Nous allons présenter ce rôle à travers ses publications quand il était directeur du Centre de recherche et de documentation sur la consommation (CREDOC), et cela jusqu'à son départ pour devenir ensuite secrétaire général du Centre d'études, de réalisations et d'aménagement urbain (CERAU) en 1967.

Mais d'abord qu'est-ce qu'était le CREDOC ? Les premiers Plans français, en organisant et assurant la cohérence des engagements des entreprises et des administrations sur leurs objectifs et leurs décisions les plus importants de production et d'investissement, au sortir du chaos de la guerre, jouèrent un rôle majeur de réducteur d'incertitude. Dans une économie qui était peu ouverte, la recherche de cette cohérence devait inclure la consommation des ménages. C'est ainsi que le CREDOC fut créé en 1955, afin d'améliorer la connaissance de la structure de la consommation en vue d'une meilleure orientation de la production, mais aussi afin de construire des comptes de la nation plus cohérents en recoupant les sources statistiques fournies par les entreprises et les administrations avec celles obtenues par des enquêtes auprès des familles. Les premiers comptes de la nation avaient été publiés en 1951 et concernaient l'année 1950, dans le cadre d'une *Comptabilité nationale française* qui sera rapidement tenue par le Service des études économiques et financières (SEEF) du Ministère des Finances. En 1962, la responsabilité de la comptabilité nationale ainsi qu'une partie du personnel du SEEF furent transférés à l'INSEE, qui avait été lui-même créée en 1946.

Les premiers responsables du CREDOC furent Jacques Dumontier (secrétaire général) et son adjoint Henri Brousse. Toutefois deux anciens de l'Institut des sciences économiques appliquées (ISEA) prirent rapidement la tête du Centre, à savoir Georges Rottier et Edmond Lisle. Polytechnicien, le premier dirigea le bureau londonien de l'ISEA avant de diriger le CREDOC jusqu'en 1967. François Perroux (le fondateur de l'ISEA et l'un des concepteurs de la comptabilité nationale française) recruta le second comme attaché de recherche à sa sortie d'Oxford en 1950. Il rejoignit le bureau de Paris de 1953 à 1956. Il fut secrétaire général adjoint du CREDOC de 1956 à 1967, puis secrétaire général de 1967 à 1974. Le Centre accueillait des jeunes diplômés de l'Institut de statistique de l'université de Paris (ISUP) où enseignait Georges Rottier.

Dans les premières années qui suivirent sa création le CREDOC fit face à un certain nombre de difficultés. Les nomenclatures utilisées pour les statistiques de production différaient notablement de celles pour les productions consommées. Un code socio-professionnel était en cours d'élaboration à l'INSEE, mais n'était pas encore achevé. Le CREDOC disposait de l'enquête du budget des familles de 1951, résultant d'un sondage qui portait sur 18 villes (dont Paris), ainsi que d'une enquête de 1952 portant sur les exploitants agricoles. Mais ces enquêtes ne couvraient que 50% des Français et certaines professions n'étaient pas représentées. Il était alors difficile de calculer des élasticités de revenu des consommations pour les différentes catégories de consommateurs. Cependant, le CREDOC publia en 1956 et 1957 un ensemble de résultats concernant l'élasticité de la demande de biens de consommation en fonction de la dépense totale, en se fondant sur ces deux enquêtes.

La situation s'améliora dans la seconde moitié des années 1950. En effet, l'INSEE confia au CREDOC la mission d'effectuer une série d'enquêtes, utilisant des méthodes de sondage beaucoup plus rigoureuses (Pierre Thionnet joua un rôle majeur dans l'introduction de ces méthodes). La plus importante pour notre propos est l'enquête effectuée par l'INSEE et le CREDOC sur le budget des familles pour l'année 1956, qui était la première à couvrir l'ensemble de la population³¹. Un rôle essentiel de ce type d'enquêtes était bien sûr de fournir les pondérations pour le calcul de l'indice des prix à la consommation.

Nous pouvons maintenant aborder les publications de Georges Rottier. La première qui nous intéresse ici date de 1958 et porte sur la distribution des revenus non agricoles des Français en se fondant sur l'enquête de 1956. Ses principaux résultats sont d'abord que les revenus déclarés par les ménages sont nettement sous-estimés. La répartition des revenus des ménages dont le chef de famille appartient à la catégorie socio-professionnelle des travailleurs manuels est sensiblement log-normale. Ce résultat n'est plus valide quand le chef de famille appartient à une autre catégorie socio-professionnelle, et Georges Rottier suggère qu'une distribution de Pareto pourrait alors s'avérer préférable³².

Un second article, par Georges Rottier et Elisabeth Salembien (1958), présente l'enquête de 1956, puis l'utilise pour une analyse du budget des familles par catégories socio-professionnelles, en recourant à des méthodes de statistique descriptive. Celles-ci permettent de retrouver en coupe instantanée des résultats cohérents avec ceux de Claude Fourgeaud et Jean Albert (1958, voir annexe 1), obtenus sur données temporelles. Les dépenses alimentaires représentent une part décroissante du revenu quand on passe des salariés agricoles aux cadres supérieurs, mais aussi quand le revenu augmente. Les dépenses d'habillement et celles d'hygiène et soin représentent une part de la dépense totale qui varie peu avec le revenu et la catégorie socio-professionnelle. Les parts des dépenses de transport, vacances, culture et loisir augmentent en revanche avec la dépense totale et avec le niveau de vie moyen de la catégorie socio-professionnelle.

Ces résultats laissent ouverte une question. La catégorie socio-professionnelle serait-elle une mesure du revenu permanent, alors que le revenu lui-même incorporerait aussi le revenu transitoire, pour reprendre la terminologie de Milton Friedman, plus une erreur de mesure assez importante ? Ou bien la catégorie socio-professionnelle mesurerait-elle des effets sur les consommations indépendantes des différences de revenu ? Dans le dernier cas une famille ouvrière et une famille d'employés ayant sensiblement les mêmes revenus (permanents et transitoires) auraient des consommations significativement différentes.

³¹ Un compte-rendu détaillé de cette enquête est donné dans CREDOC (1960).

³² Edmond Malinvaud dans la seconde édition de 1969 de ses *Méthodes Statistiques de l'Économétrie* cite deux articles de Georges Rottier. Celui-ci l'est lors de la discussion de l'existence des variances des erreurs en économétrie, qui devient sujet à caution quand les queues de leurs distributions sont trop épaisses. Le résultat de Georges Rottier est que cette éventualité disparaîtrait quand on raisonne avec des ménages appartenant à une même catégorie socioprofessionnelle, elle-même suffisamment homogène, comme les travailleurs manuels.

Le lien entre les différentes dépenses de consommation et la dépense totale, que permet d'analyser l'enquête de 1956 de façon approfondie, a donné lieu à deux articles de Georges Rottier (1959 a et b). Le premier article est méthodologique, rappelle notamment le concept de courbe d'Engel et discute sur les façons de prendre en compte la composition du ménage et d'utiliser les résultats obtenus en coupe instantanée pour la prévision. Le second est économétrique et estime les courbes d'Engel pour une soixantaine de groupes de produits, plus précisément la dépendance des différentes dépenses d'une famille par rapport à sa composition et sa dépense totale. Cet article est remarquable par sa rigueur et par la façon dont sont surmontées les difficultés de calcul (il semble que le CREDOC disposait d'un calculateur électronique à cartes perforées pour l'économétrie, mais que pour l'enquête elle-même on n'ait utilisé que des techniques mécanographiques). Parmi les points qu'il faut signaler dans cet article nous avons : 1) Aucune distinction n'est faite dans la population étudiée suivant la catégorie sociale du chef de ménage ou du type d'habitat (communes rurales, petites villes, etc.) ; 2) La prise en compte de la composition d'un ménage par un système d'unités de consommation est justifiée par une étude économétrique de 16 types de ménages de compositions différentes ; 3) L'économétrie (mais aussi une bonne partie de l'analyse de statistique descriptive) est effectuée non sur des données de ménages, mais sur 163 groupes de ménages, chaque groupe rassemblant des ménages de même composition et dont le revenu appartient à un même intervalle, cela bien sûr parce que les ressources informatiques de l'époque ne permettaient pas le premier choix ; le revenu d'un ménage étant une variable mesurée avec erreur, la variable explicative est la dépense de consommation totale par ménage moyenne du groupe, qu'on pense être mesurée avec une erreur moins importante ; 4) La forme des courbes d'Engel fait l'objet d'un examen soigné : en gros, une forme semi-logarithmique (à élasticité variable) est retenue pour la plupart des dépenses alimentaires, et une forme logarithmique (à élasticité constante) pour les autres dépenses ; 5) Les ménages agricoles sont exclus de l'étude, à cause de la difficulté de mesurer leur importante autoconsommation, notamment en produits alimentaires ; les résultats obtenus pour les dépenses consacrées à l'utilisation de véhicules (des biens coûteux et durables) n'ont sans doute pas grand sens, et devraient reposer sur une méthodologie différente³³.

Finalement, les résultats obtenus sont cohérents avec ceux cités plus haut, mais évidemment beaucoup plus précis.

A partir de 1958, le CREDOC, en collaboration avec le SEEF et l'INSEE, publia des estimations de la consommation des Français à un niveau très désagrégé, cohérentes avec les données de la comptabilité nationale et les enquêtes du budget des familles. Ainsi, en 1961, *Consommation*, publia un Tableau général de la consommation des Français de 1950 à 1960 (Albert, 1961). Georges Rottier écrit dans un avant-propos : « La période couverte est maintenant assez longue, assez variée et assez riche pour servir de base à une analyse de la place de la consommation dans l'économie et à son interprétation à la lumière des facteurs principaux de l'évolution démographique et économique à long terme et des accidents qu'ils ont connu à court terme. ». Ces séries furent utilisées pour la préparation du IV^{ème} Plan (1962-1965). Elles permirent de prévoir, non seulement un accroissement du niveau de vie de près de 35% entre 1959 et 1965, mais aussi une variation non négligeable du style de vie. Ainsi, comme l'écrit Edmond Lisle (1962) : « Les dépenses alimentaires croissent moins vite que le total, les dépenses d'équipement familial de confort, de loisir ou de transport augmentent beaucoup plus rapidement que l'ensemble ainsi que les dépenses médicales : enfin les autres dépenses (habillement, etc.) augmentent comme la moyenne d'ensemble.

³³ Le second article est cité deux fois par Edmond Malinvaud. D'abord dans une section qui discute de comment rétablir l'additivité du terme d'erreur par un changement de variables approprié, ce que fait Georges Rottier quand il estime des courbes d'Engel à élasticité constante en prenant leur logarithme. Ensuite, dans une section sur le groupement des données pour résoudre le problème d'erreurs sur les variables exogènes (ici la dépense de consommation totale d'un ménage). Il convient alors que les groupes soient définis en utilisant une autre variable qui ne serait pas corrélée avec cette erreur de mesure (ici le revenu déclaré).

L'image du consommateur moyen en 1965 qui ressort de ces travaux est celle d'un personnage qui accentuera son effort déjà notable d'équipement familial, stimulant de ce fait l'activité des industries mécaniques et électriques. Et s'il consacra une part moins importante de son pouvoir d'achat aux denrées alimentaires, il exigera par contre des produits de meilleure qualité. Les tendances de la demande fixent ainsi au pays non seulement un objectif de croissance globale destiné à relever notablement le niveau de vie, mais indiquent en outre aux divers secteurs de l'activité sur quels produits et dans quel sens ils doivent orienter leurs efforts pour s'adapter aux besoins et aux goûts des consommateurs ».

Une étude similaire sera effectuée cinq ans plus tard pour projeter la consommation des Français à l'horizon du Vème Plan. Georges Rottier s'occupa particulièrement des consommations alimentaires. La méthodologie qu'il utilise est présentée dans un article remarquable (Rottier, 1966). Il utilise l'enquête des budgets des familles de 1956 pour estimer des élasticités-revenus. Il utilise ensuite les données temporelles fournies par la comptabilité nationale sur une dizaine d'années pour estimer des élasticités-prix directes et croisées : on ne connaissait pas alors l'économétrie des panels. Georges Rottier eut à surmonter bien d'autres difficultés, par exemple pour mesurer le transfert vers des consommations d'une qualité supérieure mais appartenant à la même nomenclature, ou l'effet de l'autoconsommation agricole, ou les changements de goûts, etc.³⁴

35

On comprend maintenant comment ces travaux ont nourri les enseignements d'économétrie de Georges Rottier, à la Faculté de Droit et des Sciences Economiques de Paris puis à l'Université de Paris 1, qui ont été décrits par Pascal Mazodier. On peut juste rappeler ici que le manuel de Georges Rottier (1975) est très différent de ceux de Claude Fourgeaud et Bernard Lenclud. Il recourt à des mathématiques beaucoup plus simples, avec des illustrations géométriques et un appel à l'intuition. Il est orienté vers les applications, presque toutes sur données françaises, principalement l'économétrie de la demande, avec les courbes d'Engel, les systèmes de demande et la consommation de biens durables. Il donne cependant un traitement rigoureux d'une large partie de l'économétrie, avec notamment le traitement des erreurs sur les variables, de l'autocorrélation des erreurs et des équations simultanées, y compris les difficultés dues à l'identification des paramètres.

Bibliographie

Albert Jean (1961), « L'évolution de la consommation en France de 1950 à 1960 », *Consommation*, No. 3-4, pp. 3-51.

CREDOC (1960), *Budget des Français en 1956. Dépenses et niveaux de vie*, Extrait de la revue *Consommation*, Dunod, Paris.

³⁴ Il peut paraître surprenant de nos jours que Georges Rottier ne se limite pas à projeter des consommations alimentaires en francs constants, mais souhaite aussi mesurer ces consommations en unités physiques, ainsi que leurs apports nutritionnels. On peut aussi se demander quel était l'intérêt d'effectuer des projections à moyen terme des différents éléments de la consommation des ménages, notamment alimentaires, à un niveau aussi détaillé. La réponse est que ces études furent effectuées à une époque où le rôle des échanges extérieurs était très sous-estimé et où on croyait que la planification devait fournir des informations précises aux producteurs français, par exemple agricoles, sur l'évolution de leurs débouchés intérieurs. Une difficulté de cette tâche est que passer des consommations alimentaires aux productions agricoles qu'elles nécessitent n'est pas un exercice trivial, les premières résultant des secondes par un processus de transformation, soit par le secteur agricole lui-même (par exemple l'élevage nécessite l'utilisation de fourrages et de céréales), soit par les secteurs des industries agricoles et alimentaires et de la distribution. Georges Rottier (1962) a écrit un intéressant article sur ces questions.

³⁵ On peut encore citer des travaux sur la demande de biens durables : logements par Georges Rottier, Jean Albert et Nicole Tabard (1957) et automobile par Georges Rottier (1961). Ces travaux font cependant peu usage de l'économétrie lui préférant des traitements pragmatiques et astucieux de données d'enquêtes.

- Lisle Edmond (1962), « Les perspectives de consommation dans le 4^e plan », *Consommation*, No. 2, pp. 3-14.
- Rottier Georges (1958), « La distribution des revenus non agricoles », *Consommation*, No. 1, pp. 5-27.
- Rottier Georges (1959a), « L'analyse des budgets familiaux », *Consommation*, No. 3, pp. 3-12.
- Rottier Georges (1959b), « Niveau de vie et consommation de la population non agricole », *Consommation*, No. 3, pp. 13-39.
- Rottier Georges (1961), « L'économie de la consommation », *Revue Economique*, Vol. 12, No. 2, pp. 208-228.
- Rottier Georges (1962), « La place des études de consommation dans la planification de l'agriculture », *Economie Rurale*, No. 54, pp. 19-22.
- Rottier Georges (1966), « Projection de la consommation alimentaire des ménages de 1960 à 1970 », *Etudes et Conjoncture*, No. 5, pp. 61-109.
- Rottier Georges (1975), *Econométrie appliquée. Modèles de consommation*, Dunod, Paris.
- Rottier, Georges, Jean Albert et Nicole Tabard (1957) « La demande de logements en France », *Annales de Recherches et de Documentation sur la Consommation*, No. 2, pp. 5-102.
- Rottier Georges et Elisabeth Salembien (1958), « Les budgets familiaux en 1956. Analyse par catégories socio-professionnelles », *Consommation*, No. 1, pp. 29-54.
- .