

Michel Grossetti  
Laboratoire Interdisciplinaire Solidarités Sociétés Territoires  
CNRS et Université de Toulouse-le-Mirail  
5, Allées A. Machado  
31058 Toulouse Cedex  
Tel : 33 (0)5 61 50 36 69  
Fax : 33 (0)5 61 50 38 70  
Email : Michel.Grossetti@univ-tlse2.fr

*Communication pour les journées « Y a-t-il un lettré du numérique ? »,  
Paris, Mars 2006*

## **Professionnels des techniques et lettrés des sciences humaines : une collaboration parfois difficile**

### *Résumé*

Les chercheurs en sciences humaines et sociales constituent l'une des variantes de la figure du lettré. Leur confrontation avec l'univers du numérique passe entre autres par les instruments qu'ils utilisent, qui impliquent des échanges avec des spécialistes de ces instruments. Ces échanges sont une source d'innovation et de progrès des connaissances, mais ils sont aussi parfois la source d'une tension qui porte sur la définition des objets de recherche.

\*  
\* \*

### **Introduction : des lettrés et des chiffres**

Je m'intéresse dans ce texte à un certain type de lettré — les chercheurs en sciences humaines et sociales — et à des formes variées de présence du « numérique » dans leur travail, qui vont de la quantification (l'usage de nombres) à la mise en œuvre de modèles mathématiques ou informatiques en passant par diverses formes d'instrumentation destinées à produire ou analyser des données quantitatives.

Les chercheurs en sciences humaines et sociales fondent une grande partie de leur activité sur l'usage de la langue naturelle. Dans leurs études empiriques, celle-ci est mobilisée pour dialoguer avec différents interlocuteurs, de façon orale ou écrite, et pour produire des résumés, des notes, des transcriptions de toutes sortes, et des analyses. Ils utilisent le même langage dans la formulation de leurs résultats et de leurs idées, en lui donnant parfois des formes plus sophistiquées par l'introduction des divers jargons disciplinaires. Pour autant, pour ces deux aspects de leur travail, la langue naturelle n'est pas leur instrument unique. Dans leur travail de terrain, ils mobilisent depuis longtemps des procédés d'enregistrement sonore ou visuel, des formes d'inscription numériques, comme le codage ou le comptage, utilisent des tableaux, des grilles. Lorsqu'ils analysent leurs données, ils mettent en œuvre des

instruments de toutes sortes allant du logiciel statistique à l'imagerie cérébrale. Ils peuvent aussi procéder à des expérimentations virtuelles en utilisant des modèles mathématiques ou des simulations informatiques. L'expression de leurs résultats peut inclure des formes mathématisées, des graphiques, des documents visuels, des animations. Tout cela de façon évidemment très variable selon les disciplines et les spécialités : l'économie mathématique fait usage beaucoup plus intensif du langage formel des mathématiques que l'anthropologie ou le droit par exemple. Les chercheurs en sciences humaines sont donc des lettrés confrontés depuis longtemps au « numérique » sous diverses formes : la quantification, la formalisation mathématique, l'instrumentation.

Les outils techniques que les chercheurs en SHS mettent en œuvre ou mobilisent ne sont pas toujours aisément accessibles et manipulables. Ils ont souvent été conçus par des spécialistes des techniques dont la présence est nécessaire à leur utilisation. S'engagent alors des collaborations entre spécialistes des outils et spécialistes des humains, avec parfois des migrations disciplinaires d'un domaine à un autre (des outils vers les objets en général). Ces collaborations sont une source importante d'évolution des méthodologies et des façons de penser et elles ont permis des avancées importantes dans certaines disciplines. Pour autant, elles ne sont pas exemptes de difficultés et de tensions. Ce sont ces difficultés et tensions que je souhaiterais aborder dans cette communication à partir de plusieurs exemples : les sciences de la parole, la sociologie, l'économie, la psychologie. Je défendrai l'idée selon laquelle cette tension ne se réduit pas à une opposition de style et d'habitudes entre « littéraires » et « scientifiques » ou « ingénieurs », même si c'est là l'une de ses dimensions, mais plus profondément qu'elle concerne la définition même des objets de recherche, l'instrument pouvant se substituer dans certains cas aux objets qu'il était censé au départ permettre de mieux étudier, en même temps que se modifient les rapports entre les chercheurs, la division du travail qu'ils adoptent, et les cadres disciplinaires.

Je commencerai par examiner l'exemple de la « phonétique expérimentale » et de la communauté francophone de « communication parlée », que j'ai eu l'occasion d'étudier en détail avec des spécialistes de ce domaine<sup>1</sup>. Ensuite je tenterai de généraliser certains des traits caractéristiques de cet exemple à d'autres contextes, la psychologie, l'économie et la sociologie.

## **1. Le cas exemplaire des « sciences de la parole » : de l'étude de la parole humaine à la communication homme-machine**

La parole est typiquement un « objet-frontière » qui peut intéresser aussi bien les sciences de la vie, de la matière, l'ingénierie et les sciences humaines. A partir du XVIIIe siècle des physiologistes ont cherché à en décrire les mécanismes pour prévenir ou soigner les

---

<sup>1</sup> Michel Grossetti, "Sciences de la parole : genèse d'une communauté scientifique en France" Communication pour les Journées d'Études sur la Parole, Lannion, 1er au 3 Juin 1994 ; L.J. Boë, M. Grossetti, P. Mounier-Kuhn, F. Eymerard, M. Cartier, C. D'Alessandro et H. Méloni, "Informatique et parole en France, un quart de siècle après la rencontre", Communication pour le 3e Colloque d'Histoire de l'Informatique, Sophia-Antipolis, 13-15 Octobre 1993 ; L.J. Boë et Michel Grossetti, "From analogical to digital processing : a technological evolution in the study of speech", Colloque "Technological Change", Oxford, 6 au 10 Septembre 1993 ; Michel Grossetti et Louis-Jean Boë, « Genèse d'une communauté scientifique hybride en France : la communication parlée », Colloque « des sciences, des frontières », Nancy, 9-11 Mai 2001.

pathologies qui peuvent s'y rattacher, des physiciens ont étudié les moyens d'enregistrer et de reproduire le signal, et des linguistes s'y sont intéressés comme expression physique des langues. C'est donc un bon terrain pour étudier les coopérations et confrontations entre les chercheurs en SHS et des spécialistes des instruments.

Commençons par résumer sommairement l'histoire globale des recherches sur la parole. Au début du XXe siècle émerge la phonétique, une spécialité centrée sur l'étude expérimentale de la parole humaine, en faisant appel aux apports de la physiologie et de l'acoustique. Son principal promoteur est un ecclésiastique français, l'abbé Rousselot, qui fonde en 1882 le laboratoire de phonétique de l'Institut catholique de Paris, et sera titulaire en 1923 de la chaire de phonétique expérimentale du Collège de France. Les approches expérimentales se développeront ensuite rapidement et s'accéléreront jusqu'à l'organisation en 1932 à Amsterdam du premier Congrès International de Sciences Phonétiques, dont les thèmes vont de la physiologie aux expérimentations acoustiques et comprennent même une session de démonstrations d'appareils de mesure ou d'enregistrement. Plusieurs universitaires américains participent à ce congrès et aux suivants (1935 à Londres et 1938 à Gand), s'inspirant des travaux initiaux de Rousselot pour introduire dans les universités des Etats-Unis des enseignements et des recherches en phonétique. Le quatrième congrès est d'ailleurs prévu en 1940 à New-York à l'université Columbia avant d'être annulé à cause de la guerre. Le développement depuis la première guerre mondiale d'une instrumentation susceptible d'enregistrer, de transmettre, de reproduire et de traiter la voix, amène des chercheurs spécialistes de ces instruments (des électroniciens en particulier) à travailler régulièrement sur la parole, en particulier aux États-Unis. Des collaborations entre linguistes phonéticiens ou phonologues et électroniciens ou acousticiens se développent, en particulier au Massachusetts Institute of Technology (MIT) où Morris Halle (un phonologue russe) et Roman Jakobson (un linguiste russe) côtoient des électroniciens (notamment Gunnar Fant venu de Stockholm) et des physiciens. Parallèlement à l'évolution des matériels, se diffuse une conceptualisation acoustique de la parole distinguant une excitation (la source vocale) et un ensemble de résonateurs (le conduit vocal) qui, en modulant cette excitation, produisent le son, véhicule du sens. Cette émergence progressive d'un corpus de connaissances et de méthodes d'étude trouve sa première formulation synthétique dans l'ouvrage, *Preliminaries to speech analysis* (1952) de Jakobson, Fant, et Halle. Le fait de mettre en avant un objet désigné par un terme d'usage commun, la parole (*speech*), et non une discipline particulière (phonétique, phonologie, etc.), marque une évolution importante en autonomisant cet objet par rapport à des problématiques spécifiques qui pouvaient lui être associées jusque là, au moins dans l'univers académique. À travers ce jeu de désignation s'exprime un changement de statut de l'objet : la phonétique appartient aux phonéticiens, la parole appartient à tous. Cette évolution concerne aussi les problématiques, qui commencent à concerner des objectifs instrumentaux comme la synthèse, la reconnaissance et le codage.

Réduisons un peu la focale et intéressons-nous à présent à la situation française. En France, jusqu'aux années 50, ce sont des phonéticiens, rattachés aux facultés de lettres, qui sont les principaux spécialistes de la parole. L'objet de leurs recherches est la compréhension de la variété des formes concrètes prises par les langages humains, la façon dont les langues exploitent les possibilités du conduit vocal en sélectionnant des « phonèmes » différents, comment les indices sonores sont intégrés à l'expression langagière. Les phonéticiens de cette période sont souvent des linguistes ou des grammairiens, parlant plusieurs langues, très cultivés, des lettrés au sens classique du terme.

A la fin des années 50, l'un d'entre eux, René Gsell, directeur de l'Institut Phonétique de Grenoble René Gsell, assiste en 1957 au congrès de linguistique d'Oslo, première véritable occasion pour ceux qui s'intéressent à la parole de se rencontrer après la guerre, avant l'organisation de nouveaux congrès de Sciences Phonétiques. Il y fait la connaissance entre autres de Jakobson et de Fant. Il en revient persuadé de l'importance de la démarche expérimentale et de l'instrumentation. Il entreprend alors d'équiper son institut de matériels plus sophistiqués (sonographe, analyseur de spectre, etc.) et noue des collaborations avec des électroniciens des écoles d'ingénieurs proches, pour réaliser des instruments similaires à ceux dont il a vu la démonstration à Oslo, recrutant des ingénieurs<sup>2</sup>.

Les efforts de Gsell sont récompensés par la mise au point d'un détecteur de fréquence fondamentale de la parole, qui donne lieu à une publication collective dans *L'Onde Electrique* en 1963 (« Etude et réalisation d'un détecteur de mélodie pour analyse de la parole »), dans laquelle Gsell écrit : « Pour le linguiste, la connaissance des faits mélodiques tels qu'ils se présentent dans la chaîne parlée est d'une importance capitale : les variations de hauteur sont en effet des indices acoustiques représentatifs des fonctions linguistiques et de facteurs psychologiques variés, indispensables à la compréhension du message parlé. » (p. 561). Des exemples d'utilisation sont donnés (« la phrase « Est-il jeune ? » prononcée par un sujet féminin parisien » et plus loin « C'est plus court » en forme affirmative ou interrogative), avec des graphiques produits par le détecteur. La conclusion s'impose : « Ces exemples ont pu donner une idée des performances et des commodités d'utilisation de l'appareil. Celui-ci, grâce à ses circuits fonctionnels permet d'effectuer un dépouillement rapide des bandes magnétiques d'un « corpus linguistique » en dégageant les schémas mélodiques selon des critères choisis au gré de l'utilisateur. » (p.562). La presse locale (*Dauphiné Libéré* et *Progrès Dauphinois*) rend compte de ces travaux par des articles enthousiastes : « A l'Institut de phonétique de Grenoble, on barbouille les langues de chocolat, on met les patois en conserve, on filme la voix de Jean-Louis Barrault...et par l'étude de la parole, on ouvre des perspectives inattendues à la science et à ses applications » *Le Progrès Dauphinois*, 19.02.1960. Grâce à un financement du CNRS, cette collaboration peut s'amplifier par la réalisation d'un synthétiseur.

On se situe donc dans une division des tâches où les électroniciens fabriquent pour le « linguiste » un instrument de recherche qui va permettre à celui-ci de mieux traiter un problème classique, celui de l'intonation. Ils se situent donc dans un rôle d'ingénieurs au service d'une ligne de recherche définie par les linguistes ou phonéticiens. L'un des électroniciens signataire de l'article, René Carré, racontait dans les années soixante-dix une anecdote dans laquelle Gsell recevant des scientifiques étrangers leur présentait une salle de travail où se trouvaient des chercheurs de l'ENSERG en les présentant comme « mes ingénieurs ».

Gsell tente aussi d'organiser un espace interdisciplinaire autour de l'étude de la parole, avec des électroniciens et des physiologistes, notamment par un colloque en 1967.

Mais la situation va changer avec le départ de René Gsell pour l'Institut de Phonétique de Paris en 1969, à la suite d'une crise interne à l'Institut de Phonétique, où Gsell est contesté, d'abord par les étudiants auxquels il a interdit d'organiser un colloque sur le thème « Linguistique et poétique », ensuite et surtout par ses collaborateurs. Gsell s'est entouré comme nous l'avons vu de jeunes chercheurs et d'ingénieurs. En 1968, ces jeunes chercheurs

---

<sup>2</sup> Au total, 7 ingénieurs travailleront à un moment ou un autre à l'Institut de Phonétique, certains sur des postes permanents, d'autres de façon plus temporaire.

commencent à contester le mode de direction de Gsell, qui a organisé son institut de façon classiquement mandarinale : le personnel du laboratoire est entièrement au service de ses projets de recherche et il est le seul à en gérer les moyens. Or, les jeunes chercheurs, probablement influencés par les habitudes différentes des électroniciens avec lesquels il collaborent, exigent une structuration plus démocratique du laboratoire et la possibilité de publier. Après une longue crise à laquelle participent les étudiants et les chercheurs (occupation du bureau du doyen), Gsell, dont la situation institutionnelle est fragile (il est agrégé du secondaire, chargé de cours à l'université), est contraint au départ et deux autres enseignants (linguistes) partiront à sa suite. Il sera nommé maître de conférences à l'Institut de phonétique de Paris.

Les électroniciens et certains jeunes phonéticiens prendront en 1970 l'initiative d'organiser des Journées d'Etudes sur la Parole (JEP), très centrées sur les aspects « techniques », et fonderont ainsi une communauté qui prendra le nom de « Groupe francophone de la communication parlée ».

Progressivement, les phonéticiens deviennent minoritaires au sein de cette communauté : en 1973, lors des 3<sup>e</sup> JEP, 8 communications ou tables rondes sur 25 comptent des linguistes ou phonéticiens, les autres étant présentées par des électroniciens ou informaticiens. 21 participants sur 104 sont linguistes ou phonéticiens, les autres étant pour l'essentiel des physiciens, électroniciens ou informaticiens et quelques physiologistes. En 1979 lors des 10<sup>e</sup> JEP, 5 communications sur 39 comptent un membre d'un Institut de Phonétique parmi leurs auteurs. Deux thèmes étaient proposés, l'un tourné vers la réalisations d'appareils, « synthèse de la parole », et l'autre plus centré sur la langue, « La formalisation du lexique et de la phonologie en vue de l'application à la reconnaissance et à la synthèse de la parole. ». Le premier comprend 29 communications et le second 10. La communauté est donc dominée largement par les « ingénieurs » et leurs objectifs (synthèse et reconnaissance de la parole) avec un apport des sciences humaines. Dans les années suivantes, avec l'arrivée plus importante des informaticiens et l'implication technique et financière d'acteurs technologiques comme le CNET et IBM, la domination des « ingénieurs » se renforce en même temps que le statut des instruments évolue. La synthèse et la reconnaissance de la parole deviennent des objectifs en soi, dans le cadre plus général de l'étude des interactions Homme / Machine. Le développement des instruments (synthétiseurs, logiciels de reconnaissance vocale) devient alors l'objectif même des recherches et non plus un appoint à l'étude de la parole comme expression humaine ou acte physiologique.

D'une spécialité de sciences humaines en quête d'instrumentation pour comprendre un phénomène humain (la phonétique), on est passé à une spécialité hybride, dominée par les sciences d'ingénieurs, cherchant à créer des instruments susceptibles de se substituer aux humains ou de communiquer avec eux.

## **2. Les SHS face au numérique et aux mathématiques**

Cette histoire de la recherche sur la communication parlée présente des traits que l'on retrouve dans d'autres spécialités des sciences humaines confrontées aux questions de l'instrumentation, de la formalisation, de la quantification et de la modélisation mathématique. Dans tous les cas, l'importation de méthodes et de langages s'accompagne de la migrations de personnes qui a des conséquences sur la définition des disciplines et de leurs objets.

## 2.1. Psychologie et sciences cognitives

Le premier exemple que je mettrai en regard du cas des sciences de la parole est celui de la psychologie. Comme d'autres sciences humaines, la psychologie s'est dégagée de la philosophie au cours du XIXe siècle, par l'adoption de la méthode expérimentale, inspirée des pratiques des sciences de la nature<sup>3</sup>. La plupart des psychologues deviendront des expérimentalistes. Les travaux sur l'apprentissage (le lien entre stimulus et réponse) alimenteront le développement de l'approche dite « comportementaliste ». D'autres approches se développeront (théorie de la forme, théorie du champ, épistémologie génétique), toujours sur la base d'expériences consistant soit à observer des comportements concrets, soit à mettre des sujets dans des situations artificielles permettant d'étudier leur comportement.

Les historiens de la psychologie mettent en avant une évolution de la psychologie que certains situent dans l'entre-deux-guerres<sup>4</sup>, d'autres dans les années cinquante<sup>5</sup>. Cette évolution se traduit par la fin de la domination exercée par le comportementalisme, et l'essor des « sciences cognitives ». Elle prend en particulier forme dans une série de conférences de la fondation Macy à New-York (1942, 1946, 1953), puis la conférence de Dartmouth considérée comme le point de départ de l'intelligence artificielle comme spécialité (1956). Lors de ces conférences interviennent des informaticiens (Allen Newell, John McCarthy et Marvin Minsky), des mathématiciens (John Von Neumann, Norbert Wiener, Claude Shannon), le politiste (formé aux mathématiques) Herbert Simon, le linguiste Noam Chomsky, des psychologues (George Miller et John Swets), des neurobiologistes (David Hubel, Torsten Wiesel). La même année, une autre conférence (le symposium du MIT sur la théorie de l'information) réunit certains des mêmes participants et fonde ce que l'on appellera bien plus tard (1970) les sciences cognitives.

Les psychologues font évoluer leurs instruments et leurs techniques expérimentales (adoption de chronométrages des temps de réaction, de l'oculométrie) et ont de plus en plus recours à la modélisation, mais poursuivent leurs expérimentations sur un mode relativement traditionnel. Au cours des années 1990, une nouvelle technique instrumentale, l'imagerie cérébrale<sup>6</sup>, devient de plus en plus incontournable, modifiant à nouveau le cadre de travail des recherche sur la connaissance et l'inscrivant dans les « neurosciences ».

Le cas de la psychologie, à peine esquissé ici, implique, comme les sciences de la parole, trois grands secteurs disciplinaires : les sciences humaines et sociales, les sciences de l'information, et les sciences du vivant. Les tensions sont donc multiples et de natures variées. L'un des points communs avec les cas précédemment évoqués est la période des années cinquante et l'offensive générale des mathématiciens (Von Neumann, Wiener, Shannon) sur des domaines disciplinaires nouveaux. On pourrait rapprocher cette offensive de celle, contemporaine, des physiciens sur les sciences de la vie avec l'essor de la biologie

---

<sup>3</sup> Guy Tiberghien, 1999, «La psychologie survivra-t-elle aux sciences cognitives ? », Working Paper 99-7, Institut des sciences cognitives de Lyon.

<sup>4</sup> Howard Gardner, 1985, *The Mind's New Science: A history of the cognitive revolution*, New York, Basic Books. (en français, *Histoire de la révolution cognitive – la nouvelle science de l'esprit*, Payot, Paris, 1993).

<sup>5</sup> Jean-Pierre Dupuy, 1994, *Aux origines des sciences cognitives*, Paris, La Découverte.

<sup>6</sup> Régine Plas, 2004, «Comment la psychologie expérimentale française est-elle devenue cognitive ? », *Revue pour l'histoire du CNRS*, Mai.

moléculaire<sup>7</sup>. Comme dans les sciences de la parole, l'arrivée des mathématiciens et des informaticiens va de pair avec une évolution de l'instrumentation et la définition d'un nouveau domaine pluri-disciplinaire évinçant partiellement une science humaine constituée. Dans ce nouveau domaine, l'objectif d'ingénierie (l'intelligence artificielle) vient supplanter l'objectif traditionnel de la psychologie, la compréhension des phénomènes cognitifs. Les sciences de la parole visent plus à faire parler les ordinateurs qu'à étudier la parole humaine. Les sciences cognitives visent autant à doter les ordinateurs d'une intelligence qu'à comprendre les spécificités de celle des humains. Quant à l'imagerie cérébrale, elle tend à ramener les processus cognitifs à des descriptions neurobiologiques, et donc la psychologie aux neurosciences.

## 2.2. La mathématisation de l'économie

Cette histoire présente quelques points communs avec celle d'une autre discipline de sciences humaines, « envahie » par les mathématiques, l'économie<sup>8</sup>. Je résume ici cette histoire très grossièrement, dans un objectif de comparaison. L'économie s'écrivait à ses débuts en langage naturel. Adam Smith est un philosophe, juriste, théologien, dont les réflexions sur l'économie ne constituent qu'une partie de l'œuvre. D'autres auteurs « classiques » comme Ricardo ou Malthus s'exprimaient en langue naturelle. Comme en sociologie, les tentatives d'utiliser les mathématiques sont très précoces, notamment dans les théories des prix et des profits<sup>9</sup>. Au cours du XIXe siècle et du début du XXe siècle, alors que la discipline s'autonomise, des débats récurrents opposent les partisans du langage naturel (Menger, Marshall, plus tard Keynes), soucieux de réalisme et de contact des professionnels avec les « honnêtes hommes »<sup>10</sup> et ceux qui souhaitent généraliser l'utilisation de la modélisation mathématique (Walras<sup>11</sup>).

L'équilibre entre les deux tendances (avec une domination des partisans du langage naturel comme forme d'expression ultime) se maintient jusqu'au milieu du XXe siècle. Il se modifie avec l'arrivée de la théorie des jeux (*Theory of Games and Economic Decisions*, 1944), formulée par le mathématicien d'origine hongroise John Von Neumann et l'économiste autrichien Oskar Morgenstern, dont les travaux seront poursuivis par d'autres mathématiciens (Nash, Shapley). Selon Michel de Vroey, la rupture s'accroît avec la parution des ouvrages de deux économistes plaçant pour un usage général des mathématiques en économie. Paul

---

<sup>7</sup> Nicholas C. Mullins, 1972. "The Development of a Scientific Speciality: the Phage Group and the Origins of Molecular Biology", *Minerva*, vol.19, p. 52-82.

<sup>8</sup> Michel de Vroey, 2002, « La mathématisation de l'économie. Le point de vue de l'histoire des théories économiques », *Reflets et Perspectives*, Vol. XLI, n°4, pp.9-20.

<sup>9</sup> Paola Tubaro, 2004, « Les origines de la mathématisation de l'économie : calcul infinitésimal et théorie des prix », thèse d'histoire économique, Paris X.

<sup>10</sup> « But I know I had a growing feeling in the later years of my work at the subject that a good mathematical theorem dealing with economic hypotheses was very unlikely to be good economics : and I went more and more on the rules – (1) Use Mathematics as a shorthand language rather than as an engine of inquiry. (2) Keep to them until you have done. (3) Translate into English. (4) Then illustrate by examples that are important in real life. (5) Burn the mathematics. (6) If you can't succeed in 4, burn 3. This last I did often » (Marshall, 1906, lettre à Bowley, citée par de Vroey, 2002).

<sup>11</sup> « Si l'économie politique pure, ou la théorie de la valeur d'échange et de l'échange, c'est-à-dire la théorie de la richesse sociale considérée en elle-même, est, comme la mécanique, comme l'hydraulique, une science physico-mathématique, elle ne doit pas craindre d'employer la méthode et le langage des mathématiques. » (Léon Walras, , *Eléments d'économie politique pure ou théorie de la richesse sociale*, Paris : Librairie générale de droit et de jurisprudence (1952), p.29).

Samuelson avait fait des études de philosophie avant de se tourner vers l'économie et d'en explorer les formes mathématiques, qu'il expose dans en 1947 dans *Foundations of economic analysis*). Gérard Debreu, normalien, agrégé de mathématiques, publie en 1954, avec Kenneth Arrow (qui avait étudié les mathématiques à Columbia), un article fondateur de la théorie actuelle de l'équilibre général<sup>12</sup>, puis en 1959, un ouvrage général sur la valeur (*Theory of value*). L'économie est ensuite de plus en plus conçue comme un corpus d'axiomes dont dérivent des propositions mathématiques rendant compte des phénomènes économiques. Les axiomes de base sont essentiellement réductionnistes (les phénomènes macroéconomiques se déduisent de situations microéconomiques) et individualistes (les situations microéconomiques sont des comportements individuels). Les innovations concernent pour l'essentiel la sophistication des mathématiques utilisées et la complexification des modèles (introduction d'aspects dynamiques, stochastiques, etc.). L'approche associant une mathématisation poussée et des postulats réductionnistes et individualistes est souvent qualifiée d'« orthodoxe » par les économistes, notamment ceux qui s'en font les critiques. S'y opposent différents types d'« hétérodoxies » (évolutionnisme, institutionnalisme, théorie de la régulation, etc.).

Certaines des approches « hétérodoxes » utilisent aussi des modèles mathématiques sophistiqués. La mathématisation ne crée donc pas une ligne de partage entre les différentes théories. Mais elle est plus centrale dans l'approche « orthodoxe ». Surtout, et c'est l'un des points sur lesquels je voudrais insister ici, elle constitue la cible d'une bonne part des critiques de l'approche dominante en économie. Ainsi, en juillet 2000, des étudiants en économie de l'Ecole Normale Supérieure de la rue d'Ulm, de Cachan, de Fontenay, de l'ENSAE et des universités de Nanterre, Paris 1, Versailles Saint Quentin publiaient-ils une « Lettre ouverte des étudiants en économie aux professeurs et responsables de cette discipline », dont l'une des revendications concernait les mathématiques :

*« Non à l'usage incontrôlé des mathématiques !*

*L'usage instrumental des mathématiques semble nécessaire. Mais le recours à la formalisation mathématique, lorsqu'elle n'est plus un instrument mais devient une fin en soi, conduit à une véritable schizophrénie par rapport au monde réel. La formalisation permet par contre de construire facilement des exercices, de "faire tourner" des modèles où l'important est de trouver " le bon " résultat (c'est à dire le résultat logique par rapport aux hypothèses de départ) pour pouvoir rendre une bonne copie. Ceci facilite la notation et la sélection, sous couvert de scientificité, mais ne répond jamais aux questions que nous nous posons sur les débats économiques contemporains. »*

(<http://www.irem.univ-mrs.fr/productions/conferences/seminaire1/petition.php>)

La question de la place des mathématiques en économie ne se réduit pas à celle du « style cognitif » des sciences économiques, au contenu des enseignements et aux orientations des recherches théoriques<sup>13</sup>. Les modèles économiques sont aussi implantés dans de multiples dispositifs concrets de calcul, notamment informatisés, utilisés quotidiennement par les acteurs économiques et ont donc des effets sur les comportements de ceux-ci. C'est l'aspect

---

<sup>12</sup> Gérard Debreu et Kenneth Arrow, "Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy", *Econometrica*, 1954, vol. 22, pp. 265-290.

<sup>13</sup> Sur ces points, les débats relatifs à ma mathématisation de l'économie retrouvent les termes de celui qu'avait occasionné au XVIIIe siècle la mathématisation de la physique (voir Yves Gingras, « What Did Mathematics Do to Physics? » *History of Science*, vol. 39, december 2001, pp. 383-416).

« performatif » de la science économique, bien analysé par des auteurs comme Michel Callon<sup>14</sup>.

La science économique fait l'objet de multiples et vastes polémiques dans lesquelles s'imbriquent des dimensions politiques, éthiques, épistémologiques et théoriques. La place des mathématiques n'en constitue qu'un aspect. Je voudrais simplement souligner ici quelques similarités entre l'histoire que je viens de résumer très sommairement et l'histoire des sciences de la parole. En économie aussi, la question de l'instrumentation est centrale. Il ne s'agit pas dans ce cas de l'instrumentation concrète destinée à collecter des données, mais plutôt de l'instrumentation cognitive, des outils intellectuels du chercheur. Là aussi, les instruments ne sont pas venus tous seuls. Leur importation s'est accompagnée de l'arrivée de spécialistes (les mathématiciens), qui ont fortement contribué à redéfinir la discipline, ses méthodes et ses objets.

### 2.3. La sociologie de la quantophrénie à la simulation informatique

La sociologie, telle qu'elle se présente actuellement, est née de projets et mouvements divers au cours du XXe siècle, des réflexions théoriques sur la société (Comte, Spencer, Tarde), des études empiriques (Le Play), et des tentatives de quantification (Quêtelet). Même si la sociologie s'écrit de façon dominante en langage naturel, les nombres ont depuis toujours accompagné le développement de la discipline, avec des polémiques récurrentes entre approches « compréhensives » et « explicatives », entre méthodes « quantitatives » et « qualitatives ».

A différentes époques, des chercheurs ont cru que la quantification devenait la seule façon légitime d'étudier le monde social. Cela a été le cas pour la « sociométrie » de Jacob Moreno dans les années trente (une sorte d'ancêtre des études de réseaux), pour les statistiques, notamment après la seconde guerre mondiale, puis pour l'analyse des réseaux sociaux, dans les années quatre-vingt, et récemment pour les méthodes de modélisation et de simulation informatique<sup>15</sup>. Mais, simultanément, les approches « qualitatives » ont évolué, se sont raffinées, et les critiques parfois virulentes de la quantification ont souvent touché juste, de la dénonciation de la « quantophrénie » de la sociologie américaine par Sorokin<sup>16</sup>, à la déconstruction des logiques de la quantification par Alain Desrosières<sup>17</sup>, en passant par la critique de la perte de la dimension temporelle par les statistiques en sociologie, formulée par Daniel Bertaux<sup>18</sup>. Cette même logique se retrouve au sein de spécialités plus étroites comme l'analyse des réseaux sociaux où certaines des critiques de l'enfermement des recherches dans une technicité mathématique stérile ont été formulées par l'un des fondateurs de cette approche, Harrison White<sup>19</sup>. Il faut noter que c'est souvent des spécialistes de la quantification

---

<sup>14</sup> Michel Callon (Ed.), 1998. *The Laws of the Markets*. London: Blackwell ; Michel Callon, and Fabian Muniesa. 2005. "Economic markets as calculative collective devices.", *Organization Studies* 26, pp.1129-1250 ; Michel Callon, 2006, "What does it mean that economics is performative ?", CSI Working Paper Series, n°5.

<sup>15</sup> Gilbert, N. and A. Abbot. 2005. Introduction to special issue: social science computation, *American Journal of Sociology* 110(4):859--863.

<sup>16</sup> Sorokin, P.A., 1956, *Fads and Foibles in Modern Sociology and Related Sciences*, Chicago, Henry Regnery.

<sup>17</sup> A. Desrosières, 1993, *La politique des grands nombres ; histoire de la raison statistique*, Paris, La Découverte

<sup>18</sup> Daniel Bertaux, 1974, "Mobilité sociale biographique : une critique de l'approche transversale", *Revue Française de Sociologie*, XV-3, pp329-362.

<sup>19</sup> Harrison White, 1995, "Passages réticulaires, acteurs et grammaire de la domination" *Revue Française de Sociologie*, vol. 36, pp.705-723.

que sont venues les meilleures critiques, aussi bien d'ailleurs que certaines innovations méthodologiques majeures. La sociologie comprend en effet de nombreux transfuges des sciences de la nature ou de la technique : ingénieurs (Bertaux, Desrosières, Thévenot, etc.) ; physiciens (White) ; mathématiciens (Degenne) ; chimistes (Coleman) ; etc. Ces migrations disciplinaires ont parfois été sciemment encouragées pour des raisons politiques, comme dans les cas des bourses accordées par les fondation Ford et Rockefeller durant la guerre froide<sup>20</sup>. Elles ont suscité la constitution au sein de la discipline de petites communautés de spécialistes des méthodes quantifiées.

Quel a été l'impact de ces échanges ?

D'abord, bien sûr, ils ont favorisé l'essor des approches quantifiées (statistiques, analyse de réseaux, plus récemment modélisation et simulation informatique), ce qui a eu deux types d'effets : déplacer les critères de scientificité ou de probation en tendant à dénier toute pertinence aux autres approches ; déplacer le centrage de la discipline de la théorie vers la méthodologie. Dans certains cas (sociométrie de Moreno, la modélisation et la simulation multi-agent), l'objectif des recherches se déplace de la compréhension du monde social à sa transformation. Moreno cherchait à obtenir la paix sociales par un meilleur appariement des personnes dans des institutions (écoles, prisons). La simulation multi-agents est surtout utilisée pour modifier les usages des ressources environnementales.

Toutefois, dans cette discipline, l'essor des approches quantifiées a toujours été contrebalancé, jusqu'à présent, par deux mouvements. Le premier est la critique de ces approches par certains de leurs spécialistes mêmes. Le second est l'essor parallèle des approches non quantifiées (entretiens, observation). La critique des approches quantitatives repose en général sur la faible fiabilité des données de base, qui rend douteux les résultats des analyses les plus sophistiquées, et les effets de simplification abusive que provoque la sophistication des méthodes d'analyse. La sophistication des méthodes non quantifiées s'est aussi appuyée sur des importations de techniques issues d'autres disciplines (histoire, linguistique, anthropologie) et sur une argumentation relative à la spécificité de l'objet des sciences humaines. Ces mouvements tendent à recentrer la discipline sur la connaissance empirique des phénomènes, le refus des généralisations trop rapides, l'épistémologie plus que la méthodologie dominée par la technique.

Le résultat global est le maintien d'une pluralité d'approches au sein de la même discipline dans un équilibre changeant, mais qui ne s'est jamais traduit jusqu'à présent par la domination totale et durable d'un type de recherche.

## **Conclusion : de l'identité des sciences humaines et sociales**

Les histoires que je viens de résumer ont des points communs qui permettent de poser quelques questions sur cette figure particulière du lettré qu'est le chercheur en sciences humaines et sociales. Cette figure a émergé entre la deuxième moitié du XIXe siècle et la première moitié du XXe, pour faire simple à partir de celle du philosophe ou de l'essayiste. Cette émergence s'est appuyée sur une référence constante aux sciences de la nature, et en

---

<sup>20</sup> Pollak M. « Paul F. Lazarsfeld. Fondateur d'une multinationale scientifique », *Actes de la recherches en sciences sociales*, n°25, 1979, pp. 45-60.

particulier à la physique. Important des éléments de la méthode expérimentale, les psychologues, phonéticiens, sociologues ou économistes ont construit des méthodes spécifiques d'observation et d'analyse adaptées à l'étude des hommes et de leurs sociétés. Cette figure constitue déjà un décalage avec celle des philosophes ou des lettrés des périodes antérieures. A la culture générale et la fréquentation des textes s'est ajoutée, ou même parfois partiellement substituée, une maîtrise des techniques d'enquête et d'analyse, ainsi qu'une connaissance du « terrain ». L'introduction de formes de quantification est constitutive de cette émergence des sciences humaines et sociales. Mais, dans la plupart des cas, elle est restée longtemps dans le registre de l'outil, sous le contrôle d'un discours élaboré en langue naturelle.

Mais la quantification a amené avec elle des spécialistes issus d'autres domaines disciplinaires : physiciens, mathématiciens, chimistes, médecins, plus récemment informaticiens, systémiciens, neurologues ... Des migrations disciplinaires, parfois dispersées parfois plus massives selon les périodes, sont venues modifier les pratiques et les références des sciences humaines et sociales.

Parfois, ces modifications ont conduit à une complète redéfinition des disciplines, soit en les fondant dans des ensembles pluri-disciplinaires dominés par les normes des sciences de la nature (sciences de la parole, sciences cognitives), soit en substituant les mathématiques au langage naturel comme norme d'expression et de travail (économie). Ce qui était au départ de l'ordre de l'instrument (les dispositifs de captage et d'analyse de la parole, l'imagerie cérébrale, les modèles mathématiques) tend à devenir de plus en plus central et à se substituer, au moins partiellement à l'objet de départ. On cherche à développer le modèle, l'instrument, la méthode, plus qu'à comprendre la réalité qu'il est censé aider à mesurer. Simultanément s'opère en général un déplacement de l'objectif des recherches, de la compréhension du monde social vers sa transformation. La performance des outils n'est plus évaluée à l'aune de leur capacité à rendre compte de façon réaliste des phénomènes, mais à celle de leur pouvoir de transformation des pratiques. La dimension performative, toujours présente dans la recherche, en sciences humaines et sociales comme dans les autres domaines, prend alors le dessus sur la dimension analytique.

Dans d'autres cas (sociologie, histoire, anthropologie), une sorte de résistance a pu se constituer, permettant de maintenir les chercheurs issus des sciences de la nature dans un rôle de spécialistes des instruments, voire convertissant certains d'entre eux à la défense de la spécificité des sciences humaines. Dans ces disciplines, c'est même parfois à une sorte de phénomène de rejet que l'on assiste, à travers les revendications de tournants « linguistique », « pragmatique », « historique », « narratif », et autres, qui tous mettent en avant la primauté du langage comme spécificité humaine et donc spécificité des sciences humaines. Enfin, les sciences humaines se sont révélées capables de faire émerger régulièrement de nouveaux ensembles disciplinaires, au départ préservés, comme les « cultural studies » par exemple.

Si l'on devait résumer ce mouvement d'ensemble, on pourrait dire que les méthodes, références et langages des sciences de la nature tendent à pénétrer toujours plus avant dans les sciences humaines et sociales<sup>21</sup>, comme si l'on assistait à une sorte de mouvement de « scientification » des sciences humaines et sociales, et de résistance partielle de certains de

---

<sup>21</sup> S'il peut arriver que les sciences humaines influencent les travaux des chercheurs en sciences de la nature (exemple classique de l'influence de l'évolutionnisme de Spencer sur Darwin), les migrations de chercheurs dans ce sens sont rarissimes.

leurs praticiens, qui passe parfois par la confrontation directe, parfois par la création de nouveaux espaces.

Je voudrais enfin lever une ambiguïté. Je ne sais pas si la tendance que j'ai analysée est un bien ou un mal pour les sciences humaines et sociales, pour la connaissance, pour le monde social. Je ne me suis pas situé sur un registre normatif dans ce texte. Je me suis borné à identifier quelques régularités. Ce n'est ni une dénonciation de la « déshumanisation » des sciences sociales, ni un plaidoyer pour qu'elles gagnent en rigueur sous l'influence des sciences « plus avancées ». Mais je vais tout de même donner mon point de vue, celui d'un sociologue formé initialement aux mathématiques. Je crois que les sciences sociales ont des spécificités qui sont liées, premièrement à celles de leur objet, des êtres pensants, qui racontent des histoires, deuxièmement à la proximité entre les chercheurs et leurs objets, proximité qui permet l'usage de moyens de recherches particuliers comme l'immersion ou l'empathie, troisièmement aux particularités des formes de déterminisme et de prévisibilité qu'elles peuvent mettre en œuvre<sup>22</sup>, et quatrièmement au rapport particulier qu'elles entretiennent avec le politique. Les sciences humaines et sociales peuvent beaucoup gagner aux échanges avec les autres grands domaines disciplinaires, la transposition de certaines des méthodes ou concepts de ces domaines constituant l'un des moteurs de leur développement<sup>23</sup>, mais cette transposition ne peut pas être une importation brutale, qui dissoudrait tout ce qui fait leur spécificité et leur force. Elles auront toujours un espace dans le monde des sciences, un espace habité par une figure particulière du lettré, l'humain étudiant d'autres humains.

---

<sup>22</sup> Michel Grossetti, 2004, *Sociologie de l'imprévisible. Dynamiques de l'activité et des formes sociales*, Paris, PUF.

<sup>23</sup> De même que les questionnements issus des sciences humaines sont un moteur du développement des sciences de la nature et de la technique.