



## La revue pour l'histoire du CNRS

9 | 2003  
Histoire du temps présent

---

### L'Association pour la mesure des sciences et des techniques (Adest) et l'évaluation de la recherche en France

Jean-Pierre Courtial

---



#### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/histoire-cnrs/564>

DOI : 10.4000/histoire-cnrs.564

ISSN : 1955-2408

#### Éditeur

CNRS Éditions

#### Édition imprimée

Date de publication : 5 novembre 2003

ISBN : 978-2-271-06144-7

ISSN : 1298-9800

#### Référence électronique

Jean-Pierre Courtial, « L'Association pour la mesure des sciences et des techniques (Adest) et l'évaluation de la recherche en France », *La revue pour l'histoire du CNRS* [En ligne], 9 | 2003, mis en ligne le 27 octobre 2006, consulté le 23 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/histoire-cnrs/564> ; DOI : 10.4000/histoire-cnrs.564

---

Ce document a été généré automatiquement le 23 avril 2019.

Comité pour l'histoire du CNRS

---

# L'Association pour la mesure des sciences et des techniques (Adest) et l'évaluation de la recherche en France

Jean-Pierre Courtial

---

- 1 Within the framework of science studies – particularly the study of the controversies and relations between science and society – researchers from the École des Mines de Paris proposed, during the 1980s, a systematic analytical tool dealing with specific scientific content, with the relations between different kinds of scientific content, and with the social issues that such content was supposed to resolve, according to the new theory of translation. One of the results was a body of work of the positioning-evaluation of scientific content, thus enriching scientometry. In 1987, Michel Callon founded Adest, an association for the measuring of sciences and technology, whose head office was at the École des Mines de Paris. The goal of the association was to promote exchange between researchers specialized in the measuring of sciences and technology and the users of these methods such as documentation centers, large research institutes and companies. Adest was the crowning achievement of a 20-year scientific adventure. The results of this adventure in general – and of Adest in particular – are difficult to establish. Only a systematic study of the scientometric practices of companies and laboratories would allow one to answer this question. Generally, scientometry should remain at the level of decision-makers – even if progress remains to be made in this field – and not at the level of easily-manipulable techniques which adulterate the mediations essential to a living science mindful of representing the general interest, as in the case of the French Association against Myopathy.
- 2 Les choix budgétaires en matière de recherche sont difficiles pour les politiques. On ne sait pas, avec la recherche, ce qui réussira – et, dans ce cas, à quelle échéance – ou pas. On peut mettre de l'argent indéfiniment dans des domaines qui ne débouchent jamais sur les innovations attendues. L'histoire des sciences regorge d'exemples de recherches

volontaristes ne débouchant pas ou alors, comme la marche du crabe, dans des domaines connexes à ceux subventionnés. La lutte contre la mort subite du nourrisson, à un moment donné largement financée par les parents, en est un exemple. Le procédé de centrale nucléaire sans déchets du prix Nobel Carlo Rubbia est-il viable ? Trouvera-t-on un vaccin contre le Sida ? Une solution commode est de s'en remettre aux scientifiques de renom. Mais cela n'est pas vraiment satisfaisant. Cela revient à entériner les décisions de ceux qui ont réussi dans un système où il ne faut pas se priver des idées novatrices des jeunes chercheurs. L'expertise de chacun est toujours quelque chose de contestable, tout particulièrement dans un domaine incertain. Les experts ne sont pas nécessairement d'accord entre eux. Enfin, les projets de recherche extrêmement coûteux sont aujourd'hui nombreux. Bref, l'évaluation de la recherche, la probabilité de réussite de certains projets, la possibilité de gérer la recherche ont toujours posé des problèmes aux hommes politiques. C'est dans ce contexte qu'est née la « science de la science », à travers notamment les travaux de Derek de Solla Price<sup>1</sup> aux États-Unis dans les années 1960, et à travers la revue *Scientometrics*, éditée à Budapest sous la direction de Tibor Braun<sup>2</sup>. Pouvait-on établir des lois de la recherche pour mieux en prévoir les résultats et mieux la gérer ?

- 3 Les premiers travaux en ce sens reposaient sur le comptage des publications scientifiques. Cette activité était passée dans les mœurs des chercheurs en « science de la science » et des documentalistes. Elle avait mis en évidence des lois formelles quant à la production des connaissances scientifiques, approchée par la production d'articles scientifiques. L'une de ces lois est la croissance linéaire, puis exponentielle, suivie d'une décroissance progressive des articles d'un domaine, comme, par exemple, les « anticorps monoclonaux ». En nombre cumulé par an d'articles produits, cela correspond à une courbe en « S », dite courbe logistique. Cette courbe s'observe en biologie (courbe de la croissance du haricot) ; mais aussi en économétrie : c'est la courbe qui caractérise l'exploitation d'une mine de charbon (tonnages extraits par an), le nombre de kilomètres de voies ferrées posées par an, etc. Si l'on faisait la courbe globale des publications, tous domaines confondus, la bibliométrie montrerait l'esquisse d'une courbe logistique pour l'activité scientifique dans son ensemble. Autrement dit, la recherche scientifique, prise comme une activité naturelle, pourrait décroître d'intensité, voire s'éteindre un jour...
- 4 De là à dire qu'un domaine de recherche est comme un gisement de minerai, il n'y avait qu'un pas à faire. Cela tendait à faire de la recherche une activité naturelle, renforçant l'idée que la science est une mise au jour des lois naturelles du monde, une activité positiviste. Cela rejoignait l'idée soviétique de la société et de l'histoire comme suivant une évolution naturelle, voire déterministe, dont il suffirait de faire émerger les lois pour en anticiper les connaissances. La scientométrie serait alors la science de la science. Scientistes soviétiques et gestionnaires occidentaux de la recherche se retrouvaient sur une étude commune d'un même domaine, mais pour des raisons différentes : les uns pour révéler la beauté des lois de l'activité humaine, les autres pour contrôler la recherche.
- 5 La loi dite de Lotka montrait dès 1926 que, dans un domaine donné, la productivité des chercheurs variait de façon inversement proportionnelle au carré du nombre de publications. Autrement dit, il y a beaucoup de chercheurs publiant peu et très peu de chercheurs publiant beaucoup. À une époque où certains, aux États-Unis, s'interrogeaient sur le bien fondé d'accueillir de nombreux étudiants étrangers, Derek de Solla Price en concluait, en schématisant, qu'il y avait beaucoup de parasites pour quelques génies, méritant seuls d'être financés. On peut considérer, à l'inverse (ce qu'on nomme en

scientométrie l'effet Ortega) qu'il faut énormément de chercheurs pour faire le « sale boulot », pour que quelques chercheurs (qui ont pu être dans la première catégorie au début de leur carrière) puissent se consacrer au meilleur, à tirer les conséquences générales vers lesquelles convergent les « petits boulots ».

- 6 Aux États-Unis, à Philadelphie, l'*Institute for Scientific Information* avait créé dans les années 1960, sous l'impulsion d'Eugene Garfield, dans un contexte d'évaluation de la science, une base de données de publications scientifiques sur des bases rationnelles. Celles-ci reposaient sur l'idée que la citation d'un article scientifique par un article postérieur témoignait de la valeur de cet article, comme une brique élémentaire dans la construction des connaissances. La citation d'un article était comme un vote par lequel les chercheurs exprimaient un choix, une sélection, supposés démocratiques, en vue d'un édifice à venir. Les citations étaient accessibles dans de volumineux dictionnaires papiers, le *Science Citation Index*. Ce calcul permettait de connaître les scores des chercheurs en fonction des citations cumulées de leurs articles sur une année donnée où ils figuraient comme premier auteur. C'était « l'évaluation par les pairs », celle qu'autorise la science dite « certifiée », à savoir la science gérée explicitement par les chercheurs eux-mêmes. Cette gestion apparaît donc à travers la citation mais aussi à travers le contrôle de la validité scientifique des manuscrits soumis aux *referees*<sup>3</sup> par exemple. Ce n'est pas le cas de la recherche technique pour laquelle la pratique de citation est plus aléatoire, n'obéissant pas aux mêmes règles (ne serait-ce que parce qu'elle cite la recherche dite de base, étant peu citée elle-même).
- 7 Cette évaluation était assez mal vue des chercheurs. Prise au pied de la lettre, elle ne faisait que renforcer la cote des chercheurs qu'il est de bon ton de citer, quelle que soit la valeur de leurs travaux. La pratique de citation varie largement d'un domaine scientifique à un autre. Le nombre de citations dépend de la taille de la communauté scientifique correspondante. Elle varie également selon qu'il s'agit d'un article de synthèse ou d'un article ordinaire. L'évaluation courante des chercheurs (mais pas des contenus scientifiques) se faisait plutôt sur la base du simple nombre de leurs publications dans les revues internationales à comité de lecture. Cependant, certains chercheurs, favorisés par le taux de citation internationale et leur pénétration systématique du monde anglo-saxon, étaient plutôt favorables à la prise en compte de la citation. Un usage éclairé de celle-ci conduisait alors à estimer que le taux de citation devait être interprété comme opposant des chercheurs jamais cités à des chercheurs très cités (de l'ordre de quelques centaines de fois à plusieurs milliers de fois, dans le cas des prix Nobel) en passant par les chercheurs cités quelques dizaines de fois. Par ailleurs, le contexte de citation pouvait être aussi important, ce qui ouvrait la porte de la prise en compte des contenus. Ainsi, l'*Institute for Scientific Information* montrait, dans la controverse opposant Robert Gallo à Luc Montagnier dans la découverte du virus du Sida, que, schématiquement, là où, selon les « votes<sup>4</sup> » de la communauté internationale, le second avait découvert le virus du Sida, le premier avait mis en évidence la responsabilité du virus en question dans la maladie.
- 8 L'*Institute for Scientific Information* publiait aussi le *Journal Citation Report* qui indiquait le taux de citation moyen des articles des revues scientifiques, ou « facteur d'impact » de ces revues. L'Institut publiait également une revue, *Science Watching* indiquant les articles les plus abondamment cités durant une période de temps donnée (par exemple les 6 derniers mois). Il était indiqué également le temps d'obsolescence de ce genre d'article. Plus ce temps était réduit, plus le domaine était jugé porteur. Ainsi, à une certaine époque, les articles les plus cités, mentionnant des supraconducteurs nouveaux, correspondant à des

températures de supraconduction (théoriquement -273 degrés Celsius) toujours plus proches de la température ambiante, se succédaient à de très courts intervalles de temps, preuve de la vivacité de la recherche.

- 9 L'*Institute for Scientific Information* mettait en évidence des « fronts de recherche », basés sur des « articles cœur », en filiation quasi directe avec la théorie de Thomas Kuhn<sup>5</sup> des paradigmes scientifiques. Selon cette théorie, la science progresse par révolutions. Une révolution est liée à l'émergence d'un nouveau paradigme, c'est-à-dire d'une nouvelle manière de percevoir la réalité, une nouvelle « forme » perceptive ou *Gestalt*<sup>6</sup>. Ainsi, la physique aristotélicienne aurait perçu dans un pendule une charge entravée dans sa chute, ne s'intéressant qu'à l'état final de la charge, indiquant la verticale du lieu selon laquelle se hiérarchisent les phénomènes naturels (la pierre vers le bas, la fumée vers le haut). La physique galiléenne, elle, y percevait l'esquisse d'un mouvement circulaire régulier, à l'origine de l'horlogerie.
- 10 Comment mettre en évidence de façon systématique, par le calcul, un nouveau paradigme ? Un article lié à l'émergence d'un nouveau paradigme ne serait-il pas un article automatiquement fortement cité ? Les calculs opérés sur cette base ont montré que les articles fortement cités sont le plus souvent ceux qui introduisent des méthodes nouvelles : leur citation évite aux auteurs la description de cette méthode. Par ailleurs, un paradigme nouveau correspond souvent à un petit ensemble d'articles se citant mutuellement et fortement cités ensemble. L'obstacle à la mise en évidence des nouveaux paradigmes par le calcul était alors levé.
- 11 Ces idées ont donc engendré de nouveaux calculs. À partir des citations entre revues, il était possible de dresser la cartographie de l'émergence de nouveaux domaines de recherche à partir de leurs thèmes « parents » affiliés durablement à des revues. À partir du calcul des co-citations entre articles, l'*Institute for Scientific Information* dressait dans les années 1980 un « atlas des sciences » où étaient identifiées des souches d'articles fortement cités, ensemble dont les articles « citant » constituaient les nouveaux fronts de recherche. Ainsi, toujours à propos du Sida, l'*Institute for Scientific Information* publiait la cartographie des différentes pistes suivies par la recherche au fil des années.
- 12 Il devenait possible de comparer l'effort de recherche des pays, non en termes de publication d'articles consacrés à un domaine donné stabilisé, relevant de plans de classement classiques de la science, donc masquant les domaines en émergence, mais en fonction de leur contribution aux seuls fronts de recherche censés représenter la science nouvelle<sup>7</sup>.
- 13 Cette manière d'évaluer la recherche par des questionnaires, si elle conduisait à des outils d'analyse des contenus permettant de décrire la structuration implicite de la recherche par les chercheurs et leurs « votes », était perçue dans le monde de la recherche, à travers l'index des citations, comme trop proche d'une « évaluation-sanction ». Elle favorisait en outre le monde anglo-saxon, privilégié à travers la source de l'*Institute for Scientific Information*, calculée précisément sur la base de la citation (en sorte que n'y figurent que des journaux se citant entre eux de façon quasi « endogamique »). Elle ne permettait pas en outre d'évaluer la technologie, échappant à la pratique de la citation-évaluation. Le Centre de sociologie de l'innovation de l'École des Mines de Paris allait proposer une « évaluation-positionnement » des chercheurs, dont l'objectif était de fournir une information nouvelle, issue de travaux nouveaux en sociologie des sciences, à destination des chercheurs eux-mêmes.

- 14 Le Centre, dirigé par Lucien Karpik, travaillait précisément à la fin des années 1970 sur le management des entreprises, en liaison avec leurs politiques de recherche.
- 15 Au début des années 1980, la conquête par la gauche de la présidence de la République avait engendré des espérances nouvelles dans le monde des chercheurs. Était-il possible de mettre davantage la science au service de la société ? Des assises de la recherche, organisées par le nouveau ministre de la Recherche, Jean-Pierre Chevènement, réunissaient chercheurs et personnels de recherche aux quatre coins de la France pendant de nombreuses semaines. Tous les personnels de recherche n'avaient-ils pas leur mot à dire sur l'élaboration des politiques scientifiques ? Michel Callon, chercheur au Centre de sociologie de l'innovation, en était l'un des rapporteurs. Des « boutiques de science » se mettaient en place en Europe, aux Pays-Bas notamment, dont l'objet était de faire mieux connaître la science à ceux qui le souhaitaient. Les anciens abattoirs de La Villette allaient être transformés en « Cité des sciences ». Les décisions prises auparavant n'étaient-elles pas le fait de quelques scientifiques de renom proches du pouvoir ou ayant l'oreille du pouvoir ? Le propre de la science n'est-il pas cependant de ne pas se fier seulement à ceux qui ont réussi ? Une association, l'Ademast<sup>s</sup>, allait suivre les assises de la recherche, dans le but de poursuivre l'œuvre de concertation amorcée. L'intérêt des interactions libres entre acteurs de la recherche de tous profils pour contribuer à définir les objectifs des actions de recherche justifiait ce projet de leur institutionnalisation.
- 16 Michel Callon, Bill Turner, qui avait achevé une étude sur le financement de la chimie macromoléculaire, et moi-même, tous trois membres du Centre de sociologie de l'innovation, nous sommes rendus aux États-Unis en 1981, dans le temple de ce qui paraissait alors le *must* de « l'évaluation-sanction », l'*Institute for Scientific Information*. Nous avons été reçus par Henry Small, père avec Eugène Garfield de la citation. Celui-ci nous a vanté le mérite de calculs fondés sur les personnes (c'est-à-dire les chercheurs, en relation avec ce culte du mérite personnel des meilleurs dont témoignaient les travaux de Derek de Solla Price) et non pas sur des contenus, en l'occurrence les mots clefs, jugés versatiles, conduisant à des calculs peu fiables et abandonnés par eux. D'un indexeur à l'autre, les mots caractéristiques d'un domaine de recherche peuvent varier du simple au triple selon la précision que l'indexeur veut introduire. Autrement dit, des groupes de mots de taille très variable doivent pouvoir être assimilés les uns aux autres. Des mots synonymes, mais, en fait, exprimant des cultures scientifiques différentes, peuvent être également préférés selon la culture scientifique propre à l'indexeur. Par exemple, s'agissant de la nourriture, un médecin parlera d'alimentation, un physiologiste parlera de régime alimentaire, un diététicien parlera de nutrition, etc. Il fallait trouver une méthode d'analyse des données qui restitue les mots dans leur logique relationnelle, au lieu d'en faire des variables mathématiques. Il fallait fonder une science des mots utilisés par les chercheurs dans leurs interactions sur des bases nouvelles.
- 17 Les glissements de sens des mots apparaissaient comme des évidences pour les chercheurs. Mais, privilégiant la « science achevée », ils y voyaient des errements. Pour les sociologues des sciences, plutôt que d'y voir une simple évolution historique en direction d'un usage stabilisé, la question se posait de savoir s'il était possible de repérer ces glissements en procédant, par exemple, à la façon de la sociolinguistique. Autrement dit, les divers sens n'auraient pas été des errements provisoires mais témoigneraient de stratégies de recherche obéissant à des logiques au cœur même de la démarche de recherche.

- 18 Sur le plan méthodologique, il apparaissait que la logique de la documentation comme activité reposait sur la notion de chemin d'un mot vers un autre et non sur la démarche usuelle d'analyse des données qui faisait des mots des grandeurs au sens mathématique du terme. Cette dernière approche avait débouché systématiquement sur le recours aux espaces vectoriels, alors que la première approche privilégiait les graphes, outils mathématiques plus récents. L'*Institute for Scientific Information* utilisait précisément cette méthode d'analyse des données selon la logique des chemins qu'il appliquait aux relations entre citations d'un chercheur par un autre. Le programme Leximappe d'analyse des mots associés allait être le programme d'analyse des données adapté.
- 19 Cette approche rejoignait le courant des *Science Studies* aux États-Unis. Une association rassemblait ces chercheurs, la « 4S » ou *Society for Social Studies of Science*. Dans les années 1980, on y trouvait principalement, outre des Américains, des Anglais et des Hollandais, quelques Français. Il s'agissait de montrer l'origine sociale de la construction des connaissances scientifiques ; d'étudier les mécanismes de la science en construction, là où la sociologie des sciences et l'épistémologie s'étaient consacrées à la science achevée, de substituer aux paradigmes de Thomas Kuhn des processus engendrant des paradigmes. L'étude des controverses montrait que le savant qui triomphait de leur « clôture » n'était pas, contrairement à l'apologétique historique qui réécrit l'histoire, plus compétent scientifiquement que les autres : c'était celui qui avait su mettre en avant les preuves décisives, celui qui savait déplacer le champ d'expérience de sorte que les preuves qu'il cherche, les « acteurs » naturels qu'il voulait « mobiliser » puissent « s'y exprimer ». Pour ce faire, il lui fallait être capable de réunir les ressources nécessaires à ces preuves. Il devait convaincre, faire de la politique. Un exemple de ce savant était donné par Louis Pasteur. Louis Pasteur ne croyait pas moins à la génération spontanée que les autres. Mais il a su se placer devant des observations décisives à cet égard. Il savait mobiliser les ressources de la société, le financement de ses recherches par la vaccination systématique en étant l'un des aspects les plus spectaculaires.
- 20 En suivant le mécanisme intellectuel par lequel le savant parvenait à convaincre les politiques pour en obtenir de l'aide, il est apparu qu'il était de même nature que celui par lequel le savant s'adressait à ses pairs. La sociologie n'avait pas donné jusqu'alors de nom au véritable mécanisme social à part entière, celui par lequel il est acceptable socialement, dans une culture donnée, que la solution d'un problème de société passe par la solution d'un problème plus facile à résoudre, notamment en laboratoire. Ainsi, il était admis dans les années 1970 qu'une solution aux problèmes des transports urbains passait par le véhicule électrique (il n'y a jamais rien de vraiment nouveau). Le véhicule électrique posait le problème du poids des batteries. Une solution envisagée à ce problème était la construction de piles à combustible. Le problème posé par les piles à combustible était celui des électrodes. Bref, dépenser de l'argent pour la mise au point d'une électrode était un moyen de résoudre la question des transports urbains. Il n'y aurait donc pas de solution purement scientifique aux problèmes de société ? La sociologie des sciences contemporaines montre que non. Tout est affaire de consensus provisoires, de rapports de force mêlant étroitement aspects cognitifs et aspects sociaux. Nous voyons aujourd'hui que les généticiens ont obtenu les financements qu'ils souhaitaient en fonction de la traduction réussie « thérapeutique de certaines maladies = identification de gènes », alors qu'ils ne savent pas précisément de combien de gènes dispose l'homme (de 30 000 à 100 000 selon les laboratoires de recherche) et quels sont les mécanismes complets liant les gènes aux maladies à vaincre.

- 21 Nous savions bien qu'il y avait des rapports entre culture et découverte scientifique – Lewis Feuer<sup>9</sup>, à travers la notion de « lignes iso-émotionnelles » reliant les groupes sociaux, nous en avait administré la preuve, montrant combien la théorie de la relativité d'Einstein était, dans le microcosme zurichois des réfugiés politiques (où l'on trouvait Lénine et Mussolini, à l'époque socialiste) liée à la notion de relativité des régimes sociaux – mais nous n'avions jamais disposé d'un outil aussi précis pour analyser les rapports entre science et société que la notion de traduction.
- 22 Bruno Latour, chercheur au Centre de sociologie de l'innovation, montre ainsi comment Louis Pasteur « traduit » un problème d'excédent commercial, d'exportation du vin français en un problème de champignon, qu'il propose d'étudier dans son laboratoire<sup>10</sup>. Cette alliance « sociocognitive » du savant et du politique est un cas d'école, dans une culture qui distinguait volontiers la soi-disant rationalité froide de la science de la « passion » de la société civile. Nous savons aujourd'hui que les directeurs de laboratoire passent l'essentiel de leur temps dans cette activité scientifico-politique qui n'est pas une partie rapportée de l'activité de recherche. Elle fait partie intégrante de la démarche de recherche, de même que la nécessité permanente de convaincre le grand public du bien fondé de la recherche, notamment lorsqu'elle porte sur des activités « sensibles » (expérimentation animale, énergie nucléaire, organismes génétiquement modifiés, etc.). La recherche ne se réduit pas à l'expérimentation au laboratoire, c'est une activité cognitive et sociale à part entière et cette activité possède, avec la notion de traduction, sa théorie.
- 23 Cette manière de voir proposait une perspective nouvelle pour analyser les rapports entre laboratoires de recherche, services de production et services commerciaux au sein même des entreprises. Est utile à l'entreprise la recherche dont les différents porte-parole estiment qu'elle l'est. Un des premiers à avoir fonctionné ainsi fut Thomas Edison. Il s'est proposé de substituer l'éclairage électrique des villes à l'éclairage au gaz. Il a réuni les physiciens les plus brillants, mais aussi les hommes de marketing et les financiers les plus compétents. Chacun s'est efforcé de traduire dans le langage de la recherche les préoccupations qui étaient les siennes. Cette traduction aboutissait aux conséquences suivantes. Il fallait éliminer le surcoût lié à l'échauffement des fils conducteurs du courant. Il fallait donc une intensité aussi faible que possible. La loi de Joule dit alors qu'il faut, pour maintenir une puissance minimale, la résistance élevée d'un filament très fin porté à incandescence. Le problème est alors d'empêcher que ce filament brûle. Le problème de l'éclairage public à bon marché fut donc traduit en un problème de retrait de l'oxygène autour du filament, qui devait conduire à l'ampoule électrique moderne. C'était la fin de l'idée de science déterminant par elle-même le développement industriel, en fonction d'une logique qui lui serait propre. C'était l'idée d'une science au service de l'homme, la fin d'une représentation, sans doute exagérée, d'une science aux mains des scientifiques.
- 24 Cette approche allait trouver une illustration magistrale à travers la gestion des recherches sur la myopathie telle qu'elle était réalisée par l'Association française contre les myopathies, dirigée alors par Bernard Barataud : les thèmes de recherche y sont débattus entre malades, médecins, scientifiques<sup>11</sup>. Les « traductions » y foisonnent. Le cycle des interactions entre usagers et laboratoires est très court. Celles-ci fonctionnent bien dans les deux sens, loin du mythe d'une recherche fondamentale autonome dont découleraient des applications et que la sociologie des sciences contemporaines a toujours dénoncé. Ce n'est pas le cas général du financement par l'État de la recherche

comme, par exemple, celle relative au génome qui s'étale sur plusieurs années et correspond à des budgets très lourds pour des objectifs globaux peu négociables. Ce n'est pas le cas usuel des entreprises lorsque la recherche est cloisonnée relativement aux autres services, sans « traductions » ou « médiations » permanentes.

- 25 Ainsi cette sociologie des sciences réunissait contenus scientifiques et aspects sociaux. Auparavant, la sociologie s'intéressait à ce que lui laissaient les ingénieurs. Or, l'action collective est coordonnée à travers les contenus des projets et des découvertes scientifiques. Autrefois, on considérait que ceux-ci représentaient une sorte de vérité de la nature sur laquelle s'appuyer pour fonctionner mieux. Or les contenus scientifiques ne sont pas différents des productions culturelles en général. Ils ont dans tous les cas pour objet de développer les interactions sociales. La seule spécificité de l'action scientifico-technologique est d'interposer des objets physiques là où les autres productions culturelles interposent des spectacles vivants ou des mises en scène.
- 26 D'un point de vue épistémologique, cela revient à relativiser complètement la connaissance. La connaissance n'est qu'un moyen de développer les interactions sociales. Il n'y a pas de vérité de la science qui donnerait la clef de notre souffrance et les remèdes. Le bonheur n'est pas dans cette utopie de l'éradication de la maladie et de la mort. Il n'y a pas de vérité des rapports humains, le bien-être est la conséquence d'une relation de vie qui n'a aucun caractère absolu. La société scientifique traduit en médiations technologiques ou, plus généralement, conduisant à des instruments universels, les besoins des humains, tels qu'ils sont exprimés par leurs « porte-parole » : selon les cas, institutionnels (décideurs des programmes scientifiques, mais aussi députés), ou bien malades et associations de malades, etc. Cette approche a conduit à réfuter le grand partage entre science et société, raison et passion, sociétés modernes et sociétés traditionnelles. Il devient possible alors de continuer l'aventure scientifique sur des bases humaines, la liant étroitement à la société.
- 27 Sur ces bases théoriques, des premières études ont été réalisées au Centre de sociologie de l'innovation de l'École des Mines de Paris avec le Centre de documentation scientifique et technique (CDST, devenu aujourd'hui l'Institut national de l'information scientifique et technique, INIST), le centre de documentation du CNRS produisant, entre autres, la base Pascal. Après une première recherche de petite taille sur les fibres alimentaires suggérée par Maya Jagodzinski-Sigogneau, rédactrice à la base Pascal, des bandes magnétiques avaient été confiées au Centre. Elles contenaient des données relatives, entre autres, aux fibres alimentaires et au génie génétique (entendez « clonage moléculaire »), domaines fertiles au milieu des années 1970. Ces recherches, liant science et société selon la théorie de la traduction, allaient contribuer au livre *Mapping the dynamics of science and technology*, publié en 1986 et réunissant, outre les travaux du Centre, les travaux d'un chercheur anglais, John Law, de l'université de Keele, et d'un chercheur hollandais de l'université d'Amsterdam, Arie Rip.
- 28 Le Centre de sociologie de l'innovation allait ensuite remporter un contrat de recherche important au milieu des années 1980 avec la *National Science Foundation* américaine. Il s'agissait d'étudier le développement de la recherche internationale sur les polymères de 1973 à 1986, les rapports entre les progrès de la science française et le financement de celle-ci par l'État français, au niveau non seulement quantitatif mais des contenus même de la recherche. Autrement dit, il s'agissait de répondre à la question : dans quelle mesure une action politique peut-elle influencer la recherche ? Des bases de données importantes ont été constituées pour la circonstance, allant de la dizaine de milliers d'articles

scientifiques aux centaines de dossiers de demande de financement des entreprises auprès de la Délégation générale à la recherche scientifique et technique (DGRST) en passant par la base des brevets des *Chemical Abstracts* pouvant relever de la même approche par mots clefs que les articles scientifiques. Des rapports complexes entre elles – aucun thème de recherche tel qu'il est défini dans les faits par la science en action ne peut correspondre précisément à l'idée que s'en faisaient les scientifiques soumettant leurs projets à la DGRST – ont été mis en évidence à partir de l'analyse des mots associés (par le programme Leximappe). Il apparaissait de façon rétroactive, que, dans une certaine mesure, les secteurs prometteurs de la recherche, les moments opportuns de financement auraient pu être décelés à l'avance.

- 29 À la suite du recours au calcul des citations et des co-citations par l'*Institute for Scientific Information* et forte de cette nouvelle approche venue de la sociologie des sciences post-mertonienne<sup>12</sup>, la scientométrie, comme discipline nouvelle dédiée à la mesure de l'activité scientifique en général et à l'analyse des contenus scientifiques et techniques, allait se développer en France et dans le monde. La scientométrie était à la science ce que l'économétrie était à l'économie. Relativement à la bibliométrie, la scientométrie ne voulait pas se contenter de s'appuyer sur les catégories scientifiques usuelles, celles correspondant aux « plans de classement » des bases de données comme Pascal. Elle ambitionnait de décrire les nouvelles catégories scientifiques en émergence, voire de les anticiper d'une façon complémentaire à l'expertise des chercheurs. Le défi était alors de taille : des spécialistes de l'information scientifique et technique, généralement confinés au rôle d'assistant des chercheurs, pouvaient-ils prétendre apprendre quelque chose à ceux-ci sur leur propre domaine de recherche ?
- 30 L'objet était de proposer des outils de « traduction » entre partenaires de recherche. Ces outils de traduction nécessitaient des concepts qui tombaient, par définition, en dehors des concepts usuels des chercheurs. Certes, les chercheurs proposaient des concepts programmatiques, comme la notion de fibres alimentaires. Mais ces concepts ne faisaient que représenter des hypothèses. La scientométrie allait donner des contours précis à ces hypothèses
- 31 Là où l'*Institute for Scientific Information* avait lié ses calculs à la sociologie de Thomas Kuhn, le Centre de sociologie de l'innovation et les chercheurs étrangers qui y étaient associés liaient leurs calculs à la sociologie de la traduction et à une approche nouvelle, « sociocognitive », des rapports sociaux. Ils mettaient en évidence des thèmes de recherche scientifique et/ou technologique « stratégiques », dressait la courbe du « cycle de vie » de ces thèmes, à partir de la théorie de la traduction. Ils intervenaient dans les entreprises pour débloquent les inventions confinées au cadre du laboratoire, à partir du développement d'une communication, non pas à base « d'huile dans les rouages », mais fondée sur la logique de la traduction. Cette méthode, au lieu de refuser les affrontements et les controverses, s'efforçait de les faire apparaître, contraignant les intervenants, non pas à rester sur le seuil, se contentant d'animer, mais à entrer eux-mêmes dans les contenus scientifiques et techniques.
- 32 Au-delà des calculs de citations, de la description *a posteriori* de l'évolution des recherches par la co-citation, l'évaluation-positionnement de la recherche était envisageable. Un outil était disponible pour les décideurs, mais aussi pour les chercheurs, à condition qu'ils acceptent qu'au-delà de leur expertise, en se formant à la sociologie des sciences, non comme complément des sciences dures et des techniques, mais, à l'instar de l'analyse du cœur du réacteur du Nautilus du capitaine Nemo, comme mise en évidence du cœur

même du changement social, de la construction des nouvelles formes du lien social, des lois gouvernaient la dynamique scientifique.

- 33 Nombreuses furent les études scientométriques entreprises au Centre de sociologie de l'innovation, auxquelles participèrent des jeunes chercheurs comme Françoise Laville, Ghislain Chartron, Hervé Penan (fondateur ensuite d'une société d'intelligence économique), Anne Sigogneau, Catherine Pissot, Kapil Raj, etc.
- 34 Pour aller de l'avant, il fallait, dans un esprit de complémentarité avec les chercheurs, que les grands organismes de recherche se dotent d'outils d'aide à la politique scientifique. Pour le CNRS, cela allait être l'Unips, unité d'indicateurs de politique scientifique. Il fallait orienter l'exploitation des bases de données vers les calculs scientométriques. Cela allait être le service des produits nouveaux de la base Pascal. Il fallait produire des indicateurs de la recherche ; cela allait être l'Observatoire des sciences et des techniques (OST). Il fallait créer des formations ; il fallait que chercheurs, décideurs, ingénieurs se forment à un mode de pensée nouveau, à des techniques nouvelles ; cela allait être la mission de l'Adest.
- 35 En effet, peu après les premières études scientométriques de mots associés, était créée au CNRS, l'Unips, unité de recueil de l'information destinée à la politique scientifique, dirigée par Serge Bauin, ancien chercheur du Centre de sociologie de l'innovation de l'École des Mines de Paris. Cette unité avait pour objet de fournir au CNRS des instruments de mesure de l'activité scientifique tenant compte des derniers développements de la bibliométrie et de la scientométrie. Marie-Gabrielle Schweighofer, membre fondateur de l'Adest, s'employait à l'évaluation de ces méthodes. Philippe Laredo et Philippe Mustar, du point de vue de la politique scientifique et de l'analyse des entreprises créées par les chercheurs, suivaient ces travaux avec attention.
- 36 Le CDST, organisme producteur de la base Pascal, créait en 1983 un service de recherche orienté sur l'analyse scientométrique, le Service d'études et de recherche des produits d'information avancée (Serpia), dirigé par William Turner. Ce service allait proposer, sous le nom de Cartindex, une analyse des contenus de 5 domaines scientifiques à la demande de l'*Advisory Board Research Council*, instance de coordination des politiques scientifiques en Grande-Bretagne. Plusieurs thèses sont sorties de ce service, de même que la mise au point du programme Leximappe d'analyse des mots associés (auparavant programmé par Pierre-Olivier Flavigny et José Juan) sur ordinateur centralisé (celui du Centre interrégional de calcul électronique d'Orsay), réalisée par Bertrand Michelet. Des versions de ce programme pour ordinateur individuel devaient être réalisées ensuite par John Whittaker de l'université de Keele et Geneviève Teil (sous le nom de Candide avec des apports théoriques fondamentaux) du Centre de sociologie de l'innovation. Le logiciel Leximappe d'analyse des mots associés poursuivait ainsi sa vie. Après l'association de valorisation de la recherche liée aux centres de recherche de l'École des Mines de Paris, la société CISI a longtemps distribué le logiciel Sampler, issu de Leximappe, dans le cadre de l'adjonction de valeur ajoutée aux informations disponibles sur Internet (*datamining*), le tout s'insérant dans cette activité nouvelle qu'est « l'intelligence économique », fille de la « veille technologique ». Une fonction *refine* était proposée sur le moteur de recherche Altavista proposant des cartographies sémantiques proches de l'analyse des mots associés. Plus récemment, la société Exalead proposait le logiciel NG d'analyse secondaire de recherche d'information. Internet réhabilitait définitivement le rôle des mots clés dans l'analyse des contenus scientifiques, si décrié par l'*Institute for Scientific Information* dans les années 1970.

- 37 Outre le CDST, la Direction des bibliothèques, des musées, et de l'information scientifique et technique (DBMIST) du ministère de l'Éducation et la Direction de l'information scientifique et technique (DIST) du ministère de l'Industrie et de la Recherche ont soutenu les développements de la scientométrie en France. Le programme Parinfo (Programme d'aide à la recherche en sciences de l'information), dirigé par Yves Le Coadic dans le cadre du ministère de l'Éducation, a soutenu de nombreux projets de recherche.
- 38 Au début des années 1990 était fondé, avec l'aide de Pierre Papon, l'OST, contrôlé par les grands organismes de recherche, dirigé alors par Rémi Barré. La France se dotait donc, comme les États-Unis (mais en liaison avec les Européens), des moyens de produire des indicateurs permettant de suivre l'évolution de la recherche française.
- 39 À Marseille, à partir de travaux en informatique documentaire, Henri Dou travaillait sur les « codes associés » par les articles scientifiques et les brevets. Le centre de Marseille, dirigé par Henri Dou, était le premier à proposer des formations universitaires (DESS et DEA) en direction de la veille scientifique et technologique. Il contribua à fonder la Société française de bibliométrie appliquée (SFBA).
- 40 Le bilan de cette aventure en général et de l'Adest en particulier est difficile à établir. Il y a certes eu une prise de conscience de l'importance de ce qu'on appelle aujourd'hui l'intelligence économique. Mais celle-ci pourrait n'être parfois que la continuation du souci classique et ancien de la veille scientifique et technique. Seule une étude systématique des pratiques scientométriques des entreprises et des laboratoires permettrait d'évaluer en quoi les pratiques ont changé. Dans l'éditorial de mai 1997 des *Cahiers de l'ADEST*, Michel Callon estime que la scientométrie souffre du scientisme des années 1960 qui avait conduit à l'utopie de la science de la science : « la science de la science n'existe pas, même si elle s'est avérée un programme de recherche fécond, ayant produit l'analyse des citations, co-citations ou des mots associés, la mise en évidence des réseaux de coauteurs, de citations de brevets, etc. La science est une activité aux facettes multiples, si bien qu'il faudrait parler des sciences avec des dynamiques institutionnelles spécifiques, liant aspects qualitatifs (liés à l'anthropologie) et quantitatifs, et liées elles-mêmes à la technique, l'économie et la politique au point qu'il serait plus juste de parler d'études sociologiques des technosciences ».
- 41 Un moment, la scientométrie a représenté le fantasme du pilotage des sciences dures par les sciences humaines, des experts par d'autres experts. La réalité est dans les relations de traduction entre experts, entre experts et gestionnaires, entre experts et usagers. Elle suppose la construction de langages intermédiaires, « interculturels » si l'on considère les savoirs comme des cultures, à l'opposé de « tableaux de bord » de la recherche dont disposeraient des gestionnaires coupés des acteurs sur le terrain. La scientométrie, si elle ne nous a pas doté d'outils automatiques d'instrumentalisation de la science au service d'objectifs globaux de société en fin de compte irréalistes, nous a permis de mieux connaître le fonctionnement des communautés scientifiques. Elle nous a montré l'imbrication des contenus scientifiques et des interactions sociales. Elle nous conduit à favoriser le dialogue entre producteurs de science et de technologie et usagers de la science et de la technologie, au sein de l'entreprise comme au sein de la société, de même qu'entre malades et chercheurs au sein de l'hôpital.
- 42 La scientométrie devrait, dans l'idéal, nous semble-t-il, combiner des méthodes informatiques complexes rendues possibles par la multiplication des bases de données numériques et des méthodes nouvelles de management participatif, liées à la prise de

conscience de l'inévitable construction sociale de la science, comme le montre le cas de l'Agence française contre les myopathies (AFM). On peut espérer que l'Adest a joué et continue à jouer un rôle nécessaire dans cette prise de conscience et le développement des méthodes notamment du point de vue de la recherche de sens au cœur des données disponibles, sur Internet et ailleurs.

L'Association pour la mesure des sciences et des techniques (Adest)

- 43 Michel Callon fondait en 1987 l'Adest, dont le siège social était à l'École des Mines de Paris. Elle fut ensuite présidée par Jean-Pierre Courtial, puis par Marie-Angèle de Looze, chercheur à l'Inra de Grenoble et promoteur de nombreuses recherches de veille scientifique et technologique dans le domaine agronomique, puis par Jean-Max Noyer. Au milieu des années 1990, un site Web était mis en place par Roger Coronini, également de l'Inra de Grenoble. Le but de l'association était de favoriser les rencontres entre chercheurs spécialisés dans la mesure des sciences et des techniques et utilisateurs de ces méthodes, les centres de documentation, les grands instituts de recherche, les entreprises. Ses statuts précisent ses objectifs : « valoriser les recherches et les méthodes scientométriques et technométriques par [...] la poursuite des relations nécessaires avec les organismes, administrations et sociétés susceptibles d'être intéressés ; de diffuser l'information sur ces méthodes notamment par l'organisation de colloques, de débats et de rapports ; de contribuer à la formation des chercheurs et des administrateurs de la recherche ; d'établir et de faire progresser les relations nationales et internationales entre organismes, sociétés savantes ou associations intéressés par la scientométrie et la technométrie ». Des séminaires étaient organisés, une revue éditée, *Les cahiers de l'ADEST*. D'autres organismes en étaient proches, outre le Centre de sociologie de l'innovation et la SFBA : le Ceresi (Centre de recherches en sciences infométriques) et les Urfist (Unité de recherche et de formation en information scientifique et technique) de Bretagne (co-dirigée par Jean-Max Noyer) et de Paris (co-dirigée par Ghislaine Chartron). L'Adest était le couronnement d'une aventure scientifique d'une vingtaine d'années.

---

## BIBLIOGRAPHIE

- \* M. Callon, J.-P. Courtial, F. Laville, « Coword Analysis as a Tool for Describing the Network of Interactions between Basic and Technological Research: the Case of Polymer Chemistry », *Scientometrics*, 22 (1), 1991, p. 155-205.
- \* M. Callon, J. Law, A. Rip, *Mapping the Dynamics of Science and Technology*, Mac Millan, Londres, 1986.
- \* M. Callon, J.-P. Courtial, H. Penan, *La Scientométrie*, PUF, coll. « Que Sais-Je ? », Paris, 1993.
- \* J.-P. Courtial, *Introduction à la scientométrie*, Economica, Paris, 1990.
- \* D. Price, *Science et Suprascience*, Fayard, Paris, 1972.
- \* W. Turner, J.-P. Courtial, S. Bouin, C. Lampart, « Les cartindex des sciences et des techniques », *Le Documentaliste, Sciences de l'Information*, 21, 1, janvier-février 1984, p. 3-13.

\* Les Cahiers de l'ADEST, Paris : 62, bd Saint-Michel, 75 006 Paris (Centre de sociologie de - l'innovation).

\* Site Web Adest : <http://www.upmf-grenoble.fr/Adest/>

## NOTES

- 1.D. de Solla Price, *Science et supra-science*, Fayard, 1972.
- 2.Diffusée en dehors de la Hongrie par Kluwer Academic Publishers, PO Box 17, 3300 AA Dordrecht, Pays-Bas.
- 3.Scientifiques chargés par une revue d'évaluer la valeur des manuscrits en vue de leur publication, dans le but de maintenir la qualité de la revue sans pour autant éliminer les articles novateurs parfois hors normes.
- 4.C'est-à-dire l'intérêt présumé porté à l'article à travers sa citation en bibliographie.
- 5.T. Kuhn, *La structure des révolutions scientifiques*, Paris, Flammarion, 1983.
- 6.En psychologie, forme attribuable à une perception ou à une cognition selon les théoriciens d'une approche globale des phénomènes perceptifs et cognitifs (Max Wertheimer, Kurt Koffka).
- 7.E. Garfield, *Citation Indexing*, New-York, Wiley, 1979.
- 8.Association pour le développement et la maîtrise de la science et de la technique, présidée par M. Callon.
- 9.L. Feuer, *Einstein ou le conflit des générations*, Paris, PUF, 1978.
- 10.B. Latour, *La Science en action*, Paris, La Découverte, 1989, p 187.
- 11.M. Callon, V. Rabeharisoa, *Le Pouvoir des malades*, Paris, École des Mines, 1999.
- 12.Sociologie qui s'occupe des mécanismes de fonctionnement de la communauté scientifique en tant qu'institution humaine sans rentrer dans les contenus.

---

## RÉSUMÉS

The Association for the Measurement of Sciences and Technology

The evaluation of research is a major contemporary problem. Should one speak of "sanction-evaluation", meaning by that a tool allowing the all-too-famous cuts which so often characterize the management of research through the use of budgetary cuts? Or should one speak of "positioning-evaluation", a kind of tool to help researchers?

The early work in this direction relied on the act of counting scientific publications. This activity of counting scientific publications had passed into the habits of documentalists and researchers in the field of « the science of science ». It was bibliometry.

The main idea was that research in a given area was analogous into an exhaustible resource similar to a deposit of metal ore. In the United States, in Philadelphia, the Institute for Scientific Information, working from citations tables to scientific articles, displayed "research fronts" based on "seminal articles", in virtually direct relation with Kuhn's theory of scientific paradigms. Bibliometry had become scientometry.

## INDEX

**Mots-clés** : évaluation, mesure, sciences et techniques, ADEST, recherche, scientométrie

## AUTEUR

### JEAN-PIERRE COURTIAL

Jean-Pierre Courtial est professeur de sciences de l'information et de la communication à l'université de Nantes. Il poursuit ses recherches du côté de la psychologie de l'invention et de la science considérée comme culture. Il a publié récemment avec Louis Gourdon, « *Mapping the Dynamics of Research on Autism: Or the Cultural Logic of Science* », *Theory and psychology Journal*, vol. 9, n° 5, 1999, p. 579-604.