

## DE L'EUGÉNISME À LA SCIENTOMÉTRIE

*Des milliards de dollars sont investis chaque année dans la science. Des millions de chercheurs sont affectés à la recherche-développement (R-D). Résultat de toutes ces activités : des centaines de milliers d'articles scientifiques sont publiés annuellement et des millions de technologies sont brevetées. De tels chiffres sont impressionnants. Mais d'où proviennent-ils? Qui eût l'idée de mesurer ainsi la science? Il faut remonter au dernier quart de 19e siècle et au début du 20e siècle pour comprendre l'émergence de ce qu'il est maintenant convenu d'appeler une "industrie" de la mesure de la science.*

En 1869, le scientifique britannique Francis Galton (1822-1911), bien connu aujourd'hui pour ses inventions statistiques telles la corrélation et la régression, publie *Hereditary Genius* dans lequel il cherche à démontrer la part de l'hérédité dans les habiletés « intellectuelles »<sup>1</sup>. Utilisant différents dictionnaires et répertoires biographiques, Galton retient les noms de près de 1 000 hommes éminents dont il étudie les antécédents familiaux. Il mesure que l'éminence est l'objet d'une reproduction héréditaire: les familles d'hommes éminents sont plus susceptibles, statistiquement, de produire des descendants éminents. En même temps, Galton estime que son pays produit peu de tels hommes. Il en compte 233 par million d'habitants, contre une possibilité statistique de 2 423. Bref, le taux national de fertilité des hommes éminents, ou productivité comme on l'appelait à l'époque, est en déclin. Pour Galton, c'est là un fait troublant pour la perpétuation de l'espèce et l'avancement de la civilisation.

Parmi les hommes éminents retenus dans *Hereditary Genius*, se trouvaient un certain nombre de scientifiques, ou hommes de science comme on les appelait encore à l'époque. Galton va prendre ces hommes de sciences pour objet d'étude spécifique en 1874, en

---

<sup>1</sup> F. Galton (1869) [2001], *Hereditary Genius: an Inquiry into Its Laws and Consequences*, Honolulu, University Press of the Pacific.

publiant *English Men of Science*<sup>2</sup>. La publication est en fait une réponse à Alphonse de Candolle (1806-1893), botaniste suisse qui venait de publier une *Histoire des sciences et des savants depuis deux siècles*<sup>3</sup>. Colligeant des statistiques sur les membres étrangers des grandes sociétés scientifiques de l'époque (Londres, Paris, Berlin), De Candolle affirme que l'environnement social est responsable du nombre ou production nationale de "savants". Galton répondit avec *English Men of Science* et réitéra sa thèse sur l'hérédité, cette fois à l'aide d'un sondage réalisé auprès de 180 scientifiques britanniques à qui il demanda d'identifier la source de leur intérêt pour la science : 59% affirmèrent que leur motivation était innée (Tableau 1). Galton répète aussi ses craintes sur la reproduction de l'espèce dont la descendance est en déclin : les hommes de science auraient en moyenne 4,7 enfants, contre 6,3 dans le cas de leurs parents. Il plaide pour que l'État encourage et supporte les plus talentueux à poursuivre des études en science, parce que le talent représente une ressource précieuse pour le progrès de la civilisation.

C'est, on le voit, sur fonds d'intérêt pour les grands hommes et leur contribution à la civilisation qu'émergent les statistiques sur la science. Pour une troisième et dernière fois Galton mesurera la "productivité" de scientifiques en 1906, avec *Noteworthy Families*, et tiendra les mêmes discours<sup>4</sup>. C'est James McKeen Cattell (1860-1944), aux États-Unis, qui poursuivra ce programme de recherche. C'est à lui que l'on doit les premières mesures systématiques sur les scientifiques. Galton et De Candolle ont produit des analyses qu'on pourrait qualifier de sporadiques. Par systématiques, on entend la production de statistiques de façon uniforme, pour des fins analytiques, et sur une période continue. L'origine des statistiques produites annuellement et que plusieurs d'entre nous utilisons aujourd'hui pour parler de la science, de la technologie et de l'innovation remontent au début de 20e siècle, plus précisément à 1906. Elles ont cent ans cette année.

---

<sup>2</sup> F. Galton (1874), *English Men of Science: Their Nature and Nurture*, London: Macmillan.

<sup>3</sup> A. de Candolle (1873) [1987], *Histoire des sciences et des savants depuis deux siècles, d'après l'opinion des principales académies ou sociétés scientifiques*, Paris : Fayard.

<sup>4</sup> F. Galton and E. Schuster (1906), *Noteworthy Families (Modern Science): An Index to Kinships in Near Degrees between Persons Whose Achievements Are Honourable, and Have Been Publicly Recorded*, London: John Murray.

**Tableau 1.**  
**Origine de l'intérêt pour la science**  
**chez les hommes de science**  
(Nombre de répondants)

Innate taste	59
Fortunate accident	11
Indirect opportunities and indirect motives	19
Professional influences to exertion	24
Encouragement at home of scientific inclinations	34
Influence and encouragement of private friends and acquaintances	20
Influence and encouragement of teachers	13
Travel in distant regions	8
Residual influences, unclassified	3

Source: F. Galton (1874), *English Men of Science*, London: Macmillan, p. 149.

### **James McKeen Cattell**

James McKeen Cattell est né en 1860. Il a fréquenté le collège LaFayette (Indiana), où son père était président. En 1880, il décide d'aller poursuivre ses études en Allemagne où il travaille dans le laboratoire de Wilhelm Wundt, et devient un des premiers Américains à diplômer en psychologie expérimentale (1886). Muni de son diplôme, Cattell se déplace en Grande-Bretagne où il enseigne au St. Johns College et établit le premier laboratoire de psychologie expérimentale. Il s'intéresse alors à l'étude des « différences individuelles » et à la mesure des habiletés intellectuelles (*mental testing*), deux termes qu'il invente. C'est au cours de ce séjour que Cattell rencontre Galton et participe à ses travaux de laboratoire

Cattell revient aux États-Unis en 1889 et est nommé professeur à l'université de Pennsylvanie. Deux ans plus tard il quitte pour l'université Columbia où il établit un laboratoire de psychologie, et développe un programme de recherche sur la mesure des habiletés intellectuelles, les tests étant réalisés auprès des étudiants de l'université. Il demeurera à l'université Columbia jusqu'en 1917, année où il est remercié de ses services.

En 1895, Cattell acquiert le journal *Science*, créé en 1883 par Alexandre Graham Bell et son beau-père Gardiner C. Hubbard. Très rapidement, Cattell rétablit la situation financière du magazine, met sur pied un comité éditorial, et édite la revue jusqu'à sa mort en 1944. En fait, depuis le début des années 1900s, Cattell se dédit entièrement à promouvoir ce que l'on appelle l'avancement des sciences. C'est que son programme de recherche en psychologie est largement critiqué, et il se tourne alors vers d'autres activités. Il participe à l'organisation et au fonctionnement de l'American Association for the Advancement of Science (AAAS), il édite la revue *Science*, parmi d'autres, et ... se lance dans la production de statistiques sur les hommes de science.

### **Le premier répertoire sur les hommes de science**

C'est en 1903 que Cattell publie la première d'une série d'études statistiques réalisées sur trente ans. Il le fait en empruntant les voies de l'époque, particulièrement en s'inspirant de Galton. Après un travail de compilation statistique qui dura plusieurs années, il produit une analyse sur les hommes éminents<sup>5</sup>. Utilisant des dictionnaires biographiques dont il retient les noms des hommes dont l'espace qui leur est réservé est le plus important, une méthode bientôt appelée historiométrie, Cattell classe les pays en termes de nombre d'hommes éminents et conclut que la France mène, suivie de la Grande-Bretagne; loin derrière, viennent l'Allemagne et l'Italie. L'étude est entièrement centrée sur une rhétorique relative à la contribution des hommes éminents à la civilisation. Faisant écho à Galton, Cattell écrit : "The progress to our present civilization may have depended

---

<sup>5</sup> J. M. Cattell (1903), A Statistical Study of Eminent Men, *Popular Science Monthly*, February, pp. 359-377.

largely on the comparatively few men who have guided it, and the civilization we hope to have may depend on a few men (...). If we can improve the stock by eliminating the unfit or by favoring the endowed – if we give to those who have and take away from those who have not even that which they have – we can greatly accelerate and direct the course of evolution. If the total population, especially of the well endowed, is larger, we increase the number of great men”.

Un an auparavant, en 1902, en raison de son réseau de contacts issus de *Science* notamment, Cattell se voyait octroyer un contrat par un organisme philanthropique récemment mis sur pied, la Carnegie Institution of Washington. On lui demande de développer un répertoire sur les hommes de science aux États-Unis. Pour l'organisation, il s'agit de se doter d'un outil qui aidera dans les décisions relatives au financement de la recherche: où et qui sont les chercheurs, quels sont les meilleurs, qui financer. Utilisant diverses sources d'informations, Cattell adresse une circulaire à plus de 8 000 hommes de science américains, en provenance de 12 disciplines, amassant ainsi plusieurs informations biographiques et factuelles: formation, lieu de naissance, lieu de résidence, emploi, département, etc. Après analyse des informations reçues, il retient les noms de ceux qui sont réellement actifs en recherche, et décide d'identifier les meilleurs d'entre eux – les plus éminents. Pour ce faire, il fait appel à un jury de pairs (10 par disciplines, soit 120) à qui il demande de classer les chercheurs selon leur contribution à la science. Cattell fait ensuite la moyenne des scores obtenus.

Cattell prévoyait initialement réaliser le travail en quatre mois. Les résultats sont publiés quatre ans plus tard. En 1906, la première édition de *American Men of Science*, dont le titre se veut un clin d'oeil à *English Men of Science* de Galton, voit le jour<sup>6</sup>. 4 000 hommes de science y sont répertoriés, et 1 000 notices biographiques sont accompagnées d'une astérisque (*star*), indiquant que ces hommes font partie du groupe des meilleurs. Cette procédure sera, comme on pouvait s'y attendre, critiquée, et elle sera en effet abandonnée dans les éditions du répertoire suivant la mort de Cattell.

---

<sup>6</sup> J. M. Cattell (1906), *American Men of Science: A Biographical Directory*, New York: The Science Press.

**Tableau 2.**  
**Nombre de notices biographiques**  
**dans *American Men of Science***  
**(1906-1944)**

1906	4,000
1910	5,500
1921	9,600
1927	13,500
1933	22,000
1938	28,000
1944	34,000

### **Productivité et performance**

Profitant de la source unique de données que constitue le répertoire, Cattell publie, la même année que paraît le document, la première d'une série d'études statistiques sur les hommes de science (voir Annexe)<sup>7</sup>. Tout au long de sa vie, Cattell utilisera le répertoire pour produire des statistiques sur la démographie et la géographie des hommes de science, et il utilisera ces statistiques pour contribuer à l'avancement des sciences, entendons à l'avancement de la recherche et à l'amélioration des conditions des hommes de science. Plus spécifiquement, Cattell déplore deux situations à l'époque. Premièrement, il constate que les hommes de science ne peuvent allouer plus de la moitié de leur temps à la recherche, ce qui fait d'eux ce qu'il appelle des amateurs. Ensuite, Cattell critique le fait que la rémunération des hommes de science est insuffisante, surtout

<sup>7</sup> En fait, en 1903, Cattell avait déjà réalisé une analyse statistique d'un sous-groupe d'hommes de science: les psychologues. Il avait utilisé les données préliminaires de son répertoire, alors en développement. Voir : J. M. Cattell (1903), *Statistics of American Psychologists*, *American Journal of Psychology*, 14, pp. 310-328.

à la lumière des bénéfices qu'apporte la science à la civilisation et au progrès socioéconomique. Pourquoi, suggèrera-t-il un jour, ne pas réserver 1% des bénéfices socioéconomiques issus de la recherche aux chercheurs<sup>8</sup>?

Cattell fait appel à deux concepts pour réaliser ses analyses, deux concepts qui demeurent encore aujourd'hui au coeur des analyses statistiques sur la science. Le premier concept, qui mesure la quantité, provient en droite ligne des écrits de De Candolle et de Galton: la productivité, ou nombre d'hommes de science que produit un pays. Cattell mesure lesquels, des États, des régions et des villes aux États-Unis produisent le plus d'hommes de science. Lesquels, aussi, parviennent à retenir les hommes de science, ou les perdent au profit de d'autres centres d'activités. Il s'agit de faire le point sur les foyers du progrès scientifique, mais aussi d'inciter les régions moins pourvus en termes d'hommes de science d'accroître ses efforts: “the lack of men of distinction in whole regions and large cities is a serious indictment of our civilization. The existence of cities such as Brooklyn and Buffalo is an intellectual scandal”, déplorera Cattell. Pour Cattell, les chiffres parlent d'eux-mêmes : il mesure une concentration géographique de l'activité scientifique. Au nom de la civilisation, il enjoint toutes les régions à participer au progrès scientifique.

Le deuxième concept que développe Cattell est celui de performance. Le concept mesure la « qualité », et il est le fruit du classement par rang des scientifiques que les experts ont réalisé. C'est le travail statistique qui permet à Cattell de traduire les évaluations subjectives en un classement objectif qu'il appelle « ordre de mérite ». Dans toutes ses analyses statistiques, incluant les chiffres sur la productivité, Cattell ne retiendra toujours que les 1 000 premiers hommes de science. Encore ici, Cattell observe une concentration qui suit une loi statistique bien connue : “the first hundred men of science cover a range of merit about equal to that of the second and third hundreds together, and this again is very nearly equal to the range covered by the remaining seven hundred. The average differences between the men in the first hundred are about twice as great as between the men in the second and third hundreds, and about seven times as great as between the men in the remaining groups”. Cattell produit alors le premier de ce qu'il est maintenant

---

<sup>8</sup> J. M. Cattell (1922), *The Organization of Scientific Men*, *The Scientific Monthly*, June, pp. 568-578.

convenu d'appeler « classement (*rankings*) des universités ». Il classe les universités américaines selon le nombre de scientifiques "performants" dont elles disposent, soit leur part des 1 000 premiers et les changements survenus dans le temps, et identifie les "meilleurs" départements et universités au pays (Tableau 3). Il incite ensuite les étudiants à s'abreuer de ces chiffres pour le choix de leur lieu d'études, et invite les sociétés scientifiques à s'inspirer de sa méthode d'évaluation de la "qualité" pour procéder à l'élection de leurs membres. C'est que, pour Cattell, les statistiques sont objectives et qu'elles pourraient, pour cette raison, redonner vie à des institutions « moribondes » (les sociétés scientifiques dont la nature n'est que "honorifique").

**Tableau 3.**  
**Classement des départements universitaires américains**

The Ten Strongest Departments in Each Service Together With Their Gain or Loss in a Period of About Four Years											
Mathematics			Physics			Chemistry			Astronomy		
Chicago	16.8	+2.8	Harvard	19.6	+6.1	Mass. Tech.	19	+5.9	Chicago	8.9	+1.9
Harvard	14.2	1	Bur. Stand.	15.9	+3.4	Yale	13.6	+4.4	California	8.7	-1.2
Columbia	8.4	-1.3	Princeton	9.8	+3.9	Dept. Agr.	12.8	+6.5	Harvard	7.9	+1.4
Yale	8.1	+1.2	Hopkins	9.4	+3.2	Harvard	11.3	-2.5	Carnegie	6.8	+3.6
Illinois	8	8	Chicago	9.3	+4.1	Hopkins	11	+3.6	Yale		
Princeton	6.9	+2.7	Columbia	9.1	-8.9	Cornell	8.9	-9.7	Columbia		
Cornell	6.9	+0.1	Mass. Tech.	9	+2.8	Columbia	8.5	+1.4	U.S. Navy		
Wisconsin	6.7	+6.7	Cornell	8.3	-1.6	Illinois	8.3	+7.3	Wisconsin		
Mass. Tech.	4.1	+1.9	Carnegie	8.1	+4.9	Wisconsin	8.2	+1.8	Pennsylvania		
Stanford			Dept. Agr.	6.1	-0.9	Chicago	8.1	+2.4	Michigan		
Geology			Botany			Zoology			Physiology		
Geol. Surv.	40.3	-5.3	Harvard	18.3	+3.2	Harvard	22	+8.8	Harvard	9.9	+0.1
Yale	9.5	+0.4	N.Y. Bot.	13.5	0	Columbia	18.1	+1.4	Yale	7.1	+2.2
Harvard	7.9	-1.2	Dept. Agr.	13	-11.6	Chicago	13.8	+1.6	Hopkins	6.1	-1.1
Chicago	7.4	-1.3	Chicago	12.9	+2.3	Am. Museum	10.9	-2.6	Rockefeller	4.9	+2.7
Wisconsin	6.4	+2.2	Cornell	10	+2.8	Cornell	8.8	+2.3	Chicago	4.6	+1.4
Smithsonian	5.1	+1.3	Stanford	5.9	+2.2	Yale	8.8	+2.3	W. Reserve	4.2	+4.2
Cornell	4.9	-0.3	Wisconsin	5.2	+1.1	Stanford	7.6	+0.9	California	4	+1.8
Hopkins	4.6	+1.5	Mo. Bot.	5.2	+1.4	Dept. Agr.	7.6	+0.7	Wisconsin		
Stanford			Carnegie	5.1	+5.1	Smithsonian	6.5	-2.4	Cornell		
Columbia			Hopkins			Princeton	5.6	2	New York		
Anatomy			Pathology			Anthropology			Psychology		
Hopkins	6.8	-1.0	Harvard	16.5	+4.1	Smithsonian	10.1	-3.3	Columbia	11	+1.4
Harvard	4.9	-0.3	Hopkins	11.5	1	Columbia			Harvard	10.2	0
Michigan			Chicago	7	2	Harvard			Clark	5.2	+0.5
Wistar			Columbia	6.2	+0.2	Field Museum			Cornell	5	+0.5
Wisconsin			Rockefeller	6.1	+1.5	California			Chicago	4.4	+2.8
Minnesota			Michigan	6	-1.3	Am. Museum			Iowa		
Columbia			Penns.	4.8	-0.3	Brooklyn			Wellesley		
Missouri			New York			Clark			Wisconsin		
Pennsylvania			P.I. Bur. Sol.						Stanford		
Chicago			Wisconsin						Indiana		

Source: J. M. Cattell (1910), A Further Statistical Study of American Men of Science II, *Science*, 32 (828), November 11, p. 685.



Jusque dans les années 1930, Cattell accompagne chaque parution d'une nouvelle édition du répertoire d'analyses statistiques basées sur les concepts de productivité et de performance. Le répertoire est aussi utilisé par d'autres chercheurs, tel le géographe G.S. Visher, qui, pendant 25 ans, réalisera des analyses statistiques du même type<sup>9</sup>. Bientôt, les gouvernements construisent eux aussi des répertoires semblables et en tirerent des statistiques.

### **Le contexte intellectuel et socioéconomique**

Pourquoi Cattell a-t-il mesuré la science tel qu'il le fit? Pourquoi compter les hommes de science, et non les sommes investies en recherche comme on le fait aujourd'hui? Pourquoi compter les plus performants, et non la population entière des hommes de science? Pour répondre à ces deux questions, il faut faire appel à deux facteurs: le contexte de l'époque et la biographie de Cattell lui-même.

La fin du 19e siècle est une époque qui valorise encore les grands hommes, ou hommes de génie, comme l'exemple de Galton l'a montré. Ces hommes sont réputés être les porteurs de la civilisation. On les mesure sous toutes les coutures, particulièrement dans le but de comprendre ce qui fait un grand homme: hérédité ou environnement social. Statistiques à l'appui, les Anglais, les Français, les Américains publient des analyses sur les grands hommes (Encadré 1).

C'est également la tâche à laquelle s'attela Cattell. Dès 1903, il produit une étude statistique sur les hommes éminents. Lorsqu'il décide par la suite de se concentrer sur les hommes de science, Cattell n'eût d'autre réflexe que de mesurer le nombre d'hommes également, et les plus éminents d'entre eux. Il avait d'ailleurs pour modèle les études de De Candolle et, surtout, de Galton. Compter le nombre d'hommes de science est d'ailleurs la façon dont les chercheurs mesureront la science pendant encore plusieurs décennies, qu'on pense aux études statistiques menées à partir des données

---

<sup>9</sup> Ces études sont réunies dans: S. S. Visher (1947), *Scientists Starred 1903-1943 in American Men of Science*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.

institutionnelles des sociétés scientifiques (*membership*) (Encadré 2). Certes, Cattell fit aussi appel à quelques reprises au dénombrement des publications pour mesurer le progrès de la science, et colligea occasionnellement des données financières sur les fonds destinés à la recherche. Pour lui, toutefois, l'unité de mesure était l'homme de science.

L'homme de science, parce que c'est lui le porteur du progrès, et que pour qu'il participe pleinement au progrès il faut lui offrir les conditions de produire des connaissances. Au contexte intellectuel de l'époque (l'intérêt pour les grands hommes), les conditions, ou contexte socioéconomique, expliquent l'utilisation des statistiques que fit Cattell. Si l'intérêt de Galton pour les hommes de science était de participer à ses thèses et mesures sur l'hérédité, pour Cattell, l'intérêt est de contribuer l'amélioration des conditions dans lesquelles les hommes de science travaillent: les dégager de l'enseignement au profit de la recherche<sup>10</sup>; améliorer la rémunération et accroître les fonds destinés la recherche<sup>11</sup>; équiper les universités de laboratoires et d'équipements; et ... préserver la liberté et l'autonomie des chercheurs. Sur ce dernier point, Cattell perdra la bataille.

### **Les échecs personnels de Cattell**

Cattell a subi deux échecs professionnels dans sa vie, et ceux-ci expliquent une grande partie de son intérêt pour la statistique sur les hommes de science de même que l'utilisation qu'il fit des statistiques. Au début du 20e siècle, le programme de recherche de Cattell sur la mesure de l'intelligence est de plus en plus critiqué pour ne pas vraiment mesurer les habiletés intellectuelles, et les tests imaginés par le psychologue français Alfred Binet lui sont préférés. Cet échec professionnel conduit Cattell à recentrer ses activités. En plus de se consacrer intensivement à la revue *Science*, il se tourne vers un autre type de statistiques que celles qu'il produisait en tant que psychologue expérimental: la mesure des hommes de science. À cause de, mais aussi grâce à cet échec, Cattell mit dorénavant à profit ses compétences en statistiques et les leçons

---

<sup>10</sup> À plusieurs reprises, Cattell mesura la part du temps consacré à la recherche. Il le fit à l'aide de sondages menés auprès des hommes de science inscrits au répertoire.

<sup>11</sup> Sur ces conditions, c'est à l'Europe que Cattell comparait toujours les États-Unis.

de Galton à la cause de la promotion de la science. Cet échec fit de lui un "scientomètre", un des premiers statisticiens de la science.

L'orientation que Cattell donna à ses statistiques s'explique également par ses visions de l'université et l'impact de ces idées sur son emploi de professeur. En 1917, Cattell fût congédié de l'université Columbia pour s'être adressé au Congrès et avoir demandé à ses pairs de s'opposer à la conscription. Le congédiement était en fait le résultat d'années de querelles que Cattell entretenaient avec le président de l'université. Pour Cattell, l'université ce sont les professeurs qui la constituent, pas ses administrateurs. Cattell milita toute sa vie pour l'autonomie des professeurs et contre ce qu'il appelait le contrôle des universités, la bureaucratisation et la gestion des organisations universitaires sur le mode des affaires<sup>12</sup>. En conséquence, les statistiques servaient pour lui d'outil objectif susceptible d'éclairer les décisions. Qui peut élire le président d'une université et fixer les salaires des professeurs, sinon une procédure démocratique et transparente. Qui peut dire quels sont les meilleurs professeurs et récompenser les plus performants sinon les pairs, et ce grâce au classement que Cattell leur fit réaliser de leurs collègues. Qui peut être élu membre des sociétés scientifiques, sinon ceux qui se retrouvent en tête du classement. Telles sont les raisons qui expliquent pourquoi Cattell insista pour classer les chercheurs, et pourquoi il ne mesura toujours que les chercheurs les plus performants dont, pour un temps du moins, il se croyait partie.

## **Conclusion**

Sur une très brève période de temps, Cattell a changé ses idées du tout au tout sur les grands hommes et l'hérédité. Épousant encore en 1903 les thèses de Galton sur l'hérédité et l'eugénisme, Cattell penche pour les thèses « environnementalistes » à partir de 1906. Il fait dès lors contribuer les deux facteurs (hérédité et environnement) au progrès de la civilisation: "What a man can do is prescribed at birth; what he does depends on

---

<sup>12</sup> J. M. Cattell (1906), University Control, *Science*, 23 (586), March 23, pp. 475-477; J. M. Cattell (1912), University Control, *Science*, 35 (908), May 24, pp. 797-808; J. M. Cattell (1912), University Control II, *Science*, 35 (909), May 31, pp. 842-860; M. Cattell (1914), Democracy in University Administration, *Science*, 39 (1005), April 3, pp. 491-496.

opportunity”, dira-t-il un jour. Certes, Cattell conservera pendant longtemps un intérêt pour la question de l'hérédité. Il réalise, par exemple, une étude sur les familles des hommes de science en 1915-1917. Il y mesure notamment que les scientifiques ne se reproduisent pas assez : ils auraient 2,3 enfants contre 4,7 qu'ont leurs parents. Mais c'est à la cause de l'amélioration des conditions (environnement) dans lesquelles se réalise le travail du scientifique qu'il oeuvrera. Puisque l'environnement est aux yeux de Cattell déterminant, c'est à améliorer celui-ci qu'il mettra les statistiques à contribution. Par la même occasion, Cattell deviendra le pionnier de la scientométrie, ou mesure de la science.

La scientométrie est aujourd'hui devenue une industrie. À compter des années 1920, mais surtout après la deuxième guerre mondiale, la statistique sur la science s'institutionnalise. Les gouvernements et les bureaux statistiques produisent dorénavant leurs propres statistiques et, à partir des années 1960, réalisent des enquêtes annuelles sur les dépenses de R-D puis, depuis les années 1990, sur l'innovation. Les chercheurs universitaires utilisent abondamment ces données, en même temps qu'ils produisent eux aussi leurs propres statistiques, sur les publications scientifiques et les citations par exemple. Ce qui a changé depuis Cattell, c'est ce que l'on mesure. Cattell et les scientifiques de l'époque mesuraient les hommes de science. Aujourd'hui, c'est l'argent et les activités des organisations que l'on mesure. C'est que le "statisticien" n'est plus le même et n'a pas les mêmes intérêts. En matière de statistiques colligées de façon systématique, l'État a aujourd'hui remplacé le scientifique.

## **Pour en savoir plus**

### *Histoire*

Benoît Godin, *La science sous observation: Cent ans de mesure sur les scientifiques, 1906-2006*, Québec: Presses de l'Université Laval, 2005.

Benoît Godin, *Measurement and Statistics on Science and Technology: 1920 to the Present*, London, Routledge, 2005.

Site Web sur l'histoire des statistiques sur la science:  
[http://www.csiic.ca/Pubs\\_Histoire.html](http://www.csiic.ca/Pubs_Histoire.html).

### *Statistiques actuelles*

Commission des communautés européennes, *Tableau de bord de l'innovation*, Bruxelles, publié annuellement.

Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, *Tableau de bord de l'innovation*, Paris, publié deux fois par année.

OCDE, *Tableau de bord de l'OCDE de la science, de la technologie et de l'industrie*, Paris, publié aux deux ans.

OST (France), *Indicateurs de sciences et de technologies*, Paris, Economica, publié aux deux ans.

US National Science Foundation, *Science and Engineering Indicators*, Washington, publié aux deux ans.

Encadré 1.  
**Études quantitatives sur les hommes éminents**

1869	F. Galton	<i>Hereditary Genius</i>	G-B.
1873	A. de Candolle	<i>Histoire des sciences et des savants</i>	Suisse
1874	F. Galton	<i>English Men of Science</i>	G-B.
1891	C. Lombroso	<i>The Man of Genius</i>	Italie
1895	A. Odin	<i>Genèse des grands hommes</i>	France
1903	J. M. Cattell	<i>A Statistical Study of Eminent Men</i>	États-Unis
1904	H. Ellis	<i>A Study of British Genius</i>	G-B.
1904	P. Jacoby	<i>La sélection chez l'homme</i>	France
1906	F. Galton	<i>Noteworthy Families</i>	G-B.
1906	F. A. Woods	<i>Mental and Moral Heredity in Royalty</i>	G-B.

Encadré 2.

**Sources utilisée dans l'histoire  
pour produire des statistiques sur la science**

Littérature historique.

Dictionnaires biographiques (tels *Who's Who* et *American Men of Science*) et  
*Index* bibliographiques (pour les publications scientifiques).

Informations institutionnelles (telles les listes de membres des Académies de  
science).

Recensement (pour les données sur la scolarité et les professions).

Enquêtes par questionnaire.

Encadré 3.

**Parallèles entre les analyses de Galton et Cattell**

	<b>Galton</b>	<b>Cattell</b>
Objectif	Amélioration de la race	Avancement des sciences
Unité	Hommes éminents	Hommes de science
Problème	Déclin dans le nombre de descendants éminents	Manque de soutien à la recherche
Cause	Hérédité	Environnement
Solution	Sélection	Conditions de travail
Statistiques		
Sources		
Dictionnaires biographiques		Répertoire
Enquête (sondage)		Enquête (sondage)
Concepts		
Productivité		Productivité
Rang : échelle de mérite		Performance : ordre de mérite



Annexe.

**Analyses statistiques de Cattell sur les hommes de science**

- J. M. Cattell (1903), A Statistical Study of Eminent Men, *Popular Science Monthly*, February, pp. 359-377.
- J. M. Cattell (1903), Statistics of American Psychologists, *American Journal of Psychology*, 14, pp. 310-328.
- J. M. Cattell (1906), A Statistical Study of American Men of Science: The Selection of a Group of One Thousand Scientific Men, *Science*, 24 (621), November 23, pp. 658-665.
- J. M. Cattell (1906), A Statistical Study of American Men of Science II: The Measurement of Scientific Merit, *Science*, 24 (622), November 30, pp. 699-707.
- J. M. Cattell (1906), A Statistical Study of American Men of Science III: The Distribution of American Men of Science, *Science*, 24 (623), December 7, pp. 732-742.
- J. M. Cattell (1910), A Further Statistical Study of American Men of Science, *Science*, 32 (827), November 4, pp. 633-648.
- J. M. Cattell (1910), A Further Statistical Study of American Men of Science II, *Science*, 32 (828), November 11, pp. 672-688.
- J. M. Cattell (1915), Families of American Men of Science: Origin, Heredity and Performance, *Popular Science Monthly*, May.
- J. M. Cattell (1917), Families of American Men of Science II: Marriages and Number of Children, *Scientific Monthly*, 4 (3), March, pp. 248-262.
- J. M. Cattell (1917), Families of American Men of Science III: Vital Statistics and the Composition of Families, *Scientific Monthly*, 5 (4), October, pp. 368-377.
- J. M. Cattell (1922), The Order of Scientific Merit, *Science*, 56 (1454), November 10, pp. 541-547.
- J. M. Cattell (1927), The Origin and Distribution of Scientific Men, *Science*, 66 (1717), November 25, pp. 513-516.
- J. M. Cattell (1928), The Scientific Men of Harvard and Columbia, *Science*, 67 (1727), February 3, pp. 136-138.
- J. M. Cattell (1933), The Distribution of American Men of Science in 1932, *Science*, 77 (1993), March 10, pp. 264-270.