

## Inventions et innovations dans le monde des affaires et des sciences

Reuven Brenner

Volume 26, Number 3, Winter 1990

L'invention

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/035825ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/035825ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Les Presses de l'Université de Montréal

ISSN

0014-2085 (print)

1492-1405 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Brenner, R. (1990). Inventions et innovations dans le monde des affaires et des sciences. *Études françaises*, 26(3), 51–78. <https://doi.org/10.7202/035825ar>

# Inventions et innovations dans le monde des affaires et des sciences

REUVEN BRENNER

Quand vous cédez aux pressions de vos pairs, vous vous rabaissez à leur niveau.

Quand vous affirmez vos propres convictions, vous hissez vos pairs à votre niveau.

Si vous êtes solidaire de la foule, vous n'irez pas plus loin que la foule.

Et quand bien même 40 millions d'individus croiraient à une idée stupide, c'est toujours une idée stupide...

Par conséquent, si vous êtes convaincu qu'une chose est bonne, honnête et intelligente, défendez-la.

Peut-être vos pairs deviendront-ils intelligents et suivront-ils la voie que vous leur indiquerez.

Réclame publicitaire de la United Technologies Inc., *The Wall Street Journal*<sup>1</sup>.

1. Cet article est la version abrégée du chapitre V de l'ouvrage de Reuven Brenner, *Rivalry: in Business, Science, among Nations*, Cambridge, Cambridge University Press, 1987. Nous remercions l'éditeur d'autoriser la reproduction de la traduction de ce chapitre dont Cambridge University Press se réserve les droits. La reproduction partielle de l'article de même que sa diffusion sous forme électronique, mécanique, de photocopies ou autrement sont interdites sans l'accord préalable de l'éditeur.

Nous nous proposons d'examiner ici les conditions qui amènent certaines personnes à parier sur des idées nouvelles (dans tous les domaines) et la probabilité que d'autres personnes adoptent ou rejettent ces idées. Les questions que nous voulons soulever sont simples : par définition, parier sur de nouvelles idées suppose l'abandon des comportements habituels. Qu'est-ce qui pousse alors certaines personnes à agir ainsi et qu'est-ce qui détermine la réaction du reste de la société à l'égard de ces personnes ?

On sait déjà que la pression de la compétition et la présence constante de rivaux conduisent certaines personnes à mettre de côté leurs manières de voir habituelles et sont à l'origine d'inventions et d'innovations. On aurait tort cependant de conclure aussitôt que c'est de la seule compétition, sans aucun autre élément incitatif, que jaillit l'étincelle. Il existe un bon nombre d'autres facteurs susceptibles de bousculer la routine des individus et de conduire à une attitude innovatrice. Afin de maintenir notre propos dans des limites raisonnables, nous examinerons la nature de quelques-uns seulement de ces «chocs». Bien qu'il emprunte des exemples à la littérature, cet article insiste donc sur l'émergence de certaines idées nouvelles dans le monde des affaires et des sciences, de même que sur les réactions qu'elles ont provoquées.

Dans le monde moderne, la stupidité ne signifie pas l'ignorance, mais l'acceptation irréfléchie des idées reçues.

Milan Kundera

## 1. LA THÉORIE ÉCONOMIQUE ET LA CRÉATIVITÉ: DES MOTS À LA RÉALITÉ

### *Les mots*

Bien qu'on n'ait décelé aucun lien entre la structure du marché et les innovations technologiques, un bon nombre d'études sur les innovations — études aussi bien théoriques qu'empiriques — ont exploré la possibilité de telles relations. Pourtant, même si les mots «innovation» ou «invention» apparaissent dans les titres de ces études, aucun des modèles théoriques traditionnels qui se proposent de traiter des innovations et des inventions ne le fait vraiment. Tous, en effet, avouent leur impuissance à cerner aussi bien la créativité humaine que le désir qu'ont certaines personnes d'oser adopter un comportement hors du commun. Du reste, que sont l'«invention», l'«innovation» ou le «changement technologique», sinon d'abord les idées nouvelles de quelques individus et leur capacité de les mettre à exécution ?

On étudie cette question essentielle pour une raison fort simple qui repose sur le postulat inébranlable de la «micro-économie» voulant que la technologie soit «donnée» (à vrai dire, fort de l'affirmation de

Keynes lui-même dans *General Theory*<sup>2</sup>: «nous tenons pour acquises [...] la quantité d'équipement disponible et sa qualité, la technique existante»; on retrouve également ce postulat dans les modèles dits macrokeynésiens). On a critiqué à plusieurs reprises le caractère statique des économies néo-classiques, mais on n'a vraiment rien fait pour corriger la situation. Les études récentes de plusieurs économistes continuent d'affirmer que le formalisme néo-classique n'admet, ni ne peut admettre, des concepts comme la créativité, l'intuition, le génie ou l'esprit d'entreprise. Il s'est trouvé quelques économistes pour tenter de mettre de l'avant un modèle de type «évolutif», mais ils ne s'intéressent pas aux effets de la créativité, à l'émergence des idées nouvelles, au cran que montrent certains individus quand ils se jettent dans une nouvelle entreprise. Au lieu de cela, ces économistes proposent un autre modèle de type mécanique.

Les quelques économistes qui ont abordé le sujet ont répondu à la question «Qu'est-ce qui est à l'origine de l'invention?» en affirmant qu'elle tient aux hasards de l'inspiration, de la perspicacité et des prouesses d'un petit nombre d'individus, sans se préoccuper de certaines caractéristiques sociales qui rendaient possibles les inventions. D'autres économistes, influencés en cela par Ogburn<sup>3</sup> et Gilfillan<sup>4</sup>, prennent le contre-pied de cette explication et suggèrent que les inventeurs sont simplement les instruments de l'histoire. Gilfillan a écrit que «rien n'indique qu'aucun génie particulier ait été nécessaire à aucune invention de quelque importance que ce soit. Aux yeux de l'historien et du sociologue scientifique, la notion de progrès dans l'invention apparaît comme détachée des individus.»<sup>5</sup> Pauvre Beethoven! Pauvre Einstein! Pauvre Edison!

Les faits ne nous permettent pas de soutenir l'une ou l'autre thèse. En effet, dans tous les domaines, qu'ils soient technologiques ou autres, les innovations n'apparaissent pas isolément; elles ne sont pas non plus réparties au hasard des époques et des sociétés. Aussi est-il impossible de ne s'intéresser qu'aux individus. Certes, on ne peut nier qu'à certaines époques des innovations presque identiques aient eu lieu et seulement à quelques années d'intervalle (Leibnitz et Newton, Bolyai et Lobachevski, Darwin et Wallace). Faut-il pour autant en conclure que, s'il n'y avait eu Beethoven, Edison, Einstein, Napoléon (très certainement innovateur au chapitre de la loi), et d'autres encore, il se serait trouvé quelqu'un d'autre pour reproduire au même moment et en tous points leurs inventions? Marx lui-même ne peut être soupçonné

2. John M. Keynes, *The General Theory of Employment, Interest and Money*, 1936; Londres, Macmillan, 1970, p. 245.

3. William F. Ogburn, «How Technology Changes Society», *The Annals*, 249, janvier 1947, pp. 81-88.

4. S. C. Gilfillan, *The Sociology of Invention*, Chicago, Follets, 1935.

5. *Op. cit.*, p. 10.

de soutenir un point de vue si résolument déterministe, ainsi que le montre cet extrait d'une de ses lettres :

L'histoire universelle aurait eu un caractère hautement mystique si aucune place n'avait été accordée à la chance. Cette chance même s'inscrit tout naturellement dans le mouvement général du développement et elle est atténuée par d'autres formes de chance. Mais l'accélération et le freinage sont à la merci de tels «accidents», et la chance naturelle des personnes à l'origine de l'écart fait partie de ces accidents<sup>6</sup>.

Mais affirmer que les individus ne font qu'«accélérer» ou «freiner», sans rien modifier, est un pur jeu de mots (accélérer et freiner de combien? dix ans? vingt ans? cent ans?) et l'idée qu'une certaine forme de chance atténuée les effets d'une autre ne veut rien dire. En réalité, les deux écoles de pensée semblent être à l'origine de quelques points de vue rassurants qui ont cours de manière générale et qui permettent de faire l'économie de ces questions essentielles et dérangeantes qui concernent la créativité et la part d'incertitude de l'être humain. Ces écoles supposent, du reste, que même s'il est question d'inventions et d'innovations, on peut en parler dans les limites de quelque schème déterministe qui fait peu de cas des individus.

Voilà le trait fondamental des travaux de la plupart des économistes qui, au cours des deux cents dernières années (jusque vers les années 70 à peu près) n'ont pas tenu compte des notions de risque et d'incertitude. Leur préoccupation essentielle était plutôt d'observer le comportement humain à travers la lunette de modèles engendrés par la certitude, de créer le vocabulaire correspondant à ces modèles et d'y aller de leurs prévisions. Replacer cette démarche dans une perspective plus large peut être révélateur. Mackay, dans *Extraordinary Popular Delusions and the Madness of Crowds*<sup>7</sup>, fait vraisemblablement preuve de quelque perspicacité (et il emploie aussi quelques lieux communs) quand il s'agit d'expliquer cet aspect précis de l'activité humaine :

L'insatisfaction, et tout ce qui s'ensuit, semble être le propre de l'homme de toutes les époques et sous tous les climats. Pourtant, loin d'être un démon comme on aurait pu d'abord le penser, elle a été le grand facteur de civilisation de notre race; c'est elle, plus que toute autre chose, qui nous a obligés à nous élever au-dessus de la condition des bêtes. Mais le même mécontentement, qui a été à l'origine de tout progrès, a été aussi la source de toute une série non négligeable de folies et d'absurdités... Trois raisons précises ont provoqué le mécontentement de l'humanité, et, avec notre recherche effrénée de solutions [...], nous ont plongés dans un abîme de folies

6. Cité par E. H. Carr, *What is History?*, 1961; Middlesex, Penguin Books, 1982, p. 101.

7. Charles L. D. MacKay, *Extraordinary Popular Delusions and the Madness of Crowds*, 1841; New York, Harmony Books, 1980.

et d'erreurs. Ce sont la mort, le travail et l'ignorance de l'avenir [...] C'est de cette dernière [que découlent] ces pseudo-sciences que sont l'astrologie, la divination et ses dérivés comme la nécromancie, la chiromancie, les augures, et tout leur cortège de signes, de présages et d'interprétations<sup>8</sup>.

Rappelons que, pendant des siècles, on avait recours aux pronostics des astrologues qui, tout comme les économistes de nos jours, promettaient de réduire l'ignorance de l'avenir. Et rappelons que les rois et les gouvernements y faisaient appel. En Angleterre, depuis l'époque d'Élisabeth jusqu'à celle de William et Mary, l'astrologie judiciaire était tenue en haute estime. À l'époque de Charles I<sup>er</sup>, les esprits les plus instruits, les plus nobles et les plus distingués ne manquaient pas de consulter les astrologues au vu et au su de tous. Dans chaque ville et village, les astrologues ne chômaient pas. Ils annonçaient les naissances, décidaient des mariages heureux ou malheureux et du succès des expéditions; ils déterminaient les meilleurs moments pour lancer une entreprise, qu'il s'agisse de la boutique du cordonnier ou d'une campagne militaire. Les astrologues croyaient-ils en la profession? Quelques-uns, sans doute, tandis que d'autres n'y croyaient pas. Une fois qu'un vocabulaire est trouvé et transmis ensuite d'une génération à l'autre, la forme et le contenu peuvent se confondre: ceux qui pratiquaient l'astrologie ont pu croire qu'ils faisaient le commerce d'«explications astrologiques» plutôt que d'«explications» du comportement humain. Un peu comme des économistes, aujourd'hui, veulent faire le commerce d'«explications économiques» du comportement humain plutôt que de l'expliquer réellement. D'autres astrologues ne croyaient pas au commerce qu'ils pratiquaient tout en continuant de le pratiquer. Au moment même où Kepler rédigeait un traité d'astrologie, il écrivait dans ses lettres que l'astrologie n'était rien d'autre que la somme des conjonctures sans réelle valeur, mais qu'il écrivait le traité pour éviter la «famine».

Plusieurs ont critiqué violemment le recours aux modèles reposant sur des données intangibles, plus particulièrement les modèles figés de la compétition. C'est un raisonnement semblable à celui de Mackay qui a permis d'expliquer la persistance de ces modèles. Ainsi Dobb<sup>9</sup> a-t-il fait remarquer qu'«aussi longtemps que la technique mathématique réduit son emploi à une manière précise de penser, les concepts qu'elle élabore masquent la réalité plutôt qu'ils ne la révèlent». Dans un contexte plus large et qui englobe toutes les sciences, Kuhn<sup>10</sup> a observé également que «parce qu'ils [les scientifiques] peuvent, en règle

8. *Op. cit.*, pp. 98-99.

9. Maurice Dobb, *Political Economy and Capitalism*, Londres, n.p., 1937.

10. Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, 1962, Chicago, University of Chicago Press, 1970. «Reflections on My Critics», dans I. Lakatos and A. Musgrave (éditeurs.), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge, Cambridge University Press, 1970, pp. 231-278.

générale, tenir pour acquise la théorie qui a cours et en tirer parti plutôt que de la remettre en question, les praticiens de sciences éprouvées sont libres d'explorer la nature jusque dans ses profondeurs ésotériques et ses détails jusque-là inconcevables». Schackle<sup>11</sup>, pour sa part, affirme sans détours qu'en effet le principal service que rend la théorie est qu'elle laisse le cerveau *au repos*. Une autre partie de cet article montre plus loin les implications de ce raisonnement. Entre-temps j'espère que les témoignages de la constante popularité de l'astrologie de même que les commentaires que je viens de faire suffisent pour répondre très brièvement à la question que des lecteurs ont pu se poser : comment des gens, empêtrés dans la tradition, peuvent-ils croire et imaginer pendant très longtemps des choses qui n'ont jamais pu avoir lieu ? La réponse est simple : dans certaines circonstances, de telles croyances assurent la stabilité, elles maintiennent une sorte d'ordre établi et, encore une fois, elles laissent notre cerveau au repos (au figuré, bien sûr).

### *Les faits*

La plupart des études empiriques faites par les économistes qui ont essayé d'expliquer les innovations et le changement technologique ne sont pas beaucoup plus convaincantes que les théories dont nous venons de parler. Étant donné que les contributions à l'effort créatif ne sont mesurées d'aucune manière significative (elles ne peuvent l'être, en réalité), il n'est pas étonnant que plusieurs indices conçus comme des indicateurs de ces efforts — dépenses consacrées à la recherche et au développement, scolarisation des employés, nombre de scientifiques et d'ingénieurs sans emploi, préséance sur les droits d'invention — se révèlent impuissants à jeter un éclairage sur les hypothèses qui se sont révélées des innovations réussies. Certains économistes ont fait remarquer que, bien que des pays développés aient tendance à avoir des dépenses de R & D (Recherche et Développement) relativement plus élevées si on les compare avec celles des pays moins développés, les faits n'indiquent pas pour autant un lien étroit entre la croissance et ce type de dépenses. Ils ont noté que le Royaume-Uni comme les États-Unis, qui ont des dépenses de R & D plutôt élevées, ont connu une croissance moins rapide que le Japon et l'Allemagne de l'Ouest. D'autres, étudiant les entreprises de type industriel, ont conclu que «la relation entre les dépenses de R & D et les innovations n'est pas aussi évidente et aussi directe qu'on l'avait supposé. À travers les différentes catégories de dépenses de R & D, les taux de réussite, d'échec et de "mortalité" d'un nouveau produit changent très peu, en effet. Qui plus est, on a constaté que le succès des programmes de recherche de nouveaux produits dans les entreprises *n'a aucun lien* avec les dépenses

11. G. L. S. Schackle, *The Years of High Theory*, Cambridge, Cambridge University Press, 1967.

de R & D<sup>12</sup>.» D'autres encore ont estimé qu'il n'y avait pas de preuve irréfutable que les grandes ou les petites entreprises ou les départements de R & D connaissaient la réussite :

On n'a trouvé aucune relation entre la réussite d'un projet et sa capacité de fixer et de respecter les échéances des différentes étapes, ni dans l'approche générale des innovateurs au chapitre de la planification<sup>13</sup>.

L'exemple suivant permet de préciser cette remarque générale. Peters et Austin écrivent que :

Après vingt-cinq années passées à étudier l'innovation industrielle américaine, Brian Quinn [...] a dit au sujet d'IBM : «Il est difficile de trouver quelque innovation qui soit le résultat d'une planification en bonne et due forme de la production.» Pendant des années, nous avons cité ces propos de Quinn devant de nombreux publics et nous n'avons entendu qu'une seule protestation. Elle venait d'un cadre senior de AT & T : «Ridicule. Je *sais* que ce n'est pas vrai en ce qui concerne Bell Labs.» Il désigna un des vice-présidents de Labs qui jouissait d'une grande considération et dit : «Dites-le-lui donc.» Le type de Labs [...] a répondu : «Ouais, je travaille pour Labs depuis la bagatelle d'une trentaine d'années, et je ne peux *concevoir* quoi que ce soit qui ait résulté du procédé de planification d'un nouveau produit<sup>14</sup>.»

D'autres ont également souligné le fait qu'il n'y a aucun rapport entre la réussite et le nombre de scientifiques et d'ingénieurs au sein du bureau de direction d'une compagnie qui se veut innovatrice, et cela bien que cette proportion varie considérablement. Schmookler<sup>15</sup>, dans son étude sur «les Inventeurs du passé et du présent», en vient à la conclusion qu'«en résumé, ce n'est pas le grand nombre d'inventeurs formés dans les collèges qui est étonnant, mais le grand nombre de ceux qui ne l'ont pas été [...]. La conclusion inévitable est que la plus grande partie des inventions modernes peuvent se passer de la formation dispensée par les collèges. Et en réalité, ainsi que nous l'avons montré, c'est ainsi que les choses se passent.» Plus tôt, Van Densen<sup>16</sup> avait conclu que «les inventions réellement valables sont généralement le fait de personnes étrangères au milieu, d'individus qui ont suffisamment de recul face à une industrie pour avoir une vision renouvelée de ses problèmes». De manière à bien vous représenter ce que peut

12. Robert G. Cooper, «Most New Products *Do Succeed*», *Research Management*, 26/6, novembre/décembre 1983, 20-5, p. 22.

13. Christopher Freeman, *The Economics of Industrial Innovation*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1983, p. 123.

14. Tom Peters et Nancy Austin, *A Passion for Excellence*, New York, Random House, 1985, p. 118.

15. Jacob Schmookler, «Inventors Past and Present», *Review of Economics and Statistics*, août 1957, p. 325.

16. Edmund Van Deusen, «The Inventor in Eclipse», *Fortune*, décembre 1954, p. 133.

signifier «personnes étrangères au milieu», rappelez-vous que les propriétés électriques du métal ont été découvertes par un anatomiste, Galvani, alors qu'il était en train de disséquer des grenouilles; qu'Ohm (en matière d'électricité) était un «simple» jésuite, professeur de mathématiques (et à ses débuts, d'ailleurs, il n'était même pas diplômé pour exercer ses fonctions). Mendel, le pionnier en génétique, était plutôt mal vu parce qu'il travaillait à un petit projet de type expérimental dans un monastère à la campagne. Chester Carlson, qui a eu l'idée de la xérophotographie (aidé d'un physicien *au chômage*), était notaire. Canon, le grand chef de file de l'industrie de la photo, a été fondé en 1937 par le président Takeshi Mitarai, un physicien, tandis que les fondateurs de Kodachrome sont deux musiciens. Le travail d'un horloger sur le modelage du laiton a permis de développer une technique de modelage continu du métal, et c'est un chimiste, spécialiste des teintures, qui a mis au point les détergents synthétiques après qu'un autre chimiste, spécialiste des savons, eut abandonné l'idée parce qu'il la jugeait sans intérêt. Un des chefs de file des médicaments contre les ulcères est Smith Kline's Tagamet. Pourtant, l'équipe qui est à l'origine du produit est passée à deux doigts d'interrompre ses activités parce que son concepteur était un «misérable petit scientifique de Glasgow». Dans les années vingt, les chercheurs de General Motors ont étudié le caoutchouc synthétique et ont mis au point plusieurs inventions. Le président de GM, Monsieur Du Pont, était plutôt sceptique, non pas en regard des inventions elles-mêmes, mais bien parce qu'elles avaient vu le jour dans les laboratoires de GM plutôt que dans l'une ou l'autre firme de produits chimiques. Rossman<sup>17</sup>, dans son étude très détaillée des milieux de l'armée, donne l'information suivante:

John Ericson [...] qui, en 1841, a inventé la vis motrice sur le navire de guerre *Princeton*, n'était pas un officier des forces navales. Cette invention a permis l'installation des machines et des chaudières sous la ligne de flottaison, ce qui a conduit, ni plus ni moins, au développement de la construction navale moderne. Hiram Maxim, l'inventeur de la mitrailleuse, n'était pas un officier de l'armée. Gatling, l'inventeur de la fameuse mitrailleuse qui porte son nom, était un agent immobilier. Colt, l'inventeur du pistolet Colt, était un Américain qui travaillait dans l'usine de textiles paternelle. Dreyse, qui a inventé la baïonnette, abondamment utilisée par les Prussiens durant la guerre franco-prussienne, était un serrurier allemand et un feronnier. Fulton, Bushnell, Holland et Lake, qui sont à l'origine de plusieurs inventions liées aux sous-marins, n'appartenaient pas à la marine.

— On trouvera d'autres témoignages et d'autres considérations sur les «étrangers» dans la section suivante.

17. Joseph Rossman, «War and Invention», *American Journal of Sociology*, 36, 1931, pp. 325-333.

Retournons aux données que nous avons recueillies : quand Hamberg<sup>18</sup> s'est mis à réfléchir sur ses propres découvertes de même que sur celles des autres, il en est venu à la conclusion que les grands laboratoires industriels ont surtout tendance à produire des inventions de peu d'importance. Il soutient que, de la masse totale des inventions issues de ces laboratoires, la portion d'inventions que l'on peut qualifier d'importantes est moindre, toutes proportions gardées, que la masse totale des inventions d'autres provenances, y compris des inventeurs indépendants. Cooper et Schendell<sup>19</sup>, dans leur étude sur «les réponses stratégiques à la menace technologique», font des observations du même ordre, bien qu'ils paraissent surpris que «la première application commerciale d'une nouvelle technologie ait été, quatre fois sur sept, le fait d'entreprises qui se tenaient à l'écart du circuit traditionnel des entreprises». Jewkes *et al.*<sup>20</sup> ont tendance à dire, eux aussi, que les innovations proviennent le plus souvent de gens étrangers au milieu et de petites compagnies, plutôt que de compagnies bien établies. Scherer<sup>21</sup> (et Van Densen également) souligne que les étrangers au milieu et les nouveaux venus ont contribué «dans une large mesure à l'élaboration de nouveaux produits industriels». Citons par exemple la lampe à arc (Brush), la lampe à incandescence (Edison), le courant alternatif (Westinghouse), le télégraphe (Marconi), le transistor (Sony), la photographie à développement instantané (Polaroid). Ce ne sont pas les laboratoires des grandes pétrolières qui ont été responsables des inventions les plus déterminantes d'avant la Seconde Guerre mondiale. Les idées innovatrices — découlant de l'application de la chaleur et de la pression, du développement continu, du fractionnement, de la catalyse, et d'autres encore — ont été mises de l'avant par des inventeurs indépendants et même la récente progression du budget des pétrolières consacré au R & D vise des améliorations mineures plutôt que des changements radicaux. En ce qui concerne également l'industrie pharmaceutique, la moitié des innovations les plus importantes enregistrées entre 1935 et 1962 reposent sur des découvertes faites loin des laboratoires officiels. Les innovations qui ont permis l'avènement des montres-bracelets provenaient de manufacturiers de moyenne importance — Letronix, Hughes Aircraft et Fairchild Camera — plutôt que des grands fabricants de montres réputés (Timex, Bulova, Longines,

18. D. Hamberg, *R & D: Essay on the Economics of Research and Development*, New York, Random House, 1966.

19. A. C. Cooper et D. Schendell, «Strategic Responses to Technological Threats», dans M. L. Tushman et W. L. Moore (éd.), *Reading in the Management of Innovations*, Boston, Pitman, 1982, pp. 325-34.

20. J. Jewkes, D. Sawers et R. Stillerman, *The Sources of Invention* (1958); New York, Norton, 1969.

21. F. M. Scherer, *Industrial Market Structure and Economic Performance*, Chicago, Rand McNally, 1980. *Innovation and Growth: Schumpeterian Perspectives*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1984.

Seiko). L'ouvrage de David Landes<sup>22</sup>, *Revolution in Time*, reprend en détail l'histoire de cette industrie depuis les époques les plus lointaines et montre qu'il ne s'agit pas d'un fait nouveau. L'industrie britannique, qui avait pourtant dominé le marché au cours du dix-septième siècle, a décliné tout au long des dix-huitième et dix-neuvième siècles et s'est vu menacée par de nouveaux venus (parmi ceux-ci, les Suisses ont été les plus menaçants).

À cette constance dans la perspicacité dont font preuve les gens étrangers au milieu, il faut en ajouter une autre qui jette un éclairage sur la naissance des inventions et des innovations. Plusieurs études ont montré que, dans l'industrie de la radio, le principal facteur d'innovation *ne dépend pas* d'une structure particulière mais de la manière dont on perçoit les ajouts. Quand l'ajout de compétiteurs considérés comme menaçants semble impossible, les innovations tardent à venir. Mais quand cet ajout devient possible, il semble que les innovations surviennent plus rapidement. On a découvert aussi que l'industrie aérospatiale américaine est devenue de plus en plus innovatrice quand le gouvernement fédéral, son principal client, s'est mis à moins protéger les membres de cette industrie. Les conclusions de Scherer<sup>23</sup> laissent supposer que, de manière générale, la menace qu'ont laissé planer les nouveaux venus et leurs innovations a incité les entreprises existantes à poursuivre leurs innovations de manière beaucoup plus agressive : c'est IBM qui réplique aux innovations de Sperry Rand, de Control Data Corporation et de Digital Equipment en matière d'ordinateurs ; ce sont les fabricants d'avions de renom qui continuent la recherche fondamentale et construisent des systèmes quand, en 1955, la U.S. Air Force choisit un dernier-né, Ramo-Woolridge Corporation, pour superviser son programme de développement Atlas ICBM. Miller et Sawers<sup>24</sup> font observer la même chose : Douglass et Lockheed se sont jetés tous les deux dans la production de jets quand le Comet et le 707 ont fait leur apparition. Et ces deux avions ont été conçus par des fabricants qui se tenaient relativement à l'écart et n'avaient que très peu de poids dans le marché de l'époque.

L'examen des faits permet de tirer une conclusion toute simple : la compétition par le biais des innovations peut venir de partout, aussi bien des fabricants de produits de nature semblable que de gens qui font des affaires dans un tout autre domaine. Par conséquent, Schumpeter<sup>25</sup> avait raison de souligner qu'une compétition de cette sorte « n'a pas seulement des effets quand elle est la réalité, mais aussi quand elle est simplement une menace omniprésente. Avant d'atta-

22. David S. Landes, *Revolution in Time*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1983.

23. *Op. cit.*, p. 438.

24. R. Miller et D. Sawers, *Technical Development of Modern Aviation*, Londres, Routledge, 1968.

25. Joseph A. Schumpeter, *Capitalism, Socialism and Democracy* (1942), New York; Harper, 1962, p. 85.

quer, elle met de l'ordre. L'homme d'affaires a le sentiment d'être en situation de compétition même s'il est seul dans son domaine ou, quand il n'est pas seul, s'il se situe de manière à ce que les experts gouvernementaux chargés du dossier soient impuissants à déceler quelque réelle compétition entre lui et n'importe quelle autre entreprise qui œuvre dans le même domaine et, du coup, en viennent à penser après examen que ses propos au sujet des ennuis de la compétition ne sont que des faux-semblants.»

L'autre conclusion est que les «étrangers» au milieu, dans tous les sens du terme, se révèlent présents de manière disproportionnée parmi les innovateurs.

De quelle manière les gens réagissent-ils devant cette «menace omniprésente»? Dans la prochaine partie de l'article, on verra que la réaction est à peu de chose près la même dans le monde des affaires, des sciences et de la littérature.

L'homme apprend de ses semblables les rudiments de la science; et tout homme qui apprend s'en remet plus ou moins à l'autorité, particulièrement les débutants, peu nombreux à vouloir s'attarder sur les principes et plutôt enclins à les tenir pour acquis: et les choses que l'on admet étant jeune deviennent familières à force de les répéter, et cette familiarité, à la longue, devient une preuve.

George Berkeley

## 2. LA RÉSISTANCE AUX INNOVATIONS DANS LES AFFAIRES, LA SCIENCE ET LA LITTÉRATURE

McCaskey<sup>26</sup>, dans *The Executive Challenge*, fait appel à plusieurs sources pour prouver que les problèmes que rencontrent les cadres et les dirigeants d'entreprises en matière d'innovations sont semblables à ceux que rencontrent, dans d'autres domaines, les gens qui doivent prendre des décisions. Il débute son analyse en décrivant les différentes étapes qui ont mené à l'adoption de la mise à feu continue au sein de la marine américaine. William Simus, un lieutenant de la marine américaine qui avait résidé en Chine, a entendu parler pour la première fois de cette innovation par son inventeur, Percy Scott de la Royal Navy britannique. Simus a fait subir l'entraînement à un équipage, a prouvé l'accroissement de la précision du tir et a écrit, à l'intention des officiers de la marine à Washington, 13 rapports officiels qui contenaient beaucoup d'informations sur les mérites de cette innovation.

Au début, personne n'a répondu. Par la suite, les autorités à Washington ont déclaré que l'équipement américain était aussi bon que celui des Britanniques et que seul l'équipage avait été mal entraîné. À la suite des objections de Simus, les autorités ont procédé à des expé-

26. Michael B. McCaskey, *The Executive Challenge*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1982.

riences sur des sols secs où le système, privé de sa force d'inertie, n'a pas fonctionné. Il a fallu attendre 1902, date à laquelle Simus s'est adressé directement à Theodore Roosevelt, pour que le changement soit imposé à la marine. La résistance qu'a rencontrée cette innovation s'expliquerait ainsi : le système *social* de la marine s'organise autour des armes les plus importantes; un changement aurait considérablement bouleversé la hiérarchie qui prévalait à ce moment-là.

Que l'on s'intéresse à des résistances aux innovations à caractère spectaculaire ou aux innovations normales, des schémas de comportement semblables se répètent sans cesse. Le bref rappel qui va suivre donne seulement un avant-goût de cette réaction à travers les sphères d'activités, les pays et les époques.

On trouve ce type de réaction au treizième siècle quand on a tenté d'introduire les voitures à des fins diverses. Philippe le Bel a intimé aux épouses des citoyens de Paris l'ordre de ne pas se déplacer en voiture de manière à garantir ce privilège aux dames de la Cour. En 1523, on a adopté une loi semblable en Hongrie. En 1588, le duc Julius de Brunswick considérait les déplacements en voiture comme un crime passible de châtement au même titre que la félonie, parce que se déplacer en voiture pouvait réduire les capacités militaires des hommes qui oublieraient jusqu'à la manière de monter à cheval (défendre une technologie désuète pour des raisons militaires semble être largement répandu).

Pendant des siècles, l'industrie du textile a été un champ de bataille entre la machine et les outils manuels. En 1397, on a interdit aux tailleurs de Cologne d'utiliser une machine pour presser les têtes d'épingles. En 1272, à Bologne, on utilisait déjà une machine automatique pour tresser les fils de soie. C'est la crainte de la peine de mort qui en a gardé le secret. Il n'a été divulgué qu'en 1555, en Suisse, et en 1718, en Angleterre. Vers 1579, le conseil de Danzig a fait étrangler l'inventeur d'une machine capable de tisser de quatre à six pièces à la fois, parce qu'on craignait que cette invention ne réduise plusieurs travailleurs à la mendicité. Et on connaît bien la réaction de cette industrie aux innovations lors de la Révolution industrielle.

Les compagnies qui géraient les autoroutes, les propriétaires de diligences, les tenanciers de tavernes le long des routes, les paysans qui élevaient les chevaux et vendaient le fourrage se sont tous opposés au chemin de fer. Et comme, à l'époque, on considérait aussi les voitures à vapeur comme un substitut aux diligences, le choix ne se bornait pas aux chevaux rapides, aux voitures à vapeur, qui étaient lentes, et aux voies ferrées, lentes également, mais aussi aux chemins et aux grandes routes. Aux États-Unis, la «défense de la "route du peuple" contre le monopole ferroviaire devint l'un des principaux enjeux politiques de l'époque de Jackson [...]. (Mais) les voies ferrées sont sorties victorieuses de manière si indéniable que, pendant des décennies, on a surveillé de très près la construction des routes et le développement de moyens de transport mécaniques sur ces routes.» En Angleterre,

la résistance aux autoroutes a été le fait de la noblesse qui s'opposait à la bourgeoisie montante, des propriétaires de canaux qui protégeaient leurs droits et des législateurs impliqués dans la construction de canaux publics où l'on avait investi des sommes importantes. Aux États-Unis, on a fait des représentations pour interdire la compétition ferroviaire qui aurait influencé les profits engendrés par les canaux. En vertu de la charte de la Utica and Schenectady Rail Road, accordée en 1833, on a interdit le transport des marchandises sur la ligne, à l'exception des bagages des passagers. Le règlement est demeuré en vigueur jusqu'en 1844. Jusqu'en 1851, la charte de 1848 de la Société générale des chemins de fer institue un péage au profit des canaux pour les voies ferrées parallèles, à l'intérieur d'une zone de trente milles. En matière de nouveaux moyens de transport, l'opposition ne venait donc pas seulement de gens qui avaient des intérêts dans l'affaire mais aussi d'«experts». En Angleterre, Nicolas Wood, un «expert» des chemins de fer, a qualifié d'absurdes les affirmations de ceux qui prétendaient que les trains pouvaient atteindre vingt milles à l'heure. En Allemagne, des experts ont fait la preuve que si les trains atteignaient un jour la vitesse de quinze milles à l'heure, le sang jaillirait du nez, de la bouche et des oreilles des voyageurs et que, dans les tunnels, les passagers suffoqueraient. Plusieurs personnes ne se sont pas seulement opposées à l'arrivée des chemins de fer (certains les ont dénoncés comme des objets impies puisque la Bible n'en parlait point — et on a déjà observé une réaction semblable à l'égard des innovations scientifiques) mais ont eu la même réaction quant aux améliorations venues par la suite. Commodore Vanderbilt a rejeté les nouveaux freins à air qu'avait conçus Westinghouse en disant qu'il n'avait pas de temps à perdre avec des fous. En 1874, quand W. R. Sykes a proposé les plans d'un système de signalisation automatique, les compagnies ferroviaires britanniques les ont rejetés en décrétant qu'un garde-barrière était plus efficace.

Les pionniers de la voiture automobile moderne ont rencontré une opposition semblable. En 1820, les voitures à vapeur parcouraient déjà la ligne régulière Cheltenham-Gloucester, et bien qu'à partir de 1860 il semblât que ce moyen de transport était destiné à demeurer, les éleveurs de chevaux et les chemins de fer ont réussi à les éliminer. Ils se sont appuyés sur une loi de 1861 qui règlementait de la façon suivante les véhicules qui n'utilisaient pas les chevaux : les moteurs devaient absorber leur propre fumée, chaque véhicule devait posséder deux conducteurs, et aucun véhicule ne devait dépasser la vitesse de dix milles à l'heure à la campagne et de cinq milles à l'heure en ville. En 1865, on adopta une loi beaucoup plus sévère qui exigeait trois conducteurs, dont l'un devait précéder l'équipage et brandir un drapeau le jour et une lanterne rouge la nuit. Cette loi réduisait la limite de vitesse à quatre milles à l'heure à la campagne et deux milles à l'heure en ville. Il ne faut donc pas s'étonner qu'avec des règlements semblables (révoqués en 1896 seulement) la voiture à vapeur ait déraillé (il faudrait dire plutôt que le chemin de fer l'a enrayée et a été la cause

de son extinction<sup>27</sup>). On aurait tort cependant d'expliquer l'adoption de telles réglementations par le seul lobbying de groupes d'intérêts. Le comportement du public face à cette innovation et face aux premières automobiles a été fait d'indifférence, mais aussi de dédain, ce qui a conduit à l'adoption de semblables réglementations.

On trouve les mêmes comportements quand il s'agit de qualifier la réaction des gens devant le bateau à vapeur. John Fitch, dont le bateau à vapeur sur le fleuve Delaware était un succès technique, a subi des tracasseries et des réprimandes. On le considérait comme un personnage bizarre dont il fallait se méfier. On a eu la même attitude à l'endroit de Robert Fulton, celui à qui l'on attribue de nos jours le mérite d'avoir commercialisé avec succès le bateau à vapeur. Une lettre de 1807 montre bien les réactions qu'il a suscitées :

Quand j'ai construit mon premier bateau à vapeur, le public regardait le projet avec indifférence ou avec mépris [...] J'ai souvent traîné, incognito, près des badauds qui se groupaient en petits cercles et j'ai entendu différentes questions au sujet de la raison d'être de ce nouveau véhicule. Les termes étaient toujours méprisants, dédaigneux ou moqueurs. De grands éclats de rire se produisaient souvent à mes dépens; [...]. «La folie de Fulton», voilà qui était dit sans détours et qui revenait sans fin. Je n'ai jamais rencontré sur ma route la moindre remarque encourageante, une lueur d'espoir ou un bon vœu. Le silence lui-même était poli : il masquait les doutes ou dissimulait les reproches<sup>28</sup>.

Franklin<sup>29</sup> a récemment montré que si le sous-marin a fini par s'imposer, cela s'est produit contre la volonté de la marine qui a tout fait pour l'ignorer. L'ouvrage de Franklin montre clairement la longue histoire de la myopie des militaires américains au chapitre de l'approvisionnement. Hadley<sup>30</sup> en arrive à la même conclusion et attribue à deux causes principales les échecs des forces armées américaines. Il appelle la première «le Grand Divorce»: la coupure des militaires d'avec les élites financières, commerciales et intellectuelles (on peut l'expliquer par la spécialisation isolée et surprotégée), ce qui réduit l'aptitude à assumer des risques. La seconde cause concerne les rivalités entre les services et au sein même de ceux-ci. Selon Hadley, l'armée, la marine et les forces aériennes sont davantage intéressées à maintenir leurs privilèges respectifs qu'à défendre le public. Le jour du débar-

27. L'auteur fait un jeu de mots : la voiture à vapeur est *derailed*, c'est-à-dire détrônée, puis *prorailed*, au profit du chemin de fer qui la *de-steamed*, la rend hors d'usage, N.D.T.

28. Cité par Bernhard Stern, «Resistances to the Adoption of Technological Innovations», dans le Rapport du sous-comité sur la technologie fait au gouvernement américain publié dans *Technological Trends and National Policy*, Washington, 1937, p. 46.

29. Roger Franklin, *The Defender: The Story of General Dynamics*, New York, Harper & Row, 1986.

30. Arthur Hadley, *The Straw Giant: Triumph and Failure, America's Armed Forces*, New York, Random House, 1986.

quement à Inchon, un moment décisif de la guerre de Corée, les généraux des forces alliées s'affrontaient sur la question du nombre de places de stationnement que le Pentagone réservait aux Marines; et durant la crise des missiles à Cuba, les vols d'espionnage au-dessus de Cuba ont été interrompus pendant cinq jours parce que les forces aériennes et la CIA ne pouvaient se mettre d'accord sur les personnes qui devaient piloter ces avions. Plus récemment, en raison des rivalités entre les flottes de porte-avions et les flottes de sous-marins de la marine, des sommes qui devaient être consacrées à l'achat de missiles nucléaires pour les sous-marins ont été détournées au profit des porte-avions, pour la simple raison que ce sont les amiraux des porte-avions qui se trouvaient alors en fonction.

Deux remarques encore avant d'examiner la similitude des réactions face aux innovations scientifiques et la manière dont s'expriment les rivalités dans ce domaine. Premièrement, nous avons décrit plus haut les oppositions qu'ont rencontrées les innovations, et en dépit des particularités de chacune d'entre elles, une constante (essayer de maintenir la position de certains groupes et tenter d'obliger les individus à s'y soumettre) se dégage de manière évidente. Les mêmes réactions reviennent sans cesse dans l'histoire des avions, de l'imprimerie, de l'industrie textile, des métaux et des matériaux de construction, de l'avènement des machines à écrire, du télégraphe et du téléphone (ce ne sont pas les compagnies de téléphone, de câble et de télégraphe qui ont inventé le télégraphe sans fil; tout au contraire, elles ont d'abord refusé de l'acheter et ont voulu ensuite le supprimer), de l'utilisation de l'éclairage au gaz (les scientifiques s'y opposaient parce que l'idée d'emmagasiner le gaz dans des réservoirs leur paraissait ridicule, tandis que d'autres groupes objectaient que l'utilisation du gaz pouvait réduire la puissance militaire britannique, puisqu'éliminer l'huile de baleine utilisée pour les lampes revenait à éliminer l'industrie même de l'huile de baleine qui fournissait à l'Angleterre les ressources humaines de ses navires de guerre), ou encore de l'histoire de la lampe à incandescence, inventée par Edison (des scientifiques ont déclaré dans le *New York Times* du 28 décembre 1879 que les expériences d'Edison sur l'éclairage à l'électricité ne connaissaient pas le succès qu'on prétendait et qu'elles avaient échoué manifestement; d'autres ont dit qu'Edison ne devait pas ternir sa réputation en recherchant le profit, et d'autres encore ont tout simplement rejeté la possibilité d'utiliser le carbone comme filament).

Enfin, la deuxième remarque : dans les passages précédents, le lecteur aura remarqué les expressions «innovations importantes», «idées essentiellement nouvelles», et il aura pu s'interroger sur la manière de les définir. Ainsi que le laissent entendre les témoignages que nous venons de rapporter, on élaborera *toujours* la définition longtemps après que les faits lui auront donné raison.

## INVENTIONS SCIENTIFIQUES ET HIÉRARCHIES

Les analyses fouillées qu'ont menées systématiquement Murray<sup>31</sup>, Trattner<sup>32</sup>, Polanyi<sup>33</sup>, Cohen<sup>34</sup> et Ben Yehuda<sup>35</sup> ont révélé un schéma identique: contre toute évidence, les membres des professions — des professions dont la hiérarchie repose sur le maintien des paradigmes — ont souvent accueilli les innovations avec dédain et sans y croire. Les réactions au traitement par l'hypnotisme que proposait Mesmer, la parution d'*An Inquiry into the Cause and Effects of the Varioloe Vaccinae* de Jenner (1798), la découverte du chloroforme par Simpson (1847), la publication des *Principes of Geology* de Lyell (1830-1833), la découverte par Helmholtz de la manière de conserver l'énergie (1847), ou celle de l'équivalent mécanique de la chaleur par Joule (1847), les découvertes et les innovations de Darwin, Pasteur, Lister et, plus récemment, de Barbara McClintock et de Benoît Mandelbrot présentent toutes le schéma qu'on a observé dans les milieux militaires et les milieux d'affaires. Premièrement, les innovations sont souvent le fait de gens étrangers au milieu: Pasteur était chimiste; Helmholtz avait reçu une formation en médecine; Darwin s'est intéressé d'abord à la médecine et aux arts pour ensuite vouloir devenir ecclésiastique; Huxley est passé de la psychologie à la paléontologie; Lamarche, de la botanique à la zoologie; Robert Mayer était physicien (c'est à lui que revient l'idée de la conservation de l'énergie et que son auteur soit un «physicien inconnu» embêtait Helmholtz); Thomas Young était aussi un physicien doublé d'un Quaker; Barbara McClintock était une femme, à l'emploi d'un petit institut de recherches et ainsi de suite. Pour expliquer les critiques impitoyables dont a été l'objet le sociologue américain C. Wright Mills — également un grand écrivain —, le sociologue allemand Dahrendorf parle d'«envie» et il ajoute qu'«on en apprend beaucoup plus si on sait lire entre les lignes. On devine le mélange explosif de colère, de haine et d'envie qui caractérise l'attitude de la profession à l'endroit de ceux qui ont réussi sans en faire partie<sup>36</sup>.» Parce que ceux-ci n'appartenaient pas aux domaines auxquels ils avaient décidé de s'intéresser, ils ont souvent mené leurs premières

31. Robert H. Murray, *Science and Scientists in the Nineteenth Century*, Londres, Sheldon Press, 1925.

32. Ernest R. Trattner, *Architects of Ideas*, 1938, Westport, Connecticut, Greenwood Press, 1966.

33. Michael Polanyi, *Scientific Thought and Social Reality*, New York, International University Press, 1979.

34. Bernard I. Cohen, *Revolution in Science*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1985.

35. Nachman Ben-Yehuda, *Deviance and Moral Boundaries*, Chicago, University of Chicago Press, 1985.

36. Cité par Helmut Schoeck, *Envy*, New York, Harcourt, Brace and World, 1969, p. 91.

recherches sans le soutien d'associations universitaires et sans les services que pouvait mettre à leur disposition un encadrement reconnu.

L'establishment scientifique réagit de la même manière que l'establishment des milieux d'affaires quand parfois il refuse même de prendre en considération les idées nouvelles et de voir les innovations. Certains membres de l'establishment scientifique ont refusé de les examiner, de s'en tenir aux faits, tandis que d'autres ont qualifié ces innovations de «fausses». On a dénoncé le télescope de Galilée comme un instrument du diable qui devait tromper l'humanité. Des astronomes puristes ont refusé de regarder à travers la lunette. Ils prétendaient que sous prétexte d'observer la présence de quelque lune de Jupiter, l'homme avait inventé un instrument chargé de la créer de toutes pièces. Au cours de discussions qui ont porté sur les images de la rétine, des physiologistes ont dit à Helmholtz que ces images n'avaient aucun lien avec l'expérimentation. Quand Helmholtz a construit l'ophthalmoscope, les physiologistes ont refusé de regarder à l'intérieur de l'instrument : le passage de la lumière dans un œil malade était trop dangereux et la lentille de l'ophthalmoscope pouvait causer du tort aux oculistes dont la vision était déficiente. Les commissions «scientifiques» chargées d'étudier les faits entourant les guérisons par l'hypnose, que Friedrich Anton Mesmer avait mises au point, les ont niées ou encore en ont repoussé l'explication. Mesmer a été calomnié, on a discrédité son art et on l'a traité d'imposteur. Elliotson, autre pionnier de l'hypnotisme et professeur de médecine à l'université de Londres, s'est vu signifier par son université l'ordre d'interrompre ses expérimentations. Au même moment, Esdaile, chirurgien à l'emploi du gouvernement indien, a réussi des opérations chirurgicales délicates en ayant recours à l'hypnotisme comme anesthésie. Pourtant les gazettes médicales ont refusé de publier la relation de ces faits. Polanyi<sup>37</sup> a étudié ce cas et d'autres encore. Il en a conclu que la haine à l'endroit de ceux qui avaient fait des découvertes menaçant certaines croyances chères à la science était aussi virulente que la haine qu'ont montrée les persécuteurs religieux il y a deux siècles et qu'elle était de même nature. En 1879, le marquis de Santuola traverse les caves d'Altamira situées dans les montagnes de Cantabrica au nord de l'Espagne et découvre les premières peintures rupestres remontant à l'époque préhistorique. Les savants venus examiner les images accusent d'imposture leur découvreur; certains disent qu'il a sans doute retenu les services d'un artiste de Madrid en vue d'être reconnu comme archéologue. Ignác Semmelweis, père des techniques modernes de stérilisation chirurgicale, s'est suicidé en 1865, deux semaines après avoir été admis contre son gré dans un asile d'aliénés. Dix-sept ans plus tôt, en 1848, alors qu'il travaillait en clinique, il avait découvert que laver les mains du médecin dans une solution de chlore avant de procéder à un accouchement ramenait de 18 à 1 pour cent le taux de mortalité des mères

37. *Op. cit.*

dans cette clinique. On peut penser qu'une constatation aussi spectaculaire aurait dû entraîner un changement immédiat des pratiques médicales. Rien ne peut être plus loin de la réalité : en 1860, dans la même clinique, 35 mères sur 101 mouraient encore en couches. Semmelweis était considéré comme étranger à ces milieux et, comme les médecins ne l'ont pas pris au sérieux, contre toute attente, il n'a pas pu faire entendre sa voix isolée. Il faudra encore vingt ans avant l'arrivée de Pasteur et de Lister qui seront enfin entendus, non sans d'épuisants débats au sein du public. Comme on pouvait s'y attendre, en effet, l'envie, la mauvaise foi et la haine ont repris le dessus (à la manière entre autres des docteurs Colin et Rossignol, rédacteurs en chef du *Veterinary Press*, qui ont réclamé pour Pasteur un procès sur la place publique). Valley-Radot, dans sa *Vie de Pasteur*, a écrit que «les découvertes de Pasteur sur les agents de fermentation, sur la reproduction de l'infiniment petit, sur les microbes, les causes des maladies contagieuses et sur la vaccination contre ces maladies n'ont pas été le fait d'un processus normal pour l'industrie biologique, l'art vétérinaire et la médecine, mais bien le fait d'une révolution complète. Et les révolutions, même appuyées d'une démonstration scientifique, abandonnent à jamais les vaincus qui n'oublient pas facilement. Par conséquent, monsieur Pasteur compte de nombreux adversaires à travers le monde, sans compter ces Athéniens français qui n'aimaient pas voir un homme avoir toujours raison ou connaître une chance incroyable<sup>38</sup>.» Pasteur, lassé des attaques des médecins, a répondu un jour :

Monsieur, je ne comprends pas très bien votre langage. Je ne suis pas médecin. Je n'ai aucun désir de le devenir. Ne me parlez jamais de votre dogme sur la mort spontanée. Je suis chimiste; j'effectue des expériences et j'essaie de comprendre ce qu'elles m'apprennent<sup>39</sup>.

La guerre entre les médecins et les «étrangers» à ce milieu connaît une longue histoire en France. Dans un ouvrage intitulé *L'Envie*<sup>40</sup>, Eugène Raiga explique surtout par l'effet de saute-mouton les réactions d'envie de ceux qui se retrouvent soudain dépassés et, pour illustrer son propos, il décrit entre autres la lutte entre les chirurgiens et les médecins au XVIII<sup>e</sup> siècle. Quelle était l'origine de la dispute? Au Moyen Âge, on considérait la chirurgie comme un «art manuel» et le chirurgien comme un «artisan». À l'opposé, on percevait la «médecine» comme un «art libéral», et les médecins comme des membres de la «noblesse». Les chirurgiens étaient sous la coupe des médecins dont l'autorité était entière. Vers la fin du XVII<sup>e</sup> siècle, Louis XIV ne s'est pas contenté de choisir un chirurgien pour l'opérer, il lui a aussi versé des honoraires trois fois plus élevés que ceux du médecin de la cour. Il en a résulté un grand scandale et une grande perplexité du

38. Cité par Robert H. Murray, *op. cit.*, pp. 313-314.

39. *Ibid.*, p. 31.

40. Eugène Raiga, *L'Envie*, Paris, Librairie Félix Alcan, 1932.

public à l'endroit des médecins. En qui devait-on avoir confiance et qui devait-on payer le mieux, le médecin ou le chirurgien? En 1724, Louis XV a créé cinq chaires pour l'enseignement de la chirurgie. La faculté de médecine a réagi violemment; elle s'est efforcée de fermer les salles de cours et, dès lors, d'empêcher les chirurgiens de transmettre leur savoir pratique. Le projet de la Faculté a échoué, mais la lutte s'est poursuivie. Encore en 1748, Diderot faisait remarquer qu'il faudrait bien un jour quelqu'un pour mettre fin à ces querelles. Et en définitive, c'est ce que fera la Révolution.

On trouve le même schéma en littérature et en architecture. Voici la description que fait Febvre<sup>41</sup> de la réaction des écrivains de l'époque de Rabelais à l'étonnant *Gargantua et Pantagruel*, le premier vrai grand roman.

Contre Rabelais, un procès est ouvert. Un procès d'athéisme et d'antichristianisme. Les faits remonteraient à 1532 et à l'apparition du *Pantagruel*. Des témoins sont cités, de multiples témoignages enregistrés. [...] Prêtons l'oreille aux petits camarades, aux «poètes» dont les deux érudits de renom s'accordent à nous vanter le témoignage. [...] Donc, évoquons-les devant nous, tous ceux qui, dans la Gallia Poetica d'entre 1530 et 1540, rivalisaient de zèle, sinon de talent. [...] Les voilà, les grands (si l'on peut dire), les *maiores*, escortés des *minores* [...] Nul encens trop prodigué pour eux. Aux confrères, ils en font largesse, mais, bien entendu, à charge de revanche. (Un accès de sincérité pourtant, chez Macrin, le plus arrivé de tous; il dit à son jeune émule Vulteius: «*Nec minimus, nec es poeta summus, sed medium tenes poetas inter temporis huius...*» Tu n'es pas le moindre, ni le plus grand poète de notre époque, tu te situes plutôt au milieu.) [...] Mais Nicolas Bourbon a trouvé mieux encore. Pour encourager son cadet: «Va, lui dit-il, travaille, acharne-toi à la besogne; ni cesse ni répit avant d'avoir conquis ta place au soleil. Ainsi tu te montreras un homme. Ainsi tu deviendras un second moi-même. *Sic vir, sic eris alter ego!*»

C'est Nicolas Bourbon, chef de file de cette école de poésie, qui, à deux reprises, avait baptisé «Bagatelles», *Nugæ*, deux cent quarante-huit pages de bagatelles en 1533 et cinq cent quatre pages en 1538. Febvre fait remarquer que ce titre a gêné plusieurs de ses collègues, tout en soulevant une question: que se passerait-il si les lecteurs décidaient de le prendre au mot? «Cette crainte n'était pas fondée», conclut Febvre. «Il n'y a pas de honte à écrire des bagatelles. Les seules choses qui importent sont le style et la prosodie<sup>42</sup>.» (Il n'y a pas de meilleure façon de qualifier ce que l'on appelle aujourd'hui la théorie économique, quoiqu'il faille en traduire les phrases et les «bagatelles» en symboles mathématiques.)

41. Lucien Febvre, *Le problème de l'incroyance au XVI<sup>e</sup> siècle*, Paris, Albin Michel, coll. «L'évolution de l'humanité», 1942, p. 19 et ss.

42. *Ibid.*, p. 18.

Rabelais est l'inventeur de néologismes qui, depuis, font partie de la langue française et de quelques autres langues. Cependant, on a oublié le mot qui renvoyait au groupe de gens dont on a parlé plus tôt. Il s'agit du mot *agelastes*, d'origine grecque, et qui désigne un homme qui ne rit pas, qui n'a pas le sens de l'humour. Rabelais les détestait et les craignait. Il se plaignait des mauvais traitements que lui infligeaient les *agelastes* au point qu'il avait presque cessé d'écrire. Peut-être y aurait-il lieu de réintroduire le mot dans notre vocabulaire de tous les jours?

Tom Wolfe a écrit *From Bauhaus to our House* qui fait la description ironique d'événements appartenant à l'histoire de l'architecture du XX<sup>e</sup> siècle. Ses propos nous paraîtront familiers et reflètent l'essentiel de ce qui est survenu dans ce domaine :

[...] les architectes d'un séraïl acquièrent peu à peu les instincts du clergé médiéval, qui consacrait une bonne partie de son énergie à se distinguer du vulgaire. [...] Mais où était censée résider la source de l'autorité d'un séraïl? Eh bien, là où elle réside dans tous les mouvements religieux : dans l'accès direct à la divinité [...] De là, une nouvelle forme de document : le manifeste. Il n'y avait pas de manifeste dans le monde artistique avant le XX<sup>e</sup> siècle, avant la montée des séraïls. Les futuristes italiens lancèrent le premier manifeste en 1910. Après, ce fut une avalanche de divers mouvements et «ismes». [...] Ainsi, dans le monde des séraïls architecturaux, la concurrence se jouait désormais à deux niveaux. Ce n'était plus seulement la concurrence, vieille comme le monde, dans la chasse aux commandes, le désir de montrer au public ce qu'on savait faire en dessinant des projets et en les voyant s'édifier. Il y avait aussi la concurrence purement intellectuelle entre théories. [...] C'est ainsi que naquit un autre phénomène sans précédent : l'architecte célèbre qui construisait peu ou pas du tout<sup>43</sup>.

Air connu, n'est-ce pas? On n'a qu'à remplacer le mot «manifeste» par celui de «paradigme», les termes de «rivalité entre les théories» et «manque de construction» par «originalité linguistique et absence de faits découverts» pour que se répète de façon évidente le scénario qu'on a vu à l'œuvre en affaires et en littérature. Wolfe fait état de quelques événements supplémentaires qui vous paraîtront également familiers :

[...] le jeune artiste ambitieux doit adhérer à un «mouvement», à une école, à un «isme» — bref, à un séraïl. Ou il est disposé à s'intégrer dans une clergie et à souscrire à ses codes et à ses théories, ou il lui faut renoncer à tout espoir de prestige. On fouille en vain l'histoire de l'art et de l'architecture depuis 1900 à la recherche d'une personnalité de grand prestige qui, à la manière de Thoreau, ait marché «au rythme d'un autre tambour» [...] Dès 1924, il [Le Corbusier]

43. Tom Wolfe, *Il court, il court le Bauhaus. Essai sur la colonisation de l'architecture*, traduit de l'américain par Claudia Ancelot, Paris, Mazarine, 1982, p. 25 et ss.

était un des génies régnants de l'architecture nouvelle. [...] Tout cela grâce à son manifeste, à son fanatisme et à une poignée de petites maisons [...]

(Au moins, Le Corbusier a construit *quelques* maisons. Il existe des économistes de grande réputation qui n'ont pas produit une seule étude où ils examineraient des faits.) Mais le parallèle entre l'architecture et les sciences ne s'arrête pas là :

Il y avait bien des génies en architecture, mais ils ne pouvaient être uniques. Ils devaient faire partie d'un sérail, partie d'un «consensus» [...] aucun architecte ne pouvait se faire une grande réputation en dehors des sérails désormais centrés dans les universités. L'architecte qui s'obstinait à suivre sa propre voie n'avait pas la moindre chance d'être salué comme pionnier de quelque nouvelle et importante orientation. Au mieux, il pouvait espérer être pris pour un excentrique [...] Au pire, il devenait un apostat, frappé d'anathème [...]

En résumé, les résistances qu'ont rencontrées les faits nouveaux ou la perspicacité qui a mené à de nouvelles théories reposaient sur les dogmes déjà existants, les paradigmes et le poids de «grands noms». Un siècle après Pythagore, Anaxagore d'Athènes s'est retrouvé en prison pour avoir soutenu que le soleil n'était pas un chariot que, chaque jour, les dieux conduisaient dans le ciel. On a adopté une loi qui réclamait que «soient poursuivis sur-le-champ tous ceux qui ne croiraient plus en la religion établie ou qui énonceraient des théories de leur cru au sujet des choses divines». Lorsque Copernic est arrivé avec sa toute nouvelle conception du ciel, ses détracteurs ont demandé : qui mettra l'autorité de Copernic au-dessus de celle des Saintes Écritures ? Au dix-septième siècle, des découvertes géologiques ont contredit des idées inspirées de la Bible telles que les interprétait, par exemple, William Whiston. Dans *New Theory of the Earth* (1696), il soutenait que le Déluge était survenu le 18 novembre 2399 av. J.-C., au moment où la queue d'une comète était passée au-dessus de l'équateur. Il semble que chaque génération ait son lot de Vélikovsky. Au dix-neuvième siècle aussi, Jenner, Simpson et Darwin ont dû s'opposer aux interprétations de certaines idées empruntées à la Bible. Dans d'autres domaines, les innovateurs ont dû s'opposer à des autorités en odeur de sainteté (et aux tribunaux de l'Inquisition qui s'efforçaient de les préserver) mais aussi à des autorités bien de ce monde. Au cours de la dernière génération, par exemple, on a pu observer une volonté accrue de régler les débats économiques (aussi bien dans les autres disciplines d'ailleurs) en faisant appel aux théories, sans même s'encombrer de l'analyse des faits. La théorisation — le recours à la théorie dépourvue de contenu véritable et qui sert non seulement d'outil mais de fin ; le fait que la démarche empirique n'est plus ressentie comme une nécessité — est devenue l'habitude. Et avec l'habitude, une hiérarchie se met en place. Comme toute hiérarchie, au sommet, elle a ses «gros canons» dont les opinions pèsent de tout leur poids au nom de l'habitude, d'œillères et

à peu près rien d'autre; leur attitude, il va de soi, est humaine plutôt que «scientifique». Et dans ce domaine, comme la hiérarchie repose sur un paradigme, l'idée nouvelle, si elle l'est réellement, menace le paradigme et, du coup, menace la hiérarchie, les réputations, le confort que les scientifiques reçoivent de la hiérarchie en l'acceptant. Quand ces derniers prennent conscience de cette menace, on peut penser que — tout comme en affaires — ils riposteront par des stratégies justes ou par des stratégies insensées. On ne s'étonnera pas dès lors, dans les cas dont nous avons parlé plus haut, de tous les obstacles «déraisonnables» que la communauté scientifique a placés devant celui qui voulait innover, invoquant les «gros canons» pour repousser et ridiculiser l'idée nouvelle au lieu d'essayer de la mettre à l'épreuve au moyen d'un «argument scientifique». Le schéma est tellement connu, en effet, qu'on n'a pas besoin de l'élaborer plus longuement. La principale chose à surveiller est la régularité que l'on peut observer dans l'émergence et l'adoption d'idées tout à fait neuves, quel que soit le domaine ou l'activité concernée, qu'il s'agisse des affaires ou des sciences.

À vrai dire, Raiga<sup>44</sup> s'est penché sur d'autres secteurs d'activités et ses observations complètent celles qui ont été faites précédemment. Non seulement il fait état de luttes au sein des rivaux innovateurs en matière d'art et de littérature (Michel-Ange et Raphaël, Corneille et Racine, Gluck et Piccinni, Victor Hugo et ses adversaires, etc.) et des luttes utilisant toutes les méthodes déjà éprouvées en affaires, mais il raconte aussi les réactions envieuses à l'endroit des innovateurs. Parmi les nombreuses sources citées, on trouve des extraits de la correspondance de Voltaire, de même que des pièces de Molière qui auront un air de déjà-entendu. Dans une lettre à Mlle Quinault, Voltaire écrit : «Qu'ai-je gagné par vingt ans de travail? Rien que des ennemis. C'est là presque tout le prix qu'il faut attendre de la culture des belles-lettres : beaucoup de mépris quand on ne réussit pas, et beaucoup de haine quand on réussit<sup>45</sup>.» Un des personnages de *l'Impromptu de Versailles* résume les opinions de Molière dans la réplique suivante : «Pourquoi fait-il de méchantes pièces que tout Paris va voir? [...] Que ne fait-il des comédies comme celles de Monsieur Lysidas? Il n'y aurait personne contre lui, et tous les auteurs en diraient du bien<sup>46</sup>.» Schopenhauer partage leur façon de voir. Selon lui, l'envie prend deux visages : ou bien elle louange ce qui est mauvais, ou bien elle se tait au sujet de ce qui a de la valeur, «pour la simple raison que quiconque louange un collègue, qu'il soit de la même discipline ou d'une discipline

44. *Op. cit.*

45. Voltaire, *Correspondance I*, 1704-1738, texte établi et annoté par Théodore Besterman, Paris, Gallimard, La Pléiade, 1963, p. 1134. Lettre à Mlle Quinault, datée : Cirey, ce 16 août 1738.

46. Molière, *l'Impromptu de Versailles*, scène v.

connexe, se renie par le fait même; il ne peut louer qu'au prix de sa propre réputation».

On retrouve ces observations dans nombre d'études qui s'intéressent aux types de comportement dans différents domaines, mais aussi dans différents pays et différentes époques. Les anthropologues ont souvent expliqué l'absence d'innovations au sein de certaines sociétés par l'hostilité, l'envie et le mécontentement avec lesquels elles sont accueillies. Schoeck<sup>47</sup>, qui avait noté cette constante, raconte, entre autres exemples, les événements qui ont entouré les tentatives d'introduction dans des villages indiens traditionnels, d'une semence spécialement conçue de même que d'un nouvel engrais. Pendant longtemps, cette tentative s'est révélée infructueuse. Pourquoi? La réponse des Indiens était la suivante: «Si cette nouvelle façon produisait, comme vous le promettez, une récolte exceptionnellement bonne, l'homme craindrait alors la *nazar-lagna*. C'est un mot urdu d'origine arabe [...] utilisé pour traduire le regard malveillant, destructeur et envieux d'une autre personne»<sup>48</sup>. Cette réaction anticipée de la société réduisait les profits engendrés en cas de succès. Mais les Indiens craignaient également l'échec, crainte qui semble liée à la perte d'un statut plutôt qu'à celle de la prospérité. L'individu qui met en application les innovations d'un étranger craint les moqueries de ses congénères s'il ne réussit pas à produire les résultats escomptés. Belshaw<sup>49</sup> raconte de quelle façon, chez les Massim du sud qui habitent une île de la Mélanésie, la perspective de réactions envieuses pèse tellement sur les dirigeants que, de manière à maintenir une sorte d'ordre social et de crainte d'être considérés comme les premiers profiteurs d'une innovation quelconque, les chefs vont jusqu'à refuser certaines entreprises qui pourraient profiter à toute la communauté. De façon générale, ce genre d'études (voir les témoignages plus développés dans mon ouvrage, *The Human Gamble*<sup>50</sup>) révèlent qu'au sein de petites communautés relativement isolées, les personnes ou les familles qui ont subi une perte sont considérées comme une menace pour la stabilité de la communauté et que les craintes et l'envie qu'elles suscitent conduisent à des agressions (et la communauté scientifique n'est-elle pas isolée d'une certaine façon, réduite et composée d'individus?). Pendant ce temps, ceux qui deviennent prospères sont également perçus comme une menace à la stabilité de la communauté. Cette constante amène Gluckman<sup>51</sup> à tirer les conclusions suivantes:

47. Helmut Schoeck, *op. cit.*

48. *Ibid.*, p. 60.

49. Cyril S. Belshaw, «In Search of Wealth. A Study of the Emergence of Commercial Operations in the Melanesian Society of Southeastern Papua», *American Anthropologist Memoir*, 80, février 1955.

50. Reuven Brenner, *History: The Human Gamble*, Chicago, University of Chicago Press, 1983.

51. Max Gluckman, *Politics, Law and Ritual in Tribal Society*, New York, Mentor Books, 1965, p. 88.

Quand un homme acquiert du prestige en raison de ses capacités de production, s'il se distingue trop de ses semblables, ils le soupçonneront de sorcellerie. Richards raconte que, chez les Bemba, trouver dans la forêt une ruche pleine de miel s'appelle de la chance, en trouver deux, c'est une chance énorme, mais en trouver trois, c'est de la sorcellerie. Généralement, conclut-elle, il est dangereux pour un homme de faire beaucoup mieux que ses semblables [...] Les accusations de sorcellerie et de magie assurent ici le maintien des fondements égalitaires d'une société et cela de deux façons: le danger pour l'homme prospère n'est pas seulement d'être accusé de sorcellerie; il craint aussi les mauvaises intentions des magiciennes et des sorciers parmi ses semblables qui l'envient.

En plus de cette constante largement répandue, il vaut la peine de mentionner à quelles observations supplémentaires dans le domaine des sciences conduit cette perception du comportement humain. On peut raisonnablement se poser la question suivante: si la discussion que nous venons d'évoquer concernant le rapport entre les faits et leur interprétation dans le monde scientifique est close, pourquoi alors de nombreuses personnes croient-elles encore que, par différents moyens, la science encourage en général l'originalité? Bien sûr, un examen plus attentif révèle que cette perception n'est pas tellement conforme à la réalité. Il existe bien dans les sciences des moyens pour encourager l'originalité, mais à l'intérieur d'un ordre *très* étroitement limité, *tout à fait* conforme à l'ordre circonscrit par les réactions anticipées que Voltaire, Molière et Schopenhauer ont si bien décrites. On accueille favorablement les innovations de moindre importance qui ont toutes les apparences de l'originalité, mais ces louanges glorifient des libertés qui, dans les faits, sont confinées dans des domaines extrêmement limités. Pendant ce temps, les véritables idées nouvelles sont accueillies souvent avec des moqueries et du dédain. Cette orientation des étudiants vers les innovations de moindre importance accroît la force des paradigmes existants, de même que, en maintenant leur stabilité, la hiérarchie et les réputations qui reposent sur ces paradigmes. Il n'est donc pas étonnant que l'on s'attende à observer fréquemment dans les sciences un phénomène que Clark<sup>52</sup> qualifie de «tragique». Il écrit:

Ce serait comique, si ce n'était d'abord tragique, d'observer le flot de livres et d'articles qui se proposent de résoudre les problèmes économiques exceptionnellement complexes de nos jours au moyen d'arguments théoriques qui, souvent, ne font pas du tout appel à l'observation des faits [...] Le résultat est un lot immense d'écrits dont personne — on peut l'affirmer sans risque d'erreur — ne lira plus une syllabe dans cinquante ans. Mais la découverte de faits nouveaux et la règle qui les sous-tend est le travail de toutes les époques.

52. Colin Clark, *The Conditions of Economic Progress*, Londres, n.p., 1940, p. VII.

Bien qu'on puisse qualifier cette activité de «tragique», elle n'en est pas moins prévisible. C'est en effet la découverte de faits nouveaux qui menace un paradigme et la hiérarchie qui repose sur lui. Ils sont peu nombreux, les hommes de science qui encouragent la découverte de faits extérieurs au champ de vision du paradigme admis. En revanche, les ressources et les subtilités du raisonnement de la métaphysique et de la logique ne font peser aucune menace — au contraire, elles donnent de l'assurance — et, par conséquent, c'est dans cette voie que l'on encourage la réflexion. Rappelons-nous que «la logique pure n'a jamais conduit qu'à des tautologies. Elle ne peut rien créer de nouveau; et aucune science ne peut s'en remettre entièrement à elle» (c'est Henri Poincaré qui l'a fait remarquer un jour). Rappelons-nous aussi que Kuhn<sup>53</sup> a défini une «science normale» comme étant celle qui ne recherche pas la nouveauté des faits ou des théories, et qui, en cas de réussite, n'en trouve aucune.» Il n'est pas étonnant que les mathématiques, pour qui les innovations ne sont pas les bienvenues, fleurissent encore et encore dans les sociétés dogmatiques.

Par conséquent, les auteurs d'innovations scientifiques ne devraient pas s'attendre à beaucoup de tolérance, ni à beaucoup de réactions purement «scientifiques». Les lecteurs, qui seront tentés de faire ici un lien avec la gravure d'Escher représentant une main qui se dessine elle-même, auront bien raison. C'est délibéré, je dois l'admettre. Et si cet aveu paraît courageux aux uns, prétentieux et arrogant aux autres, je ne peux rien objecter. Mais il peut être utile de se souvenir que le mérite même de la modestie est peut-être d'avoir été inventée afin de se garder de l'envie et d'assurer la stabilité. C'est du moins une des idées exprimées dans les travaux de Raiga, Schoeck, Schopenhauer, de même que de certains anthropologues chinois. L'un d'entre eux, Hu Hsien-Chin<sup>54</sup>, propose l'explication suivante de l'extrême modestie et des ambitions réduites des Chinois. Selon lui, les observateurs occidentaux se trompent quand ils voient dans ce trait de l'hypocrisie, de la ruse ou un manque de confiance en soi. On se trouve là plutôt en présence d'une attitude soigneusement institutionnalisée, mise au point pour décourager les réactions envieuses. Raiga, Schoeck et Schopenhauer partagent ce point de vue et soutiennent eux aussi que l'envie permet l'émergence d'une seule qualité, la modestie. Comment l'envie et la modestie peuvent-elles être liées? Schopenhauer illustre entre autres cette relation à partir de l'extrait suivant d'un article paru le 9 octobre 1858 dans le *Times* de Londres :

Il n'y a pire vice dont un homme puisse se rendre coupable, pire bassesse, pire mesquinerie, pire méchanceté qui soulève une indignation chez ses contemporains, ses amis ou ses voisins, que le succès. Voilà un crime impardonnable que la raison ne peut défendre

53. Thomas Kuhn, *op. cit.*, p. 52.

54. Hu Hsien-Chin, «The Chinese Concept of "Face"», *American Anthropologist*, 46, 1944, pp. 45-64.

et que l'humilité ne peut atténuer. «Qu'il soit à ce point béni des dieux, n'est-ce pas là une bonne raison de le détester?» est la réflexion sincère qui vient tout naturellement à l'esprit du commun des mortels. L'homme qui écrit alors que nous ne pouvons écrire, qui parle alors que nous ne pouvons parler, qui travaille alors que nous ne pouvons travailler, qui se développe alors que nous ne pouvons nous développer, cet homme a réuni sur sa personne tous les torts dont un homme peut se rendre coupable. À bas cet homme! Que ne s'effondre-t-il pas<sup>55</sup>?

Cependant, si l'homme qui a réussi est modeste (et, ainsi qu'il se produit le plus souvent, fait circuler ses idées parmi ses amis et en reporte la publication), il peut diminuer ou retarder ce genre de réactions envieuses. Cette qualité (en réalité, il s'agit de la crainte des réactions envieuses) peut expliquer pourquoi, quand l'historien des sciences I. Bernard Cohen a parcouru les annales des découvertes faites par des hommes de science dont les travaux se voulaient «révolutionnaires», il n'a pu en produire qu'une liste de 16. Ces 16 qui, on devait s'y attendre, se sont révélés visionnaires et fumistes, sont: Symmer, Marat, Lavoisier, von Liebig, Hamilton, Darwin, Virchow, Cantor, Einstein, Minkowski, von Laue, Wegener, Compton, Just, Watson et Benoît Mandelbrot (le mathématicien qui, à l'heure actuelle, redéfinit la géométrie appliquée). Étant donné qu'il est le plus contemporain, des éléments de la carrière de Mandelbrot méritent d'être soulignés. Gleick<sup>56</sup> rapporte qu'il a toujours été un étranger et ce dans plusieurs sens: immigrant polonais en France, puis immigrant français aux États-Unis. Des pans entiers de la scolarité de base lui ont fait défaut et l'ont laissé à la périphérie des dogmes — nulle part chez lui. Il s'est intéressé à des disciplines où il n'était pas le bienvenu, il dissimulait ses idées les plus importantes afin de publier ses articles — il a surtout survécu grâce à la confiance de ses collègues de l'institut de recherche IBM Thomas J. Watson (plutôt qu'une université reconnue, cela va de soi). Gleick fait également remarquer que pendant des dizaines d'années Mandelbrot a dû formuler ses idées originales en des termes qui ne choqueraient pas. Ainsi, dans la première version de son livre publié en français en 1975, prétendait-il que celui-ci ne contenait rien de vraiment nouveau (c'est seulement dans une édition récente qu'il a osé indiquer au lecteur ce à quoi il devait s'attendre), car il avait compris qu'il devait tenir compte des «politiques scientifiques». Mandelbrot a montré ce qu'il entendait par de telles «politiques»: «Il est peu probable que ce que j'ai fait ait pu l'être par une seule personne. Voilà qui amène les gens à penser que ce qui est improbable est probablement faux. C'est une chose qui est au cœur de la vie académique de tous les jours [...] où les caractères sont bien affirmés.» Mais on peut s'attendre à

55. Cité par Helmut Schoeck, *op. cit.*, p. 171.

56. James Gleick, «The Man Who Reshaped Geometry», *New York Times Magazine*, 8 décembre 1985.

de tels caractères : il faut du courage et des efforts pour ne pas être pontifiant quand on a consacré sa vie à prouver certaines idées, à découvrir des faits dans les limites d'un horizon étroit et qu'on est soudain menacé d'oubli.

Par conséquent, les civilisations et les domaines d'activités peuvent varier, les hommes demeurent les mêmes.

## LES INVENTIONS ET LES CRISES

La régularité des réactions à travers les pays, les époques et les domaines d'activités soulève une autre question : peut-on, en se basant sur cette régularité, expliquer en quelles circonstances des innovations dans quelque domaine que ce soit sont plus susceptibles d'être adoptées ? On donnera seulement ici une brève réponse à cette question ; les détails se trouvent dans mes ouvrages<sup>57</sup> et les reprendre nous entraînerait trop loin du sujet de ce petit essai.

Le lecteur peut déjà deviner la réponse. On a montré que la créativité était liée à certaines « crises » d'un individu qui se sent « étranger » en quelque sorte (que l'on pense seulement aux noms déjà évoqués, mais également aux huguenots, aux Juifs, aux Parsis et à nombre d'autres). Mais l'adoption d'innovations est liée aux « crises » d'une collectivité et plus particulièrement à la fréquence avec laquelle elles surviennent. Comment la chose est-elle possible ? On s'attend à ce qu'une société, qui peut encore se souvenir des origines de certaines idées que plusieurs ont intégrées aux façons habituelles de penser, adopte plus volontiers les idées nouvelles si elle comprend qu'ont changé les circonstances à l'origine de la façon habituelle de penser. Dire quelles idées devraient être rejetées et pourquoi devient un choix beaucoup plus difficile.

Cependant les bouleversements (si vous voulez, appelons-les sociaux, économiques ou politiques) ne peuvent expliquer vraiment les *origines* d'une idée : ils indiquent plutôt ses chances d'apparition, et cela s'explique en partie par l'éclatement des hiérarchies lors de telles périodes, en partie par le fait que cette réalisation indique seulement une façon de sortir du « chaos » des associations habituelles qui ont soudainement volé en éclats, et en partie par le fait que, dans tout bouleversement, il se trouvera des gens pour craindre de retourner en arrière. On ne doit donc pas s'étonner des témoignages nombreux d'hommes de science oubliés parce qu'« en avant de leur temps ». Il y a vingt-cinq siècles, Thucydide faisait remarquer que, lorsque l'époque est « normale », « les gens ne font plus les différences ; sans les mettre à l'épreuve, ils confondent les choses entre elles, même des choses de leur époque que le temps n'a pas alourdies. Les Hellènes sont capables

57. Reuven Brenner, *op. cit.*; *Betting on Ideas : Wars, Invention, Inflation*, Chicago, University of Chicago Press, 1985.

de se tromper entièrement. Dans leur recherche de la vérité, la plupart des hommes choisissent donc le moindre effort.» Et en temps normal, ce qui vient en premier, c'est de s'en remettre à la hiérarchie et à l'autorité. La science ne fait pas exception à cette règle puisqu'elle oblige souvent ceux qui s'y consacrent à abandonner des idées nouvelles ou même à ne pas les publier.

Est-ce là une vision pessimiste de la «science» et des traditions universitaires? Il se peut. Mais c'est une vision qui s'appuie sur les faits.

*Traduit par Marie-Andrée Lamontagne*