

Un véritable supplément d'âme, l'histoire des sciences.

Avant-propos

Il y a quelques années, j'ai publié une histoire générale des sciences qui, conformément au cahier des charges de l'éditeur, devait être « sans philosophie ou peu philosophique ». Cette exigence n'était conforme ni à mes cours, ni à mes recherches; cependant la perspective très large imposée par l'exercice en question m'a donné occasion d'en méditer une version où les leçons et commentaires philosophiques auraient toute leur place.

En effet, si l'histoire des sciences peut se dispenser de ces leçons et commentaires, elle est alors moins intéressante et ses ressorts internes demeurent cachés. Pour ne pas se priver de tels atouts, je propose ici une contribution à un style souvent qualifié d'épistémologie historique, un style dans lequel l'histoire des sciences se veut précisément informée des sciences elles-mêmes et traversée de philosophie de part en part.

Pourquoi il ne sera pas discuté d'une controverse globale concernant le programme de la science ? Celle qui oppose le réalisme et l'idéalisme, deux thèses sans doute logiquement indémontrables et irréfutables. Disons simplement que, malgré tous mes essais et efforts, il m'est juste impossible de douter que le monde n'existait pas avant moi et n'existera pas après moi ou quand je ne pense pas à lui. Cette croyance est vraiment au-delà de mes forces ; ainsi donc serais-je réaliste.

Qu'il soit possible de connaître cette réalité est autre chose dont je doute. « Les secrets de la nature demeurent cachés » comme l'écrivaient Pascal ou Roberval au XVII^e siècle. Ce scepticisme qui concerne l'atteinte du pourquoi et du comment ultime de la nature n'est pas équivalent au scepticisme anti réaliste, et une attitude philosophique très choquante consiste à considérer comme inévitable le glissement depuis cette prudence gnoséologique, celle de la philosophie critique, jusqu'à l'idéalisme et au solipsisme

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

complet¹. Popper avait bien raison d'écrire que « Nier le réalisme n'est ni plus ni moins de la mégalomanie » (Popper, LCO, 95)

Lors de la discussion qui suivait une conférence donnée à l'*Espace des Sciences* de Rennes sur le thème « Comment triomphe une théorie scientifique ? », un auditeur me fit la critique suivante : « Vous avez tort d'avoir parlé de la « théorie de l'évolution de Darwin », car l'évolution est un fait réel que seul un insensé peut contester, or vous suggérez que l'évolution puisse ne pas être vraie en la qualifiant de théorie ». Je me souviens de n'avoir pas donné une bonne réponse, montrant seulement un certain agacement et négligeant cette objection.

La critique de l'intervenant était pourtant foncièrement invalide, mais pour des raisons que je n'ai pas –sur le coup– su présenter. Au cours de cette conférence, j'avais aussi parlé de la « théorie de la gravité », ou de la chute des corps et pourtant je ne doutais pas qu'en lâchant mon stylo, je l'aurais fait tomber sur le sol, pas plus que je doute le moins du monde de l'évolution des espèces vivantes.

Lorsque je parle de la théorie de la gravité, je fais entrer la chute de mon stylo sur le sol *dans* l'histoire des sciences ; de même qu'en parlant de la théorie de l'évolution, je fais entrer dans l'histoire des sciences la transformation de certains descendants de loups en chiens. Le second mérite de l'expression « la théorie de l'évolution » ou « la théorie de la chute des corps » est de souligner que l'on énonce autre chose qu'une vérité simple, absolue, nécessaire, universelle. La proposition « mon stylo tombe en vertu de la théorie de la gravité » peut être invalidé, par exemple si je me situe dans le cadre de la théorie de la relativité générale.

On teste ici qu'un énoncé comme « sur terre, mon stylo tombe » n'est absolument vrai qu'autant qu'il n'est pas scientifique. Quand un énoncé proche mais plus complet prétend au statut d'énoncé de science, il devient, du même coup, susceptible d'être pris en défaut.

¹ La dessus on peut voir Popper, LCO, p. 90 sq. où se mêlent d'excellentes idées et des arguments relativement approximatifs. Il associe dans la vaste catégorie des postures anti-réalistes, aussi bien l'idéalisme (de type berkeleyen) que « le positivisme, le phénoménalisme, la phénoménologie, etc. » (p. 96); ça me semble injustifiable.

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

1. « L'histoire générale des sciences » est-elle possible ?

Il existe une idée moderne largement répandue selon laquelle l'histoire des sciences est une discipline très récente. Que les sciences soient une activité qui remonte à loin, la plupart des philosophes et des scientifiques (pas tous) en convient. En revanche, il est souvent soutenu que leur histoire n'aurait été convenablement faite qu'au siècle dernier (ou éventuellement au XIX^e). Il y a plus, certains auteurs, et non des moindres, doutent de la possibilité même de faire l'histoire des sciences. Selon ces auteurs, il est normal qu'il n'y ait pas eu d'histoire des sciences pendant de longs siècles et ce serait avec audace, voire imprudence, que l'on se serait lancé dans l'aventure mal fondée qui consiste à la rédiger.

Paul Tannery proclamait en 1904 : « Comme je l'ai dit, cette histoire générale [des sciences] n'existe point encore. »²

Le même Tannery avait cependant déjà commencé à rédiger une histoire générale des sciences, du moins les chapitres sur « l'histoire générale des sciences en Europe, depuis le XIV^e siècle à 1900 » qui devaient accompagner *l'Histoire générale* de Lavis et Rambaud. René Taton confirme la réalité de l'entreprise engagée par Tannery en rappelant que les chapitres de Tannery « n'étaient que la première esquisse d'un grand *Traité d'histoire générale des sciences* que sa mort prématurée ne lui a pas permis d'écrire ». ³ C'est à la même époque (1903) que Tannery tentait de thématiser ce que peut et devrait être l'histoire des Sciences ; elle devrait être dédoublée, en *histoire générale* et *histoire spéciale*. J'avoue que la nature de la distinction, de l'opposition de l'une et de l'autre ne m'apparaît pas claire. Taton note d'ailleurs qu'« il lui [Tannery] semble prématuré de pouvoir définir l'histoire générale des sciences »⁴. La citation qui suit ne laisse planer aucune ambiguïté sur la nature confuse de cette histoire.

« Faisons donc d'abord une histoire générale des sciences, et tant qu'elle ne sera pas faite, ne nous payons pas de mots qui seraient encore plus obscurs que ceux qu'ils devraient expliquer. Actuellement, cette histoire n'est rien... rien qu'une conception individuelle. Chacun peut avoir la sienne et il a autant de droit qu'un autre à chercher à la réaliser objectivement. Mais une fois que cette réalisation sera suffisante pour servir de fondement à des constructions ultérieures, ou de type pour l'exécution d'un plan plus vaste, l'histoire

² Cité in Brunchv. P.74

³ Taton, *Etudes d'histoire des sciences*, Brepols, 515.

⁴ *Revue de synthèse historique*, t. VIII (1904), 1-16 ; P. Tannery, *Mémoires scientifiques*, t. X, Paris, 1930, 163-182. Cité par Taton, Brepols, 200, p. 516-517

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

générale des sciences aura commencé son existence de fait, et il sera temps d'en chercher si on le croit utile pour les lexiques, une définition concise et exacte. »⁵

Bref, si l'histoire générale des sciences n'existe pas encore, des histoires partielles existent et nul n'a pu fournir de caractérisation valable de ce qu'elle doit être. Toutefois chacun peut participer à son édification « de fait », ainsi l'histoire générale des sciences est appelée à exister sans définition précise et conceptuellement valide ; elle sera un objet de fait et pas de raison. J'attire l'attention sur ce fait surprenant que les doutes quant à la valeur de l'édifice sont émis par un de ses meilleurs architectes.

Alexandre Koyré soutenait en 1961, au congrès international d'Histoire des Sciences d'Oxford que

« Personne ne peut plus écrire l'histoire des sciences, ni même l'histoire d'une science...Les tentatives récentes le prouvent abondamment » (*Perspectives sur l'Histoire des sciences*, in Br. P. 152).

Cependant, précisément à la même époque, le même A. Koyré est un des auteurs les plus marquants de *l'Histoire générale des sciences* dont René Taton vient, alors, de diriger la publication au Seuil en 1957. Encore un architecte sceptique sur sa propre œuvre. Il est aussi spectaculaire de considérer l'introduction de cette immense entreprise (celle qu'a dirigée René Taton). Elle est réduite à presque rien, à trois pages et demi très neutres qui ne nous apprennent rien des principes, des méthodes, des buts de la formidable entreprise dont lui et ses partenaires sont venu à bout. Cette histoire « se fait donc », mais ne se définit pas ni ne se décrit ; voilà qui est conforme au « programme » de Paul Tannery cité plus haut.

Il y a donc des indices concordants qui laissent penser que l'Histoire des Sciences présente des caractères assez particuliers pour la rendre chimérique. A tout le moins est-elle plus problématique à définir et à réaliser que l'histoire générale.

Une couverture philosophique s'est tout de même présentée pour valider l'entreprise. Georges Sarton auteur d'une monumentale *Introduction à l'histoire des sciences (1927-1947)* partage avec Paul Tannery l'idée selon laquelle la philosophie positiviste d'Auguste Comte peut constituer la référence philosophique de l'Histoire des Sciences.

« [Il] doit être considéré comme le fondateur de l'histoire des sciences, ou tout au moins comme le premier qui en eut une conception claire et précise, sinon complète ». ⁶

⁵ *Revue de synthèse historique*, t. VIII (1904), 7 ; P. Tannery, *Mémoires scientifiques*, t. X, Paris, 1930, 171-172. Cité in Taton, p. 515.

⁶ G.Sarton, 1913, Premier numéro d'*Isis*, cité in Braunch. n.3, p.23

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

Le but de la revue *Isis* dont Sarton est le fondateur en 1913, sera, « au point de vue philosophique », de refaire sur des bases scientifiques et historiques plus profondes et plus solides, l'œuvre de Comte». Paul Tannery voit ce dernier comme « Le premier penseur qui ait conçu d'une façon quelque peu précise l'histoire générale des sciences »⁷.

René Taton écrit qu'il s'agit « d'une discipline relativement récente. Quoiqu'elle ait été chaudement prônée par les encyclopédistes, puis par Auguste Comte et l'école positiviste »⁸. Tous ne s'en laissent pas compter et Alexandre Koyré (il n'est pas seul) sera un farouche adversaire du positivisme dans lequel il voit une abdication, une lâcheté puisqu'elle fait abandonner « la recherche de la vérité » comme finalité de la science.

Une locution sert fréquemment à résoudre (ou masquer) le problème. L'histoire des Science a une existence récente, « en tant que discipline ». Il est de fait difficile de nier son existence ancienne; un certain critère est ainsi introduit qui a pour fonction de distinguer la manière moderne et contemporaine de faire de l'histoire des sciences.

Dans l'encyclopédie en ligne Wikipédia, on peut lire

Depuis longtemps, de nombreux universitaires et scientifiques se sont fait les chroniqueurs du développement de leur discipline respective, de la science en général. Mais ce n'est qu'à partir du XX^e siècle que se constitue l'histoire des sciences en tant que discipline.

On oppose ainsi les « chroniqueurs » à la « discipline constituée ». Selon Jean-François Braunstein, elle commence –en tant que discipline- au milieu du XIXe. Ses Pères seraient Auguste Comte (1798-1857) en France et William Whewell (1794-1866) en G.B. La constitution du domaine « en discipline » coïnciderait avec sa prise en charge philosophique par le positivisme ? Tout ceci me semble peu clair. Est-ce parce qu'Auguste Comte (à juste titre sans doute) a beaucoup fait pour que soit créée une Chaire d'Histoire des Sciences au Collège de France qu'il faudrait adopter ce jugement qui va bien au-delà de cet épisode académique. D'ailleurs, les voix des architectes sceptiques sont discordantes : Koyré soutient que c'est au XVIIIe, avec les lumières que « l'histoire des sciences se constitue en discipline indépendante » (*Perspectives sur l'histoire des sciences*, Oxford 1961, in Br. 149-150).

Selon A.C. Crombie le projet de Tannery n'est pas si neuf :

⁷ P. Tannery, « De l'histoire générale des sciences », (1904) dans *Mémoires scientifiques, t. X*, Généralités historiques 1892-1930, Privat-Gaunthier-Villars 1930, reproduit in Br. p.67-83.

⁸ René Taton, Préface générale à l'histoire générale des sciences, p. V.

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

These ideas were not new, for in the *Advancement of Learning*, Francis Bacon had already laid out a remarkable design for an intellectual history that should not only include the origin and development of scientific thought in different societies, but should also relate scientific progress and decay to the disposition of the people and their laws, religion, and institutions.⁹

L'Histoire des Sciences constitue-t-elle une discipline ? Je ne sais pas ; il y a bien des communautés nationales et internationales d'Historiens des Sciences, il y a bien des enseignements universitaires d'Histoire des Sciences, des sociétés, des congrès etc. Mais y a-t-il accord pour que cette « discipline » soit enseignée dans les lycées ? pour qu'elle soit autonome dans les Université ? Dans bien des pays et des régions, les historiens des sciences sont rattachés, soit aux départements de sciences, ou de philosophie, ou d'histoire. Elle constitue bien un domaine de savoir, de recherches... une discipline autonome ? J'en doute et ce n'est sans doute pas très important.

En fait, il existe des *Histoire des sciences* depuis fort longtemps et le point de vue contraire, que l'on vient de mentionner, se heurte à cette réalité qu'il existe des « Histoires des sciences » depuis que les sciences existent ou presque : Ex. Aristote dans la *Physique* notamment, Pline l'ancien (37 tomes de *L'histoire naturelle*) ou Albert le Grand, ou Vincent de Beauvais, Kurt Sprengel (1766-1833), Conrad Gessner, ou Buffon, Bacon (*Du progrès et de la promotion des savoirs*), Condorcet (*Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain* 1793), Fontenelle (*Histoire de l'ARS* 1699.)

On pensera aux très nombreux articles de *l'Encyclopédie*, qui relèvent, de fait, de l'histoire des sciences, articles auxquels on joindra le *Discours préliminaire*.

En outre depuis longtemps des histoires des sciences particulières (ref. Br. 9 et 11). Grand exemple Jean-Etienne Montucla (1758), Jean-Sylvain Bailly (1775-1782), Joseph Priestley (1767 ; 1772), Delambre, Abraham Gotthelf Kästner (1796-1800), Johann Friedrich Gmelin (1797-1799), Johann Karl Fischer (1801-1808).

Ces exemples montrent -selon moi- que la thèse de l'existence récente de l'histoire des sciences (voire de son impossible véritable réalisation) est beaucoup trop restrictive et j'aurais tendance à considérer que l'histoire des sciences commence lorsque sont produits des textes d'histoire des sciences.

L'explication de cette sorte de négation est peut-être donnée par Michel Serre, dans sa *Préface aux Eléments d'histoire des sciences* qu'il a dirigés

⁹ A.C. Crombie, *Introduction*, "Scientific change », Symposium on the history of science, Oxford, 9-15 July, 1961, New York, 1963, p. 1.

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

« Car il existe une histoire des sciences spontanée, comme aurait Auguste Comte : telle que la pratiqueraient une histoire trop peu avertie des sciences et des sciences très mal instruites d'histoire. Et justement cette progression sans accident du savoir intégral dans un temps global, homogène et isotrope, caractérise cette spontanéité irréfléchie. A y regarder de près mille complications apparaissent : entre la carte à grande échelle d'une côte découpée par l'érosion des roches et le parcours du randonneur sur les cailloux du terrain, on passe d'une courbe continue à des sauts chaotiques et aveugles, qui explorent et bricolent, comme le font souvent les chercheurs. De même nulle science ne reste unique, reconnaissable et cohérente, même à moyen terme, le long d'une durée qui elle-même bifurque et fluctue. La raison dans l'histoire savante ressemble donc à une naïveté. Cette spontanéité suppose vraies mille choses encore : qu'il suffit de relater la série des solutions à des problèmes et des expériences pour des inventions ; de tracer les portraits des génies qui signèrent des découvertes ; de reconnaître dans le passé des traces d'embryons ou de rêves, semences ou fondements des réalisations contemporaines ; de marquer fortement les coupures et révolutions qui datent la naissance irréversible d'une science ou les moments forts de ses transformations ; de décrire les querelles, débats et polémiques dont le feu alimenterait les moteurs de l'avancée intelligente ; ou inversement d'accrocher le chapitre des sciences au livre courant de l'histoire ; de définir le cadre social, institutionnel, économique, culturel et politique des contenus savants...Elle suppose surtout ce moment rétrograde du vrai qui projette dans le passé les connaissances d'aujourd'hui de sorte que l'histoire devient une préparation irrésistible et quasi programmée au savoir du jour. Au vrai, rien de plus difficile que d'imaginer un temps, libre et fluctuant, non complètement déterminé, où les savants qui cherchent ne savent pas encore vraiment tout à fait ce qu'ils cherchent tout en le sachant aveuglément.

Au fond, cette spontanéité a une double racine : la béate admiration, religieuse à la lettre, quoique parfois justifiée, envers tout ce qui se dit savant et qui, par là, demeure intouchable, et une symétrique adoration pour l'histoire. Même s'ils se prétendent athées ou libérés, nos contemporains sacrifient volontiers à ces deux autels ou s'inclinent devant cette double hiérarchie. Nul ne peut mettre en question le sérieux, la raison, les acquis le travail des sciences ni de l'histoire sans se voir aussitôt accusé de quitter le rationnel. Voilà deux tabous de notre temps. Par conséquent l'histoire des sciences spontanée se réduit souvent à une histoire sainte ou plutôt sacralisée : les génies s'y conduisent comme des prophètes, les coupures comme des révélations, les polémiques ou débats excluent les hérétiques, les colloques miment les conciles, la science s'incarne peu à peu dans le temps comme jadis l'esprit. « ¹⁰

Tout est dit, l'histoire des sciences est infiniment complexe car elle est infiniment riche et se situe à mille carrefours. Alors, on peut toujours dire que les Histoires des sciences,

¹⁰ Michel Serres, (dir.) *Eléments d'Histoire des sciences*, (1989) Larousse-Bordas 1997, p. 14-15.

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

réalisées « avant » n'étaient pas satisfaisantes, pas assez claires, pas assez scientifiques, pas assez philosophiques, pas assez sociologiques, pas assez générales etc., on ne peut pas, cependant, dire qu'elles n'existaient pas. Il m'apparaît donc plus raisonnable de balayer ces idées selon lesquelles ce genre est nouveau. Il est, au contraire fort ancien, avec ses faiblesses et ses richesses, ses productions médiocres et ses chefs-d'œuvre. Alors oui, il est possible de produire des *Histoire des sciences* et cet exercice est ancien.

Reste à comprendre pourquoi les auteurs, même ceux qui effectivement contribuent à l'écrire, réfutent, avec plus ou moins de conviction, la possibilité de la réaliser. C'est un ensemble de raisons : un rapport complexe des sciences à la vérité, une situation topologiquement complexe des sciences et de leur histoire, un rapport délicat aux conditions socio-économiques...bref, on ne sait si on est véritablement habilité à en parler.

René Taton est d'une grande sobriété quand il évoque cette complexité :

Touchant à la fois aux sciences, à la philosophie et à l'histoire générale, l'histoire des sciences se trouve dans une situation toute spéciale, à la frontière des sciences pures, des sciences humaines et des techniques. Il est certain que cette position privilégiée en une zone de fécondes confluences constitue l'un des facteurs essentiels de la haute valeur culturelle de cette discipline. Mais cette situation exceptionnelle est aussi à l'origine de nombreuses difficultés.»¹¹

Il y a aussi un échec régulier de toutes les tentatives pour en comprendre la dynamique interne, la ou la logique de développement. C'est sans doute un des points les plus intéressants, à savoir, que l'histoire des sciences n'a pas de *pattern*, pas de loi de formation interne un tant soit peu générale. Elle ne confirme quasi jamais les grandes régularités qu'on croit devoir y trouver.

Il faudra revenir sur une construction philosophique importante visant à justifier l'impossibilité ou le peu d'intérêt d'une histoire des sciences, c'est celle de Michel Foucault dont je parlerai dans un chapitre ultérieur.

Une Histoire aux caractéristiques originales

Michel Paty note dans « Du style en sciences et Histoire des sciences »¹²

« Ce que nous appelons « la science » est fondamentalement non statique. Elle comporte une dimension temporelle intrinsèque qui se manifeste dans sa dynamique...

¹¹ Taton, Brepols, 2000, 518

¹² *Méthode et Histoire*, Classiques Garnier, p. 62

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

La dimension temporelle et le caractère dynamique indiquent immédiatement un lien à l'histoire [...] Vues d'aujourd'hui, dans notre perspective, les connaissances scientifiques se sont constituées et transformées dans l'histoire. La considération de cet état de choses constitue l'objet de l'histoire des sciences. »

Voici qui est essentiel pour comprendre la spécificité de l'Histoire des sciences. Comparons. Les guerres médiques qui ont opposé les Perses et les grecs sont un objet de l'histoire générale. Elles sont terminées et en ce sens constituent un objet statique. Bien entendu, l'analyse qu'en font les historiens est, elle, dynamique, puisqu'elle continue (2500 ans après leur achèvement) à produire des savoirs et des commentaires nouveaux. Envisageons maintenant la chute des corps graves, qui constitue un objet de science. J'entends par là la connaissance de l'ensemble des phénomènes au cours desquels un corps grave tombe vers le sol. Cet objet là n'est pas achevé et Paty dirait qu'il est historiquement dynamique. L'historien des sciences ne s'occupe pas des faits de chute eux-mêmes, mais bien des connaissances qui s'y rattachent, des multiples théories, lois, concepts, expérimentations qui constituent cet objet-là de l'histoire des sciences.

Bien entendu, on pourra, on devra, en considérer des épisodes achevés : la doctrine aristotélicienne, ou la relativité générale pour citer les plus éloignés. Localement, l'historien des sciences devra faire comme son collègue historien des guerres médiques : découvrir de nouvelles archives, interroger les traductions, réinterpréter les arguments et les expériences, mais il ne pourra pas, dès qu'il voudra produire une « histoire de la chute des graves », penser cet objet comme achevé.

Sans doute touchons-nous là, le cœur de la spécificité de l'histoire des sciences, ses objets –et pas seulement son regard- se transforment.

A partir de cette remarque simple, on pourra tirer une conclusion double. En un sens l'histoire des sciences est bien comme l'histoire générale ; elle doit traiter d'épisodes achevés : la chute des graves chez Galilée, ou chez Descartes, voici bien des sujets d'histoire des sciences qui sont achevés, même si, je le répète, les interprétations peuvent évoluer ou s'opposer. Les lois de l'hérédité chez G. Mendel de même. En un autre sens, elle traite généralement de ces épisodes sans pouvoir écarter qu'ils sont des éléments d'un objet toujours en voie de constitution, la science de la gravité ou celle de l'hérédité.

On pourra objecter qu'il en va de même pour l'histoire générale ; si l'on entend faire l'histoire de l'art de la guerre, alors les guerres médiques entrent comme segment achevé d'un sujet lui-même inachevé, l'activité guerrière des humains.

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

Il est possible de répondre à cette objection en introduisant une autre caractéristique des sciences, qui la distingue de vastes domaines de l'histoire générale. Considérons par exemple l'histoire de la gastronomie ; comme je l'ai dit, elle donne lieu à des études d'ensembles finis de pratiques et d'idées, qui ne tendent pas vers une notion générale objective qui répondrait à la question « qu'est-ce que manger ? », alors que n'importe quel épisode scientifique tend vers une notion générale de cet ordre. Ainsi, les diverses théories de la chute des graves, de l'hérédité ou des éléments chimiques tendent vers une notion générale de ce genre, qu'est-ce que le mouvement des corps matériels ? ou qu'est-ce que l'hérédité, ou qu'est-ce que la matière ? Il n'est pas question de soutenir que la science peut et doit atteindre ces notions, mais simplement qu'elles en constituent une condition d'existence. Les théories scientifiques, pour avoir quelques chances de jouer un rôle historique, doivent se montrer plus valides, plus performantes, plus générales que celles qu'elles surpassent. Je montrerai plus loin que cette direction objective n'a que peu de chance (voire aucune) de conduire à la saisie des notions générales envisagées, mais toujours elle anime l'activité scientifique.

C'est sans doute assez proche de l'idée que défend Michel Paty (*id.* p. 73) en écrivant que

La science possède en propre cette caractéristique d'être une activité humaine qui a en vue de rendre compte du monde tel qu'il est donné, de produire des représentations (symboliques) qui lui soient adéquates, et l'intelligibilité, qui s'en opère chez les sujets individuels ou transcendants, est contrainte par l'exigence d'objectivité, c'est-à-dire d'adéquation à ce qui est, ce qu'on traduit en terme de vérité.

Finalement, il me semble que l'histoire des sciences est non seulement possible, mais actuelle (réalisée) depuis fort longtemps, presque depuis les débuts de la science ; elle est spécifique surtout parce qu'elle porte sur des objets qui ne sont pas achevés, qui appartiennent au passé, mais aussi au présent ; elle est spécifique parce qu'elle s'occupe d'activités humaines dans lesquelles la notion de progrès est essentielle. Elle ne constitue pas vraiment une discipline (académique, pédagogique?) autonome parce qu'elle ne peut survivre qu'en association avec d'autres disciplines (Sciences, philosophie, Histoire), ce qui n'a au fond que bien peu d'importance puisqu'elle constitue un domaine de connaissances bien distingué et particulièrement dynamique.

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

2. Que doit-on comprendre par événements (ou éléments) constitutifs de l'histoire des sciences ?

Des faits matériels simples ou des observations élémentaires, considérés en eux-mêmes, ne sont pas constitutifs de l'histoire des sciences, bien qu'ils aient un rapport avec les sciences. Prenons quelques exemples (ils pourraient être multipliés) :

« Le soleil se lève à l'est », « une éclipse de lune a lieu », « un caillou tombe vers le sol », « la terre est ronde », « la variole ne s'attrape pas deux fois », « une lentille grossit l'image perçue », « l'eau ne monte pas dans les pompes au dessus de 13 pieds », « des parents aux yeux bleus ont presque toujours des enfants aux yeux bleus », « un courant électrique dévie une aiguille aimantée », « un chat ressemble à un tigre », « le frottement de deux pièces en contact chauffe le matériau », etc.

On ne peut pas contester que ces propositions aient quelque chose à voir avec les sciences ; alors pourquoi n'en font-elles pas partie ?

Sans nous doter –à ce stade- d'une définition, ou d'une caractérisation de *ce que c'est* que la science, ou de *ce que c'est* qu'une science, on admettra que l'idée de science exige quelques informations qui répondent, fut-ce incomplètement, au *pourquoi* ou au *comment* de la chose dont il est question.

Ainsi, aussi général soit le fait que *le soleil se lève à l'est*, ou aussi partagée l'opinion selon laquelle *le chat ressemble au tigre*, ces deux propositions ne me disent rien de scientifique, ni même, au fond, de rationnel. Je crois bien que –tant qu'elles sont énoncées ainsi, seules- la connaissance qu'elles me fournissent ne doit pas dépasser celle qu'en ont certains animaux qui savent où se lève le soleil et établissent des ressemblances.

C'est pourquoi je ne partage pas le point de vue défendu par Rudolf Carnap lorsqu'il écrit « Pour résumer, la science commence par l'observation directe de faits isolés. »¹³

Il est intéressant de trouver Emile Meyerson, sur ce point, bien proche de Carnap. Meyerson est radicalement opposé au positivisme ; cependant, lorsqu'il discute les arguments d'Edouard Le Roy en faveur de la distinction radicale entre fait brut et fait scientifique, avec l'exemple des deux éclipses, celle du sens commun et celle que le savant reconstruit, c'est notamment pour insister sur la continuité entre les faits grossiers et les faits rationalisés.

¹³ R. Carnap, *Les fondements philosophiques de la physique*, trad. Française par J.M. Luccioni et A. Soulez de *Philosophical Foundations of Physics*, (1966 Basic Books, Inc.), Paris, Armand Collin, 1973, p. 14.

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

« Fait brut et fait scientifique ne font qu'un. Il n'y a entre eux nulle solution de continuité. »
(I & R, p. 434, belle page !)

Je défends plutôt que, dès lors que ces mêmes propositions (les faits bruts) sont accompagnées d'un certain type d'informations ou de jugement, leur statut change complètement et elles entrent comme pièces constitutives, dans l'histoire des sciences. Voyons les choses de plus près, cette idée étant sans doute simple, mais aussi importante.

Les faits *grossiers* entrent dans l'histoire des sciences parce que –on vient de le dire– des énoncés complémentaires leur sont associés, mais aussi parce que, en général, des activités rationnelles et matérielles leur sont associées. Les énoncés complémentaires préparent ou commentent ces activités.

Ainsi, les mêmes faits matériels ou les mêmes observations, accompagnés d'une activité rationnelle font partie de l'histoire des sciences. De *faits grossiers*, ils sont devenus *faits scientifiques*. Cette activité rationnelle peut être une prévision, une mesure, une explication, une interprétation, un test (positif ou négatif).

« Un caillou tombe vers le sol parce qu'il tend à atteindre son lieu naturel », est une thèse aristotélicienne bien caractérisée, qui renvoie à un ensemble d'arguments, de concepts, de raisonnements, de principes etc. bref, à ce qu'Aristote lui-même avait nommé sa *Physique*. Que cette thèse ait été réfutée au cours d'un processus long et intéressant ne change pas ceci : la proposition, en tant que telle, est un élément de l'histoire des sciences. Autrement dit, il n'est pas satisfaisant de faire une histoire de la mécanique, ou du principe d'inertie, ou de relativité, sans présenter et discuter cette affirmation.

On aura remarqué que la dite proposition n'est pas quantitative, elle ne livre pas de loi de la chute des graves, sinon peut-être, que le mouvement va en s'accéléralant. Elle se veut plutôt *explicative* ; elle entend dire les causes du fait grossier « le caillou tombe » ; elle ne dit pas comment il tombe, mais pourquoi. Restons-en là pour le moment en retenant qu'il n'est pas nécessaire qu'une proposition soit quantifiée pour qu'elle prenne place dans le développement de la science.

Il est évidemment déraisonnable de vouloir exclure cet énoncé hors de la science et de son histoire au prétexte qu'il serait *faux*. Un tel prétexte serait faible car il supposerait que l'on soit en mesure de définir immédiatement la fausseté (et donc aussi la vérité, dans les sciences). Force est de constater que, bon an mal an, la physique des corps en mouvement a été produite *dans le cadre de cette théorie du lieu naturel* pendant 2000 ans (sur ses 2500 ans d'existence).

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

« Un caillou tombe vers le sol de telle manière que l'espace parcouru est en raison double du temps de chute ». Ceci est aussi un énoncé de l'histoire des sciences et personne ne le conteste. On aura reconnu la thèse galiléenne, énoncée d'abord dans la lettre à Paolo Sarpi en 1604, développée dans le *Dialogo* de 1632 et longuement exposée et démontrée dans les *Discorsi* de 1638. Je suggère les deux remarques suivantes. Cet énoncé a une immense importance dans l'histoire des sciences ; elle constitue –selon bien des auteurs- la première *loi quantitative* de la physique classique ou encore *l'un des deux piliers* de cette même science classique (avec le principe d'inertie). La seconde remarque est que cette thèse n'a pas de contenu explicatif ; elle ne dit pas *pourquoi* tombe le corps grave, elle ne s'inscrit pas dans une théorie de la gravité. En revanche elle entend dire le *comment* du phénomène. On remarquera ainsi qu'il n'est pas nécessaire qu'une proposition soit explicative pour qu'elle prenne place dans le développement de la science. Bien des questions se posent à son sujet et d'abord celle de la nature *abstraite* de la situation considérée : personne en effet n'a jamais observé simplement, directement, un corps grave tomber de cette manière. Pour le considérer, il faut, soit se réfugier dans des circonstances purement intellectuelles (ce que fit Galilée), soit mettre en œuvre des dispositifs expérimentaux sophistiqués (un tube à vide, des moyens de mesure très complexes, ou aller dans l'espace quasiment vide). Dans tous les cas nous sommes loin du *fait grossier*.

« Un caillou tombe vers le sol parce que l'attraction gravitationnelle l'y contraint et selon la loi galiléenne du carré des temps ». Telle est, en substance ce que dit la physique newtonienne qui semble donc répondre de la sorte au *comment* et au *pourquoi*. La quantification (toujours sous réserve de protocoles de mesure délicats et sophistiqués) est associée au *fait primitif* et aussi une doctrine générale de la pesanteur, l'attraction universelle dont on sait qu'elle fournira le paradigme général de la mécanique tout au long des XVIII^e et XIX^e siècles. Notons cependant que la valeur explicative de cette doctrine est peu satisfaisante aux yeux de son inventeur lui-même, Newton (il faudra y revenir). Quoiqu'il en soit, ainsi accompagné, l'énoncé sur la chute d'un caillou est évidemment un élément de l'histoire des sciences.

Enfin, si l'on est informé de la relativité générale d'Einstein, on dira qu'« un caillou tombe vers le sol parce qu'il suit une géodésique de l'espace-temps », énoncé qui constitue bel et bien un (des) événement de l'histoire des sciences.

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

On peut reprendre la liste précédente et insérer chacun des *faits communs ou grossiers* dans le cadre d'une théorie (et même de plusieurs théories) ou l'accompagner de principes ou d'un protocole de mesures qui permettent de comparer –et de l'assembler– avec d'autres *faits* analogues.

Ainsi, « le soleil se lève à l'est » en tant qu'il est porté par la *bande de l'Autre* », aurait dit un élève de Platon ayant étudié le *Timée*, ou en vertu des mouvements de la sphère du Soleil, telle qu'elle prend place dans l'astronomie qu'Aristote a exposé dans son *Traité du ciel*, à moins que ce soit le modèle en excentriques d'Hipparque ou celui de Ptolémée qui autorise à décrire avec assez de précision ce mouvement apparent du soleil. L'événement constitué par le lever oriental du soleil est entré dans l'histoire de l'astronomie antique. Vingt siècles plus tard, le même *fait grossier* aura changé de contenu scientifique avec le succès de l'astronomie héliocentrique de Copernic, Kepler, Galilée et Descartes ; l'histoire –histoire d'une science– se poursuivra avec de nouvelles interprétations.

On comprend bien que le même genre de remarques peut être fait pour tous les autres exemples choisis. Je cède à la tentation d'en évoquer rapidement deux ou trois. Les lois de répartition des caractères génétiques simples que Gregor Mendel découvre en croisant un grand nombre de pois judicieusement choisis et triés, ces lois offrent une possibilité nouvelle d'envisager le fait que l'enfant de parents aux yeux bleus a une très grande probabilité d'avoir, lui aussi des yeux bleus. C'est à partir de ce moment-là que le fait commun devient élément de l'histoire des sciences.

L'arc-en-ciel est un beau cas parce qu'en tant que « fait brut », il a très longtemps été le modèle du phénomène qui échappait à la science. Le père Binet écrivait (bien imprudemment) en 1621 que

l'arc en ciel est ce beau miroir où l'esprit humain a vu un beau jour son ignorance, c'est là où la pauvre philosophie a fait banqueroute, car, en tant d'années, elle n'a su rien savoir de cet arc, sinon qu'elle ne sait rien, et que c'est *un Noli me tangere*, puisque tant de cerveaux qui s'y sont alambiqués n'en ont rapporté que rompement de tête avec leur courte honte¹⁴.

Seize ans plus tard, au contraire, la place de l'Arc-en-Ciel (sans doute le deuxième arc-en-ciel aurait dit E. Le Roy) dans les sciences était magnifiée par Descartes :

l'arc-en-ciel est une merveille de la Nature si remarquable, et sa cause a été de tout temps si curieusement recherchée par les bons esprits et si peu connue, que je ne saurais choisir

¹⁴Binet, *Essay sur l'arc-en-ciel*, cité in Siguret, (1993), p.177

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

de manière plus propre à faire voir comment, par la méthode dont je me sers, on peut venir à des connaissances que ceux dont nous avons les écrits n'ont point eues¹⁵.

Les pinsons des Galápagos assez différents les uns des autres, mais pas trop, nous offrent un autre exemple ; avant que cette observation ne prenne place dans l'histoire des sciences, que de temps et de travail, d'imagination.

Que s'est-il passé ? Quel genre d'intervention valable quel que soit le domaine considéré, astronomie, mécanique, biologie, chimie, a opéré la transmutation ? Une certaine activité humaine a transformé les faits grossiers en *faits scientifiques*. Nous allons voir que dans tous les cas, cette activité est celle de la raison : par elle, les faits *rationalisés* sont devenus des effets ou des causes d'un ensemble de propositions qui prétendent à la cohérence. Ils sont matériels encore, si l'on veut, mais ils sont de la *théorie matérialisée*.

Imre Lakatos donne un « bon ? » exemple de cette notion qui avait déjà été largement développée par P. Duhem :

« Galilée soutenait qu'il pouvait « observer » des montagnes sur la lune et des taches sur le soleil et que ces « observations » réfutaient la théorie depuis longtemps en honneur selon laquelle les corps célestes sont des boules de cristal sans défaut. Mais ses « observations » n'étaient pas de pures observations effectuées par les sens, sans aide aucune : la confiance qu'on pouvait leur accorder était fonction de celle accordée au télescope de Galilée et à la théorie de cet instrument, lequel était violemment discuté par ses contemporains. Ce n'étaient pas les *observations* de Galilée –pures, non théoriques- qui s'opposaient à la théorie aristotélicienne, mais bien les observations faites par Galilée à la lumière de sa théorie optique qui s'opposaient aux « observations » des aristotéliciens faites à la lumière de leur théorie des cieux ». ¹⁶

On pourrait rappeler à Lakatos que, précisément, *une théorie de l'instrument* faisait défaut chez Galilée, ce que Lakatos reconnaît d'ailleurs quelques pages plus loin. Ça n'ôte rien au fond de l'argument

Avec une belle constance depuis les débuts de la science, des objets sont entrés dans l'histoire des sciences ; objets formidablement divers, mais qui présentent un caractère commun, celui d'être des produits de l'esprit. On peut tenter d'en faire une sorte de catalogue par genre.

¹⁵ Descartes, *Météores*, A.T. VI, p. 325.

¹⁶ Lakatos, *Histoire et méthodologie des sciences*, p. 11

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

1. Il peut s'agir de la réalisation ou du dévoilement de nouveaux phénomènes non directement offerts par nos sens ou la nature : grossissement télescopiques ou microscopiques, rayon monochromatique, variété animale ou végétale artificiellement sélectionnée (le pigeon Bisset, le maïs comestible par exemple), culture biologique, élément simple ou substance chimique de synthèse (soit que ces éléments existaient sur terre à l'origine et n'ont pas de durée de vie suffisante pour exister, sinon comme trace : (le Plutonium naturel, le technétium), ou alors, ils sont vraiment absent de la nature : l'Einsteinium, le Copernicium.), découvertes d'étoiles et planètes nouvelles etc. Les sciences ne se contentent donc pas de transformer des faits grossiers en faits théoriques, elle en crée « de toutes pièces », dans ce cas, ces faits sont directement des faits scientifiques.

2. Ce peut être un ensemble de mesures ou de classements ; par exemple l'immense ensemble de données astronomiques rassemblées par Tycho Brahe, les collections et reconstructions anatomiques de Réaumur, les tables d'affinité chimiques etc.

D'ailleurs, cette exigence s'impose dans des situations particulièrement simples : « il fait chaud, ou froid », est une proposition qui n'a pas grand-chose de scientifique, quoique la chaleur, la température etc. soient éminemment objets de science. Pour que le passage d'un statut à l'autre s'accomplisse, il faut un protocole de mesure, une convention largement acceptée et cohérente qui permet de se mettre d'accord sur la chaleur (ou plutôt la température) d'un élément matériel à un moment précis.

3. Ces activités intellectuelles peuvent aussi être des expérimentations. Pour que le phénomène en vertu duquel, « l'eau des pompes de monte pas au-delà de 36 pieds » devienne un fait scientifique, il fallu les expériences de Torricelli, de Pascal, de Roberval etc.

4. Il peut encore s'agir de l'énonciation de principes comme le principe de circularité des mouvements astronomiques, le principe d'économie de la nature, le principe de continuité, le principe de conservation de la quantité de mouvement, celui de moindre action, le principe de relativité, celui d'incertitude, de symétrie. Ces grands principes revêtent des contenus très variés (parfois sous le même nom) ; ils ont tous été intensément et âprement débattus ; la pertinence même de leur usage a été remise en cause et nous y reviendrons. Pour le moment, peu importe, il nous suffit de constater qu'ils ont joué un rôle considérable dans l'histoire des sciences parce qu'ils ont contribué à transformer les faits élémentaires en faits scientifiques.

Lorsque Fermat s'intéresse à la réfraction de la lumière, il dispose, comme chacun, d'une donnée grossière qui fait paraître brisé le bâton que l'on plonge obliquement

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

dans l'eau. Il mobilise un principe *a priori* en vertu duquel, dit-il, la nature emploie le temps le plus court pour accomplir son trajet d'un point à un autre ; des calculs fastidieux le mènent à la loi des sinus que Descartes (et Snellius) avait déjà établie. Peu importe ici les polémiques suscitées par ses arguments ni le fait que ce principe soit « faux » ; la chose qui compte est celle-ci : l'usage d'un tel principe est l'une des voies qui fait entrer le bâton brisé dans l'histoire des sciences. Il est vrai que ce bâton brisé a emprunté d'autres portes d'entrée que celle que lui indiquait Fermat.

Les principes peuvent changer de contexte : exemple, le « principe de parcimonie » utilisé dans la cladistique moderne « veut que les solutions les plus simples soient les plus vraisemblables »¹⁷.

5. Il peut encore s'agir de la « découverte » ou de l'« invention » de lois¹⁸ ; les trois « lois de la nature » de Descartes, la loi des proportions en chimie, la loi de Bode en astronomie¹⁹, la loi de la réfraction en optique, la loi de l'action et de la réaction, les transformations de Lorentz, les lois de l'hérédité, les lois de la thermodynamique, de l'évolution des espèces, de la sélection naturelle, etc. Là encore, les choses sont complexes, certains énoncés sont considérés comme des principes ou comme des lois et surtout, les justifications que les savants ont fournies en faveur de ces lois sont tout-à-fait variées et pourquoi pas contradictoires. Nous verrons se déployer cette immense diversité, mais, une fois de plus, l'important, ici, est de réaliser qu'elles prennent place – et quelle place !- dans l'histoire des sciences.

6. On manquerait en ne mentionnant pas, outre les mesures et expérimentations, outre les principes et les lois, les hypothèses. Ce sont des suggestions théoriques dont le rôle est de fournir une interprétation possible et cohérente des phénomènes. Ainsi par exemple l'hypothèse de Copernic, de la nature ondulatoire de la lumière, du parallélogramme des forces, du rôle clé des poids des gaz en chimie, de la dérive des continents, de la régularité des poids atomiques, de la contraction de Lorentz, etc.

¹⁷ Jean Chaline, *Quoi de neuf depuis Darwin ?*, p. 345.

¹⁸ Je ne discute pas ici de la distinction entre des lois et des principes ; elle dépend tellement des contextes, des situations, des convictions des auteurs qu'il ne serait pas prudent de vouloir la définir ou même de vouloir la caractériser. Les mêmes énoncés peuvent avoir le statut de principe ou celui de loi.

¹⁹ Loi de Titius-Bode. Il s'agit d'une relation empirique entre les rayons des orbites des planètes autour du soleil et une suite arithmético-géométrique de raison 2. Énoncée en 1766 par Titius, elle est publiée par Bode en 1772. Elle est validée en 1781 par la découverte d'Uranus et mise en échec en 1846 par celle de Neptune. Les distances des planètes suivent les valeurs suivantes (exprimées en dixième d'UA) : Mercure 4 ; Venus 4+3 ; Terre 4 + 3x2 ; Mars 4 + 3x2² ; Jupiter 4+ 3x2⁴ ; Uranus 4+ 3x2⁵. Plus généralement, 4 + 2ⁿ⁻¹.

Le rang 4 semble inoccupé, puis « comblé » par la découverte d'une ceinture d'astéroïdes. Réclame-t-elle une explication ?

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

7. Enfin, parmi les activités essentielles à cette transformation de ce que nous percevons du monde en théories scientifiques, on doit considérer la définition ou l'invention des grandeurs physiques, chimiques, biologiques, anatomiques etc. Elles sont inventées, en tant qu'objets de sciences par les savants : la masse, l'intensité électrique, la charge électrique, le champ magnétique, le spin, la vitesse, la quantité de matière (la mole), l'espèce, le genre, le temps même, le métabolisme etc.

Tout cet arsenal théorique est utile pour transformer les faits grossiers en faits scientifiques et, bien plus encore, pour mettre à jour, inventer des situations que nos sens ne perçoivent pas ou que la nature ne nous offre pas directement.

Des faits qui ne soient pas de la théorie interprétée ne peuvent pas être considérés comme des événements de l'histoire des sciences (les *découvertes accidentelles*, les observations isolées même spectaculaires). On y reviendra, mais un même « événement purement matériel », ou « factuel » comme on dit couramment (et en se trompant) peut être ou ne pas être un élément de l'histoire des sciences. Un exemple, une fois encore pris en astronomie servira à indiquer à quoi je pense. On sait comment Urbain Le Verrier (et Couch Adam), à la suite d'une réflexion rigoureuse et déterminée, fit découvrir la planète Neptune en 1843. L'apparition de cette planète dans le télescope de Galle, dans ces conditions, fut un grand événement scientifique. Or, un événement similaire s'était produit en 1610, et pas sous l'œil du premier venu, mais sous celui de Galilée. On sait, en effet, que celui-ci « vit » cette planète inconnue...et qu'il n'en fit rien. Il laissa de côté ce fait ; pour quelles raisons ? Les hypothèses peuvent être nombreuses, mais le résultat est là : Galilée, ne soumettant pas cette « réalité matérielle », ce « fait grossier », à l'activité rationnelle qui l'eut intégré ou confronté à une théorie, une hypothèse, un ensemble de mesures etc., le laissa en marge de l'histoire des sciences, jusqu'à ce qu'il y revînt, 230 ans plus tard.

On trouverait maints autres exemples dans l'histoire de l'anatomie, de l'examen des fossiles ou des pierres taillées... On pourra songer aussi aux activités *récréatives* associées aux lentilles et miroirs, aux phénomènes électriques qui existèrent longtemps avant d'être saisies et transformées en faits scientifiques.

L'oubli par Becquerel, en 1896, de plaques photosensibles qui se trouvèrent accidentellement impressionnées par un rayonnement qui devait ouvrir un vaste chapitre de la physique (exactement à la même période, S. Thomson travaillait sur le sujet à Londres), ou –dans le laboratoire de Fleming– la contamination elle aussi fortuite

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

de cultures bactériennes par un certain champignon qui en arrête le développement ; ces événements ne constituent rien de significatif en eux-mêmes ; il a dû advenir des milliers de tels cas demeurés muets à tout jamais, de « faits » qui eussent pu devenir des faits scientifiques, si quelqu'un les avait mesuré, interprétés, critiqués etc. Les études précises d'histoire des sciences montrent toujours les cheminements complexes, les décisions libres, les controverses et délibérations, les prolongements et les imaginations qui ont permis cette transformation et cette incorporation comme élément des théories scientifiques.

On y trouve donc des théories, des ensembles de propositions concernant un ou des groupes de phénomènes ainsi que des faits matériels mis en scène, organisés ou sévèrement sélectionnés ainsi que des noms attribuées à des choses qui sont des grandeurs scientifiques dès lors qu'un protocole de mesure précis permet de les définir.

3. L'histoire des sciences est finalement une série de controverses.

Si donc l'histoire des sciences, loin d'être celle de faits matériels plus ou moins objectifs, de gestes accidentels décisifs et de propositions immédiatement convaincantes, si donc elle est celle de la transformation rationnelle de faits élémentaires, d'idées et d'imaginaires suggestives en des énoncés ou des activités complexes et fortement reliés à d'autres énoncés ou activités complexes, alors, elle ne peut pas être aisément consensuelle, plus, elle ne peut qu'être conflictuelle. D'ailleurs, il n'est pas utile de chercher à justifier pourquoi cette histoire est nécessairement conflictuelle (dès que l'on doit interpréter, imaginer, inventer, choisir, alors la voie est grande ouverte aux désaccords, aux préférences, aux erreurs de jugement même, aux préjugés etc.), il suffit de constater que l'histoire des sciences est une sorte de champ de bataille quasi permanent. L'histoire des sciences est une histoire de controverses.

Déjà Bacon allait dans ce sens

« Mais une histoire exacte du savoir comprenant les premiers temps et les origines des connaissances, les écoles qui les ont soutenues, les découvertes qui leur reviennent, la manière dont elles ont été gérées et administrées, leur épanouissement, les objections qu'elles ont rencontrées, leurs périodes de déclin, de décadence, d'oubli, de migration, ainsi que les causes et les circonstances de tout cela, et tous les autres événements concernant le savoir à travers les siècles du monde entier, je puis sincèrement affirmer qu'une telle histoire manque... »²⁰

²⁰ Bacon, *Du progrès et de la promotion des savoirs*, 1605, Paris Gallimard 1991, p. 90.

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

Pour les raisons que l'on a vues, il n'existe pas d'événement de l'histoire des sciences qui n'entre pas dans le cadre d'une controverse. Les mesures faites sont discutables et discutées ; la grandeur qu'il convient de mesurer, et donc de faire exister, n'a jamais rien eu d'évident : faut-il considérer la quantité de mouvement ou la quantité d'action ? faut-il interpréter les réactions chimiques à partir du concept d'atome ou de celui de molécule ? fallait-il estimer la chute en fonction du temps ou en fonction de l'espace ? faut-il classer les espèces selon les caractères évolués ou selon les proximités *parentales* ? Ce ne sont là que quelques exemples ; on en rencontrera bien d'autres.

Sur quels principes doit-on s'appuyer ? La relativité ou l'addition des vitesses ? La minimalisation du travail fourni par la nature ou la réduction mécaniste ?

Faut-il tenir compte d'une anomalie au point de remettre en cause la théorie ou faut-il réformer celle-ci en l'adaptant, ou encore faut-il *négliger* (serait-ce provisoirement) l'anomalie en attendant qu'elle *rentre dans l'ordre* ?

Faut-il faire confiance à une modélisation mathématique ou mécanique devant des conséquences inattendues ou la changer ? On peut par exemple songer au débat entre Clairaut et Buffon sur le maintien ou la réforme de la loi newtonienne de l'attraction ?

(Voire E. Badinter, p. 408 sq.)

Chacun de ces événements est un argument de la controverse. Certains « pèsent lourds », d'autres moins et il est extrêmement rare qu'un événement, à lui seul, emporte la décision générale (thèse de Duhem ou de Duhem-Quine) : une hypothèse, un principe, une expérience, une observation alimente la controverse. On a cependant parfois des cas observationnels ou expérimentaux qui « paraissent » irrésistibles : Le Verrier, Les expériences de Rouen menées par Blaise Pascal vers 1643, la pesée de Lavoisier, la vitesse de la lumière de Foucault, les crocodiles de Normandie de Cuvier, mais c'est là une illusion. Il est généralement possible de désobéir à cette injonction expérimentale ou à tel argument puissant en suggérant d'autres voies, des échappatoires. Ce fut parfois fertile, parfois stérile mais presque toujours possible.

Imre Lakatos a imaginé un joli scénario au sujet des décisions possibles des astronomes face à des phénomènes perturbateurs.

Imre Lakatos *Histoire et méthodologie des sciences*, (1978) , PUF, 1994, p.14-15

L'histoire est celle, imaginaire, d'un écart de conduite planétaire. Un physicien d'avant Einstein calcule, à l'aide de la mécanique de Newton et de sa loi de gravitation N , et des conditions initiales I , la trajectoire d'une petite planète p que l'on vient de découvrir. Mais la planète dévie de sa trajectoire calculée. Notre physicien newtonien va-t-il considérer que cette déviation est proscrite par la théorie de Newton et, par conséquent, qu'une fois bien

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

établie, elle réfute N ? Non. Il émet l'idée qu'il doit y avoir une planète p' encore inconnue qui perturbe la trajectoire de p . Il calcule la masse, l'orbite etc. de cette planète hypothétique, puis demande à un astronome de mettre à l'épreuve expérimentalement son hypothèse. La planète p' est si petite qu'aucun télescope, même le plus puissant, n'a aucune chance de l'observer : l'astronome demande des crédits pour construire un télescope plus grand. Il faut trois ans pour construire le nouveau télescope. Si l'on découvrait la nouvelle planète p' , ce serait salué comme une nouvelle victoire de la science newtonienne. Mais ce n'est pas le cas. Notre homme de science abandonne-t-il pour autant la théorie de Newton et son idée de planète perturbatrice ? Non, il avance l'idée qu'un nuage de poussière cosmique nous cache la planète. Il calcule l'emplacement et les propriétés de ce nuage et demande des crédits pour envoyer un satellite mettre ses calculs à l'épreuve. Si les instruments du satellite (ce sont peut-être des instruments nouveaux, fondés sur une théorie encore peu mise à l'épreuve) enregistreraient l'existence du nuage conjecturé, ce résultat serait salué comme une victoire éclatante de la science newtonienne. Mais on ne découvre pas le nuage en question. Notre homme abandonne-t-il la théorie de Newton, en même temps que l'idée de la planète perturbatrice et celle du nuage qui la dissimule ? Pas du tout, il suggère l'existence dans cette région de l'univers d'un champ magnétique qui perturbe le fonctionnement des instruments du satellite. Un satellite nouveau est envoyé. Si on découvrait le champ magnétique, les newtoniens fêteraient une victoire sensationnelle. Mais ce n'est pas le cas. Est-ce considéré comme une réfutation de la science newtonienne ? Non. Ou bien une autre hypothèse auxiliaire ingénieuse est avancée..., ou bien toute l'histoire est enterrée sous la poussière des revues scientifiques et on n'en entend plus parler²¹.

Sans doute a-t-on ici un bel exemple de ce que Popper a appelé un « stratagème conventionnaliste » (LCO, p. 78) expression à laquelle il préfère celle-ci : « il est toujours possible d'immuniser n'importe quelle théorie contre la critique » ; autrement dit, et Popper en convient « on peut toujours éviter les réfutations empiriques ».

La recherche de *règles générales* forcément abstraites et formelles conduit à des conclusions qui ne conviennent pas à l'histoire des sciences telle qu'elle s'est déroulée : lorsque Agassi soutient que « [Les seules] découvertes [authentiques] sont des réfutations d'hypothèses scientifiques »²², il cherche sans doute à faire entrer de force tous les épisodes scientifiques (authentiques ?) dans la chaussure poppérienne de la falsification, mais le chausse-pied agassien fait souffrir la chair et les os de la réalité ;

²¹ Ce récit est bien sûr forgé à partir d'une allusion à Le Verrier et l'irrégularité d'Uranus, avec prévision de l'existence de Neptune, découverte en 1846.

²² J. Agassi, "How are facts discovered?" 1959, *Impulse*, 3. 10. p 2-4.

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

des activités de type « positif » aussi bien que des réfutations ont pu entraîner le développement de théories scientifiques. La volonté artificielle de faire obéir cette histoire à des schémas et des relations déductives logique est vaine.

Il est commun de penser que le savant qui doit être honoré et glorifié est celui qui sait jeter par-dessus bord l'ancienne *théorie* quand un *fait* vient contredire celle-ci ; certes il s'oppose à la tradition –en général performante- et à la majorité des avis, mais il a raison d'innover. En science, il est commun d'aimer les révolutions. L'histoire des sciences –et la réflexion sur ses développements sinueux- n'offre pas une conclusion aussi unilatérale.

Il n'y a pas de règle générale de « bonne conduite » du scientifique confronté à un nouvel argument (théorique et ou expérimental). La prudence ou l'audace, la défense d'une théorie antérieure ou l'adoption d'une théorie nouvelle, toutes les attitudes possibles ont existé et ont eu leur efficacité : ignorer un argument ou un fait a pu s'avérer salutaire et libérateur. On peut mentionner ici Galilée qui néglige ou « ne comprend pas » l'objection de Locher contre le mouvement diurne de la terre, Einstein qui ne veut pas se laisser perturber par l'expérience de Kaufmann sur la variation de masse des électrons, les mendéliens qui ne se laissent pas désarmer par les résultats complexes concernant la répartition des caractères héréditaires, obtenus dans le *laboratoire des mouches* de Morgan, et qui préfèrent défendre les proportions suggérées grâce à la *simplification* des caractères héréditaires choisis ; Darwin ne s'arrête pas devant la pauvreté des archives fossiles intermédiaires, pauvreté constituant pourtant une sérieuse objection à l'évolution graduelle.

Popper a une belle formule en soutenant la « valeur de l'attitude dogmatique » :

«Il faut que quelqu'un défende la théorie contre la critique, sinon elle succombera trop facilement, et avant d'avoir pu apporter ses contributions au progrès scientifique » (LCO, p. 78)

D'autant que cette défense demeure possible longtemps puisque, comme le notait Hempel, « la science offre de nombreux exemples [...] dans lesquels un conflit entre une théorie grandement confirmée et un énoncé expérimental occasionnel contrariant peut bien être résolu en révoquant le second plutôt qu'en sacrifiant la première »²³.

Un exemple de la possibilité de nier une réfutation d'une théorie par une autre ; la théorie newtonienne N selon laquelle « la gravitation est une force égale à $f.m.m'/r^2$ qui

²³ Hempel, "Some theses on empirical Certainty", *The Review of Metaphysics*, 1952, 5, p. 621

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

s'exerce à distance » réfute-t-elle la théorie cartésienne *C* selon laquelle « il y a dans tous les processus de la nature un mécanisme d'horlogerie réglé par des principes (*a priori*) animateurs » (les expressions sont de Lakatos (p. 53) ?

« Mais *N* n'entrera en contradiction avec *C* que si l'action à distance est interprétée littéralement et, en outre, comme susceptible de représenter une vérité ultime, irréductible à une cause encore plus profonde. Ou encore nous pouvons considérer l'action à distance comme une cause médiate. Nous l'interprétons alors au sens figuré et la considérons comme une manière abrégée de désigner quelque mécanisme caché d'action par contact. Dans ce cas nous pouvons tenter d'expliquer *N* par *C* – c'est ce que Newton lui-même a essayé de faire ainsi que plusieurs physiciens français du XVIII^e siècle. »²⁴

On doit, à l'inverse, signaler le « bon choix » que firent des savants en s'accrochant à un fait ou un argument nouveau ou à une anomalie qui semblait marginale. Les anomalies astronomiques ont à plusieurs reprises suggéré d'importants renouvellements (ou révolutions) dans le domaine ; la position de Lavoisier quant à l'inexplicable perte de poids lors des combustions en chimie a fortement contribué à l'abandon de la théorie du phlogistique ; la réaction de Becquerel devant l'impression inattendue de ses plaques photosensibles est un autre exemple bien connu ; on pourra aussi mentionner l'interprétation de Planck de l'anomalie de rayonnement du corps noir sans oublier la fréquence des transformations théoriques concernant l'évolution et la classification, à partir d'anomalie fossiles.

Un développement assez récent de l'histoire de biologie nous donnera une bonne idée de ce genre de situations. Il y a environ cent cinquante ans, des cas de « mort cellulaires » furent observés au cours du développement de l'embryon. « Les épisodes de mort cellulaires apparurent comme un défi au bon sens et à toute tentative de représentation rationnelle des modalités de construction d'un corps. Considérés comme inexplicables, déroutants ou anecdotiques, ces phénomènes furent décrits, puis oubliés, puis décrits de nouveau, et de nouveau oubliés [...] A la fin du XIX^e siècle, de grands biologistes tels qu'Elie Metchnikoff et August Weismann décrivirent en détail la mort cellulaire au cours de cette étape de transformation. Mais, comme la plupart de leurs contemporains, ils n'y consacrèrent que peu de temps et abandonnèrent rapidement ces études pour d'autres centre d'intérêt »²⁵

Il faut attendre les années 1960, avec la thèse de l'embryologiste John Saunders, puis l'attention soutenue d'une petite communauté de biologistes passionnés par cette

²⁴ Lakatos, p. 53

²⁵ J.C. Ameisen, *La sculpture du vivant*, p. 38

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

énigme, cette anomalie, pour que l'on réalise que « la mort cellulaire pourrait représenter une composante à part entière du développement [...] La réponse allait apparaître peu à peu : la déconstruction du corps, à mesure qu'il se construit, est une des composantes essentielles de l'élaboration de la complexité ». ²⁶

Chaque science, écrit le psychologue Wolfgang Köhler, a une sorte de grenier dans lequel sont presque automatiquement poussées toutes les choses qui ne peuvent pas être utilisées sur le moment et ne correspondent pas aux connaissances contemporaines... Nous mettons continuellement de côté, sans les utiliser, des richesses, bloquant [...] ainsi le progrès scientifique. ²⁷

Je ne suis pas sûr de partager l'opinion exprimée dans la dernière phrase ; il ne s'agit pas de blocage du progrès scientifique ; il est parfois sage et efficace de ranger des choses au grenier. Quand on les « redécouvre », elles ne sont plus les mêmes puisqu'on les ressaisit autrement que la première fois.

En présentant l'histoire des sciences comme une manière de champ de bataille, comme une série de controverses, je ne défends pas un point de vue relativiste en vertu duquel il conviendrait de dire que les diverses théories en compétition, que les alternatives controversées se valent ; en voici la raison principale.

Les sciences, même si elles ne se développent que dans des débats et des controverses, sont immanquablement marquées par des *moments consensuels*. Il arrive un temps où la balance penche significativement d'un côté, où la controverse change d'échelle. Le modèle ptoléméen gagne (contre les sphères solides et contre l'atomisme antique), la théorie de l'attraction réfute le cartésianisme, la théorie de Lavoisier s'impose largement en chimie, la théorie de l'évolution l'emporte (du moins dans la défense de l'ancêtre commun), l'atomisme chimique puis physique est accepté, l'hérédité mendélienne de même etc. Elles sont acceptées par la majorité des savants, même s'il nous faut souligner que l'accord global s'accompagne d'interprétations variables et distinctes

Ce n'est pas la fin des controverses, elles resurgissent toujours, plus locales, à la marge etc. De nouveaux déséquilibres couvent, mais de vastes cadres sont acceptés – provisoires sans doute. C'est même, à mon sens une caractéristique de ce qu'on peut nommer *science*, à savoir cette faculté qu'ont les théories scientifiques et les controverses au sein desquelles elles se développent, d'offrir de vastes synthèses. (ce

²⁶ *Id.*, p. 39-40

²⁷ Cité par J.C. Ameisen, *La sculpture du vivant*, p. 59

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

que Kuhn nomme la *Science normale*). *A contrario*, nous disposons sans doute là d'un bon critère pour repérer les fausses sciences, ces domaines où jamais ne s'impose de point de vue consensuel, qui, jamais, ne connaissent de rythme « normal ».

4. Que peut-on entendre par *théorie scientifique* ?

Dans cette histoire conflictuelle, quelles sont les protagonistes ? Des théories scientifiques répondent en chœur les historiens des sciences. Mais que doit-on entendre par là ? Il me semble inévitable de faire retour sur cette notion essentielle, la *Théorie scientifique* en essayant, sinon de la définir, d'en repérer des caractéristiques incontournables.

Robert Nadeau, dans un intéressant article écrit en 1989, en propose une définition, ce qui est plutôt rare. Enregistrant les résultats des discussions menées par les épistémologues depuis mettons cent ans, il écrit qu'il s'agit d'un

« Ensemble systématiquement organisé d'énoncés concernant certaines entités qui en constituent le domaine ou concernant certains phénomènes récurrents qui en constituent la portée. Plus précisément, on dit qu'une théorie est un ensemble d'énoncés fermé sous l'opération de déduction ».

Il ajoute que

« Plusieurs pensent maintenant qu'il est préférable d'adopter le langage de la théorie des ensembles pour procéder à des reconstructions (des théories passées) ».

Enfin il insiste sur l'idée que la théorie scientifique

« Supposerait une structure logico-mathématique ».²⁸

Voici qui a le mérite d'être clair, sinon convaincant. Des systèmes rigoureusement organisés par des relations, des opérations, des éléments et des sous-ensembles, nous en connaissons, l'ensemble Z ou celui des fonctions de E dans F par exemple.

Un problème très sérieux vient de ce que la théorie des ensembles me semble n'être d'aucun secours pour comprendre l'histoire des sciences qui n'a pas grand-chose à voir avec « un systèmes rigoureusement organisés par des relations, des opérations, des éléments et des sous-ensembles ».

Les épisodes de l'histoire des sciences et les corps de propositions qui en rendent compte sont si divers et leurs trames sont si curieusement entremêlées que les relations

²⁸ Robert Nadeau, « La nature des théories scientifiques », in *Encyclopédie philosophique universelle*, tome I, PUF 1989, p. 557-566.

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

qu'ils entretiennent se situent bien au delà de ce que des relations logiques sont en état de révéler.

Pour autant, conformément à l'usage ancien et général, je ferai un usage systématique de la locution « théorie scientifique ». Il est nécessaire, cependant de signaler les difficultés qu'il recèle, difficultés qui ne permettent pas d'en user comme des éléments, des sous-ensembles ou des classes d'un ensemble logiquement structuré.

La notion de théorie scientifique a d'abord des caractéristiques qui n'interdisent pas cet usage logico-ensembliste, mais incitent à la prudence.

Le terme recouvre des réalités de taille extrêmement diverse. Des objets très grands comme « la théorie du Big Bang », la théorie de l'évolution des espèces, la théorie des quatre éléments, ou de l'Ether, la théorie de l'hérédité etc. On a même pu décrire l'opposition des « phénomènes mécaniques » et des « phénomènes électriques » comme une controverse entre *théories scientifiques* :

« Les uns ou les autres sont susceptibles de nous apparaître comme ultimes, comme constituants réels de la trame des choses et comme devant, par conséquent, servir à expliquer tous les autres phénomènes. Jusqu'en ces derniers temps, les physiciens ne doutaient point que ce rôle dût appartenir aux phénomènes mécaniques, mais [...] à l'heure actuelle (nous sommes en 1921), l'opinion scientifique, dans sa grande majorité, incline à considérer les phénomènes électriques comme fondamentaux. Cependant, la conception plus ancienne compte encore bien des représentants autorisés et la physique se trouve plutôt, à cet égard, dans un état de transition ou, si l'on veut, de lutte entre deux courants opposés... »²⁹

Le même terme peut désigner des objets beaucoup plus petits et restreints, comme la théorie de la diffraction d'Arago, la théorie des marées, la théorie du vol plané (pour les évolutionnistes), la théorie de l'hérédité cytoplasmique, la théorie des deux fluides électriques, la théorie de l'élasticité des corps cristallins etc. On pourra estimer intermédiaire la taille de la théorie de chute des corps ou de la théorie des proportions chimiques, la théorie de l'immunologie (sic in Popper) etc.

La taille est évidemment délicate à évaluer, et cette appréciation est subjective ; elle dépend aussi du moment où on la considère. La théorie peut être considérée comme « grande » à cause du domaine dont elle s'occupe, ou à cause de l'arsenal de propositions nécessaires à l'énoncer et à la décrire, ou encore de l'étendue des phénomènes sur lesquels elle a des effets.

²⁹ Meyerson, De l'explication dans les sciences, 144.

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

On ne doit pas oublier que la taille n'a pas de corrélation forte avec son importance conceptuelle ou son impact ou ses applications technologiques.

D'autres caractères les distinguent nettement des choses dont peut s'occuper la théorie des ensembles.

Les théories scientifiques sont dans des situations de dépendance mutuelle extrêmement variables. Certaines peuvent être envisagées de façon très autonome (en tout cas, elles ont été produites ainsi) ; la théorie de la réfraction en est un bon exemple, ou la théorie de l'hérédité génétique, telle qu'elle fut proposée par Gregor Mendel. La théorie de la gravitation universelle newtonienne peut être, elle aussi, envisagée indépendamment des autres vastes secteurs de la physique du XVII^e siècle. Son auteur a voulu penser autrement en produisant une théorie optique très fortement associée à elle, cette dépendance n'avait rien de nécessaire.

Le contraire se présente aussi bien ; le cas de la « théorie copernicienne » est exemplaire. Dès son invention, elle ne pouvait pas être pensée de manière autonome, ni par rapport à la physique aristotélicienne, ni par rapport aux théories képlérienne (des trajectoires planétaire et de l'attraction), galiléenne (de l'inertie et de l'unification des régions cosmiques) ou cartésienne (de l'inertie, des cieux indéfinis)³⁰. J'y reviendrais car c'est là une des raisons qui a conduit à l'échec pas mal de discussions sur « l'évaluation de la théorie de copernicienne ». La théorie de la « transmission des caractères acquis » est difficile à penser sans les multiples liens qui l'associent à d'autres théories ou aspects de théories de la spéciation.

L'histoire des sciences nous montre un enchevêtrement formidable entre les théories, enchevêtrement qui ne se laisse pas décrire, mesurer par des modélisations logiques et axiomatiques ; on ne peut éviter, à des degrés variables, d'y rencontrer des liaisons comme l'inclusion, l'implication, l'application, la généralisation, l'anticipation, la probabilité, l'approximation etc. Quand je dis, « à des degrés variables », c'est presque au pied de la lettre qu'il faut l'entendre, à savoir que l'intensité de ces divers caractères de liaison peut prendre à peu près toutes les valeurs possibles (de 0 à 1 si l'on veut). Lorsqu'on a affaire à une structure logico ensembliste, il n'en va pas de même : un élément n'appartient pas *plus ou moins* à un sous-ensemble, une classe n'est pas *plus ou moins* d'équivalence.

Au total, l'historiographie n'est pas claire quant à la manière de traiter ces ambiguïtés. Pour surmonter ces difficultés, les historiens et philosophes des sciences ont forgé des

³⁰ Lakatos doit bien l'admettre : « La révolution copernicienne n'est pleinement devenue une révolution scientifique qu'en 1916... » (p. 171)

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

termes intermédiaires, les paradigmes, les programmes de recherche³¹, les séries de théories, les lois etc.

Pourtant, cette conception revendiquée par Nadeau s'est taillé la part du lion au cours du XX^e siècle et nombreux ont été les historiens et les philosophes des sciences qui ont cherché à traiter l'histoire des sciences comme un ensemble abstrait et formel dont la structure pouvait être décrite à l'aide de considérations logiques et formelles, ensemblistes, opératoires, algorithmiques.

Ce courant, que l'on pourrait nommer *méta histoire des sciences*, a produit de fort subtils essais dans lesquels on perd de vue (complètement ou dans une large mesure) les objets sur lesquels on est censés réfléchir. Je songe aux efforts des Carnap, Hempel, Popper, Putnam, Lakatos (pour partie) pour citer certains des plus remarquables. Ce jugement serait assez injuste si je n'ajoutais pas que l'on trouve chez ces auteurs, des parties historiques riches, parties où ils quittent la *méta histoire des sciences*, au profit de pages, souvent admirables, d'épistémologie historique. Ce n'est hélas pas tant sur ces réflexions que portent généralement leurs multiples querelles et controverses, mais plutôt sur les aspects abstraits et vains de leur argumentation.

Le cas de Paul Feyerabend est singulier. Le mouvement de balancier est tel qu'il faut bien un abus symétrique à celui de classification ensembliste et logicienne. Tel est le rôle de son anarchisme épistémologique. Tout est bon pour « faire science », aussi bien les mythes, les rêves, le dogmatisme ou l'opportunisme etc. Tout de même, il injecte dans la discussion et pour soutenir des conclusions déraisonnables (il serait sans doute d'accord avec ce terme), des arguments solides et convaincants qui montrent la vanité qu'il y a à systématiser des procédures et des règles de succès et de succession des théories. **développer**

Il est instructif de relire les essais des principaux animateurs des débats épistémologiques du XX^e siècle en cherchant à dresser la liste des « théories

³¹ Lakatos, définition: "Il consiste en une série de théories qui se développent et présentent en outre une structure. Il ya un noyau dur résistant... ; il y a aussi une heuristique qui comprend un ensemble de résolution des problèmes (ex. les mathématiques de Newton, pour Newton). Enfin un programme de recherche contient une large couche d'hypothèses auxiliaires à partir desquelles on établit les conditions initiales. Le glaci protecteur... », *Histoire et méthodologie...*p. 164

Quelle salade ! Ca pourrait convenir à la définition d'une escadre autour d'un porte-avions. Au moins, il essaie de définir.

Il a aussi donné une définition d'une théorie scientifique (p. 51) qui ressemble pas mal à celle du *programme*.

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

scientifiques » qu'ils examinent ou qui servent d'exemples pour faire *tourner leurs concepts formels*. Ces exemples sont assez peu nombreux, en général les mêmes, évoqués sans toujours être décrits³². Le « passage de la mécanique newtonienne à la mécanique relativiste » se taille la part du lion puisqu'avec lui on assistait à « l'effondrement de la théorie scientifique la mieux corroborée de tous les temps »³³. La saisie de cet événement serait ce qui *distingue Popper de ses prédécesseurs et aussi la principale inspiration de Kuhn. (id)*

Les doctrines ou épisodes évoqués reçoivent des dénominations variées : les thèses de Copernic seront nommées selon les auteurs *hypothèse*, ou *Théorie*, ou *Paradigme* ou *programme de recherche*, le darwinisme est –c'est selon- *une théorie*, un *programme de recherche*, une *série de théories*, une *hypothèse*, un *paradigme*.

Quelle différence avec les textes de Koyré, Meyerson, Duhem, S.J. Gould ou Ernst Mayr dont les commentaires philosophiques souvent très fertiles sont complètement plongés dans l'examen attentif des arguments et des activités qui ont permis le succès ou l'invalidation de théories scientifiques. Chez ces auteurs, on apprend autant d'histoire que de philosophie ; avec les premiers, on chemine parfois dans un labyrinthe où la sophistication du jargon et des classifications tient lieu nourriture intellectuelle.

Quel est le substrat de l'argumentation chez les Duhem, Meyerson, Sarton, Koyré, Canguilhem, Bachelard ou Kuhn ? : ils mentionnent et décrivent des épisodes advenus dans les sciences elles-mêmes, nombreux, variés, choisis dans des temps longs, qui concernent parfois de vastes domaines, parfois des domaines restreints. Ils étudient et interprètent les arguments et activités qui ont orienté les théories vers telle ou telle conclusion. Chez les méta-historiens des sciences, ce substrat laisse la place à autre chose ; à des catégories à propos de la valeur des théories scientifiques ; les théories elles-mêmes se font discrètes, très discrètes ; à leur détriment s'épanouissent les notions qui devraient permettre d'évaluer les théories. L'objet de leur réflexion est la vérité, la justification, la démarcation, la vérisimilitude³⁴, la probabilité, la corroboration, la falsification, l'engagement, le fallibilisme, et toutes sortes de sous-catégories que l'on peut concevoir.

³² Voir annexe nn

³³ Lakatos, *id.* p. 2.

³⁴ Concept poppérien qui désigne la différence entre le contenu de vérité d'une théorie et son contenu de fausseté. (Lakatos, p. 35 , n. 1) Longue explication du terme in Lakatos, p. 145, n.1.

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

Ces remarque ne doit pas faire oublier que, parmi les auteurs cités, Lakatos est de ceux qui mobilisent tout de même de façon non négligeable et toujours remarquable tel ou tel épisode des développements des théories scientifiques.

L'idée selon laquelle les traitements ensemblistes-formalistes sont des chemins vers l'embrouille n'est pas de moi : des experts en la matière l'ont déjà soutenue. Ainsi, I. Lakatos donne une note « explicative » sur la différence de traitement à faire entre *théories scientifiques* et *séries de théories* et repère une faiblesse de son ex-mentor Karl Popper :

« Comme Popper a fondu ensemble les « théories » et les « séries de théories », cela l'a empêché d'établir de façon plus satisfaisante les idées fondamentales du falsificationisme sophistiqué. Cette ambiguïté l'a amené à formuler les choses de manière embrouillée... »³⁵

Karl Popper n'a pas manqué de rétorquer en une remarque perfide mais pas dénuée d'à-propos que Lakatos « embrouille la discussion à plaisir avec sa manie des divisions et subdivisions, sa multiplication des appellations techniques »³⁶.

Ledit Imre Lakatos se montre à son tour pertinent et clairvoyant lorsqu'il diagnostique fort justement que

« Certains philosophes se préoccupent tellement de leurs problèmes épistémologiques et logiques qu'ils n'en viennent jamais à s'intéresser à l'histoire réelle. » (187

En certaines occasions il admet, de fait, que l'on doit se satisfaire de caractérisations qui n'ont que peu à voir avec des définitions aussi rigoureuses que celles qu'exige l'axiomatisation. Ainsi lorsqu'il expose ce que l'on doit entendre par théorie scientifique:

Quelques lois de la nature, quelques conditions initiales, quelques théories auxiliaires.³⁷

La discussion sur l'histoire des sciences est devenue une chose très abstraite, et soumise au jeu des controverses logiciennes qui, fondamentalement, ne lui convient pas très bien.³⁸

La subtilité des distinctions est remarquable mais assez déroutante. Après avoir enregistré l'échec du justificationnisme sous les diverses formes qu'il a distingué, après avoir constaté la faiblesse irréparable du falsificationisme dogmatiste (sous catégorie de

³⁵ I. Lakatos, p.42, n.3

³⁶ Popper, *Replies to my critics*, in P.A. Schlipp (ed.), *The Philosophy of Karl Popper*, La Salle, Open Court, t. 2, p. 999. Luce Giard approuve sans réserve en notant que « tout lecteur de Lakatos accordera volontiers ce point à Popper », *Histoire et méthodologie des sciences*, Introduction, p. XXXVIII.

³⁷ *Histoire et méthodologie des sciences*, p. 50

³⁸ Assez mauvais joueur, Lakatos se laisse aller en écrivant de Koyré que « la logique n'était pas un de ses points forts » (p. 193)

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

son cru), Lakatos a entrepris de défendre le falsificationnisme méthodologique. Comme il est perspicace, il doit observer que

« il semble bien que [...] l'histoire des sciences ne confirme pas notre théorie de la rationalité scientifique. [Alors] nous sommes devant une alternative. Ou bien nous renonçons à donner une explication rationnelle du succès de la science [...] Ou nous essayons [...] de remplacer les versions *naïves* du falsificationnisme méthodologique [...] par une version sophistiquée qui donnera une nouvelle raison d'être à la falsification et qui sauvera ainsi la méthodologie et l'idée de *progrès* scientifique.

Se poursuit alors le jeu pour moi décourageant des écheveaux alambiqués en lesquels s'entremêlent les notions sophistiquées de la méta-histoire des sciences qui voudraient en sauver la rationalité. Ces raffinements et *distinguos* n'empêchent pas certains de ces auteurs de se réclamer d'héritages consistants : « *le falsificationnisme méthodologique sophistiqué* combine plusieurs traditions différentes. Des empiristes il a hérité sa détermination à apprendre d'abord de l'expérience. Il a pris à l'école de Kant sa manière activiste d'aborder la théorie de la connaissance, les conventionnalistes lui ont enseigné l'importance des décisions en méthodologie ».³⁹

Comme je l'indiquais précédemment, il faut reconnaître que Lakatos se montre aussi remarquable historien des sciences en consacrant de longues études précises et détaillées à la manière dont se déroulèrent les controverses scientifiques. Dans ces pages, les subtilités formelles se font bien plus discrètes. En outre, il prend en compte la fluidité, la variabilité d'échelle et d'autonomie de l'objet « théorie scientifique ». Il propose d'examiner, non pas des controverses et combats entre « théories scientifiques isolées », mais des « programmes de recherche » qui sont –au moins– des séries de théories.

« J'espère avoir montré qu'en science, la *continuité*, la *ténacité* de certaines théories, la rationalité d'une certaine quantité de dogmatisme, ne peuvent s'expliquer que si nous interprétons la science comme un champ de bataille où s'affrontent des programmes de recherche plutôt que des théories isolées »⁴⁰.

La question soulevée par le succès de ce style *méta-historique* peut être posée de la façon suivante : l'histoire des sciences doit-elle être démonstrative, sous peine de n'être pas rationnelle ? Autrement dit, doit-elle se donner des instruments, des indicateurs de

³⁹ Lakatos, *id.* p.47-48

⁴⁰ Lakatos, p. 124.

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

sa rationalité, des moyens de prouver (d'établir, de décider) que telle théorie ou programme, ou paradigme doit être choisi contre un autre ?

Cette question me semble vaine. Le meilleur exemple, celui qui a été discuté tant de fois, est le programme de Copernic. Est-il possible d'établir qu'à tel moment, il était prouvé qu'il devait être choisi ? Pour répondre à cette question, les méthodes de la *méta histoire des sciences* sont impuissantes. Elles montrent qu'il n'y avait pas de preuve logique, ni de supériorité empirique, ni de physique générale bien compatible qui imposaient la solution copernicienne vers 1550-1600. Et il est exact qu'un « océan d'anomalies » (ne citons que la parallaxe) menaçait de l'engloutir.

Pourtant, il est devenu rationnel de l'adopter, ce qui fut fait en un peu moins d'un siècle et je pense qu'on doit pouvoir expliquer rationnellement cette victoire. Ce n'est pas le lieu d'exposer les arguments en ce sens ; disons simplement qu'on les puiserait pour l'essentiel dans les réalisations des trois principaux néo-coperniciens que sont Kepler, Galilée et Descartes. Pour autant, l'ensemble des événements et des arguments qui constitue cet épisode de l'histoire des sciences n'est pas un ensemble bien structuré régi par la discoursivité. Il n'y a pas d'opération à l'œuvre dans cet ensemble ; les arguments des uns et des autres ne s'additionnent pas au sens opératoire-ensembliste du terme. Les doctrines ne s'incluent pas, leur intersections ne sont pas objectives, mais affaire d'interprétation etc.

Si la manière d'être un processus rationnel en histoire des sciences doit nécessairement être axiomatico-ensembliste, ou susceptible de descriptions formelles, alors le risque existe que, constatant que ce mode là n'est en effet pas à l'œuvre au cours de l'épisode historique examiné, on croie pouvoir le déclarer irrationnel. C'est l'histoire du bébé jeté avec l'eau du bain.

On –Feyerabend par exemple- en vient à se demander si la raison était à l'œuvre dans le passage de la théorie de Ptolémée à celle de Copernic, dans le passage de la théorie de Cuvier à celle de Darwin, dans le passage de la mécanique de Newton à celle d'Einstein etc. Qu'on en arrive là est –selon moi- une preuve que le chemin qui mène à cette interrogation est une impasse. Bien sûr que la raison était à l'œuvre au cours de ces controverses, mais pas sous la forme d'une démonstration mathématique ni d'une déduction logique. Elle était présente sous la forme d'une immense discussion, nourrie de toute sorte d'arguments souvent emmêlés, de modèles (mathématiques ou non), d'autres théories, de données interprétées, de principes (*a priori* ou non), de vérifications, de réfutations, de prévisions, d'explications, de modifications ou de reformulation des théories en jeu etc. Tout ceci constitue la raison à l'œuvre.

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

D'ailleurs, pour tenter de réduire l'œuvre de la raison à son expression logico mathématique, les auteurs méta historiens des sciences mélangent *ad nauseam* les objets dont ils discutent et qu'ils veulent mesurer avec rigueur, les théories scientifiques, les séries de théories, les programmes, les paradigmes, les lois, les modèles, les conceptions du monde, les hypothèses, les régularités, les principes.

J'exclurai donc de cet essai, à peu près tous ces vains efforts pour traiter l'histoire des sciences comme une science exacte. Comme matériel constitutif de cette histoire, je me contenterai de la notion sans doute floue de théorie scientifique, en acceptant son caractère polymorphe, son échelle variable et l'enchaînement faiblement discursif de l'une à l'autre des théories qui se sont succédées et ont cohabité. Elle s'applique à des objets extrêmement divers –mais l'histoire nous la présente ainsi- Elle est dans un entre deux : totalement distincte d'un fait grossier ou d'une collection de faits bruts, totalement distincte d'une métaphysique ou d'une philosophie première.

Il n'y a rien là d'incongru et il est d'autres domaines où l'on travaille et réfléchi à partir de notions utiles et pourtant vagues : le géographe travaille en utilisant la notion de ville (qui va de Porspoder à New-Delhi), de pays (qui va du Luxembourg à la Chine), l'historien celle de nation (qui va de), le naturaliste celle d'animal (qui va de la bactérie à l'éléphant). Les essais de classification de ces objets sont formidables de complexité même s'ils sont parfois nécessaires ; le meilleur exemple en est la classification du vivant.

Au final, selon moi, il sera raisonnable de convenir simplement que la « théorie scientifique » est l'unité principale de l'histoire des sciences.

5. Quelques «catégories générales » de la production scientifique

Il existe d'autres catégories qui sont comme transversales, en histoire des sciences ; elles caractérisent les activités principales qui ont permis d'élaborer des théories scientifiques. Elles sont les « manières » ou les « styles » de l'activité scientifique et peuvent aussi être considérées comme des parties de l'Histoire des Sciences. On peut chercher à en faire l'histoire ; comme en histoire générale on peut faire une histoire des « mœurs », on fera l'histoire des « manières de faire des sciences ».

Prenons pour premier exemple la notion de « méthode expérimentale dans les sciences ». De quoi s'agit-il ? D'une théorie ? d'un ensemble de résultats ? d'un épisode historique ? de Principes *a priori* ? De rien de tout cela ; il s'agit plutôt d'un *style*, d'une *manière de faire* des sciences et aussi du projet ou programme de certains savants ou philosophes. La valorisation de ce style peut déterminer l'histoire que l'on entend faire

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

des théories scientifiques ; tel est par exemple le projet cohérent de William Whewell (1794-1866) qui écrit d'abord une *Histoire des sciences inductives, des origines aux temps présents* (en 1837) et poursuit avec une *Philosophie des sciences inductives basée sur leur histoire* (1840). On a dit notamment que la « méthode expérimentale triomphait dans les sciences » avec Bacon ou avec Galilée ou Newton ou encore avec Claude Bernard etc.

Bref, la *méthode expérimentale* en science est un objet qui doit intéresser l'historien des sciences –et le philosophe des sciences–

Un second exemple sera « la mathématisation des sciences ». Il a été défendu que le savoir ne devenait vraiment scientifique qu'à partir du moment où des formalisations mathématiques devenaient capables de décrire, exprimer, prévoir, ou même rendre réels, les phénomènes visés et étudiés. On est ainsi conduit à étudier comment et pourquoi les mathématiques accompagnent, suivent, précèdent, déterminent etc. telle ou telle science, alors que telle autre science se montre rétive à la mathématisation... On aura l'occasion de rencontrer ce genre de problème au cours du livre. Ce qui importe ici est de remarquer que l'objet «la mathématisation des sciences» intéressera l'historien et le philosophe des sciences.

On peut observer que l'emploi de ces catégories conduit souvent à étendre leur valeur au-delà du nécessaire. L'étude des méthodes expérimentales est souvent faite par des auteurs qui affirment que c'est là la bonne manière de faire des sciences et y cherchent un indicateur de progrès et de validité. Ce qui ne correspond pas à la « méthode expérimentale » serait erratique et mal justifié. La même remarque vaut pour la mathématisation des sciences. L'évocation d'autres « catégories d'activités scientifiques » doit attirer notre attention sur des risques équivalents.

La notion de « techno science » (autre exemple de catégorie générale et transversale de la production scientifique) est souvent utilisée pour soutenir l'idée suivante : les sciences et les techniques sont associées de telle sorte qu'il n'est pas possible de concevoir de science qui ne soit pas –aussi- de la technique. Cette idée (cette thèse) est parfaitement soutenable, mais il n'est pas nécessaire d'y souscrire pour reconnaître, quand elle advient, l'association des théories scientifiques et des dispositifs techniques et pour étudier cette association.

Ainsi encore de la notion de « big science » qui est mise au service d'une thèse abusive, selon laquelle les sciences qui méritent notre attention sont si vastes et si complexes qu'elles ne peuvent être organisées et mises en scène qu'à l'aide de très grandes et très

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

complexes organisations et coopérations (de savants, d'institutions, de dispositifs expérimentaux etc.) suivant le modèle du *Manhattan project*. Là encore, rien n'impose de généraliser la valeur de cette manière de faire.

L'étude sociale des sciences est un style dont on ne peut nier l'intérêt. Quantité de beaux travaux se sont intéressés au rôle des conditions matérielles, sociales, idéologiques, institutionnelles dans lesquelles se déroulaient l'activité scientifique et l'advenue de théories scientifiques. Le problème surgit lorsque ce style outrepassa ses possibilités, lorsque l'on soutient que c'est cette catégorie là qui fournit les bons outils – les meilleurs voir les seuls véritablement performants- pour rendre intelligibles les controverses scientifiques. Je suis plutôt disposé à y voir un complément, un para texte à l'histoire conceptuelle de celles-ci.

La fondation « métaphysique » de la science, ou la garantie offerte par celle-là à celle-ci peut, elle aussi, constituer un style dans les sciences, une manière de produire les théories. Les contributions des auteurs qui le revendiquent explicitement, méthodologiquement, comme Aristote, Descartes, Leibniz, Kant en témoignent hautement. Bien d'autres, qui s'en sont défendu, ont souvent essuyé le reproche d'avoir eu, en fait, une démarche par trop métaphysique ; Newton, Réaumur, Mach et bien d'autres sont de ceux-là. Il n'est pourtant pas juste de s'offusquer de la prégnance d'arguments métaphysiques dans l'histoire des sciences et on ne doit pas partager « l'horreur manifestée par Hempel (1973) lorsque, à l'occasion, Popper faisait l'éloge de certaines influences métaphysiques externes sur la science ».⁴¹

Meyerson conduisit une longue réflexion sur la métaphysique « systématiquement déductive » qui fait de la science une activité véritablement *a priori*⁴². Ses références et ses remarques sont justes lorsqu'il décrit le *panmathématisme* (dont Platon serait le chef de file), le *panlogisme* (avec Aristote comme chef de file) ou encore le *panmécanisme* (où l'on reconnaît Descartes).

«Ainsi le panlogisme péripatéticien et le panmathématisme et panmécanisme platonicien et moderne se rencontrent dans cette foi en la rationalité complète et, partant, en la déductibilité de la nature ».⁴³

Quoi qu'on en pense, il n'est pas niable qu'on a bien affaire, avec ce *style métaphysique*, à l'un des chemins empruntés par les sciences au cours de leur histoire.

⁴¹ Lakatos, 190, n. 1.

⁴² De l'explication dans les sciences, p. 162-165.

⁴³ Meyerson, p. 164-165

Chapitre I. Qu'est-ce que l'histoire des sciences ?

Lakatos construit ses classifications épistémologiques selon leur pouvoir à combattre la métaphysique. Il faut rejeter le *falsificationnisme dogmatique* sous peine de devoir admettre que « toutes, du moins les plus importantes théories jamais proposées dans l'histoire des sciences sont métaphysiques »⁴⁴. Les tenants des « théories de la connaissance activistes » (comme Whewell), sont amenés à soutenir que « les meilleures théories sont *prouvées* par une longue prise en compte principalement *a priori* »⁴⁵. Sa propre méthodologie, du falsificationnisme méthodologique sophistiqué (sic), « permettra d'éliminer même des théories *métaphysiques du point de vue syntaxique* »⁴⁶

Il est plus raisonnable d'accepter les leçons de l'histoire des sciences, qui nous apprennent qu'il est arrivé que la métaphysique contribue à la création de théories scientifiques intéressantes, voire puissantes. Il sera, bien sûr, du plus haut intérêt de les étudier, fut-ce pour en critiquer les ressorts.

⁴⁴ Lakatos, p. 19.

⁴⁵ *Id.*, p. 21

⁴⁶ *Id.* p. 31

Chapitre II. De l'utilité de l'histoire des sciences

Si l'histoire des sciences est possible à réaliser, on peut dès lors se demander quelle peut être son utilité ? Des réponses diverses ont été proposées à cette question ; elles sont souvent complémentaires comme on va le voir.

Avant de les présenter, on ne peut manquer de signaler le point de vue selon lequel elle ne sert à rien sinon à nous égarer. C'est bien la position de l'éminent zoologue G.G. Simpson qui n'entendait pas faire de l'humour lorsqu'il expliquait

Le point sur lequel je veux insister à présent, c'est que toutes les tentatives antérieures à 1859 (*L'origine des espèces* de Darwin) pour répondre à cette question (Qu'est-ce qu'un homme ?) ne valent rien. Nous n'en serions que mieux si nous les ignorions complètement.⁴⁷

C'est assurément une étrange conception, mais sans doute plus répandue qu'on ne l'imagine *a priori*.

1. Première réponse : l'histoire des sciences a une utilité interne aux sciences dont elle fait l'histoire.

Soutenir cet argument, revient à estimer que l'on est un meilleur mathématicien, biologiste, chimiste, géologue etc. si l'on connaît l'histoire de la science en question (et des sciences conjointes). Il y a un pendant pédagogique à cet argument selon lequel on apprend mieux ces sciences en étudiant leur histoire. Auguste Comte a développé ce point de vue dans le *Cours de philosophie positive*

Ainsi, nous sommes certainement convaincus que la connaissance de l'histoire des sciences est de la plus haute importance. Je pense même qu'on ne connaît pas complètement une science tant qu'on n'en sait pas l'histoire⁴⁸.

Cet argument a été repris notamment par Paul Tannery en France, par Georges Sarton⁴⁹ aux USA. Paul Tannery écrit ainsi à propos de la difficulté qu'il y a à faire l'histoire des sciences :

Ceux qui s'intéressent à l'histoire des sciences et qui peuvent s'y intéresser assez pour participer à son progrès, se proposent en réalité des buts différents. Le savant, *en tant que savant* [...] demandera avant tout l'étude de la filiation des idées et de l'enchaînement des découvertes [ce que Tannery nomme *l'Histoire spéciale des sciences*]. Retrouver, sous sa forme originale l'expression de la vraie pensée des précurseurs, afin de la comparer à la

⁴⁷ Cité par Dawkins qui se montre compréhensif.

⁴⁸ *Cours de philosophie positive*, II^e leçon, 1830. (cite in Br. p. 36)

⁴⁹ Georges Sarton. Belge immigré aux USA, fondateur en 1913 de la revue *Isis*, auteur d'une *Introduction à l'histoire des sciences* (5 volumes, 1927-1947).

Chapitre II. De l'utilité de l'histoire des sciences

sienne propre, approfondir les méthodes qui ont servi à construire l'édifice de la doctrine courante, afin de discerner sur quel point et dans quelle direction on peut essayer un effort novateur, voilà quel est son desideratum.⁵⁰

On pourrait choisir ici nombre d'exemples où l'information historique est une aide assez évidente pour une bonne compréhension de théories nouvelles ; la relativité restreinte en est un bon. Sans doute est-il possible –c'est généralement le cas- pour un étudiant en physique d'apprendre la théorie de la relativité restreinte, telle que Poincaré, Einstein et leurs successeurs l'ont présentée et développée. Il fait peu de doute, à mes yeux, qu'on en comprend mieux les concepts si l'on sait comment et dans quelles conditions est né le *Principe de relativité*, chez Galilée, les difficultés qu'il a rencontrées chez Descartes, les relations de conséquences mutuelles qu'il a revêtu chez Newton et, bien entendu, les problèmes qu'il a eu à résoudre lors des développements de l'électromagnétisme et du concept d'Ether.

On voit s'évanouir, dans certains domaines de la physique, des substances que l'on pensait bien fondées. Prenons deux exemples importants, l'atome et le gène. L'atome moderne est conçu comme une structure extrêmement complexe d'interactions de nature variée et d'énergie. L'idée de l'atome comme une petite particule solide et matérielle s'évanouit en quelque sorte au profit de cette réalité moins localisée, moins individualisée.

Dans le modèle de Schrödinger, les électrons ne sont plus des billes localisées en orbite, mais des nuages de probabilité de présence. Ce point de vue, révolutionnaire, peut choquer en première approche. Cependant la représentation que l'on pouvait se faire d'un électron – une petite bille ? – était dictée par les formes observées dans le monde macroscopique, transposées sans preuves dans le monde microscopique. Il faut bien se pénétrer du fait que ce que l'on connaît de l'électron ne repose que sur des manifestations indirectes : courant électrique, tube cathodique⁵¹.

Dans le même ordre d'idée, le concept de gène moderne relève plutôt d'un programme d'informations que d'un élément matériellement et localement défini. Cette *désubstantialisation* n'est pas aisée à comprendre ou à accepter

Il est certainement bénéfique de connaître des épisodes antérieurs où eurent lieu de telles *désubstantialisations*. De ce processus théorique, Bachelard a cru pouvoir faire un trait général de l'épistémologie moderne. Il est parfaitement juste que l'histoire des sciences est riche de telles *désubstantialisations*. La théorie du phlogistique qui attribuait les propriétés chimiques à une substance fluide particulière a rendu bien des

⁵⁰ Tannery, id. p. 69-70

⁵¹ Wikipedia, article *Atome*.

Chapitre II. De l'utilité de l'histoire des sciences

services aux chimistes jusqu'à la fin du XVIII^e siècle ; elle a offert une belle résistance avant que sa substance ne s'évanouisse. De même la théorie du calorique qui rendait compte des transferts de chaleur d'un corps à l'autre par une autre substance particulière, le calorique, a-t-elle puissamment contribué à l'histoire scientifique de la chaleur. Évanoui aussi le calorique au profit des conceptions nouvelles de l'énergie⁵².

Il est des domaines où l'on voit ressurgir des lignes d'argumentation qui, pour être tout-à-fait *modernes*, n'en sont pas moins des échos, des prolongements, des renaissances, de lignes argumentatives apparues dans des controverses scientifiques passées, ainsi par exemple de la question des caractères acquis en biologie évolutionniste, ou encore de la question de l'unification conceptuelle de l'espace et de la matière. On pourra encore songer au retour de l'atomisme au XVII^e siècle, alors qu'il semblait avoir été largement rejeté depuis l'antiquité (sans disparaître cependant) puis, après un nouveau déclin, il revient en force depuis la fin du XIX^e chez les chimistes et le début du XX^e chez les physiciens. Il est difficile de contester que la connaissance des arguments du passé aide à la compréhension des arguments contemporains.

Ernst Mach a poussé l'argument loin. Il critique la *fausse rigueur démonstrative* dans la présentation d'un principe de physique et affirme que « la véritable introduction à l'énoncé d'un principe de Physique est une introduction historique »⁵³

« L'analyse historique des problèmes particuliers reste d'ailleurs le moyen le plus efficace et le plus naturel de pénétrer les éléments essentiels des principes, et l'on peut même dire que ce n'est que par cette voie qu'il est possible de parvenir à la pleine compréhension des résultats généraux de la mécanique » (cité p. 448)

Pierre Duhem abonde dans ce sens et ajoute que pour Mach –comme pour lui- l'étude historique est « un guide précieux pour l'inventeur qui veut ouvrir des voies nouvelles » (id. p. 449). Dans le long chapitre intitulé « Le choix des hypothèses » de son livre *La théorie physique, son objet, sa structure*, Duhem défend que seule l'approche historique, les essais plus ou moins fructueux vers les bons choix de formalisations des hypothèses théoriques, peuvent conduire vers des ensembles d'hypothèses, à la fois logiquement rigoureux et qui supportent avec succès la confrontation aux phénomènes. Mais, prudence encore : il ne faut pas confondre la tâche du savant qui s'appuie sur des épisodes historiques pour mieux inventer, avec celle de l'historien qui a pour tâche

⁵² Meyerson, dans *De l'explication dans les sciences*, donne de bons arguments pour reconnaître comme « bonne théorie » celle de la chaleur-fluide (p. 104-105) et celle du phlogistique (p. 106-107).

⁵³ (exposé par Duhem dans son compte-rendu de *La mécanique* de Mach, p. 448 (réed.) (*Bulletin des sciences Mathématiques*, t. 27, pp.261-283, 1903)

Chapitre II. De l'utilité de l'histoire des sciences

d'examiner systématiquement l'ensemble des épisodes de l'histoire d'une science. Le savant choisit les *phases* qui le guideront (p. 450). En ce sens l'histoire de la mécanique, dans un contexte de découverte est largement arbitraire.

La systématisation des pouvoirs de l'histoire des sciences pour comprendre l'état présent des sciences est comme un écho de la thèse d'Ernst Haeckel lorsqu'il soutient que « l'ontogenèse récapitule la phylogenèse ». En réalité, celle là nous apprend des choses sur celle-ci, mais pas tout, loin s'en faut.

On est bien forcé de constater que l'ignorance la plus noire de l'histoire de leur propre science n'empêche pas certains scientifiques d'être des savants innovants qui contribuent efficacement au développement de leur domaine; c'est même assez largement répandu et l'on doit en inférer qu'il n'y a pas de *nécessité* dans l'acquisition de cette culture historique.

De tout ceci, nous pouvons conclure que, sans en faire une panacée ou une obligation, cette justification de l'Histoire des Sciences est parfaitement valable.

2. Autre réponse : l'Histoire des Sciences serait l'exemple canonique d'une histoire plus générale de la rationalité.

On a pu considérer que la raison n'avait pas d'histoire, en ceci qu'elle est, en elle-même, immuable. Si ses objets changent, si ses conditions d'exercice diffèrent, ce qui la constitue, la faculté de raisonner demeure identique. Depuis quand ? demandera-t-on. Il n'est pas ici question de répondre à une interrogation si difficile et ça n'est d'ailleurs pas nécessaire. Les inventions des théories scientifiques les plus anciennes n'ont jamais que deux ou trois mille ans, époque à laquelle l'homo sapiens était quasiment identique à ce qu'il est aujourd'hui quant à ses possibilités physiques et intellectuelles. Raisonnait-il autrement, imaginait-il autrement ? Mémorisait-il autrement ? Certes, il raisonnait sur d'autres objets, il en imaginait et en mémorisait d'autres, mais n'était-ce pas avec des facultés qui n'ont pas changé depuis?

La thèse selon laquelle l'histoire des sciences peut servir de fil d'Ariane pour comprendre l'activité rationnelle des humains implique deux thèses complémentaires. La première est que la raison humaine elle-même a une histoire ; c'est-à-dire qu'elle change et se transforme. La seconde consiste à reconnaître une place éminente, la première en vérité, à l'activité scientifique des humains, dans leur activité rationnelle en général. La science serait la plus haute activité de l'intelligence humaine et c'est pourquoi son histoire nous renseignerait sur l'histoire de la raison.

C'est la thèse d'Auguste Comte :

Chapitre II. De l'utilité de l'histoire des sciences

L'histoire des sciences constitue la partie la plus importante [de l'étude du développement général de l'humanité], quoique jusqu'ici la moins développée. *Cours de philosophie positive*, II^e leçon, 1830. (in Br. p. 36-37)

C'est aussi celle que défendait Georges Sarton :

L'histoire des sciences a pour finalité de comprendre le développement de la pensée humaine, et l'histoire même de l'humanité. (*L'histoire de la science, Isis I*, 1913, cité in Br. p. 25)

Mais, on vient de le dire, accepter de prendre l'histoire des sciences comme un des guides pour une histoire générale de la rationalité, impose que l'on approuve justement la thèse selon laquelle la rationalité a une histoire qui –comme celle des sciences- serait faite de bifurcations, de sinuosités qui dessinent bien autre chose qu'un parcours régulier. Cette approbation est nécessaire pour voir en l'histoire des sciences un fondement de l'histoire de la rationalité.

Jean-François Braunstein⁵⁴ rappelle les arguments à l'appui de cette opinion :

« Bachelard notait déjà que, puisque « la raison doit obéir à la science » elle doit en suivre les dialectiques » : la doctrine traditionnelle d'une raison absolue et immuable n'est qu'une philosophie. C'est une philosophie périmée ». C'est en ce sens en tout cas que Foucault interprète l'œuvre de Canguilhem dans l'article qu'il lui consacre : il doit être possible de faire une histoire contingente de la rationalité ... C'est pour cette raison que Foucault revient si souvent sur le texte de Kant *Qu'est-ce que les lumières ?* (« Etre un homme des lumières, cela veut dire, penser par soi-même, chercher en soi-même » (*Reflex 6204*). *Sapere aude*, devise des lumières). Il y voit la première tentative pour poser à la raison la question de son histoire et de sa géographie, celle de son passé immédiat et de ses conditions d'exercice, celle de son moment, de son lieu. La rationalité, tout en prétendant à l'universel, peut fort bien connaître des formes historiquement déterminées. [Mais], l'idée d'une « histoire de la raison » peut fort bien ne pas conduire à une critique de la rationalité, elle tend, au contraire, à en prouver l'effectivité. On partagerait volontiers l'étonnement de Lorraine Daston devant cette « Idée étrange mais répandue qu'historiciser, équivaut à invalider : avancer par exemple, que l'objectivité scientifique ou que les faits scientifiques ont une histoire ne revient pas plus à les dévaluer qu'on ne dévalue la géométrie analytique, ou d'ailleurs la musique polyphonique, en montrant qu'elles ont vu le jour dans un lieu et dans une époque déterminés »⁵⁵. Faire de l'histoire des sciences c'est toujours s'émerveiller devant la puissance créative de la rationalité ».

Sans doute Gianbattista Vico (1668-1744) est-il un des principaux artisans de la thèse d'une historicité de la raison. Il insiste, dans son œuvre majeure, la *Scienza nuova*, sur

⁵⁴ « Introduction » à *L'histoire des sciences*, p. 18-19.

⁵⁵ Lorraine Daston, « Une histoire de l'objectivité scientifique » 1998, republié in Br., p. 272 sq.

Chapitre II. De l'utilité de l'histoire des sciences

« les modifications de notre esprit humain lui-même », sur le fait que, à la conception statique d'une nature humaine éternelle doit être substituée l'idée d'une nature humaine en devenir. La raison « pleinement développée » n'est que l'aboutissement d'une évolution dont les premières étapes sont caractérisées par la prédominance de la sensibilité et de l'imagination⁵⁶.

« Le caractère évolutif de la raison est justifié, car l'humanité ne possède pas de nature éternelle immuable mais elle est toujours à faire et à advenir. La raison elle-même, que les philosophes ont trop souvent perçu comme l'apanage de l'homme, n'est pas un donné ... Dès lors, une histoire de la raison est possible, ce qui incline à penser que l'histoire a un sens. » (Sébastien Charles, Sherbrooke, Canada. « Raison et histoire, de la pré-modernité à l'hyper-modernité » (sic !).

L'historicisation de la rationalité ne va pourtant pas de soi. J'ai souvent le sentiment, en examinant des épisodes passés de l'histoire des sciences, de reconnaître quelque chose comme une même intelligence à l'œuvre. La thèse de la variabilité historique de celle-ci fait la part trop belle à l'activité scientifique, elle-même changeante. Sans aucun doute, cette activité transforme-t-elle les hommes, bouleverse leurs rapports à la nature, à leurs contemporains, à leurs croyances, leurs espoirs, mais, est-ce là une transformation de ce qui fait de nous des *homo sapiens* très différents de ce qu'ils étaient aux temps de l'établissement du langage et de la technique. On trouve notamment chez des anthropologues, des arguments favorables à une grande stabilité de ce qui caractérise l'activité rationnelle d'*homo sapiens*. Ainsi écrivait André Leroi-Gourhan

« Ce qui caractérise l'homme, c'est que son cerveau est un appareil à confrontations, avec en outre, les types de *mémoire spécifique* » ... « Les manifestations opératoires de l'homme se situent par conséquent sur un fond instinctif très important (avec des dispositifs propres, des marges de variation individuelle considérablement plus grandes que chez les mammifères, même les plus évolués) ; c'est un trait essentiel de la société humaine... »⁵⁷.

Usant d'un oxymore saisissant, il le caractérise encore par « Un cerveau sur spécialisé dans la généralisation » (p.168). Ces attributs échappent à l'histoire, à notre histoire.

La solution des moustériens –ajoute-t-il plus loin- est peut-être la plus importante révolution technique de l'histoire de l'humanité. (193) Il s'agit du débitage lamellaire ou même de chaîne opératoire de débitage de lamelles.

Bref, depuis que « *homo sapiens* s'est libéré de l'évolution zoologique, phylétique »(168), il est lui-même et A. Leroi-Gourhan insiste, assume lorsqu'il juge qu'

⁵⁶ Alain Pons, *Encyclopédia Universalis*, page internet

⁵⁷ A. Leroi-Gourhan, p. 17, et p. 18-19

Chapitre II. De l'utilité de l'histoire des sciences

un observateur qui ne serait pas humain et qui resterait extérieur aux explications auxquelles l'histoire et la philosophie nous ont accoutumés, séparerait l'homme du XVIIIe et celui du XXe comme nous séparons le lion du tigre, ou le loup du chien (p.50)

Cet observateur aurait-il raison ou tort ? S'il a tort, c'est en raison « des explications de l'histoire et de la philosophie », pas au vu des « faits de transformation de l'espèce ».

Au total, chercher l'utilité de l'histoire des sciences dans sa capacité à rendre compte d'une histoire de la rationalité ne constitue pas, selon moi, une raison très convaincante. Il faut cependant admettre que, même si cette thèse est fautive, elle a contribué à stimuler le développement de cette histoire, puisqu'elle en a été un des justificatifs.

3. L'Histoire des Sciences serait un fondement possible de l'humanisme.

Une thèse partiellement associée à la précédente, justifie l'étude de l'histoire des sciences en voyant dans celles-ci –et dans leur *progrès*- le moteur des progrès généraux de l'humanité. Turgot le premier propose un Tableau philosophique des progrès successifs de l'esprit humain⁵⁸. On trouve un approfondissement du programme chez son disciple Condorcet avec son *Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain*. Les plus radicales défenses de cette conception des sciences et de leur histoire datent du XIX^e siècle et s'épanouissent dans la philosophie scientiste que développent Ernest Renan, Abel Rey, John S. Mill, et bien sûr Auguste Comte.

« Il ne faut jamais oublier –écrit Braunstein, à propos de Comte- que son long parcours à travers l'Histoire des sciences a une finalité « spéciale », celle de fonder une nouvelle science des faits sociaux, qu'il appellera « sociologie » et qui permettra de proposer une « politique positive », scientifique, permettant de réorganiser la société et de mettre fin aux crises récurrentes qui secouent la société depuis la fin de la révolution française. Comte le rappelle du début à la fin de son œuvre : mes travaux « sont et seront de deux ordres, scientifiques et politiques »⁵⁹ Le titre de ce que Comte appelle son *Opuscule fondamental* de 1822 est tout-à-fait explicite : *Plan des travaux scientifiques nécessaires pour réorganiser la société* » (1822, cité in Br. p. 28).

Une démarche analogue conduit G. Sarton qui veut fonder un « nouvel humanisme » :

La science est la grande pacificatrice ; c'est le ciment qui unit les esprits les plus élevés et les plus compréhensifs de toutes les nations, de toutes les races, de toutes les croyances. (*L'Histoire des sciences*, Isis I, 1913)

⁵⁸Discours en latin à la Sorbonne en décembre 1750.

⁵⁹Correspondance générale et confessions, t. I, cité in Br. 28

Chapitre II. De l'utilité de l'histoire des sciences

On songe à la tradition scientifique française, celle des Ernest Renan ou Abel Rey.⁶⁰

Les sciences du XIX^e siècle sont comme prisonnières de leur succès et de l'image d'inéluctable progrès qui les accompagne. Les controverses et les failles qui les traversent n'apparaissent pas aux yeux du public et sont masquées par les applications techniques et industrielles de certaines d'entre elles. Si la religion de cette science toute puissante a une bible, ce pourrait être le *Grand Larousse Universel du XIX^e siècle* qui, dans son article « Progrès », annonce que « cette idée que l'humanité devient de jour en jour meilleure et plus heureuse est particulièrement chère à notre siècle. La foi à la loi du progrès est la vraie foi de notre âge. C'est là une croyance qui trouve peu d'incrédules ». On pouvait alors réclamer, comme Pierre Lacombe que « les civilisations soient mesurées entre elles au mètre de la science que chacune a contenue⁶¹ ». Spencer étend à la sociologie les principes d'explication qui semblent performants en biologie ; il estime que la « science morale » peut déduire les actions sociales, les lois de conduite, à partir des lois de la vie. Dans son *Autobiographie*, Spencer précise l'analogie :

De même que l'intuition de l'espace correspond aux démonstrations exactes de la géométrie [...] de même les intuitions morales correspondront aux démonstrations de la science morale⁶².

Ernest Renan demande

Si elle [la science] a pour objet d'enseigner à l'homme sa fin en soi, de lui faire saisir le vrai sens de la vie, de composer, avec l'art, la poésie et la vertu, le divin idéal qui seul donne du prix à l'existence, peut-elle avoir de sérieux détracteurs ?⁶³

Wilhelm Ostwald, prix Nobel de physique adopte une position extrême : ardent défenseur de la théorie énergétiste, il estime possible d'étendre les bienfaits de sa théorie physique à la biologie, à la psychologie, la sociologie et l'économie. La science offre des garanties que n'offrent pas les autres créations de l'esprit humain. Emile Littré peut rassurer ses contemporains :

« Les chefs-d'œuvre des arts et des lettres dans la Grèce et à Rome, n'ont pas préservé la civilisation d'une grande ruine ; mais autant qu'on peut le prévoir, les sciences mettent désormais à l'abri les sociétés de pareilles catastrophes.⁶⁴ »

⁶⁰ Je me permets de renvoyer à mon livre *Sciences agent-double*, Stock, 2002, pp. 195-200.

⁶¹ Pierre Lacombe, article « Progrès », *Encyclopédia Universalis*, XV, 210b.

⁶² Herbert Spencer, « Une autobiographie », (1904), in *Appendice à l'Utilitarisme* de John Stuart Mill (1861), traduit par de Varigny, Paris, Flammarion, 1968, p. 181.

⁶³ Ernest Renan, *L'avenir de la science*, (1890), in *Œuvres complètes*, Paris, Calmann-Levy, 1949, t. III, p. 746.

⁶⁴ Emile Littré, *La science du point de vue philosophique*, (1873), Paris, Fayard, coll. Corpus, 1997, p.62.

Chapitre II. De l'utilité de l'histoire des sciences

Il est vrai que, abstraitement, le développement des sciences, l'accumulation de connaissances sur la nature inanimée et animée et surtout les multiples applications de certaines sciences à des domaines techniques pourraient éclairer et inspirer l'histoire générale des sociétés. Dans une certaine mesure, ils l'ont fait et continuent de le faire. Les sciences et leurs applications produisent des concepts et des appareils matériels qui transforment considérablement la condition humaine, mais je montrerai dans la suite que les progrès des sciences ne se transmettent pas à l'histoire générale pour deux raisons essentielles. La première est que les sciences produisent autant sinon davantage d'ignorance que de connaissance ; la seconde est que leurs applications agissent en tous sens, dans le sens de l'harmonie comme dans celui de la barbarie, dans celui d'une libération comme dans celui de la contrainte, pour construire aussi bien que pour détruire.

L'illusion passagère selon laquelle les vertus prônées par l'humanisme s'accroîtraient notamment sous l'impulsion des développements scientifiques a fait long feu. On aurait tort de croire que l'histoire ne donne pas de bonnes et solides leçons. L'histoire du XX^e nous enseigne avec sûreté que les humains ne tirent pas les leçons de leur histoire, ce qui constitue presque un paradoxe. L'histoire générale est faite, et souvent bien faite, mais sa connaissance n'inspire pas positivement la manière dont nous nous organisons, manière qui n'est pas marquée du sceau du progrès. Les débuts du XXI^e siècle semblent bien confirmer cette leçon du siècle précédent. La raison ne gouverne pas l'histoire générale de l'espèce humaine. Pour toutes sortes de causes, les humains n'appliquent pas la raison à leur choix d'organisation sociale.

La conception scientiste qui véhiculait l'illusion dont on vient de parler, comptait encore des partisans et des militants il y a un demi-siècle. Lorsqu'en 1961, lors du grand congrès d'histoire des sciences de Londres, Henri Guerlac prononce son discours, il le conçoit comme

« un réquisitoire contre ceux qui déforment le véritable esprit de l'histoire de la science en sous-estimant et en minimisant, d'un point de vue idéaliste, l'interaction entre le progrès scientifique et les facteurs politiques, sociaux et économiques qui influencent d'une façon si directe l'histoire d'ensemble de l'Humanité »⁶⁵.

Bien que cette interaction soit, selon moi, largement illusoire, il est vrai que l'histoire des sciences peut nous aider à réfléchir utilement à des problèmes contemporains, qu'elle éclaire, qu'elle met en perspective et dont elle peut révéler les trames cachées.

⁶⁵ R. Taton, Sur les buts et les méthodes de l'histoire de la science, in Etudes d'histoire des sciences, Brepols, 2000, p. 513-514.

Chapitre II. De l'utilité de l'histoire des sciences

Un premier exemple sera celui des religions dont on ne peut douter –hélas- qu'elles constituent un des problèmes majeurs des sociétés modernes. Je ne soutiens pas que les développements des sciences puissent « régler » ou solutionner le fond du questionnement ou de la tentation religieuse, mais je sais que l'histoire des sciences a régulièrement rencontré la pensée religieuse. Ce furent parfois des rencontres hostiles, parfois non. Ce qui est advenu en chacune de ces occasions, est un réglage ou une rectification des prérogatives religieuses concernant la nature, ses origines et son fonctionnement. Bref, l'histoire des sciences est utile pour penser la place des religions.

Le second exemple est plus spécifique à l'époque actuelle. La notion de techno science est aujourd'hui en pleine expansion et cette expansion accrédite l'idée que les sciences et les techniques sont peu ou prou une activité de même nature ; elles constituent un mélange si intime que la science sans la technique a presque cessé d'exister (ce serait en tout cas son destin). Je ne crois pas que cette thèse soit vraie et j'y reviendrai à la fin du livre. Il m'apparaît que l'histoire des sciences –et des techniques- apporte de multiples arguments dans le sens de la contestation de ladite thèse, arguments qui montrent à quel point, dans le passé, les théories scientifiques furent disjointes, ou pour le moins distinguables, des développements techniques ; cette distinction passée, si on la scrute bien, se présente aujourd'hui comme pouvant être validée et c'est pourquoi l'histoire des sciences est là encore utile à la compréhension d'un important problème de nos sociétés contemporaines.

En élargissant encore la perspective, il est aisé de voir qu'elle éclaire tous les débats du genre « sciences et société », elle constitue un réservoir inestimable et irremplaçable d'exemples, elle en est le matériau comme les fossiles constituent le matériau de la paléontologie.

4. L'histoire des sciences aurait des vertus pédagogiques.

Une excellente recommandation officielle adressée, il y a déjà longtemps, par les autorités de notre système scolaire aux enseignants défendait ce point de vue :

« L'enseignement des sciences au lycée est d'abord conçu pour faire aimer la science aux élèves, en leur faisant comprendre la démarche intellectuelle, l'évolution des idées, la construction progressive du corpus de connaissances scientifiques. L'aspect culturel doit donc être privilégié. Naturellement, il est impossible d'apprécier une discipline, sans avoir un certain nombre de connaissances de base. Il incitera certains élèves à s'orienter vers des filières à dominante scientifique [...] Mais, pour ceux qui choisiront une autre voie, cet enseignement devra les amener à continuer à s'intéresser aux sciences, à ne pas en avoir peur, à pouvoir aborder ultérieurement la lecture des revues scientifiques de vulgarisation sans appréhension [...] Dans bien des cas, rien ne peut remplacer l'exposé historique. Celui-

Chapitre II. De l'utilité de l'histoire des sciences

ci a un côté culturel irremplaçable, qui situe la découverte dans son contexte temporel mais aussi qui montre comment les découvertes scientifiques ont influencé le cours de l'histoire »⁶⁶.

Quelles conséquences peut-on tirer de ceci ? S'il est juste que l'histoire des sciences a acquis droit d'existence comme discipline autonome au niveau de la recherche, il n'est sans doute pas correct d'en tirer argument pour qu'elle soit une matière d'enseignement autonome. Je ne suis pas partisan de l'ouverture, au lycée ou au collège, de cours d'histoire des sciences. Ce domaine doit être présenté au sein des cours d'histoire, des cours de sciences, des cours de philosophie.

5. Pour le plaisir

Une autre réponse – celle qui me convainc le plus – est que l'on fait de l'Histoire des sciences « pour l'honneur de l'esprit humain », par curiosité et/ou pour la *Libido sciendi*. Selon moi, l'Histoire des Sciences doit surtout s'efforcer de rendre l'examen de l'existence des théories scientifiques le « plus intéressant possible ». C'est le critère le plus stimulant et c'est aussi ce qui rend cette discipline tellement subjective.

Je crois, écrit A. Koyré, que la science, celle de notre époque, comme celle des grecs, est essentiellement *theoria*, recherche de la vérité, et que, de ce fait elle a, et a toujours eu une vie propre, une histoire immanente...Je crois même que c'est justement là la raison de la grande importance de l'histoire des sciences, de la pensée scientifique, pour l'histoire générale. [...] c'est de notre propre histoire, bien plus, c'est de notre autobiographie intellectuelle que nous nous occupons en l'étudiant. Et c'est aussi pour cela qu'elle est si passionnante et, en même temps, si instructive ; elle nous révèle l'esprit humain dans ce qu'il a de plus haut, dans sa poursuite incessante, toujours insatisfaite et toujours renouvelée, d'un but qui toujours lui échappe, recherche de la vérité, *itinerarium mentis in veritatem*. Or cet *itinerarium* n'est pas donné d'avance ; et l'esprit n'y avance pas en ligne droite... (*Perspectives sur l'histoire des sciences*, Oxford, 1961, rééd. In Br. 147 sq.)

⁶⁶ B.O. n°6, 12 août 1999

III. A propos de l'Histoire des sciences, comme jugement.

1. L'Histoire des sciences pourrait bien ne pas être objective, elle jugerait.

Tel est l'argument principal des auteurs (la majorité) qui soutiennent l'idée de la spécificité de l'Histoire des Sciences ; il y aurait là un caractère qui la distinguerait radicalement de l'histoire générale.

Comme le disait l'historien des sciences E. Nicolaïdis,

« On peut juger de la modestie des développements des sciences dans l'ancienne Chine, mais qui peut juger de la valeur générale de l'empire chinois ? Cette question ne se pose pas ou en tout cas complètement différemment que la première ».

Un cas particulièrement frappant est fourni par l'histoire romaine ; il est inévitable de juger que la république et l'empire romain ont très faiblement contribué aux développements des sciences ; il est d'ailleurs intéressant de se demander pourquoi. C'est une leçon que doit tirer l'historien des sciences. Une leçon analogue, judiciaire, sur l'histoire générale ou l'histoire politique romaine est hors de propos pour l'historien généraliste. On peut se souvenir de cette proposition proprement absurde de Nicolas Sarkozy disant que « l'homme africain n'était pas assez entré dans l'histoire ». Les romains, les africains ont une histoire, par nature aussi valide que toute autre ; les sciences (ce que nous reconnaissons comme sciences) dans ces mêmes intervalles d'espace-temps en ont une réduite à peu de chose.

Cette remarque globale qui différencie l'histoire des sciences de l'histoire générale repose sur un sous-entendu implicite qui concerne l'idée de progrès. On y reviendra avec assez de détail à propos de la question des rythmes de l'histoire des sciences. Disons tout de suite que, sans le recours à cette idée de progrès dans les sciences, l'affirmation selon laquelle l'histoire des sciences « juge » est singulièrement affaiblie, voire invalidée ; elle devient une idée vague, aussi vague que celle tant utilisée en des temps pas si lointains ou beaucoup croyaient pouvoir dire, à propos de tel ou tel conflit politique, social ou moral, que « l'histoire jugera ».

C'est parce que l'on pense que le progrès existe dans les sciences que l'historien de celle-ci peut « juger » et pas seulement analyser et exposer.

Dans l'article « Les lumières françaises et l'Histoire », Eliane Martin-Haag parcourt les conceptions « du progrès » que développèrent les auteurs des lumières (Voltaire, Rousseau, Diderot). Elle a bien raison de signaler que pour eux « les progrès historiques

Chapitre III. A propos de l'Histoire des Sciences comme jugement.

restent les instruments d'hommes passionnés et imprévoyants... » (*L'histoire*, Vrin, p. 56). Elle poursuit en soutenant que « Ce n'est pas la raison qui fait l'histoire ». C'est juste et ceci différencie l'histoire des sciences dont il est impossible de soutenir qu'elle n'est pas faite par la raison, même si cela n'implique aucun déterminisme absolu, ni aucune nécessité. La raison est moins oublieuse que l'action ; elle accumule et se souvient de ce qu'elle a pensé, analysé et exposé bien plus –sans commune mesure même- avec ce que l'action retient de ce qu'elle a mis en œuvre. Comment comprendrait-on sinon le fait extravagant que des hommes et femmes de grande raison, aient été si pitoyables, ou effroyables hommes ou femmes d'action (ou spectateurs de l'action) ?

Si l'historien des sciences peut –et doit ?- juger, sa tâche est en quelque manière rendue plus complexe. Il doit se doter d'outils qui le lui permettent.

Un caractère de l'histoire des sciences –du genre que l'on dit à *la française* - est qu'elle se présente comme une histoire « philosophique » qui ne se satisfait pas des critères traditionnels de l'histoire historique. Elle est historique et philosophique. Cette conception s'oppose à cette « l'histoire-historienne » à laquelle Jacques Roger proposait les mêmes critères d'objectivité que les autres types d'histoire. Gaston Bachelard n'hésite pas à affirmer, en se réclamant de Nietzsche :

« en opposition complète aux prescriptions qui demandent à l'historien de ne pas juger, il faut au contraire demander à l'historien des sciences des jugements de valeur »⁶⁷

Il est, sur ce point comme sur d'autres, soutenu par Georges Canguilhem lorsqu'il affirme qu'

Au modèle du laboratoire, on peut opposer, pour comprendre la fonction et le sens d'une histoire des sciences, le modèle de l'école ou du tribunal, d'une institution où l'on porte des jugements sur le passé du savoir, sur le savoir du passé.⁶⁸

Canguilhem précisait sa pensée en affirmant que

Pris absolument, le concept de *passé d'une science* est un concept vulgaire. Le passé est le fourre-tout de l'interrogation rétrospective. (*Id.* p. 177)

Un passé qui ne serait pas évalué et jugé serait, en histoire des sciences, sans véritable contenu. Il s'inscrivait ainsi dans une tradition, celle de Fontenelle ou d'Auguste Comte par exemple.⁶⁹ L'outil de jugement est désigné par Canguilhem :

⁶⁷ *L'actualité de l'histoire des sciences*, in vol.Br. p.163.

⁶⁸ « Le rôle de l'épistémologie », *Idéologie et rationalité dans l'histoire des sciences de la vie*, 1977, in Br. P.175-196 ; passage cité Br. p. 17-18

⁶⁹ Canguilhem, *Etudes d'histoire et de philosophie des sciences*. (cité Br. 14)

Chapitre III. A propos de l'Histoire des Sciences comme jugement.

« Sans référence à l'épistémologie, une théorie de la connaissance serait une médiation sur le vide et sans relation à l'histoire des sciences, une épistémologie serait un doublet parfaitement superflu de la science dont elle prétendrait discourir »⁷⁰

Abel Rey (1873-1940) emprunte la même voie pour explorer l'histoire des sciences :

La théorie de la connaissance n'est qu'une idéologie vague ou une dialectique verbale, sans l'histoire philosophique de la science.⁷¹

Ainsi, juger, en histoire des sciences, consiste pour bonne part, à prendre les activités scientifiques comme objets philosophiques. Ceci, du même coup, fait naître un genre philosophique particulier. Ce n'est pas le lieu de distinguer cette activité de l'*Epistemology* qui s'occupe plutôt de la possibilité de connaître (scientifiquement) et qui prend pour objet l'activité cognitive et ses possibilités.

On comprend déjà que le jugement en histoire des sciences ne doit pas être réduit à un simple tri séparant le bon grain de l'ivraie, cette séparation se fondant sur l'état présent des sciences auquel on rapporterait les états antérieurs en écartant les épisodes qui ne « préparent pas » cet état présent. Et s'il ne le faut pas, c'est qu'à agir ainsi, on perd de vue ou on laisse échapper de multiples épisodes particulièrement intéressants ; c'est aussi que l'on croit naïvement qu'il est aisé de savoir ce que veut dire « préparer » l'état actuel de la science. Le jugement épistémologique n'est pas un simple regard rétrospectif.

Essayons, à partir d'un exemple, d'y voir plus clair quant à cette distinction sur l'objectivité et le jugement. Certaines situations historiques générales fournissent des arguments contre cette distinction et semblent suggérer que l'histoire générale est elle aussi une instance de jugement.

Vers 1775, les colonies anglaises d'Amérique du nord se révoltent contre la couronne britannique et entament la guerre d'indépendance. Il semble difficile de ne pas porter de jugement positif sur cet événement et ceux qui lui sont immédiatement associés (l'indépendance des colonies...). Il est donc difficile pour l'historien d'ignorer ce jugement. En quelque sorte, il lui est difficile d'ignorer que telle donnée qu'il met au jour et qui lui permet de comprendre mieux, va dans le bon sens ou non. Toutefois, un tel jugement ne dévalue en rien l'intérêt d'une étude sur « l'évolution de la marine britannique à la fin du XVIII^e » ou sur tout autre sujet qui cherchera à comprendre les actions favorables à la cause de la couronne britannique.

Jusque là, il n'y a pas de différence avec la manière de faire d'un historien des sciences.

⁷⁰ « L'objet de l'histoire des sciences » dans *Etudes d'histoire et de philosophie des sciences*, p.12

⁷¹ « Avant propos », *Thales*, 1934, 1935, p.XVIII

Chapitre III. A propos de l'Histoire des Sciences comme jugement.

Dans le cas de l'indépendance des colonies, l'instance de jugement fonctionne. Je ne connais presque personne qui défende sérieusement qu'il eut mieux valu garder et sauver les empires coloniaux ; la décision des *insurgent* semble être la *bonne*. On peut toujours trouver, ici où là, des opinions disposées à « soutenir l'indéfendable », mais elles demeurent marginales du point de vue de la raison.

Pour quelques autres situations, la similitude semble encore fonctionner : citons l'esclavage, le racisme, la suprématie masculine, les mauvais traitements aux enfants, mais la liste est courte.

Je peux avoir –quant à moi- bien des convictions sur ce qui est souhaitable dans l'organisation des sociétés humaines, mais je ne peux que constater que l'accord des esprits -et des actions- ne se fait que sur très peu de chose. Ainsi est-il débattu de savoir si la révolution française fut ou non une bonne chose, si la disparition de l'URSS en fut une, si le succès de la couronne de France lors de la guerre de 100 ans en fut une, la révolution islamique d'Iran, l'essor de l'énergie nucléaire, la révolution soviétique, la libre circulation des marchandises et la libre concurrence, la chute de Carthage, l'expansion mongole, la révolution industrielle britannique du XIX^e siècle, etc. Sur tout ceci, il n'y a pas de tribunal de l'histoire, mais seulement des jugements politiques et moraux, d'ordre idéologiques. Ils sont parfaitement respectables et même indispensables, mais n'ont pas de rapport à la connaissance rationnelle. En conséquence, il me semble que les *sciences politiques* n'ont de sciences que le nom.

Une autre remarque s'impose. Même dans les cas où un certain jugement de l'histoire semble avéré, la nature de ce jugement est morale ; il dit ce qui est bien et ce qui ne l'est pas. Nous verrons qu'il n'en va pas de même pour ce qui concerne les jugements portés par l'histoire des sciences qui dira plutôt ce qui intéressant et ce qui l'est moins, ce qui produit de la connaissance (fut-elle réfutée) et ce qui en produit peu ou demeure plus ou moins stérile.

Notons aussi que l'histoire politique et sociale nous a montré que ces opinions « marginales du point de vue de la raison », peuvent acquérir une place immense, du point de vue pratique, ou du point de vue de l'action (les massacres et exterminations du XX^e siècle en sont un témoignage stupéfiant). Mais enfin, il semble accordé par presque tous les esprits que « l'histoire a tranché », elle condamne (du point de vue de la raison morale, non de l'action) le colonialisme, le racisme etc.

Comment se présente (c'est une première approche simplifiée) le jugement de l'histoire sur un épisode de l'histoire des sciences ?

Chapitre III. A propos de l'Histoire des Sciences comme jugement.

Vers 1860, Gregor Mendel propose les lois de probabilité de transmission des caractères génétiques. Il est impossible pour l'historien des sciences de ne pas porter de jugement positif sur cet événement, mais en quel sens ?

Un premier critère a forgé ce jugement. C'est celui de l'installation des propositions mendéliennes au cœur des théories de l'hérédité inventées et développées depuis. Les lois de Mendel ont permis de produire une grande quantité de connaissances (expériences, hypothèses nouvelles etc.)

Un second critère est celui de leur capacité à susciter des débats et controverses ; de ce point de vue, les thèses mendéliennes furent performantes. Comme l'historien de la marine britannique a pour objet des éléments situés du côté *condamné par le jugement*, un historien des théories de l'hérédité dans les années 1900 peut se trouver dans une situation analogue. Il se trouvera en présence de très puissants arguments contre (ou partiellement contre) la valeur générale des lois de Mendel. Je mentionne un seul exemple, celui de la distinction entre l'hérédité nucléaire (de type mendélienne) et l'hérédité cytoplasmique (non mendélienne), théorie avancée pour faire face aux situations nettement plus complexes où les caractères transmis héréditairement étaient composés ou en interaction génétique. La capacité à produire de riches arguments qui s'opposent à elle doit être portée au crédit de la théorie mendélienne par l'historien des sciences.

Un troisième critère est celui de leur *plasticité*. Les concepts mendéliens –celui de gène en premier lieu- ont subi et continuent de subir de radicales transformations, de sorte qu'ils sont à la fois inspirés par les travaux de Mendel et profondément différents d'eux. L'installation des lois de Mendel dans l'histoire de la biologie est donc complexe et tributaire de forces partiellement opposées. La réflexion sur cette inspiration maintenue et ces différenciations multiples permet le jugement sur la théorie mendélienne.

Bref, si presque n'importe quel épisode de l'histoire des sciences est possible à évaluer du point de vue d'un certain ordre qui y existe (et sur lequel nous aurons à revenir), ce n'est pas le cas de l'histoire générale. Il ne me semble pas possible de reconnaître l'existence, ou du moins la légitimité, d'un tribunal de l'histoire.

Je reviendrai sur la thèse, que je défends, de la possibilité d'en reconnaître l'existence en histoire des sciences.

2. Comment juger, comment comprendre, aujourd'hui, les théories scientifiques passées ?

Chapitre III. A propos de l'Histoire des Sciences comme jugement.

Avant de chercher plus en détail comment peut bien fonctionner cette instance de jugement en histoire des sciences, deux remarques sont nécessaires.

Il est clair que juger n'est pas ici décider de ce qui fut *bien* ou de ce qui fut *mal* dans la production de savoir scientifique. Il a parfois été défendu que les controverses scientifiques partageaient les protagonistes entre celles et ceux qui auraient été du bon côté et celles et ceux qui auraient été du mauvais côté ; autrement dit entre le « côté obscur » de la force et le lumineux, le mal et le bien. Ceci peut être défendu de diverses manières : par exemple comme le fait Lénine dans son ouvrage *Matérialisme historique et empiriocriticisme* lorsqu'il associe étroitement les convictions épistémologiques et gnoséologiques aux positions idéologiques et politiques ; il défend notamment que toute concession au criticisme –fut-il *empirio* – conduit au fidéisme et mène dans les bras de la *racaille professorale et bourgeoise*. Les fondamentalistes ne dissocient pas non plus les positionnements dans les controverses scientifiques des positionnements moraux et politiques.

Une autre manière de défendre cette pertinence du jugement moral au sein des controverses scientifiques consiste à soutenir que ces dernières sont essentiellement liées à des –voire constituées de et constitutives de- applications techniques ou industrielles. Si tel est le cas, alors, inévitablement, comme la technique et l'industrie sont politiques et morales (affaires d'action autrement dit), les controverses scientifiques, par voie de conséquence, le sont aussi.

Ce n'est pas un point de vue que je partage et j'y reviendrai à plusieurs reprises. Je ne pense pas qu'il y ait de continuité naturelle ou nécessaire entre les théories scientifiques d'une part et les techniques, l'industrie ou les applications d'autre part. Les unes peuvent bien exister séparément ou même sans l'autre. Je ne nie évidemment pas qu'il existe –et de plus en plus- de la techno science, que des théories scientifiques ont eu de grandes retombées socio économiques, mais je partage le point de vue selon lequel, il n'y a là rien de nécessaire et peut-être même rien qui soit une loi générale.

La tâche de l'historien des sciences tient donc à la fois de celle de l'enquêteur et de celle du juge. Mais, comme souvent chez les bons auteurs, le coupable est aussi intéressant que l'enquêteur ou que l'innocent. Il est non seulement aussi intéressant mais pourquoi pas, aussi éclairant.

Il me semble que tous les historiens des sciences font l'expérience suivante : ce n'est pas en étudiant la production d'énoncés ou l'accomplissement d'activités qui ont contribué à la formation d'une théorie scientifique que l'on en « voit », ou « comprend » la portée et l'intérêt. C'est parce que –dans le domaine considéré- on connaît l'aboutissement

Chapitre III. A propos de l'Histoire des Sciences comme jugement.

(toujours provisoire) des inventions et découvertes, soit l'état présent et rétrospectif de la théorie, que l'on embrasse correctement les énonciations et actions du passé.

Je tiens à dire que ceci ne justifie pas une *whigg history*, ni un déterminisme historique. En effet, cette affirmation n'entraîne pas que l'aboutissement (provisoire) présent ait été le seul possible, ni non plus que les alternatives qui n'y ont point conduit ou contribué soient moins intéressantes.

Toutefois, le fait est là : il est nécessaire d'avoir un repère stable. Comprendre quelque chose à ce qui s'est passé en tel épisode de l'histoire des sciences exige un repère, un point de vue assuré. Ceci est une proposition empirique, les bons auteurs n'y échappent pas. Pour faire de l'histoire des mathématiques, il faut connaître pas mal de mathématiques actuelles, pour faire de l'histoire des théories de l'hérédité, il faut connaître pas mal de biologie moléculaire actuelle etc.

Précisons au travers de deux ou trois exemples

A un certain moment, Archytas, Théétète, Eudoxe, Platon peut-être, ont élaboré une notion de logos qui étendait la notion *rationnelle* (le logos arithmétique) de l'école pythagoricienne. Comment comprendre aujourd'hui, ce qu'ils ont fait et ce qu'ils ont pensé ? La question se concentre autour d'un de ses aspects : le *logos* devait-il ou non être considéré comme une quantité ?

Peut-on faire « comme si », nous étions des élèves de l'académie platonicienne, comme si nous disposions des multiples informations, discussions, controverses sur les nuances dans le sens des mots employés, sur l'origine des rapports, sur les distinctions et hiérarchies entre arithmétique et géométrie, entre discret et continu etc. ? L'érudition de ce côté est très utile, indispensable même, elle est comme un substrat de l'histoire de la science. En ce sens *l'Histoire historienne* comme dirait Jacques Roger est indispensable ; mais, aussi profonde sera-t-elle, elle demeurera une vague esquisse de tout ce qui traversait l'esprit d'Archytas et compagnie alors qu'ils méditaient et inventaient la théorie nouvelle ; cette érudition ne peut réactiver les mille connexions, association d'idées, exemples, modèles, abstractions, applications, exigences discursives etc. dont ils disposaient. Il faut savoir renoncer à une telle reconstitution, même imprécise ; nous ne pouvons pas penser comme eux. Nous ne disposons pas des normes qui étaient les leurs pour décider de la réponse à la question « le *logos* est-il une quantité ? ».

On pourra s'étonner du fait suivant : ce sont des outils intellectuels modernes (associés aux -et respectueux des- informations anciennes dont nous devons disposer) qui semblent les plus efficaces pour donner le sentiment que l'on atteint bien ce qu'ils

Chapitre III. A propos de l'Histoire des Sciences comme jugement.

faisaient et ce qu'ils pensaient. Plusieurs auteurs ont ainsi posé la question : *le corps des réels existe-t-il dans les livres V et VI des Eléments d'Euclide?* C'est un anachronisme apparent seulement.

Il faut savoir ce qu'est un corps, ce qu'est la coupure de Dedekind ou ce que sont les limites des séries de Gauss pour aborder valablement la question. C'est notre seul repère stable pour examiner le problème qui se posait il y a 2300 ans et celui qui, aujourd'hui, ne dispose pas de cette notion, est sérieusement handicapé pour comprendre les élaborations et les controverses des anciens acteurs, pour lire le livre V des *Eléments* d'Euclide. Si telle est la situation, c'est bien parce que ce sont ces problèmes-là (celui de la quantité irrationnelle, voire réelle, et d'autres comme la relation d'ordre par exemple) qui se présentaient à nos auteurs grecs. Ils n'avaient pas le concept de groupe, ni d'opération interne et ils se les posaient autrement –d'une manière à jamais inatteignable-

Les textes des historiens qui interrogeaient ce corpus ancien, à partir de concepts modernes (Y a-t-il un corps etc. ?) se sont avérés remarquablement efficaces pour accroître, chez presque tous leurs lecteurs, une impression solide et fertile de bien meilleure compréhension de « ce qui se passait » alors.

On observera que ceci ne préjuge en rien des réponses historiques qui sont apportées par les auteurs modernes et que ceci n'entrave en rien la liberté de jugement de l'historien (les diverses positions et thèses défendues au cours du débat que j'ai pris pour exemple en témoignent.) C'est pourquoi il n'y a pas de téléologie impliquée par la reconnaissance de la pertinence de ma remarque.

Autrement dit, il y a quelque chose de constant dans le problème scientifique visé (les rapports sont-ils des quantités, sont-elles ordonnées totalement etc.) et par contre, il y a de très nombreuses variations dans les moyens techniques (les connaissances mathématiques) utilisables pour y répondre. On notera –en passant- que les outils conceptuels sont plus nombreux et plus puissants aujourd'hui.

Second exemple : le gène. Comment comprendre ce qu'il est pour Gregor Mendel ? Peut-on devenir un biologiste qui pense comme lui ? Des remarques du même genre que celles qui ont été avancées dans le cas du *logos* s'imposent et la réponse est évidemment non. Mais il est improbable que, sans connaître les théories actuelles de l'hérédité chromosomique, des allèles, de la distinction génotype-phénotype, le crossing-over, les cistrons, etc., l'on puisse comprendre les controverses autour des lois de l'hérédité mendélienne. Sont-elles compatibles avec l'évolution graduelle

Chapitre III. A propos de l'Histoire des Sciences comme jugement.

darwinienne ? Sont-elles une partie plus ou moins marginale des processus d'hérédité ? Surtout, existe-t-il des éléments fondamentaux pour les lois de l'hérédité, des *atomes d'hérédité* ?

Posée ainsi, la question est très ancienne et les réponses aussi variées que l'on puisse imaginer : hérédité par mélange donc non *discrète*, hérédité nucléaire et hérédité cytoplasmique, génération spontanée, préformationnisme etc.

Lorsqu'il intervient, Gregor Mendel forge un concept abstrait de gène. Puisqu'il allait obtenir des proportions rationnelles simples (des rapports de nombres entiers), c'est que le mécanisme de l'hérédité correspondait à un modèle discret. Il était donc raisonnable de suggérer l'existence d'une *unité* dans ces mécanismes de transmission des caractères héréditaires ; tel est le gène mendélien, le « 1 » de la transmission héréditaire. Aujourd'hui, c'est seulement à partir d'une information précise sur la théorie génétique (intégrée à la biologie cellulaire) que l'on peut efficacement interpréter, comprendre et valider les thèses mendéliennes.

On peut même avancer des suppositions probables quant à ses décisions épistémologiques : ses lois sont justes mais « trop simples » ou plutôt « trop bien adaptées » : c'est sans doute qu'il avait *a priori* trié, choisi, des caractères simples et uni-génétiques (un gène, un caractère) pour que ses proportions marchent (il aurait eu, sinon une chance extraordinaire). Ses expériences furent vraisemblablement de la *théorie scénarisée*. Comme le dit Richard Dawkins dans son très impressionnant ouvrage, « Le gène égoïste », *Nous constatons aujourd'hui qu'il (Mendel) avait un peu trop simplifié*⁷².

Là encore, une rétroactivité semble nécessaire. Il n'est pourtant pas douteux que ses lois « font partie » intégrante de l'histoire de la génétique.

Est-ce à dire que c'est seulement parce que les lois de Mendel sont fort bien assimilées par la génétique moderne que la démarche *rétrospective* semble aussi adéquate ? Non, des théories anti mendéliennes puissantes virent le jour peu après ses travaux (l'hérédité par mélange, l'hérédité nucléaire et l'hérédité cytoplasmique par exemple) ; elles sont aujourd'hui réfutées, mais, là encore, c'est une information rétrospective qui nous permet de « juger » (de jauger) la force, la cohérence des arguments qu'elles avançaient. Ainsi pouvons-nous « juger » de la (ou des) controverse(s) sur l'hérédité dans les années 1900. La rétroactivité est aussi nécessaire pour comprendre les théories aujourd'hui validées que les théories aujourd'hui réfutées.

⁷² *Le gène égoïste*, ed Française Odile Jacob, p. 57, 2003.

Chapitre III. A propos de l'Histoire des Sciences comme jugement.

Les concepts, les théories et connaissances modernes sont des armes puissantes pour vaincre notre impossibilité à revenir dans le passé, à être dans la peau de celui qui découvrait (ou apprenait) une théorie et un ensemble de connaissances alors insérées dans sa culture. Avec ces outils modernes, je dispose d'une réponse (était-ce la seule ? une vision whiggiste ou téléologique de l'Histoire des Sciences répond oui) à la question « qu'est-ce qui est en jeu dans la théorie ou l'hypothèse nouvelle », « comment peut-elle se déployer ? Modifier les connaissances voisines etc. ? ». Ou encore, comment telle théorie peut-elle sombrer ?

L'Histoire des Sciences apparaît donc comme nécessairement rétrospective ; ceci est comme une « nécessité technique ». C'est dans la mesure où on peut poser des questions qui, à l'époque, n'avaient aucun sens (ou plutôt qui se présentaient sous une forme très différente et moins argumentée) que l'on perçoit les enjeux et les modalités des développements d'alors.

Un troisième exemple est fourni par la théorie cartésienne de la matière étendue. *A développer éventuellement*. Le lecteur des *Principes de la Philosophie*, est généralement dérouté par la thèse sur la substance étendue, souvent résumée par la formule de *l'identification de la matière et de l'espace*. Les difficultés qui en découlent pour assurer une théorie des éléments, puis une théorie des tourbillons qui soient crédibles sont redoutables et ce même lecteur comprend le succès de la vague newtonienne qui, au XVIII^e semble emporter la doctrine cartésienne. Toutefois, la physique du XX^e siècle et notamment la théorie de la relativité générale offre un cadre de pensée de l'espace, de la matière et de l'énergie qui a bien plus à voir avec la vision cartésienne qu'avec l'espace euclidien de la physique newtonienne et son attraction gravitationnelle. En ce sens, il ne s'agit pas de soutenir que le cartésianisme préparait ou annonçait les théories contemporaines, mais bien d'observer que la connaissance de ces théories constitue une aide précieuse pour lire Descartes. La physicienne Marie Antoinette Tonnelat *jugeait ainsi* que,

D'après la Relativité générale [...] les lois des phénomènes de gravitation trouvent l'interprétation la plus simple et en même temps la plus cartésienne que l'on pouvait imaginer : la réduction à l'étendue et au mouvement.⁷³

⁷³ Introduction à *Les principes de la théorie électromagnétique et de la relativité*, Masson 1959, p. 7.

Chapitre III. A propos de l'Histoire des Sciences comme jugement.

Ce que l'on pense et juge comme crédible et performant dans notre culture actuelle offre une lumière rétrospective sur une théorie ancienne qui, sinon, semble bien plus obscure.

Floris Cohen a proposé une belle image de la situation, qu'il emprunte à Milan Kundera:

L'homme est celui qui avance dans le brouillard. Mais quand il regarde en arrière pour juger les gens du passé il ne voit aucun brouillard sur leur chemin. De son présent, qui fut leur avenir lointain, le chemin lui paraît entièrement clair, visible dans toute son étendue. Il voit le chemin, il voit les gens qui s'avancent, il voit leurs erreurs, mais le brouillard n'est plus là.⁷⁴

De ceci je conclus que l'historien est l'artisan auquel il convient de reconstituer le brouillard du passé sans s'aveugler lui-même.

Ceci semble indiquer une sorte de *direction* définie par ou dans l'histoire des sciences, quelque chose qu'il faudra sans doute reconnaître comme un progrès. On y reviendra.

Disons seulement ici que la thèse du « jugement nécessaire pour l'historien des sciences » n'est acceptable qu'avec l'acceptation d'un concept de progrès : les théories réfutées n'ont pas la même valeur historique que les théories dont on reconnaît nettement la trace et la présence ultérieure. Ceci demeure complexe car l'idée même de réfutation est instable (exemple l'atomisme, ou le vide ou, dans un autre genre le géocentrisme qui fut, sur un long terme, fertile).

Paul Tannery avait déjà insisté sur cet aspect des choses :

L'histoire des sciences ne peut être véritablement traitée que par un homme possédant réellement cette science tout entière, ou, à tout le moins, capable d'approfondir par lui-même toutes les questions scientifiques dont il a à se préoccuper au cours de cette histoire »⁷⁵ ...

Il développait ensuite les exemples de Laplace pour l'histoire de l'astronomie, de Michel Chasles pour celle des méthodes en géométrie, de Berthelot sur les origines de l'alchimie.

⁷⁴ Colloque *Europe et sciences modernes*, Nantes, Février 2011.

⁷⁵ Tannery, *De l'histoire générale des sciences*, (1904), dans *Mémoires scientifiques*, t.X, *Généralités historiques 1892-1930*, Toulouse-Paris, Privat-Gauthier-Villars, 1930, cité in Braunstein, p. 68.

