

Sommaire

Préface	7
Introduction	11
Florence, 1632	
<i>Galilée et les marées</i>	21
Cambridge/Londres, 1727	
<i>Newton le grand hérétique</i>	37
Delft, 1678	
<i>Leeuwenhoek et le monde microscopique</i>	51
Versailles, 1738	
<i>La foudre divise Nollet et Franklin</i>	65
Paris, 1789	
<i>Lavoisier et la nature de la chaleur</i>	81
Paris, 1793	
<i>Garder l'heure pour ne pas changer d'habitudes</i>	95
Paris, 1881	
<i>Deprez-Gaulard et la guerre des courants</i>	109

Berlin, 1900	
<i>Planck refuse l'une des découvertes d'Einstein : l'atome d'énergie</i>	125
Nancy, 1903	
<i>René Blondlot, ou comment une découverte spectaculaire devient une illusion</i>	139
Berlin, 1920	
<i>Einstein et la lumière</i>	151
Paris, 1946	
<i>Louis Couffignal, champion des convictions françaises</i>	161
Londres, 1974	
<i>Cyril Burt et la querelle sur l'intelligence</i>	177
Berkeley, années 1980	
<i>On discute entre amis et on se trompe</i>	189
Bibliographie générale	201

Introduction

Les erreurs sont les portes de la découverte, a écrit James Joyce. Voilà qu'est dit de manière lapidaire le projet de ce livre, qui décline, sous forme d'exemples, cette intuition de l'écrivain. Le nombre est nécessaire car il n'existe pas un seul type d'erreur mais plusieurs.

Une remarque s'impose : les scientifiques ne sont pas les seuls à se tromper. Ceux qui parlent des sciences se trompent également, tout en croyant dire juste. Un exemple pour illustrer ce propos : le pendule de Foucault et la preuve de la rotation de la Terre. Il ne s'agit pas d'une démonstration simple, et on s'évertue à force d'exemples discutables à donner la preuve de son évidence. Le problème est que tout cela est valable en adoptant l'hypothèse d'un espace absolu, d'un centre de l'univers. Mais on sait bien, actuellement, que cela n'est pas le cas. Alors, on s'obstine, négligeant la nouveauté, à ramener toute

idée nouvelle dans le giron de ce qui est connu : dans le cas du pendule, au XVIII^e siècle !

Pour ce livre, il a été indispensable de choisir un échantillon, car les erreurs sont plus nombreuses que les résultats positifs. À tel point que l'on peut affirmer qu'il n'existe pas de résultat scientifique sans qu'il soit associé à une erreur. Il y avait aussi un écueil, que j'espère avoir réussi à éviter : ne pas tomber dans l'anachronisme. Ce qui veut dire qu'il faut bien repérer qui sont ceux qui se trompent et montrer à quel point ils sont bien ancrés dans la culture de leur temps. Toujours dans le cas du pendule, ce sont les commentateurs actuels de cette expérience qui répètent une explication plus tenable, non pas Foucault qui pensait correctement dans le cadre théorique de son époque. Comment aurait-il pu faire autrement ?

Ce projet est le résultat d'un constat, fait au moins depuis une dizaine d'années : on parle peu d'erreurs. Mieux, on parle des erreurs qui sont plutôt de mémorables bévues, pas des erreurs courantes et subtiles qui cohabitent avec les résultats que l'on peut qualifier de positifs. Un exemple classique est le cas de l'homme de Piltdown. La découverte de ces restes d'un homme préhistorique avait suscité l'enthousiasme des paléo-anthropologues. Après quelques dizaines d'années, il s'est révélé être un canular sinistre, car il a servi comme base empirique à la théorie des deux origines de l'homme, distinguant ainsi l'*homo britannicus* des autres, ceux issus de la filière africaine. J'ai préféré détailler une erreur semblable : les rayons N de Blondlot car elle est non seulement révélatrice de la culture d'un lieu à

une époque donnée, mais aussi parce qu'elle a poussé les contemporains à trouver une explication. Le psychologue Piéron a fait appel à des facteurs sociaux : ce n'est pas uniquement Blondlot qui est responsable de l'erreur, mais l'ensemble de la communauté scientifique de l'époque.

L'idée de l'erreur en science comme en technique semble gêner profondément, car l'idée la plus répandue sur le fonctionnement de la recherche semble être remise en cause. On parle souvent de méthode scientifique, qui mettrait ceux qui pratiquent la science à l'abri des erreurs commises par les autres mortels. Intuitivement, l'idée de résultat positif, d'acquisition de nouvelles connaissances, est associée à celle de méthode de la science. Habitué à l'idée de progrès, nous associons à l'idée de résultat de la recherche celle d'avancement dans la connaissance. C'est pourquoi il ne peut pas y avoir d'erreur, mais uniquement des résultats positifs. On exclut ainsi que des erreurs puissent contribuer à augmenter la connaissance dans des disciplines scientifiques. D'où le refus de prendre en compte les erreurs. Et pourtant, l'entêtement de Galilée sur les marées ou l'attitude foncièrement hérétique de Newton ont imposé en science des notions difficiles à justifier comme pur résultat de la méthode scientifique.

Un exemple de ce refus de montrer l'erreur est fourni par l'exposition permanente du Musée des arts et métiers ou Musée national des techniques. Des objets sont présentés qui, à un regard averti, sont les témoins de la permanence d'erreurs non seulement de conception, mais du cadre culturel à la base des connaissances en mécanique comme

en physique. Mais les cartels n'indiquent pas qu'il s'agit d'erreurs. Jamais la question n'est posée de savoir si on peut construire un objet technique qui marche, mais qui est en réalité une erreur. Un objet qui fonctionne est-il la validation d'une idée qui, par ailleurs, est fausse ? Parfois, le fait qu'une machine tourne n'implique pas qu'on en accepte les conséquences sur le plan conceptuel. Le cas du transformateur est typique. Des scientifiques de valeur sont allés jusqu'à nier la possibilité de son fonctionnement. Voilà alors le paradoxe : l'invention ne conduit pas à des innovations mais à un refus de prendre en compte le changement. On s'évertue à trouver des points positifs, alors que la question essentielle est de tout autre nature. Bref, la hantise de l'erreur est dure à mourir et peut conduire sur des chemins qui ne mènent nulle part.

Quand on retrace l'histoire des sciences, l'entrée par l'erreur est un choix d'optique qui permet non seulement de s'interroger en quoi un résultat vient s'ajouter au corpus des connaissances, ce qui est essentiel, mais aussi de découvrir les liens, souvent peu évidents, car les scientifiques font tout pour les cacher, avec la culture de la société à un moment donné et dans un lieu donné. Car l'erreur n'est pas le fait d'un individu, mais d'un individu qui vit dans une société donnée. C'est pourquoi on ne peut pas parler d'erreurs, mais de lieux qui ont offert un contexte à des erreurs. Le cas des anomalons est typique de cette constitution d'une communauté locale qui se voit capable d'apporter une découverte digne d'un prix Nobel.

L'erreur est partout. S'il y avait une méthode, il serait facile de le découvrir, car il y aurait déviation de la méthode. On n'aurait pas suivi les bonnes règles. Or, des événements récents nous prouvent le contraire. La découverte d'une erreur d'Einstein par une expérience a fait la une des quotidiens. N'avait-il pas affirmé que la vitesse de la lumière, finie mais très grande, serait une constante ? Or on a cru découvrir que des vitesses supérieures à celle de la lumière peuvent être détectées avant de s'apercevoir que les expérimentateurs s'étaient trompés. Inconsciemment, le bruit autour de cette affaire portait à mon avis une idée qui n'a pas été menée jusqu'au bout. Car la vraie question est celle-ci : si Einstein s'est trompé, et il ne serait pas le seul dans ce cas, alors que dire de tous les écoliers qui font la triste expérience de l'erreur, et en portent les conséquences, car l'erreur n'est pas tolérée ? Le débat à ce propos a été vite escamoté, car si une mesure s'est révélée entachée d'erreurs, une autre, la détection du boson de Higgs, a prouvé que l'on sait poursuivre ce que l'on cherche jusqu'à sa détection. Bref, l'image classique a été restaurée et on continuera à terroriser l'écolier qui se trompe.

Ces éléments relatifs à la possibilité et à la permanence d'erreurs conduisent à une considération sur la démarche scientifique. Une sorte de travail de catharsis est constamment effectué sur la contribution de tel ou tel chercheur, de tel ou tel groupe de recherche. Bref, l'acquisition de résultats est une question de temps et surtout le travail de plusieurs. Dans le cas des marées, il faut passer de Galilée à Lord Kelvin, c'est-à-dire plus

de deux siècles de travaux, pour aboutir à un premier palier de résultats stables, à partir desquelles on va poursuivre dans de nouvelles directions. En d'autres termes, le temps est une des données essentielles dans la fabrication des résultats. Le prend-on en compte lors de l'évaluation des chercheurs ? Et reconnaît-on aux chercheurs le droit à l'erreur ? Comme le dit Planck au sujet d'Einstein, se tromper est presque une condition de la créativité.

Pour traiter de l'erreur, j'aurais pu choisir de faire appel aux divers points de vue épistémologiques sur la science. Le plus naturel aurait été de faire appel à Karl Popper (1902-1994). Après tout, dénicher une erreur, n'est-ce pas une forme de falsification de ce qui semble acquis ? La recherche de l'erreur serait alors une nécessaire élimination des scories de l'ensemble d'une discipline. Le problème est que la donnée qui sert à corriger peut être elle aussi entachée d'erreurs. Alors, à la correction succéderaient d'autres erreurs, qu'il faudrait, tel Sisyphe, un jour corriger et ainsi de suite, jusqu'à ce que le sujet n'intéresse plus les chercheurs. On cohabite alors avec l'erreur, comme ces formules dont on sait qu'elles ne sont pas calculables. Mais, et l'objection m'a été déjà faite, ces formules sont là pour nous rappeler qu'il y a certaines corrélations, et c'est tout. Bref, plus que dire « juste » ou « non valable », disons qu'on traîne des formules mnémotechniques. On aurait pu faire appel à la notion de paradigme de Thomas Kuhn (1922-1996). Pourquoi ne pas admettre que tout paradigme comporte sa part de « vérité » et sa part d'erreurs ? Mais alors que pou-

vons nous dire du fonctionnement de la recherche ? Que la part d'erreurs contribue aux travaux des chercheurs, les aide à imaginer des résultats positifs ? Cela choquerait ceux qui parlent de la science comme apportant la lumière dans les ténèbres d'erreurs si diffusées. Mais cela ne permettrait pas de résoudre la question : résultats mêlés d'erreurs ? Certes, on pourrait prendre une position relativiste, afficher qu'un résultat, valable ou erroné, donne origine, de toute manière, à un débat avec épreuve de force. Oui mais de quel côté se ranger ? Et si de manière souterraine, l'erreur, ou le résultat correct, continuait à « gangrener » ce qui apparemment est bien accepté par tous ? Je pourrai ainsi dresser la liste d'autres conceptions de la science, mais on voit bien un problème de fond : tous réfléchissent à partir des résultats acquis, faisant partie de la science, peu travaillent sur la science telle qu'elle se fait.

En effet, la question est plutôt celle-ci : que nous apprend l'étude des erreurs sur la démarche scientifique ? Or cette question ne vise ni à critiquer les scientifiques ni à prendre des positions anti-science. La question pour moi essentielle porte plutôt sur le lien avec la société.

Parfois, mal supportant la place envahissante de la science dans la vie contemporaine, on se réjouit un peu quand on découvre que les chercheurs se trompent. Certes, ceux-ci ont l'habitude d'assener des certitudes, restes d'un XIX^e siècle scientifique, attitude qui provoque une réaction de rejet. Or, sortir de ce schéma est indispensable, non pas pour accabler les scientifiques, mais pour

rendre la science plus acceptable pour les profanes dont je suis, et probablement comme l'est la majorité des lecteurs. « Aujourd'hui, les mathématiques, les sciences naturelles et la philosophie sont entremêlées à tel point les unes avec les autres que mêmes les profanes doivent s'occuper de ce nœud gordien. Si nous laissons les physiciens, les mathématiciens et les philosophes à eux-mêmes, nous les repoussons définitivement dans leurs retranchements disciplinaires, où, non défendus et non observés, ils sont exposés aux interventions de techniciens et idéologues[...]. » C'est ainsi que l'écrivain Friedrich Dürrenmatt (*Una partita a scacchi con Albert Einstein*, 2005) justifiait le nécessaire questionnement du profane vis-à-vis des chercheurs. Plus que de remplir les têtes des auditeurs de résultats de la recherche, il est plus important de montrer comment cette dernière fonctionne. Or la spécialisation poussée du travail du chercheur fait qu'un biologiste est un profane pour le physicien des particules, mais on pourrait même dire qu'un mathématicien l'est pour un physicien. Et que dire de la majorité des gens qui n'ont que de vagues idées sur la science, ses démarches, ses besoins de structures conçues pour faciliter le travail de recherche, de crédits, sans pour autant que le résultat soit assuré au bout du compte.

La question essentielle est : quelle image de la science doit faire partie de la culture contemporaine ? On connaît, parce qu'on l'a étudiée, celle qui a été élaborée au XIX^e siècle. Mais au XXI^e siècle ? Ce défi est le nôtre. Or, il est important de se dire que la science et la technique font partie de la

culture. Peut-on le vérifier ? Si tel est le cas, alors on doit accepter qu'il s'agit, par rapport aux siècles qui nous ont précédés, d'un changement important : il faut créer une culture de masse. Car la culture, y compris la part de science et de technique, est un droit. Alors parler de l'erreur est une manière d'initier ce travail de création d'une culture. Démythifier la science, provoquer pour que de telle sorte on parvienne à se sortir des idées reçues, favoriser l'abandon des idées qui appartiennent aux siècles passés, tout cela constitue un début encourageant. Mais, et c'est important, il faut mettre à l'honneur la capacité de se tromper et l'utilité de ne pas avoir peur de se tromper. Car nombreux sont ceux qui, par peur de se tromper, se taisent, alors qu'ils auraient des choses très intéressantes à soulever, y compris la non-compréhension de ce que disent les chercheurs. Cela à une condition, certes : se soumettre à la critique, être en mesure de revenir sur ses idées, abandonner toute position dogmatique, accepter le point de vue des autres. Or, et cela a été déjà souligné par des historiens, en particulier par Kuhn, les scientifiques ont une fâcheuse tendance aux affirmations dogmatiques. C'est comme ça, nous le savons ; voilà des prises de positions tranchantes. Ce qui veut dire : je ne sais pas sortir du langage technique et mettre en avant l'aspect culturel. Et, vu la possibilité qu'ils se trompent, on leur demande de justifier l'origine de leurs affirmations. Galilée avait pris cette attitude en pensant que tous se trompaient. Mais il n'a pas réussi à faire la preuve que lui, contre tous, avait raison. En cela aussi, il est d'une modernité étonnante.