La science reniée

Autor(en): **Blanc, Charles**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Études de Lettres : revue de la Faculté des lettres de l'Université de Lausanne**

Band (Jahr): **6 (1963)**

Heft 1

PDF erstellt am: **04.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-869842

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

LA SCIENCE RENIÉE

« Je ne ferais pas deux pas pour la géométrie » écrit Pascal, le 10 août 1660, au conseiller Fermat, qui a exprimé le désir de le rencontrer quelque part entre Toulouse et Clermont, pour parler de mathématiques. Depuis peu, en effet, il a très publiquement renoncé à la science : « A peine me souviens-je qu'il y en ait » dit-il encore ; ce n'est au reste pas la première fois que cela lui arrive, et comme ses historiographes se sont plu à y mettre l'accent, nous voyons en général le Pascal de ces instants bien courts où il quitte son activité scientifique, et nous oublions qu'il a passé la plus grande partie de sa vie à faire de la physique ou des mathématiques. Attachée à l'insolite plus qu'à l'essentiel, la renommée nous présente ainsi une image déformée de l'homme de science que nous commémorons aujourd'hui. Puisqu'il a plu au comité de la Société académique vaudoise de faire appel aussi à un représentant de l'enseignement scientifique à notre Université pour parler de Pascal du haut de cette tribune, je pense qu'il n'est pas déplacé de ma part de vous montrer que si Pascal a, dans de courts moments, renié la science, il lui a néanmoins consacré, presque jusqu'à ses derniers jours, peut-être le plus gros de ses forces.

Laissons de côté certains témoignages suspects et du reste contradictoires sur les intuitions géniales du petit Blaise. Retenons simplement ce qui est certain, c'est que son père était fort mêlé aux mathématiciens de son temps, et qu'il donna ainsi très tôt à son fils la possibilité de prendre connaissance et des hommes qui faisaient alors la science, et de leurs travaux, qu'aucun périodique ne publiait encore.

A 17 ans, le jeune Blaise Pascal publie un *Essai pour les coniques,* qui suscite une admiration presque unanime et le signale à l'attention des savants de l'époque ; admiration presque unanime, ai-je dit : Descartes en effet, peu généreux de nature, voit bien vite que l'ouvrage n'est pas très original, et il l'écrit. Mais Pascal le reconnaît

du reste volontiers, puisqu'on peut lire dans son essai : « Nous démontrerons aussi cette propriété dont le premier inventeur est M. Desargues... et je veux bien avouer que je dois le peu que j'ai trouvé sur cette matière à ses écrits et que j'ai tâché d'imiter autant qu'il m'a été possible sa méthode sur ce sujet. » Ce premier ouvrage témoigne avec évidence de la précocité de notre auteur : ceux qui vont suivre attesteront son génie.

Deux ans plus tard, il imagine sa fameuse machine arithmétique ; une réalisation technique frappe toujours plus qu'une découverte scientifique ; et plusieurs personnes m'ont dit ces jours passés : alors, vous allez nous parler de la machine de Pascal ? Je ne saurais y manquer, mais j'en parlerai peu, courant ainsi le risque fort grand de vous décevoir ; la décrire ne sert à rien ; il faudrait la voir, et vous ressentiriez, devant cet ingénieux assemblage de roues, devant cet adroit agencement, une émotion aussi grande que devant le manuscrit d'une des Provinciales. Il est vrai qu'on a découvert récemment une lettre d'un astronome de Tubingue, prouvant que la « Pascaline » avait été devancée de vingt ans ; il est vrai qu'il faudra attendre deux siècles encore pour que l'Anglais Ch. Babbage conçoive, le premier, l'idée du calcul automatique, d'où naîtront les grandes machines électroniques de notre temps. Mais la machine de Pascal, outre son originalité de conception, a ceci de remarquable qu'elle sera reproduite à plusieurs exemplaires (on en connaît une dizaine), et qu'elle sera l'objet d'un véritable texte publicitaire, de la main de Pascal lui-même ; il est sans doute peu de réalisations techniques qui peuvent s'enorgueillir d'un prospectus de cette qualité:

« Les curieux qui désirent voir une telle machine s'adresseront s'il leur plaît au sieur de Roberval, professeur ordinaire de mathématiques au collège Royal de France, qui leur fera voir succinctement et gratuitement la facilité des opérations, en fera vendre, et en enseignera l'usage. Le dit sieur de Roberval demeure au collège Maître Gervais, rue du Foin, proche les Mathurins. On le trouve tous les matins jusqu'à huit heures, et les samedis toute l'après dînée. »

Mais vers cette époque, la nouvelle parvient en France, par le P. Mersenne, des expériences de Torricelli. On sait que la science du Moyen-Age, volontiers anthropomorphique, postulait que la nature a horreur du vide : elle expliquait ainsi, ou croyait expliquer, divers phénomènes comme celui de la montée de l'eau dans les pompes aspirantes. Or Torricelli remarque que l'eau ne s'élève jamais à plus de 32 pieds, et que le vide paraît se produir au-dessus.

La nouvelle trouble bien un peu les partisans des anciennes théories, mais ils y trouvent des explications, dont la diversité trahit du

reste la faiblesse ; pour les uns, ce n'est pas le vide qui apparaît au-dessus de l'eau, mais quelque matière subtile, que nous ne pouvons discerner ; d'autres accordent bien qu'il y a du vide, mais, expliquent-ils, c'est que l'horreur que la nature ressent a des limites, et qu'elle perd son effet au-delà de 32 pieds.

Pascal, lui, n'a au départ aucune théorie préconçue ; il refait avec un ami (il a alors 23 ans) les expériences de Torricelli, il les perfectionne ; ses idées se précisent, et l'année suivante, il publie un opuscule intitulé *Expériences nouvelles touchant le vide*. En fait, il vient ainsi de créer la théorie de l'équilibre des fluides, l'hydrostatique. Mais il veut encore réaliser une expérience décisive, pour convaincre ses contradicteurs. Si sa théorie est vraie, la hauteur d'une colonne de mercure doit être plus faible sur le sommet d'une montagne qu'à son pied, puisque la montée du mercure est due au poids de l'air atmosphérique. Il imagine ainsi la fameuse expérience du Puy-de-Dôme (au fait, Descartes affirme, dans une lettre, être l'auteur de cette idée, qu'il aurait suggérée à Pascal ; le doute reste permis). Pascal donc écrit de Paris à son beau-frère Périer, magistrat à Clermont, le priant de mesurer la hauteur d'une colonne de mercure tant à Clermont qu'au Puy-de-Dôme. Cette lettre de Pascal mérite de faire date dans l'histoire de la science expérimentale : c'est la première fois qu'un homme de science, réalisant l'utilité d'une expérience, en donne une description précise, motivée, avant même qu'elle soit entreprise.

Périer doit attendre l'année suivante pour réaliser l'expérience ; il la prépare tandis que Pascal achève un traité sur les coniques et perfectionne sa machine arithmétique. Enfin, le 22 septembre 1648, une petite troupe part, tôt le matin, à l'ascension du Puy-de-Dôme. On aime à se représenter, d'après le récit qu'en fait Périer, cette expédition scientifique mémorable : plusieurs personnes de qualité en font partie, tant ecclésiastiques que laïques, qu'accompagnent sans doute des porteurs ; tous, ils gravissent la pente par le petit sentier qui subsiste encore de nos jours ; en haut, tandis que se font les mesures, le temps est fort capricieux, les éclaircies alternent avec les ondées. Et de retour, Périer peut envoyer à son beau-frère un rapport d'expérience fort satisfaisant : à Clermont, la colonne de mercure marquait 26 pouces 3 lignes et demie ; elle ne marque plus que 23 pouces 2 lignes au sommet du Puy.

Pascal publie sans tarder le *Récit de la grande expérience de l'équilibre des liqueurs* (c'est son titre). Il est amusant de revivre, au travers des lettres qu'il échange alors avec ses contradicteurs, le climat dans lequel se fait la science de ce temps-là ; celles qu'écrit Pascal

révèlent déjà les talents du futur auteur des *Provinciales* ; il est même permis de penser que la maîtrise dont il fera preuve dix ans plus tard, il la devra à ces lettres où il énonce avec tant de force ce qu'il estime être juste, et qui sont un peu un code de la recherche scientifique. Il vaudrait la peine d'en citer de nombreux passages. En voici deux (tirés de la lettre au P. Noël) : « car toutes les choses de cette nature, dont l'existence ne se manifeste à aucun des sens, sont aussi difficiles à croire qu'elles sont faciles à inventer » ; et plus loin : « mais sur les sujets de cette matière, nous ne faisons aucun fondement sur les autorités : quand nous citons les auteurs, nous citons leurs démonstrations et non pas leurs noms. »

Pascal continuera encore durant plusieurs années à s'occuper de l'équilibre des fluides : en 1653, il achève la rédaction de deux grands traités : le *Traité de l'équilibre des liqueurs* et le *Traité de la pesanteur de la masse d'air* ; ils ne seront publiés qu'après sa mort.

Mais il s'est mis à la même époque à l'étude de questions mathématiques toutes nouvelles, d'où va naître le calcul des probabilités ; il semble que ces recherches soient nées de problèmes que lui a posés son ami, le Chevalier de Méré. L'un d'eux consiste en ceci : deux joueurs décident d'un commun accord d'interrompre un jeu de hasard avant la fin de la partie ; comment doivent-ils se répartir l'enjeu ? C'est ce que l'on nomme la Règle des partis. Fermat a énoncé une solution, qui consiste à faire un simple dénombrement de cas ; Pascal l'a envisagée aussi : « Votre méthode, lui écrit-il, est très sûre et elle est celle qui m'est la première venue à la pensée dans cette recherche. » Mais, remarque Pascal, cette méthode des combinaisons exige de longs calculs, et chose plus grave, ne convient pas sans autre s'il y a plus de deux joueurs ; il en propose alors une autre, plus subtile et plus générale, qui utilise un raisonnement de récurrence sur les coups successifs, et une loi aujourd'hui classique sur la probabilité d'un ensemble d'événements. Ces recherches l'amènent à développer également sa théorie du triangle arithmétique, dont il tire en particulier la formule appelée aujourd'hui binome de Newton ; peu importe que cette formule ait été déjà connue avant lui (il le dit lui-même) ; son traité constitue, dans son ensemble, une chose absolument nouvelle ; et on y trouve même la formule de quadrature des puissances d'une variable, première apparition du calcul intégral dans l'œuvre de Pascal.

De cette époque date une lettre à Fermat qui est révélatrice d'une des difficultés qu'éprouvaient, en ce temps, les hommes de sciences à cause de l'insuffisance d'un langage approprié. Chaque auteur scientifique a son style, et celui de Pascal surprend dès l'abord : il

semble éviter autant qu'il lui est possible l'emploi du symbolisme algébrique ; il préfère toujours la phrase à la formule, les mots du langage aux symboles littéraux. Le rapprochement avec Descartes est à cet égard saisissant : dans la *Géométrie,* il n'y a presque pas une page sans formules, écrites au reste avec des notations qui diffèrent peu de celles que l'on utiliserait aujourd'hui. Chez Pascal, quelques figures, et un texte dense, écrit comme s'il était destiné à être lu à haute voix. Et pourtant, combien cette langue du XVIIe siècle est encore mal adaptée à la description des faits scientifiques ; ce même Pascal, dont le style nous est si clair, si naturel, dans les *Provinciales,* est beaucoup moins à son aise quand il doit énoncer en français telle relation que le mathématicien de notre temps résumerait sans peine dans une très brève formule algébrique. Ainsi, dans la lettre à Fermat à laquelle je faisais allusion il y a un instant, il donne, en français d'abord, l'expression de ce que l'on appelle maintenant la somme des coefficients du binome ; or son explication est si obscure qu'il se voit contraint d'ajouter : « Par exemple, et je vous le dirai en latin, car le français n'y vaut rien. »

Pascal est justement fier de ses découvertes dans le domaine du calcul des probabilités ; aussi en 1654, dans son Adresse à l'Académie parisienne de mathématiques, parle-t-il de « cette nouvelle science qui, alliant la rigueur mathématique à l'incertitude du hasard, et conciliant des choses apparemment contraires, mérite d'en recevoir le nom vraiment étonnant de géométrie du hasard » : « stupendum titulum aleae geometria ».

Trois ou quatre années passent (c'est l'époque des *Provinciales*) puis en 1658, c'est la série des grands travaux de calcul intégral. L'histoire mérite d'en être racontée. Dans l'antiquité déjà, Archimède et d'autres avaient en fait résolu des problèmes de calcul intégral dans des cas particuliers. Dans les temps modernes, Cavalieri fait un grand bond en avant, par la publication en 1635 de son traité sur les indivisibles. Fermat, Torricelli, Roberval reprennent et perfectionnent ses méthodes. Pascal, qui n'a cessé de s'intéresser aux mathématiques, se tient au courant, et, allant plus loin que ses devanciers, résout tout une série de problèmes nouveaux, relatifs à la détermination de volumes et de centres de gravité. Au lieu de publier d'emblée ses solutions, il lance un défi aux mathématiciens de son temps ; il consigne une certaine somme d'argent, pour constituer un prix qui récompensera ceux qui résoudront ces mêmes problèmes dans un délai donné ; après diverses péripéties, les réponses arrivent, de France et d'ailleurs ; le jury, que préside Carcavi, examine les envois et décide qu'aucun n'a satisfait aux conditions et ne mérite

par conséquent le prix. Là-dessus, certains concurrents protestent et l'un même, qui n'a pas accompagné sa solution, fausse du reste, de la méthode employée, somme Pascal de publier ses propres solutions. Tous ces événements remplissent l'année 1658 ; Pascal publie alors coup sur coup ses travaux, dans la *Lettre à Carcavi* et dans un traité intitulé *Histoire de la roulette* (laquelle roulette n'a rien à voir avec les jeux de hasard, le mot servant alors à désigner la courbe que nous nommons aujourd'hui la cycloïde).

Pascal a-t-il inventé (ou découvert) le calcul intégral ? La question n'a pas beaucoup de sens, une telle chose ne pouvant pas être l'affaire d'un seul homme. J'ai dit il y a un instant qu'il avait repris les idées de Cavalieri sur les indivisibles ; par ailleurs, à aucun instant il n'arrive à l'énoncé explicite d'algorithmes généraux. Sa contribution reste néanmoins de premier ordre : on trouve chez lui, peut-être pour la première fois, la notion d'intégrale sur une courbe, d'intégrale double ; il possède l'idée d'une intégrale selon une mesure ; il effectue des intégrations par parties. Et, chose qui n'est après tout pas si commune, tous ses calculs sont exacts, même s'il n'est pas toujours en mesure d'en donner une justification rigoureuse, au sens que l'on donne aujourd'hui à ce terme.

Alors que ce nouveau succès scientifique étend encore sa renommée, en plein triomphe, Pascal cesse à nouveau de s'occuper de mathématiques, et il ne s'en cache pas. Comment comprendre, comment expliquer cette sorte de reniement, de la part d'un homme qui vient de produire, en peu de mois, une œuvre scientifique de premier plan, remarquablement ordonnée et dense et qui lui a demandé sans doute un effort considérable ? Pascal entrevoit-il le chemin qui le conduirait à des découvertes plus grandes encore ? Pourrait-il en vaincre les difficultés ? A qui le lit, il n'est guère possible d'en douter.

Mais la maladie s'aggrave, la mort vient. Et il nous reste l'exemple de cet homme exceptionnel, qui sut concilier une haute vocation morale et religieuse et la quête passionnée des vérités scientifiques.

Charles BLANC.