

Les expériences de Blaise Pascal : entre physique et rhétorique

CHRISTOPHE HAMEL, *Université Laval*

RÉSUMÉ : L'un est un pionnier des sciences expérimentales et l'inventeur de la calculatrice ; l'autre est un fervent apologiste de la religion chrétienne, proclamant dans ses *Pensées* l'ultime vanité des savoirs humains : comment concilier ces deux portraits de Blaise Pascal ? Dans cet article, nous tentons de le faire en regardant ses travaux de science expérimentale d'un point de vue épistémologique et à la lumière des *Pensées*. Nous remarquons que les comptes rendus expérimentaux de Pascal, d'une part, sont vraisemblablement trafiqués et que, d'autre part, il emprunte lui-même les raccourcis qu'il reproche sévèrement à ses adversaires. Le jeune Pascal était-il, ainsi, le savant orgueilleux et dogmatique que dénoncent les *Pensées* ? Si cette considération est envisageable, nous lui préférons néanmoins une interprétation qui nous dispense d'attribuer au jeune Pascal cette dose d'imbécillité : l'expérience scientifique n'aurait pas pour vertu la *découverte*, mais serait un outil rhétorique ou dialectique en tant qu'elle peut et doit essentiellement *convaincre*.

1. Introduction

À Québec, l'avenue Blaise Pascal croise l'avenue Watt, ainsi que les rues Mendel et Einstein ; dans d'autres villes québécoises, le toponyme pascalien côtoie également ceux de Léonard de Vinci, de Pasteur et d'Edison. C'est là le signe que, dans notre mémoire collective, Pascal siège aux côtés de ces grandes figures associées d'abord aux sciences expérimentales, au contraire notamment

de Descartes qui, bien qu'ayant été mêlé aux mêmes querelles épistémologiques, siège quant à lui auprès des philosophes et hommes de lettres. Pour qui s'initie aujourd'hui à la lecture de ces philosophes, il y a de quoi s'étonner, puisqu'on nous donne d'abord à lire chez Descartes le *Discours de la méthode* et chez Pascal, les *Pensées*. En effet, c'est bien l'ouvrage de Descartes qui claironne l'ambition des sciences modernes à nous rendre « maîtres et possesseurs de la nature », vision qui s'avère concrétisée par nos parcs industriels bordés d'autoroutes – et leurs toponymes ; les *Pensées* de Pascal, quant à elles, clament la vanité totale des savoirs humains, philosophiques comme scientifiques, réservant pour l'homme en la foi chrétienne son seul espoir. C'est dans ce contexte que les travaux de jeunesse de Pascal – parmi lesquels l'invention d'une calculatrice mécanique – nous apparaissent dignes d'un intérêt philosophique, puisqu'il s'agit d'une œuvre pour l'essentiel composée de travaux d'ordre scientifique.

Dans cet article, nous nous intéressons d'abord aux principes que défend le jeune Pascal en ce qui concerne la méthode scientifique. Pour ce faire, nous choisissons comme paradigme le traitement par Pascal de la question de l'existence du vide. Ce choix s'explique par la proximité de ce problème avec les limites de la connaissance humaine : le traitement de la question verse alors aisément dans des considérations méthodologiques, et Pascal se révèle comme un argumentateur farouche sur les questions épistémologiques qui touchent directement ses expérimentations scientifiques. Nous confrontons toutefois cela, dans une seconde section, avec quelques considérations qu'il nous est possible de déduire de sa pratique scientifique effective, c'est-à-dire de ce qu'on rapporte de ses expérimentations telles qu'elles auraient été menées *dans les faits*. Or, nous y constatons deux problèmes : d'une part, les comptes rendus expérimentaux de Pascal sont vraisemblablement trafiqués et, d'autre part, celui-ci emprunte lui-même les raccourcis qu'il reproche sévèrement à ses adversaires.

Nous proposons enfin une interprétation nous permettant de réconcilier non seulement ces deux portraits divergents du physicien Pascal, mais également de rapprocher ce dernier, dans

une certaine mesure, de l'apologiste Pascal, l'auteur des *Pensées* : l'expérience scientifique n'aurait pas pour vertu la *découverte*, mais serait un outil rhétorique ou dialectique en tant qu'elle peut et doit essentiellement *convaincre*.

2. La méthode scientifique selon Pascal

Il importe d'abord, en vue de bien entamer ce parcours, de situer les travaux scientifiques de Pascal, et plus particulièrement en physique, au sein de leur contexte historique : ceux-ci s'inscrivent au sein d'une polémique déjà entamée au sujet de l'existence du vide entre les partisans de deux camps, à savoir les « plénistes » et les « vacuistes ». D'une part, il semble qu'à cette époque les philosophes dans les universités tenaient généralement pour principe la maxime d'Aristote selon laquelle la nature n'admettrait pas le vide, opinion à laquelle s'était accordé également Descartes¹ : cette position est celle que l'on nomme communément « plénisme ». D'autre part, certains physiciens, notamment Galilée, soutenaient que le vide est possible, d'où l'appellation « vacuisme », et cherchaient à le démontrer au moyen de preuves empiriques. La plus marquante parmi celles-ci est sans doute ce qu'on appelle « l'expérience de Torricelli », qui consiste à retourner un tube rempli de liquide dans un bassin contenant lui aussi du liquide. L'extrémité supérieure du tube étant scellée, il se crée entre le haut du tube et le niveau du liquide en partie descendu dans le bassin un espace *vide en apparence* – c'est du moins une appellation prudente sur laquelle s'accordent à la fois plénistes et vacuistes.

Pascal, étant informé en septembre 1646 de cette expérience dite « d'Italie », la reproduit le mois suivant avec l'aide de son père et de l'ingénieur Pierre Petit². Il en fait ensuite une série de variations, qu'il présente dans un livret intitulé « Expériences nouvelles touchant le vide », publié un an plus tard, en octobre 1647. Il s'ensuit un bref échange de lettres entre Pascal et le père jésuite Étienne Noël, un philosophe d'allégeance – aussi étrange que cela nous paraisse – aristotélico-cartésienne³. En réponse aux objections du père Noël, qui prennent la forme d'explications pour

le moins dogmatiques, voire naïves, Pascal offre à son interlocuteur une leçon de méthode, faisant dériver la discussion de la question du vide sur des considérations épistémologiques, notamment quant au statut de la preuve expérimentale à l'égard de la science. C'est en ce sens que nous considérons que la polémique au sujet du vide tient un rôle paradigmatique au sein des travaux scientifiques de Pascal.

Or, ses écrits scientifiques témoignent d'un homme prudent et soucieux de la rigueur de sa démarche. S'il ne cache pas que son intention est de réfuter la maxime traditionnelle selon laquelle la nature n'admet pas le vide, il procède néanmoins par étapes, faisant d'abord admettre qu'il se crée dans les tubes un *vide apparent*⁴. Ce n'est qu'après avoir présenté une série d'expériences qui génèrent de diverses manières un «vide apparent» dans des tubes, seringues ou siphons, ayant fait remarquer le comportement des différentes liqueurs à son égard, qu'il propose de substituer à ce terme celui de vide «véritable», ou encore «absolu» :

Après avoir démontré qu'aucunes des matières qui tombent sous nos sens, et dont nous avons connaissance, ne remplissent cet espace vide en apparence, mon sentiment sera, jusques à ce qu'on m'ait montré l'existence de quelle matière qui le remplisse, qu'il est véritablement vide, et destitué de toute matière.

C'est pourquoi je dirai du vide véritable ce que j'ai montré du vide apparent, et je tiendrai pour vraies les maximes posées ci-dessus, et énoncées du vide absolu, comme elles l'ont été de l'apparent⁵.

Mentionnons au passage que cet extrait est tout à fait frappant pour qui aborde, comme on le fait généralement dans un cursus de philosophie, l'œuvre de Pascal en premier lieu par les textes postérieurs à sa conversion. Prenons à titre d'exemple cet extrait des *Pensées* qui aborde au passage la question du vide :

Il n'y a principe, quelque naturel qu'il puisse être, même depuis l'enfance, qu'on ne fasse passer pour une fausse impression, soit de l'instruction, soit des sens.

« Parce, dit-on, que vous avez cru dès l'enfance qu'un coffre était vide lorsque vous n'y voyiez rien, vous avez cru le vide possible. C'est une illusion de vos sens, fortifiée par la coutume, qu'il faut que la science corrige. » Et les autres disent : « Parce qu'on vous a dit dans l'école qu'il n'y a point de vide, on a corrompu votre sens commun qui le comprenait si nettement avant cette mauvaise impression qu'il faut corriger en recourant à votre première nature. » Qui a donc trompé, les sens ou l'instruction⁶ ?

Tel qu'en témoigne ce passage, l'apologiste Pascal veut montrer la vanité absolue de ces querelles épistémologiques, au sein desquelles on rejette un principe en s'appuyant arbitrairement sur un principe contraire, lui-même aussi vulnérable que le principe qu'on cherche pourtant à disqualifier. Dans ses *Pensées*, en effet, Pascal cherche à montrer que l'homme seul, c'est-à-dire sans Dieu, est totalement dépourvu de moyens tant moralement qu'intellectuellement ; c'est « un néant à l'égard de l'infini, un tout à l'égard du néant, un milieu entre rien et tout⁷ ». La nature n'est pas à la mesure de l'homme, de sorte que toute entreprise visant à la connaître aboutit à de vains débats, au sein desquels, nous l'avons vu, aucun principe de connaissance, empiriste ou rationaliste, ne peut dominer sérieusement le principe adverse. Remarquons toutefois que le physicien Pascal, par son apparente prudence intellectuelle, ne tombe pas immédiatement dans cette dichotomie que relève l'apologiste ; néanmoins, il n'en est pas loin, et c'est ce que nous trouvons étonnant. En effet, le physicien Pascal n'aborde pas précisément le conflit entre les sens et la raison, du moins dans l'extrait que nous avons cité. Il y affirme toutefois que si aucune matière connue ne peut être *perçue* dans l'espace vide en apparence, alors cet espace *est* vide de manière véritable, absolue. Or, nous pouvons dégager deux dimensions de cet énoncé. Cela implique en effet, d'une part, que la prétendue certitude rationnelle que l'on aurait de l'impossibilité du vide est fautive. D'autre part, cette erreur est dévoilée par le biais de la perception sensible, ce qui suppose que, quoi qu'en pensât Descartes, les sens *ne nous tromperaient pas*. Par conséquent, la substitution pascalienne du vide apparent par le vide véritable revient en pratique

à positionner fortement son auteur dans le camp empiriste, contre le rationalisme cartésien. Enfin, malgré ces détours, gardons avant tout en tête que les travaux scientifiques de Pascal, tout en révélant plus ou moins discrètement un fondement empiriste, témoignent d'un esprit méthodique et prudent. En effet, les étapes du raisonnement sont clairement indiquées, de même que la condition dont celui-ci dépend pour demeurer valide : il le sera tant que nous sommes incapables de savoir *empiriquement* qu'une substance quelconque occupe l'espace vide en apparence.

Peu après la publication de ce premier livret, Pascal reçoit une lettre dans laquelle le père Noël lui *explique* pourquoi il serait impossible qu'on ait affaire à un vide, même apparent, dans le tube : «Je dis que c'est un corps, puisqu'il a les actions d'un corps, qu'il transmet la lumière avec réfractions et réflexions [...]. Il faut maintenant voir quel est ce corps.⁸» Si ces lettres de Noël ne nous intéressent pas ici directement, elles nous sont néanmoins utiles pour cerner plus précisément la pensée du jeune Pascal au sujet de la méthode scientifique. Outre son intérêt philologique, la lecture des explications du père Noël nous permet d'abord de constater que la théorie pléniste d'inspiration aristotélicienne n'est pas aussi bête que ne le laisse paraître Pascal. Ensuite, nous pouvons grâce à elle comprendre davantage les références qu'y fait Pascal dans sa réponse et, ainsi, isoler plus précisément en quoi l'expérience de Torricelli est perçue comme critique par rapport à l'existence du vide, c'est-à-dire en quoi elle serait déterminante à l'égard du jugement que nous ferons quant à l'existence du vide. Considérons d'abord ceci : si le tube était débouché, on s'attendrait à ce que le liquide qu'il contient descende jusqu'à un niveau égal à celui du liquide contenu dans le bassin – comme on le voit par exemple lorsqu'on plonge une paille dans un verre : la paille étant débouchée, le liquide est à la même hauteur dans la paille comme dans le verre. Cependant, ce n'est pas ce qui se produit lorsque l'extrémité supérieure du tube est bouchée, puisque le niveau du liquide est alors plus élevé dans le tube que dans le bassin, phénomène que les plénistes interprètent comme la force qu'emploie la nature pour prévenir le vide. Il s'agit là d'une interprétation tout à fait vraisemblable, à ce stade ; Pascal

reconnaît d'ailleurs lui aussi que « la Nature abhorre le vide », mais qu'elle l'admet néanmoins, car « la force de cette horreur est limitée⁹ ». Ainsi, les deux camps reconnaissent que le phénomène généré par l'expérience de Torricelli et ses variantes pascaliennes est anormal, au sens où il ne se produit pas de lui-même dans la nature ; cependant, les raisons que chacun en donne sont tirées de principes contraires l'un à l'autre, quoiqu'aucune ne soit immédiatement incompatible avec l'ensemble des phénomènes observés. Ainsi, l'enjeu crucial du travail de Pascal n'est pas simplement de fournir au « vacuisme » un système de pensée cohérent, mais d'utiliser les expériences scientifiques pour rendre manifeste un phénomène naturel qui contredirait les conséquences dérivées de l'hypothèse pléniste. C'est d'ailleurs ce qu'entame Pascal dans sa réponse – cinglante en d'autres endroits – à la première lettre de Noël :

Vous verrez par là qu'encore que de votre hypothèse s'ensuivissent tous les phénomènes de mes expériences, elle serait de la nature des autres [hypothèses fausses] ; et que demeurant toujours dans les termes de la vraisemblance, elle n'arriverait jamais à ceux de la démonstration. Mais j'espère vous faire un jour voir plus au long, que de son affirmation s'ensuivent absolument les choses contraires aux expériences. [...] s'il est vrai, comme vous le supposez, que cet espace soit plein de cet air, plus subtil et igné, [...] il s'ensuit nécessairement que quand l'espace vide en apparence sera plus grand, une plus grande hauteur de vif-argent doit être suspendue (contre ce qui paraît dans les expériences)¹⁰.

Ce à quoi Pascal fait référence, c'est au fait que la hauteur de l'espace vide dans le tube n'est pas proportionnelle à la hauteur totale du tube, ou encore à celle de la colonne de liquide maintenu à l'intérieur du tube. On s'attendrait en effet à ce que ce soit le cas si une force naturelle maintenait le liquide en suspension pour éviter le vide. Or, la hauteur de la colonne, dans des circonstances atmosphériques normales, est toujours d'environ soixante-seize centimètres. Ainsi, l'explication de Torricelli, voulant que la hauteur de la colonne dépende du « poids » de l'air ambiant,

est plus cohérente avec les phénomènes que celle des plénistes, selon laquelle le liquide serait suspendu vers le haut. Nous tirons de ce constat deux remarques concernant Pascal. Premièrement, nous comprenons pour quelle raison Pascal veut réaliser des variantes de l'expérience au moyen de modèles de la plus grande envergure possible : car, *théoriquement*, plus le tube est haut, plus la différence entre le haut du tube et le haut de la colonne de liquide sera grande, ce qui rend l'expérience visuellement plus convaincante. Aussi la troisième expérience du livret de Pascal se réalise-t-elle à l'aide d'un « tuyau de verre de quarante-six pieds », soit d'environ quinze mètres, dans lequel du vin, « se désunissant d'avec le haut du verre, laisse un espace d'environ treize pieds vide en apparence, où de même il ne paraît qu'aucun corps ait pu succéder¹¹ ». Or, ces treize pieds correspondent à près de huit fois la hauteur de l'espace vide qui se crée dans l'expérience originale de Torricelli. Deuxièmement, nous comprenons alors en quoi l'expérience dite « du Puy-de-Dôme » est déterminante. Celle-ci consistait à porter un tube renversé dans un bassin au sommet de cette montagne, en prenant des mesures à plusieurs endroits. Or, le succès de cette expérience a montré que le niveau de liquide dans le tube variait en fonction de l'altitude, rendant ainsi encore plus vraisemblable l'idée de Torricelli selon laquelle le phénomène dépend de l'air ambiant.

Nous entrevoyons maintenant mieux la relation entre les expériences scientifiques, les phénomènes qu'elles génèrent et les raisons qu'elles nous donnent, conséquemment, d'adhérer ou non à un énoncé. Ces développements au sujet de Pascal et de la question du vide nous auront permis d'indiquer partiellement à partir de quoi nous avons l'habitude de broser le portrait du jeune Pascal comme un savant méthodique et prudent.

3. Les expériences de Pascal

Nous devons toutefois apporter certaines réserves à cette description de l'attitude de Pascal, en nous basant non seulement sur ses intentions telles qu'en témoignent ses écrits, mais également sur sa pratique telle qu'elle fut dans les faits, dans la mesure

où il nous est possible de connaître ceux-ci. La première réserve que nous formulerons nous est fournie par le philosophe et historien des sciences Alexandre Koyré, qui a accusé Pascal d'avoir délibérément omis des observations importantes dans ses comptes rendus d'expériences, voire de les avoir carrément trafiqués. Nous aborderons brièvement ses deux principaux points, à savoir ce qui concerne, d'une part, la dimension des équipements utilisés dans les montages d'expériences et, d'autre part, le cas du « bouillonnement » observé dans les tubes.

Rappelons d'abord que Pascal affirme avoir réalisé lui-même¹² les expériences décrites dans le livret et que celles-ci impliquent des équipements de très grande envergure, tel, dans la quatrième expérience, un « siphon scalène, dont la plus longue jambe est de cinquante pieds, et la plus courte de quarante-cinq¹³ », qu'il faut incliner « au-dessous de la hauteur d'environ trente et un pieds¹⁴ ». S'il nous est difficile de bien mesurer la difficulté technique qu'impliquent la fabrication et la manipulation de tels instruments, considérons seulement, en guise d'exemple témoignant des conditions dans lesquelles les expériences étaient pratiquées à l'époque de Pascal, que l'expérience originale de Torricelli, dont le tuyau ne fait que quatre pieds, était elle-même assez difficile à réaliser : en effet, selon Koyré,

les « sçavans et curieux » parisiens, qui ont essayé de refaire à Paris les expériences de Torricelli, n'y étaient pas parvenus, et ce pour une raison d'une certaine importance : les verriers parisiens étaient incapables de leur fournir des tuyaux de verre assez résistants pour supporter la pression de trois pieds de mercure ; les verriers de Rouen étant supérieurs à ceux de Paris, la « sarbacane » (le tube) que Pierre Petit leur commanda, résista¹⁵.

S'il était déjà exceptionnel de réussir l'expérience à l'échelle de quatre pieds, qu'en est-il de celles de Pascal, dont les équipements étaient parfois plus de dix fois plus grands ? Koyré, de nouveau, croit

très peu probable que les verriers du XVII^e siècle, même ceux de Rouen, aient été capables d'en produire un [tuyau de verre de 46 pieds]. En outre, manier un tuyau de 15 mètres n'est pas chose facile [...]. Afin de leur faire exécuter les mouvements impliqués dans les expériences pascaliennes, on a besoin d'échafaudages, d'appareils de levage, bref d'une installation industrielle beaucoup plus puissante et plus compliquée que celle qu'on l'on emploie normalement sur les chantiers de construction de bateaux. [...] Il est un peu étonnant que Pascal ne nous en ait donné ni description, ni dessin¹⁶.

En effet, des explications supplémentaires quant aux conditions techniques requises pour la réalisation de ces expériences auraient permis, au bénéfice de Pascal, de diffuser plus largement en Europe le phénomène critique qu'il observait dans les tubes et qui, à ses yeux, confirmait hors de tout doute la possibilité physique du vide.

Cependant, ce ne serait pas la seule entorse qu'aurait faite Pascal à la transparence que requiert la méthode scientifique, notamment en ce qui a trait à la communication des phénomènes. En effet, les physiciens qui ont réalisé cette expérience de l'époque de Pascal à aujourd'hui sont unanimes sur le fait qu'on observe dans le tube un bouillonnement du liquide, d'ailleurs particulièrement prononcé dans des tubes de grande envergure tels que ceux que requièrent les expériences pascaliennes :

Le phénomène du bouillonnement ne pouvait pas ne pas se produire dans les tuyaux de Pascal : il est inévitable, et lorsque, en 1950, l'expérience de Pascal fut reproduite au Palais de la Découverte (c'est à cette occasion-là qu'on s'aperçut de la difficulté de se procurer un tube de verre long de 15 mètres ; on y renonça finalement en le remplaçant par un assemblage de tuyaux de 2,55 m), on s'aperçut que l'eau bouillonnait. Et même assez violemment.

Ce phénomène pouvait-il avoir échappé à Pascal ? Je ne le crois pas – d'ailleurs, l'admettre serait prononcer une condamnation de Pascal-expérimentateur¹⁷.

C'est d'ailleurs après avoir observé des bulles dans ses propres expériences que « Roberval, qui, en 1647, avait [...] violemment pris parti pour Pascal [...], en 1648, brusquement se ravise¹⁸ ». En effet, l'apparition de bulles montant dans le tube suggère qu'un gaz se libère à l'intérieur du tube, et donc que celui-ci n'est plus vide, voire ne l'a jamais été, de sorte qu'on puisse difficilement au moyen de cette expérience convaincre un adversaire récalcitrant de l'existence du vide. Koyré conclut de ces différentes considérations que Pascal, tout au moins, « ne nous a pas donné le récit complet et exact des expériences qu'il a faites, ou imaginées ; ce qui projette une lumière singulière sur sa polémique avec le père Noël, et, de plus, modifie sensiblement l'image traditionnelle de Pascal, expérimentateur sagace et prudent¹⁹ ».

Revenons alors un moment sur ce débat avec Noël, qui prend à la lumière de ces révélations une allure plus rhétorique qu'on ne l'aurait cru de prime abord. Dans la présentation que nous avons faite de quelques éléments de cet échange de lettres, Pascal paraît comme un honnête défenseur de la vérité et Noël, comme un personnage borné et dogmatique. On sent alors chez Pascal une tension difficilement réconciliable entre, d'une part, la prudence épistémologique qu'il prône et, d'autre part, la vigueur avec laquelle il s'attaque aux objections du père Noël. En effet, dans la mesure où la réfutation définitive n'est attendue que dans le *Traité* complet sur le vide, Pascal ne peut se permettre, pour l'instant, que de formuler au sujet du vide une hypothèse non confirmée et concurrente aux autres, en tant que celles-ci ne sont pas encore communément reconnues comme absurdes. Néanmoins, Pascal ne cache pas qu'il était à l'avance profondément convaincu de la vérité de son hypothèse, écrivant en ouverture de son livret que l'expérience de Torricelli « [le] confirma dans la pensée où [il avait] toujours été, que le vide n'était pas une chose impossible dans la Nature, et qu'elle ne le fuyait pas avec tant d'horreur que plusieurs se l'imaginent²⁰ ». Ainsi, s'il reproche au père Noël d'appuyer ses arguments sur des principes incertains, on pourrait, dans le cadre de l'exercice du débat, reprocher à Pascal lui-même de poser sans fondement logique l'identité du vide apparent

et du vide véritable. En effet, s'il se soumet à la même méthode qu'il impose à son adversaire, il ne remportera le débat qu'à condition de prouver non seulement l'absence de fondement, mais encore l'absurdité manifeste des théories de ses concurrents.

Or, le cours du temps nous apprendra, par l'absence ou la perte de ce *Traité du vide* tant attendu²¹, l'échec de Pascal à prouver publiquement l'existence du vide par l'entremise de sa méthode empirique; cela n'empêche pas que les idées en science et en philosophie de la nature aient évolué et que, sans qu'on sache précisément dans quelle mesure Pascal y contribua, l'idée de l'existence du vide véritable et absolu fasse généralement consensus aujourd'hui en physique. Sans qu'il nous soit possible de nous étendre sur la question, il semble qu'il y ait eu là un profond changement de mentalité au sein des sciences naturelles. Il nous paraît nécessaire de remarquer ce changement de perspective fondamentale au sujet de la question du vide, tout en l'isolant dans une certaine mesure du rôle qu'y auraient tenu les expériences scientifiques, puisque l'enjeu dont il est question, à savoir si le vide apparent est véritablement vide ou s'il contient un corps absolument imperceptible, ne relève pas de l'empirie – en effet, le vide et un corps qu'on suppose imperceptible sont tous deux, par définition, insaisissables par les sens. Par conséquent, la croyance en la possibilité du vide, bien qu'elle soit sujet à débat, serait une idée *a priori*, au sens où elle n'est pas directement déterminée par les données issues des sens. L'attachement du jeune Pascal à cette question le rapprocherait alors, curieusement et bien plus qu'on ne l'aurait soupçonné, de la pensée de Descartes²², quoique le contenu de leurs jugements respectifs sur l'existence du vide aille dans des directions inverses.

4. La science pascalienne : entre physique et rhétorique

Est-il possible, alors, de réconcilier ces différents portraits de Pascal en un seul, qui porterait un sens univoque? L'interprétation que nous proposons des textes de Pascal sur le vide, en considération de ce problème, est qu'il ne revêtirait l'habit de l'empiriste que dans la sphère publique qui se rattache aux questions scientifiques, alors

qu'il considérerait dans l'intimité que l'idée de l'existence du vide appartient en quelque sorte aux axiomes tels qu'il les décrit dans son traité «De l'esprit géométrique». Il y donne en effet des exemples d'objets mathématiques – le mouvement, le nombre, l'espace et le temps –, qu'on peut toujours comparer à des semblables plus grands ou plus petits sans jamais arriver ni à une limite de grandeur ni à un néant : or, selon Pascal lui-même,

ces vérités ne se peuvent démontrer, et cependant ce sont les fondements et les principes de la géométrie. Mais comme la cause qui les rend incapables de démonstration n'est pas leur obscurité mais au contraire leur extrême évidence, ce manque de preuve n'est pas un défaut, mais plutôt une perfection²³.

Toutefois, tout comme dans le cas du vide, l'évidence d'une proposition n'empêche pas qu'on puisse la contester verbalement. C'est pourquoi Pascal affirme qu'il n'y a «point de géomètre qui ne croie l'espace divisible à l'infini. On ne peut non plus l'être sans ce principe qu'être homme sans âme.²⁴» Pourtant, Pascal s'applique ensuite à expliquer assez longuement l'évidence de ce principe, ce qui donne à penser qu'un débat avait pourtant lieu entre les géomètres qui y adhéraient et ceux qui, sans y adhérer, se prétendaient géomètres.

Puisque cette situation nous rappelle la polémique sur le vide, nous proposons l'idée qu'il existerait peut-être, selon Pascal, une espèce d'axiomes portant sur les propositions physiques. De même, il y aurait parmi les physiciens des cas analogues à ces faux géomètres : ceux qui, comme le père Noël, sont incapables de se représenter mentalement un espace vide sans corps ne seraient alors pas disposés à saisir les principes mêmes de la physique. Autrement dit, le physicien véritable, parce qu'il possède dans toute leur évidence les premiers principes de sa science, *peut* raisonner démonstrativement en faisant dériver l'évidence de ces principes vers des propositions ultérieures, plus complexes. En revanche, lorsqu'il s'agit de débattre, dans la sphère publique, de la vérité d'un tel principe, on ne peut invoquer des éléments antérieurs

et mieux connus pour l'y appuyer²⁵, parce qu'il n'existe pas de tels éléments. On peut toutefois discourir de manière pédagogique, tel qu'on le ferait par exemple pour faire comprendre à quelqu'un que *le tout est nécessairement plus grand que sa partie*. C'est donc de cette manière qu'interviendrait elle aussi l'expérience scientifique : en tant qu'auxiliaire sensible de la connaissance, capable de disposer – médiatement – un sujet à saisir l'évidence d'un principe.

Pour terminer cet exposé de la méthode scientifique vue par Pascal, notons que l'interprétation que nous avons développée permet également de rapprocher, quant à leur forme, les travaux de jeunesse de Pascal de ses travaux de maturité, dans lesquels il en rejette pourtant le contenu. Pour éclaircir cette idée, exposons d'abord brièvement la distinction qui est faite dans la *Préface sur le traité du vide* entre les matières qui appartiennent ou non au raisonnement :

Dans les matières où l'on recherche seulement de savoir ce que les auteurs ont écrit, comme dans l'histoire, dans la géographie et dans la jurisprudence, dans les langues et surtout dans la théologie, [...] [c']est l'autorité seule qui nous en peut éclaircir. Mais où cette autorité a la principale force, c'est dans la théologie, parce qu'elle y est inséparable de la vérité [...].

Il n'en est pas de même des sujets qui tombent sous les sens ou sous le raisonnement : l'autorité y est inutile ; la raison seule a lieu d'en connaître. Elles ont leurs droits séparés : l'une avait tantôt tout l'avantage ; ici l'autre règne à son tour²⁶.

Pascal divise ici très clairement le domaine de la connaissance en deux parties, les affaires humaines et spirituelles étant d'un côté et celles de la nature, de l'autre. Or, on peut selon Pascal connaître avec évidence dans ces deux cas, que ce soit, d'une part, l'existence de Dieu ou bien, d'autre part, un axiome géométrique. Or, nous avons vu dans ce dernier cas que l'axiome n'est soutenu par aucun principe antérieur. Il semble donc qu'il en aille de même également pour les vérités théologiques, sans quoi Pascal devrait

admettre qu'il ne croit pas en premier lieu à l'existence de Dieu, mais aux propos de la personne qui l'en a convaincu ; ce serait bien entendu une difficulté théologique qui ne servirait pas la cause de son apologie. Ainsi, chacun des deux domaines de la connaissance posséderait un moyen approprié de conduire l'incroyant à ressentir l'évidence. L'autorité ne serait donc pas, dans les affaires humaines et spirituelles, le principe de la connaissance elle-même, mais plutôt celui de sa transmission, de manière tout à fait analogue à l'expérience vis-à-vis de la connaissance des choses naturelles.

Nous espérons par là faire surgir le parallélisme que nous voyons entre les œuvres scientifiques de Pascal et ses *Pensées* dans lesquelles on peut lire par exemple ceci :

L'homme n'est qu'un sujet plein d'erreur, naturelle et ineffaçable *sans la grâce* [nous soulignons]. Rien ne lui montre la vérité. Tout l'abuse ; ces deux principes de vérités la raison et les sens, outre qu'ils manquent chacun de sincérité, s'abusent réciproquement l'un l'autre.²⁷

Dans ce contexte, où tout espoir de vérité est vain, sinon par la grâce, qui dépasse les moyens de l'homme, le discours apologétique – que pratique Pascal, en témoigne cette référence à la grâce divine – se trouve dans une posture maladroite, possiblement contradictoire. En effet, l'apologétique fait usage de raisonnements et de rhétorique, des moyens pourtant incompatibles avec la vérité de la foi, puisqu'étant ainsi opérables au niveau de la raison humaine, ils se retrouvent eux-mêmes soumis à ce règne de l'erreur. Par conséquent, bien que l'apologie ait pour but de conduire l'homme vers la grâce, qui constitue pour lui la seule issue possible, elle le fait, en tant qu'elle est un discours, par des moyens qui ne sont bons qu'à « l'abuser ». Ce paradoxe devrait nous paraître familier, au sens où l'apologie y tient un rôle similaire à celui de la méthode empirique des sciences, telle que nous l'avons exposée en ces lignes, relativement à la connaissance de la nature, c'est-à-dire un rôle auxiliaire, qui ne permet l'accès à la vérité que de façon médiate.

5. Conclusion

Pascal, dans les textes que nous avons cités, touche à un principe fondamental de la philosophie des sciences. En rejetant les arguments du père Noël sur la base de l'impossibilité de déterminer précisément et définitivement la cause d'un phénomène observable, il invoque plus ou moins directement le principe selon lequel on peut infirmer une hypothèse, mais non la confirmer, ce qui est parfois appelé en philosophie des sciences la thèse de « Duhem-Quine²⁸ » et qui rappelle également certains travaux de Karl Popper²⁹. Pascal aura été personnellement confronté à ce problème après avoir fait réaliser l'expérience du Puy-de-Dôme par Périer, son beau-frère. En effet, alors qu'on rapporte que Périer se réjouissait³⁰ du succès de son expérience, des contemporains qui l'ont reproduite à l'étranger, tels Hobbes et Boyle, y ont vu que l'hypothèse de Pascal n'en était *pas infirmée*, sans plus³¹.

Il en va de même de la solution peut-être audacieuse que nous pensons avoir trouvée au problème soulevé au sein des textes de Pascal : elle dépend d'une série de prémisses qui n'ont pas pu être toutes vérifiées historiquement, de sorte qu'elle est faillible, au même titre que tout autre échafaudage intellectuel. Michel Le Guern, notamment, invoque simplement la « multiplicité de ces témoignages³² » élogieux à l'égard de Pascal pour rejeter en bloc les propos de Koyré : cela nous semble bien trop facile. De fait, outre Roberval, que nous avons cité, d'autres contemporains de Pascal avaient émis des doutes sur ses rapports d'expériences – et on ne parle pas ici seulement de jésuites³³, premiers adversaires intellectuels de Pascal et des jansénistes dont il était proche, mais également d'empiristes parmi les plus purs, tel Boyle lui-même³⁴. En effet, il nous semble que Koyré ait ouvert au xx^e siècle une brèche dans un souvenir peut-être trop embelli du savant Pascal dont la mémoire habite aujourd'hui nos quartiers industriels. Car rien n'empêche que ce dernier, dont nous ne doutons pas qu'il fût par ailleurs un génie, ait aussi été, par moments, un mauvais joueur.

1. Voir notamment Michel Le Guern, « Notice », dans Blaise Pascal, *Œuvres complètes*, tome I, Paris, Gallimard (Bibliothèque de

- la Pléiade), 1998, p. 1082 : «La question du vide, qui occupe dans les débats scientifiques de l'époque une place importante, révèle une ligne de clivage qui ne correspond pas tout à fait à l'opposition habituelle entre la "nouvelle science" et la tradition scolastique [...]. La physique aristotélicienne et Descartes se rejoignent dans le refus d'admettre le vide, refus fondé sur une sorte d'impuissance intellectuelle à concevoir un espace comme existant par lui-même, autrement que comme un accident du corps. »
2. *Ibid.*, p. 1076.
 3. Voir *ibid.*, p. 1082 : «Physicien estimé, Étienne Noël affiche sa fidélité aux idées d'Aristote, mais c'est un esprit ouvert. Adrien Baillet écrit à son sujet, dans *La Vie de Monsieur Descartes* [Paris, Horthemels, 1691 (V, 8)] : "Le Père Noël, quoique péripatéticien de profession, n'était pas fort éloigné des sentiments de M. Descartes." »
 4. Blaise Pascal, «Expériences nouvelles touchant le vide», dans *Œuvres complètes*, tome I, *op. cit.*, p. 356-362.
 5. *Ibid.*, p. 364.
 6. Blaise Pascal, «Pensées», § 41, dans *Œuvres complètes*, tome II, Paris, Gallimard (Bibliothèque de la Pléiade), 2000, p. 554.
 7. *Ibid.*, § 185, p. 610.
 8. Étienne Noël, «Lettre du P. Étienne Noël à M. Pascal», dans Blaise Pascal, *Œuvres complètes*, tome I, *op. cit.*, p. 373.
 9. Blaise Pascal, «Expériences nouvelles touchant le vide», *loc. cit.*, p. 364.
 10. Blaise Pascal, «Réponse de Blaise Pascal au très Révérend Père Noël», *ibid.*, p. 383.
 11. Blaise Pascal, «Expériences nouvelles touchant le vide», *loc. cit.*, p. 359.
 12. *Ibid.*, p. 355.
 13. *Ibid.*, p. 359.
 14. *Ibid.*, p. 360.
 15. Alexandre Koyré, «Pascal savant» [1954], dans *Études d'histoire de la pensée scientifique*, Paris, Gallimard (Tel), 1973, p. 378 ; la mention des «sçavans et curieux» réfère au début du compte rendu de Pascal, cf. «Expériences nouvelles touchant le vide», *loc. cit.*, p. 356.
 16. Alexandre Koyré, *loc. cit.*, p. 382.
 17. *Ibid.*, p. 383-384.
 18. *Ibid.*, p. 384.
 19. *Ibid.*, p. 384-385.

20. Blaise Pascal, «Expériences nouvelles touchant le vide», *loc. cit.*, p. 356.
21. Voir Michel Le Guern, «Chronologie», dans Blaise Pascal, *op. cit.*, tome I, p. xxxviii : «*Juillet-août* [1651] : lettres de Pascal à M. de Ribeyre, où il indique qu'il termine un *Traité du vide*, dont ne restent qu'une préface et quelques fragments [...]». On ne sait pas avec certitude, à ce jour, si le traité n'a jamais paru publiquement ou s'il a été publié, puis perdu.
22. Cette dernière remarque nous est en partie inspirée par Desmond M. Clarke, «Pascal's philosophy of science», dans Nicholas Hammond (éd.), *The Cambridge Companion to Pascal*, Cambridge University Press, 2003, p. 118 : «Pascal's quest for certainty enticed him, against the acknowledged implications of his own insights, to reconstruct scientific theory in the form of geometrical demonstrations. The same motivation explains why he adopted the rhetoric of positivism; [...] his explicit reflections on scientific theory, the conviction displayed in his polemical debate about the nature of the apparent vacuum in barometric tubes, and the final presentation of his scientific results in the two *Traités* of 1663, all suggest that physics could emulate the demonstrative rigour of geometry.»
23. Blaise Pascal, «De l'esprit géométrique», dans *Œuvres complètes*, tome II, *op. cit.*, p. 163.
24. *Ibid.*, p. 164.
25. C'est d'ailleurs ce que tente de faire le père Noël, et Pascal le lui reproche dans un passage que nous n'avons toutefois pas eu l'occasion de citer. Cf. «Réponse de Blaise Pascal au très Révérend Père Noël», *loc. cit.*, p. 379.
26. Blaise Pascal, «Préface sur le traité du vide», dans *Œuvres complètes*, tome I, *op. cit.*, p. 452-453.
27. Blaise Pascal, «Pensées», *loc. cit.*, § 41, p. 555.
28. Voir Steven Shapin et Simon Schaffer, *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle and the Experimental Life*, Princeton (NJ), Princeton University Press, 2011 [1985], p. 112.
29. Voir notamment *La logique de la découverte scientifique et Conjectures et réfutations*.
30. Desmond M. Clarke, *loc. cit.*, p. 107.
31. Steven Shapin et Simon Schaffer, *op. cit.*, p. 85, 91 et 186.
32. Michel Le Guern, «Notice», *loc. cit.*, p. 1077.
33. Tel Francis Line. Cf. Steven Shapin et Simon Schaffer, *op. cit.*, p. 164.
34. *Ibid.*, p. 55.