Philosophia Scientiæ

Travaux d'histoire et de philosophie des sciences

14-2 | 2010

Louis Rougier, De Torricelli à Pascal

– Chapitre VI – La lettre de Pascal à Florin Périer

Louis Rougier

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/philosophiascientiae/183>

DOI : 10.4000/philosophiascientiae.183

ISSN : 1775-4283

Éditeur

Éditions Kimé

Édition imprimée

Date de publication : 1 octobre 2010

Pagination : 126-140

ISBN : 978-2-84174-536-4

ISSN : 1281-2463

Référence électronique

Louis Rougier, « – Chapitre VI – La lettre de Pascal à Florin Périer », *Philosophia Scientiæ* [En ligne], 14-2 | 2010, mis en ligne le 01 octobre 2013, consulté le 15 janvier 2021. URL : <http://journals.openedition.org/philosophiascientiae/183> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/philosophiascientiae.183>

Tous droits réservés

– Chapitre VI –

La lettre de Pascal à Florin Périer

1 – Le réquisitoire de M. Mathieu

« La lettre de Blaise Pascal à Florin Périer n'a pas été écrite le 15 novembre 1647 dans l'état où elle nous est parvenue ! », telle est la conclusion du réquisitoire véhément que M. Mathieu a dressé contre l'authenticité de la lettre dont Pascal allait se prévaloir, un an plus tard, pour s'attribuer la priorité de l'idée de l'expérience à des altitudes variées, et cela, en feignant de croire que Descartes, Mersenne, Auzoult n'y avaient jamais pensé.

Les arguments de M. Mathieu se ramènent à deux principaux :

- 1) – La lettre de Pascal est donnée comme une continuation des entretiens que les deux beaux-frères ont eus sur des questions de physique, *ces jours passés*. Or, Périer a quitté Paris au plus tard le 10 septembre, pour n'y plus reparaître jusqu'à la fin de l'année. Il est difficile d'admettre que l'expression « *ces jours passés* » puisse désigner un laps de temps de plus de neuf semaines. À cela Louis Havet répond que la lettre a pu être commencée après le départ de Périer, pour n'être achevée qu'à la mi-novembre, et ce, pour des raisons de santé.

La lettre aurait à la fois deux dates : la fin septembre et la mi-novembre¹⁰³.

Cette échappatoire ne tient pas. Dès le début de sa lettre, Pascal parle de l'*Abrégé*, qui est donné comme paru : c'est donc postérieurement au 8 octobre, date de publication des *Expériences nouvelles*, que la lettre a été au plus tôt commencée. Par ailleurs, Pascal a bien eu un accident de santé : mais il se place en septembre, lors du passage de Descartes. Le 22 septembre au soir, il fut saigné au pied et, le 24, Descartes vint le voir en partie « pour consulter son mal », lui conseillant la diète et des bouillons.

- 2) – La *Lettre à Florin Périer* contient la description d'une expérience, dite *du vide dans le vide*. Or, la correspondance de Mersenne nous apprend vers quelle date cette expérience a été connue du public

103. Louis Havet, « La Lettre de Blaise Pascal à Florin Périer », ap. *Revue politique et littéraire*, 1907, p. 258.

scientifique à Paris et à l'étranger, entre la mi-mai et le 12 juillet 1648. Un ouvrage paru en 1651, la *Dissertatio anatomica de circulatione sanguinis et chyli motu*, de Jean Pecquet, familier de Pascal et de Mersenne, nous donne le nom du physicien qui l'a réalisée pour la première fois : Adrien Auzoult. De la confrontation de ces données, M. Félix Mathieu conclut que *Pascal, tout comme il a emprunté à Descartes l'idée de l'expérience du Puy-de-Dôme, a dérobé à Auzoult l'expérience du vide dans le vide, antidatant ainsi sa lettre de plus de six mois*. Plagiat non seulement éhonté mais maladroit, car Pascal, cédant à une manie de surenchère, décrit l'expérience qu'il pille d'une façon qu'il eût fallu, pour la réaliser, la machine pneumatique, inventée par Otto de Guericke en 1655. D'où cette conclusion : la *Lettre à Périer* est un faux, antidaté de plus de six mois, et la narration qui commence par « *vous vîtes* » est un récit, fictivement arrangé de l'expérience d'Auzoult.

Contre cet acte d'accusation, M. Strowski, se faisant l'avocat de Pascal, M. Louis Havet, plaidant les circonstances atténuantes, et M. L. Brunschvicg, s'érigeant en conseiller rapporteur, puis en juge de « l'affaire », ont rapporté des témoignages et maints arguments à la décharge de Pascal. Ils ont conclu à un *non-lieu*. Que devons-nous en penser à notre tour ?

2 – Comment l'expérience du vide dans le vide est plus probante que celle du Puy-de-Dôme

Laissons pour l'instant la question de savoir si l'expérience décrite par Pascal est un plagiat maladroit d'Auzoult. Pour suspecter sa réalisation au début de septembre 1647, voici un argument autrement fort. La raison qui empêche Pascal de renoncer à l'explication par l'horreur du vide dans son *Abrégé*, c'est, nous avoue-t-il, qu'il n'était pas encore en possession d'une expérience cruciale l'autorisant à rejeter une théorie recommandée par l'autorité des Anciens et l'opinion unanime des philosophes. Cette expérience, voilà qu'il vient de l'imaginer ; et si, grâce à son beau-frère, elle est concluante, — comme il a beaucoup de raisons de le croire, à l'encontre de l'opinion de *tous ceux* qui ont médité sur cette question —, elle lui permettra de proclamer que la pesanteur de l'air est la seule cause de la suspension du mercure. Cette justification est fort belle, malheureusement, elle ne tient pas : *l'expérience du vide dans le vide, que Pascal est censé avoir réalisée en présence de son beau-frère, est bien plus décisive que celle qu'il projette de faire tenter sur le Puy-de-Dôme*.

L'expérience du Puy-de-Dôme permet seulement de constater que la hauteur du vif-argent *baisse* à mesure qu'on s'élève au-dessus du niveau de la mer ; elle ne permet pas de faire tomber complètement le mercure *en supprimant totalement* la pression. L'expérience du vide dans le vide permet de *faire varier* la pression et de la *supprimer*.

Pour que l'expérience du Puy-de-Dôme soit concluante, *il faut interpréter* la dénivellation de la colonne barométrique comme le signe d'une diminution de la pression atmosphérique. Il faut, en second lieu, avoir découvert l'égalité de la pression sur un plan horizontal, car, sans cela, qui empêcherait de conclure, de ce que le baromètre dans une chambre fermée se comporte comme en plein air, bien que la colonne atmosphérique qui pèse sur lui soit limitée par le plafond de la chambre, à l'indifférence de la hauteur de la colonne d'air et, par suite, de l'altitude. Or, toutes ces idées n'étaient pas évidentes de soi et contredisaient aux conceptions communément reçues sur la constitution de l'atmosphère. Nous avons vu Mersenne imaginer, deux mois avant Pascal, l'expérience sur une montagne, et prévoir qu'elle pourrait être négative, sans infirmer en cela l'hypothèse de la colonne d'air : « soit que la hauteur de l'air soit trop grande », soit encore que la surface supérieure de l'atmosphère ne soit pas « une sphère ayant même centre que la Terre », mais qu'elle s'élève plus ou moins suivant le relief du sol. Nous savons effectivement aujourd'hui que l'atmosphère n'est pas limitée par une sphère, mais constitue un ellipsoïde gazeux dont l'aplatissement aux pôles est bien plus accentué que celui de l'ellipsoïde solide qu'il renferme ; et que, soumise à l'attraction lunaire, l'atmosphère est, tout comme l'Océan, soulevée et abaissée alternativement par des marées qui en changent périodiquement la forme. Enfin, le baromètre, comme l'avait déjà remarqué Torricelli, n'est pas moins sensible aux variations de température qu'aux variations de pression : l'existence de courants d'air chaud à des altitudes différentes vient compliquer les résultats de l'expérience. Pour ces différentes raisons, l'expérience de laboratoire *du vide dans le vide* était bien plus décisive que celle dont Pascal attendait la réalisation de son beau-frère.

Il est vrai que Pascal formule expressément la raison qui lui fait tenir l'expérience qu'il projette sur le Puy-de-Dôme pour plus probante que celle du vide dans le vide, les mêmes variations concomitantes qui, dans l'hypothèse de la pression atmosphérique s'expliquent « si naturellement » par l'action de la pesanteur de l'air, s'expliquent encore « assez probablement » dans l'hypothèse de l'horreur limitée du vide, par l'action de la présence de l'air. Au contraire :

S'il arrive que la hauteur du vif-argent soit moindre en haut qu'en bas de la montagne, il s'ensuivra nécessairement que la pesanteur et la pression de l'air est la seule cause de cette suspension du vif-argent et non pas l'horreur du vide, puisqu'il est bien certain qu'il y a beaucoup plus d'air qui pèse sur le pied de la montagne que non pas sur son sommet : au lieu qu'on ne saurait dire que la nature abhorre le vide au pied de la montagne plus que sur son sommet¹⁰⁴.

Cela veut dire, apparemment, qu'en présence de l'expérience réalisée devant Périer, les disciples de Galilée eussent argumenté comme suit :

C'est l'horreur limitée du vide réalisé à l'intérieur de la chambre barométrique, qui suspend, dans les conditions ordinaires, la colonne mercurielle dans un tube de Torricelli. Quand le milieu qui entoure ce tube se raréfie, l'horreur du vide relatif, réalisé ainsi extérieurement dans le grand tube, contrarie l'effet normal de l'horreur du vide absolu à l'intérieur de la chambre barométrique du petit tube, et la colonne mercurielle baisse dans la proportion où l'air est raréfié.

Hélas ! la justification imaginée par Pascal est tout simplement absurde. Il ne serait pas le génie qu'il est, s'il ne s'apercevait point que le raisonnement des galiléens s'applique, *mutatis mutandis*, à l'expérience des altitudes différentes.

C'est — pourraient dire ces derniers — l'horreur limitée du vide réalisé à l'intérieur de la chambre barométrique qui suspend, dans les conditions normales, au pied de la montagne, la colonne de mercure dans le tuyau. Quand on transporte l'instrument à des altitudes supérieures, l'horreur du vide relatif, dû à la raréfaction extérieure de l'atmosphère, contrarie l'effet normal de l'effet du vide absolu de la chambre barométrique, et c'est pour cela que la colonne de mercure baisse, à mesure qu'on s'élève.

Pascal n'est pas moins bon physicien que Torricelli. Or, le savant florentin a fort bien vu que l'expérience à des altitudes différentes ne serait pas concluante, au lieu que celle du vide dans le vide, qu'il imagine plus de trois ans avant Pascal, le serait incontestablement. En effet, il a songé

104. *P. B.*, II, p. 160.

à réaliser avec son tube un baromètre, c'est-à-dire « un instrument qui pût indiquer les changements de l'air, tantôt plus *lourd* et plus épais, tantôt plus *léger* et plus subtil ». S'il n'a pu y parvenir, c'est que le niveau de mercure change pour une autre cause, dont il ne s'était point tout d'abord avisé : « par le chaud et par le froid, et très sensiblement ». Supposons, au contraire, que l'on place un couvercle imperméable sur la cuvette à mercure, de manière à y enclore une certaine quantité d'air, en maintenant la température constante. Alors, « si l'air enfermé est plus raréfié que l'air extérieur, le vif-argent descendra d'une certaine quantité ; s'il était infiniment raréfié, s'il y avait le vide, alors, le vif-argent descendrait tout entier, pour peu que le bassin pût le contenir ».

Concluons : *la raison invoquée par Pascal pour considérer l'expérience à des altitudes différentes comme plus probante que l'expérience du vide dans le vide n'est pas recevable ; par conséquent, la raison de prudence qu'il allègue pour se justifier d'avoir tenu un langage galiléen dans ses Expériences nouvelles, alors qu'il était personnellement gagné à l'hypothèse de Torricelli dès l'époque où il réalisait devant son beau-frère l'expérience du vide dans le vide, est une justification fictive, imaginée après coup.*

3 – À quelles conditions l'expérience pascalienne du vide dans le vide serait réalisable et probante ?

L'expérience décrite par Pascal se divise en deux phases. Dans la première, le vide absolu est réalisé dans le tube extérieur, et le vif-argent du tube intérieur tombe *entièrement*. Dans la seconde phase, on augmente et l'on diminue à volonté la pression qui règne dans le grand tube, et la hauteur du mercure dans le petit tube augmente ou diminue en proportion.

Un dispositif très simple, inventé par Auzoult en mai 1648, puis, perfectionné par Roberval et par Rohault, permet de réaliser la première phase de l'expérience. Soit, un gros tube renflé à son extrémité supérieure, de façon à pouvoir soutenir un petit tube plein de mercure renversé sur la cuvette. Le gros tube, maintenu verticalement, est fermé à son extrémité inférieure et ouvert dans sa partie renflée à l'air libre : la pression de l'air étant normale, la colonne de mercure dans le petit tube est à hauteur normale. Noyons entièrement de mercure le grand tube, fermons-le à son extrémité supérieure ; ouvrons-le sur une cuvette à son extrémité inférieure : la chute du mercure, jusqu'à la hauteur de suspension normale correspondant à la pression de l'air ambiant, réalise le vide dans la partie renflée du gros tube. N'étant plus contrebalancé par la

pression de l'air ambiant, le mercure du petit tube tombe entièrement. Nous discuterons plus loin à quelle date semble avoir été réalisée, pour la première fois, cette expérience. Elle ne dépassait pas, en tous cas, les procédés techniques de l'époque, puisqu'elle se borne à réaliser le vide absolu par une chute du mercure.

Mais comment réaliser la seconde phase ? On peut bien augmenter progressivement la pression atmosphérique dans le grand tube, soit en faisant rentrer peu à peu de l'air par un petit trou pratiqué dans la membrane qui a servi à clore l'extrémité supérieure du grand tube, soit en insufflant par le bas des bulles d'air qui montent à l'intérieur du mercure ; mais comment parviendra-t-on à raréfier à volonté l'air ainsi introduit ? Pour cela, il eût fallu disposer de la machine pneumatique, qui ne fut réalisée qu'en 1655 par Otto de Guericke, dans ses fameuses expériences de Magdebourg. Rien de plus simple cependant, répondent en chœur MM. Strowski, Havet et Brunschvicg¹⁰⁵. Pour diminuer la pression, il n'est que de se servir d'une cuvette profonde et de soulever progressivement le grand tube. Le volume laissé libre au-dessus du niveau du mercure dans le tube augmentant, l'air qu'on y a laissé se raréfie en proportion.

Cette explication si aisée se heurte à quatre difficultés, dont il ne semble pas que les auteurs précédents se soient avisés :

- 1) – Pour que Pascal ait pu songer à procéder ainsi, il eût fallu qu'il ait pressenti la loi de Mariotte, au moins sous sa forme qualitative : la pression d'une masse de gaz, à température constante, croît ou décroît quand son volume augmente ou diminue, et cela par suite de la force élastique des gaz qui les conduit à occuper tout l'espace qui leur est laissé libre. Or, M. Strowski, relevant l'émoi causé chez les savants de l'époque par une expérience de Roberval, réalisée peu de temps après la *Lettre à Périer*, et dénommée l'expérience de « la vessie de carpe », qui s'explique très aisément par la loi qualitative de Mariotte, remarque avec raison que « la théorie de l'élasticité des gaz n'existait pas encore¹⁰⁶ ». N'est-il pas hasardé d'attribuer à Blaise Pascal, dès le mois de septembre 1647, la claire connaissance de cette théorie ?
- 2) – Dans sa lettre du 19 septembre 1647 à Des Noyers, Roberval rapporte les expériences réalisées par Pascal à Rouen. Certaines ont pour but de répondre à une objection de Pierius. Pour sauver le

105. [*Pascal et son temps*], II, p. 159, note 1.

106. *Pascal et son temps*, II, p. 175.

plein, ce dernier soutenait que la chambre barométrique est pleine de vapeurs de mercure, par suite de la propriété qu'ont les corps de se dilater sans adjonction ni perte de substance, sous l'effet de l'horreur du vide. Pascal conteste qu'il en soit ainsi : une bulle d'air, déclare-t-il, soumise à une même pression, ne peut pas occuper des espaces variés à divers degrés de raréfaction (*neque etiam ab eadem vi minime mutata potuisse diversos rarefactionis gradus, in eandem aeris guttam, ad diversa spatia replenda, immitti*¹⁰⁷). C'est la négation pure et simple de la loi de Mariotte.

- 3) – Un autre témoin est le propre beau-frère de Pascal, Florin Périer, éditeur des *Traité posthumes* de Pascal, celui de *L'Équilibre des liqueurs* et celui de *La Pesanteur de la masse de l'air*, parus pour la première fois en 1663. Périer les fit suivre d'un appendice sur les nouvelles expériences réalisées en Angleterre par Boyle à l'aide de la machine pneumatique et explicables par les principes établis par Pascal. On y lit l'aveu que jusqu'à l'invention de cette machine, *on ne savait réaliser expérimentalement que le vide total par la chute du mercure* :

Une des choses les plus remarquables qui soient dans ce livre des Expériences de Monsieur Boyle, est la machine dont il s'est servi pour les faire. Car, comme il était impossible d'ôter tout l'air d'une chambre, et que l'on ne s'était avisé que de vider le bout d'un tuyau bouché par en haut par le moyen du vif-argent, cet espace vide étant si petit, l'on n'y pouvait faire aucune expérience considérable¹⁰⁸.

Voici enfin une raison décisive dont personne encore semble ne s'être avisé. Dans la *Préface* qu'il mit aux deux *Traité posthumes*, Florin Périer déclare :

Cette même année 1647, Monsieur Pascal fut averti d'une pensée qu'avait eue Torricelli que l'air était pesant et que la pesanteur pouvait être la cause de tous les effets que l'on avait jusqu'alors attribués à l'horreur du vide. Il trouva cette pensée tout à fait belle ; mais comme ce n'était qu'une simple conjecture, et dont on n'avait aucune preuve pour en

107. *P. B.*, II, p. 26.

108. *P. B.*, II, p. 232.

connaître ou la vérité ou la fausseté, il fit plusieurs expériences ; l'une des plus considérables fut celle du vide dans le vide, qu'il fit avec deux tuyaux l'un dans l'autre vers la fin de l'année 1647, comme on peut en juger par ce qui en est dit dans *Le Récit de l'expérience du Puy-de-Dôme*, qui fut imprimé en 1648. Il n'en est pas néanmoins parlé dans les deux autres Traités que l'on publie maintenant, parce que l'effet en est tout pareil à celui de l'expérience qui est rapportée dans le *Traité de la pesanteur de la masse de l'air*, chap. 6, p. 105, qui ne diffère de l'autre qu'en ce que l'une se fait avec un simple tuyau, et l'autre avec deux tuyaux l'un dans l'autre¹⁰⁹.

Il est déjà curieux de voir Périer, au lieu de se porter caution de l'expérience dont il est censé avoir été le témoin, se référer à la lettre qui lui aurait été écrite par son beau-frère, pour attester que Pascal réalisa à cette époque l'expérience du vide dans le vide, si bien que sa déposition ne corrobore en rien celle de cette lettre, mais la présuppose. Néanmoins, il y a mieux. À se reporter à l'expérience en question du *Traité de la pesanteur de la masse de l'air*, et à la figure, très mal dessinée, qui l'accompagne¹¹⁰, on voit que Pascal se sert d'un tube unique, recourbé et renflé en son centre en forme de *S* renversé. On remplit l'instrument de mercure et on l'ouvre sur une cuve de mercure, comme pour l'expérience de Torricelli. Le mercure descend, dans la branche inférieure du tube, jusqu'à 76 cm au-dessus du niveau de la cuve de mercure ; il s'écoule entièrement dans la branche supérieure du tube, de façon à ne remplir que la partie renflée et recourbée du tube où il se met de niveau, étant environné de vide dans ses deux surfaces libres. On pique alors la vessie qui bouche un orifice pratiqué dans la partie supérieure de la partie recourbée ; l'air entre : le mercure descend entièrement dans la branche inférieure et monte de 76 cm dans la branche supérieure.

Si cette expérience a été substituée à celle de 1647, c'est — nous dit-on — que *son effet est tout pareil* et qu'elle est d'une technique autrement simple et élégante. Or, les deux branches du tube étant soudées l'une à l'autre, on ne saurait soulever l'une d'elles pour diminuer la pression en augmentant le volume. Comment dès lors, si la première forme de l'expérience du vide dans le vide permettait de diminuer à volonté la pression, Pascal lui en eût-il substitué une autre, sous prétexte

109. P. B., III, p. 296–297.

110. P. B., III, p. 237 [Voir planche 1 et planche 1 bis].

de perfectionnement, *qui permet seulement de supprimer totalement la pression et de la rétablir progressivement ?*

Aux raisons précédentes, on peut en ajouter une autre de fait. Si on ne fait pas appel à la loi de Mariotte, on ne peut pas réaliser, sans machine pneumatique, une expérience conforme à la description de Pascal. MM. Gaston Milhaud et Georges Meslin ont bien proposé un dispositif qui en dispenserait, en enclavant deux baromètres l'un dans l'autre. Le malheur est que ce dispositif ne correspond nullement au texte de Pascal. Comme le dit très justement Louis Havet :

A priori, on doit écarter toute disposition où le mercure du tube intérieur communiquerait avec le mercure de la cuve, soit directement, soit par l'intermédiaire du mercure du tube extérieur. Le texte de Pascal est formel : « Lorsque, par le moyen du vide dont il fut entouré, il ne fut *plus du tout* pressé et entouré d'*aucun* air, en ayant été destitué de tous côtés¹¹¹. »

Une autre expérience, conçue par Louis Havet, n'a pu être réalisée dans des conditions satisfaisantes par le docteur Paul Carnot, M. Georges Guadet, ancien élève de l'École polytechnique, aidés des avis de M. Lemoine, professeur de physique au Lycée Louis-le-Grand. D'autres procédés sont d'ailleurs imaginables. « Plus on inventera de méthodes pratiques différentes et moins paraîtra fondée la négation de M. Mathieu¹¹² », conclut Louis Havet. — Mais, répondrons-nous plutôt, de ce qu'on peut imaginer quantité d'expériences qui ne répondent pas aux conditions décrites dans la *Lettre à Périer* et quantités d'expériences qui ratent se trouve bien plutôt confirmée l'assertion de M. Mathieu sur l'impossibilité qu'eût éprouvée Pascal à réaliser en septembre 1647 sa prétendue expérience.

4 – L'expérience de la « *Gravitas comparata* »

Si fortement construit que soit un échafaudage de preuves, il ne tient pas contre un témoignage contradictoire nettement avéré. Or, ce témoignage contradictoire, M. Strowski pense l'avoir découvert dans un écrit latin du père Noël, intitulé *Gravitas comparata, seu compara-*

111. *Revue politique et littéraire*, 24 août 1907, p. 203.

112. *Revue politique et littéraire*, 7 septembre 1907, p. 292.

tio gravitatis aeri cum hydrargyri gravitate, paru pendant l'été 1648, vraisemblablement en juillet¹¹³.

Dans cet écrit, deux expériences du vide dans le vide sont décrites : l'une, nouvelle (*novum*), inventée *non ita pridem* par Pascal, l'autre récente *nuperum* que Roberval a réalisée en présence de l'auteur¹¹⁴. Il suit de là qu'*une expérience du vide dans le vide a été inventée par Pascal* et cela antérieurement à l'expérience réalisée par Roberval. MM. Strowski et Brunschvicg en concluent que l'expérience du vide dans le vide de Pascal n'est pas un plagiat inintelligent de celle d'Auzoult, comme l'affirmait Mathieu, et par suite que la *Lettre à Florin Périer* est parfaitement authentique. Cet argument a été jugé sans réplique et la discussion s'est trouvée alors close.

Tel n'est pas notre avis.

- 1) – Le texte de la *Gravitas comparata* ne permet pas d'établir *si l'expérience « inventée » par Pascal, telle que nous la rapporte le père Noël, est une expérience imaginaire ou effectivement réalisée*, l'emploi du subjonctif dans la rédaction latine autorisant l'une et l'autre hypothèses.
- 2) – Cette expérience ne parle pas de la dernière phase de l'expérience de la *Lettre à Périer* contestée par M. Mathieu.
- 3) – Le témoignage de Noël ne prouve pas que l'expérience décrite ait été réalisée en septembre 1647.

L'expérience est aisée à comprendre :

On remplit de mercure un tube de verre de trois pieds fermé à ses deux extrémités par une membrane. On l'enferme avec sa cuvette dans la partie supérieure d'un grand tube de six pieds, dressé perpendiculairement, fermé à son extrémité inférieure qui débouche dans un vase plein de mercure. On remplit le grand tube ; on ferme son extrémité supérieure et l'on débouche son extrémité inférieure : le mercure descend jusqu'au niveau de vingt-sept pouces, qui correspond à la pression atmosphérique ordinaire. Si alors *on ouvre l'orifice inférieur du petit tube qui plonge dans la cuvette*, le mercure du petit tube s'écoulera entièrement n'étant plus contrebalancé par la pression atmosphérique.

113. Fortunat Strowski, « La lettre de Blaise Pascal à Florin Périer », dans *Revue politique et littéraire*, 5^e série, t. VIII, 1907, n° 1, 5 octobre, p. 429–430., comp. *Pascal et son temps*, II, p. 396–403.

114. [NdE – Voir planche 3 et planche 4.]

Par un petit trou que l'on obture aussitôt avec le doigt, on laisse pénétrer un peu d'air dans le grand tube : le mercure qui se trouve dans la cuvette du petit tube remonte alors dans son propre tube, tandis que le mercure du grand tube descend.

L'appareil qui sert à réaliser cette expérience correspond à la description écourtée donnée par Pascal dans la *Lettre à Périer*. Il est formé de « deux tuyaux l'un dans l'autre » et il « montre apparemment le vide dans le vide ». Allons-nous conclure, avec MM. Strowski et Brunschvicg, que le père Noël décrit dans sa *Gravitas comparata* l'expérience réalisée en septembre 1647 par Pascal devant Périer ?

- 1) – Le père Noël n'a pas vu l'expérience qu'il décrit : il n'en parle que par ouï-dire. Il ne nous apprend pas par quel procédé on crevait la membrane inférieure du petit tube emprisonné dans le vide du grand. M. Strowski ne s'en étonne pas autrement et passe outre, se contentant de déclarer : « Il est facile d'en imaginer un. » Une simple inspection de la figure 1 montre que cela n'est pas si aisé. Il y avait de quoi mettre l'esprit en éveil, d'autant plus que c'est un travers de Pascal, dans les meilleurs de ses travaux, en particulier dans son Traité posthume de *L'Équilibre des liqueurs*, de citer des expériences physiquement irréalisables ou même physiquement fausses. Le grand physicien anglais Boyle en fit l'objet d'un mémoire présenté à la Société royale de Londres en mai 1664 et reproduit dans ses *Hydrostatical Paradoxes*, publiés en 1666. Si l'on rapproche l'expression dont se sert le père Noël : « *Hoc novum est experimentum*¹¹⁵ *non ita pridem a Domino Pascal inventum* », de celle dont se sert Pecquet pour attribuer la priorité de l'expérience du vide dans le vide à Auzout : *experimentum tentatum primo feliciter acutissimi Auzotii sagacitate*, on s'aperçoit que l'on s'obstine à opposer deux témoignages qui pouvaient bien ne pas s'exclure. L'un se référerait à une expérience mentale, conçue comme conséquence d'une hypothèse ; l'autre se rapporterait à une expérience effectivement réalisée.

Tentatum feliciter veut dire réussir ; le latin n'a pas d'autre mot pour désigner le succès d'une expérience de laboratoire ; *inventum* veut dire concevoir, imaginer, et c'est pourquoi le père Noël ne se préoccupe pas de nous dire comment, sans ouvrir le grand tube, on pouvait crever la membrane inférieure du petit qui y était

115. [NdE – Rougier ici a supprimé les mots suivants : « *ingeniose sane praeter alia multa* ».]

contenu. Le texte de la *Gravitas comparata* néglige une condition indispensable, parce qu'il décrit *une expérience imaginaire*, au lieu que Pecquet nous détaille une *expérience effectivement réalisée*. Pascal, dans le cas où la théorie de la pesanteur de l'air serait vraie, prévoit théoriquement une certaine conséquence, la chute du mercure dans un tube environné de vide, conséquence déjà déduite par Torricelli. Les papiers de Mersenne, à l'instar de tous les écrits des savants de cette époque, fourmillent d'expériences de cette sorte, et l'on sait que c'est un procédé courant chez les physiciens, et particulièrement chez Pascal, comme nous le rappelons plus haut.

- 2) – L'expérience *imaginée* que décrit en juillet 1648 le père Noël est-elle l'expérience *réalisée* en septembre 1647 par Pascal devant Périer ? Remarquons, que si la première phase de cette expérience est reproduite dans le récit du père Noël, il n'en est pas de même de la seconde. La pression étant progressivement rétablie, au fur et à mesure que l'air pénètre dans le grand tube, on voit bien le mercure s'élever d'autant dans le petit tube, mais on n'assiste nullement à la *raréfaction progressive* de l'air dans le grand tube, qui fait baisser, sans le faire tomber entièrement, le mercure dans le petit tube. Or, c'est cette phase seule de l'expérience de septembre 1647 que M. Félix Mathieu déclarait irréalisable en son temps, à moins de recourir à la loi de Mariotte ou à la machine pneumatique.

- 3) – Nous avons vu que ce n'est pas sans la plus grande complaisance qu'il est possible d'interpréter la locution *ces jours passés*, comme désignant un laps de temps de neuf semaines. L'affirmation de Périer, dans sa *Préface aux Traités posthumes*, datant l'expérience du vide dans le vide de *la fin* de l'année 1647, alors qu'elle est du début de septembre, n'est, elle aussi, pas sans nous étonner. Mais comment rapporter les expressions *novum* (nouvelle) et *non ita pridem* (récemment, il n'y a pas longtemps) à une expérience qui date de dix mois ? N'est-ce pas majorer outrancièrement la portée des mots latins ? Un peu de logique permet d'évaluer le laps de temps que désigne *non ita pridem*. Au cours de l'année 1648, le père Noël a publié trois écrits, le *Plein du vide*, le *Plenum*, la *Gravitas comparata*, dont chacun nous révèle le dernier état de sa pensée. Le *Plein du vide* a paru en janvier ou février 1648 : le Père jésuite explique la suspension du mercure par la légèreté mouvante de l'éther qui remplit la chambre barométrique. Une

lettre de Mersenne à Christian Huygens, du 2 mai 1648, permet de dater le *Plenum* :

Je vous envoie le livre nouveau latin du vuide que vient de faire le recteur du Collège des Jésuites.

L'auteur y révoque la *légèreté mouvante de l'éther*, et fait appel au poids de l'air extérieur pour soutenir le vif-argent. Le troisième opuscul est la *Gravitas*. L'hypothèse de Torricelli y est défendue, sans pourtant renoncer au plein. Or, l'expérience du vide dans le vide est la plus concluante à l'appui de l'hypothèse de la pression atmosphérique. Le père Noël qui la cite sous deux formes dans la *Gravitas*, l'une imaginée par Pascal, l'autre réalisée par Roberval, ne la mentionne pas dans le *Plenum*. Ce n'est pas arbitrairement qu'il se prive d'un tel appoint ; *c'est qu'il l'ignore*, à cette date. Par ailleurs, le Père jésuite polémique depuis octobre avec Pascal et est à l'affût de ce que pense, écrit ou dit ce dernier. Nous pouvons donc en déduire que la *non ita pridem* désigne une expérience, imaginée par Pascal, à la connaissance du père Noël, postérieurement au 2 mai.

Concluons : le texte de la *Gravitas* ne prouve strictement rien de plus sinon que Pascal a *imaginé*, postérieurement au 2 mai 1648, *une expérience du vide dans le vide*, qui ne reproduit pas la seule phase mise en question de l'expérience narrée à Périer dans la lettre du 15 novembre 1647. La *Gravitas comparata* n'apporte donc aucun témoignage décisif en faveur de la *Lettre à Florin Périer* et elle pourrait même, par la date qu'elle donne à l'expérience inventée par Pascal, en constituer un contraire.

5 – L'ignorance des contemporains

À toutes les raisons précédentes s'en ajoute une dernière véritablement troublante : de même que les contemporains ignorent l'expédition projetée au sommet du Puy-de-Dôme, ils ne savent rien de l'expérience du vide dans le vide de Pascal, et cette ignorance, dans un cas comme dans l'autre, est également importante.

- a) – Voici, par exemple, Le Teneur qui raconte à Mersenne comment il a vu Périer, à son retour à Clermont, en octobre 1647, reproduire l'expérience de Torricelli devant les curieux de la ville et répondre aux objections des assistants. Nul doute que les deux hommes n'en

aient causé ensemble. L'esprit plein de l'expérience du vide dans le vide, Périer a dû communiquer à Le Teneur sa foi en la théorie de la pesanteur de l'air, avec l'expérience de Pascal comme preuve à l'appui. Or, cette foi a été bien peu communicative. À Mersenne, qui l'objurgue de répéter l'expérience du vide au sommet du Puy-de-Dôme, il répond de Tours, le 8 janvier 1648 :

Vous jugerez par là (du fait qu'il a quitté l'Auvergne) que je ne suis pas maintenant en état de faire l'expérience du vide sur la montagne du Puy-de-Dôme. D'ailleurs, je vous dirais que je pense avec Roberval que cela serait entièrement inutile et que la même chose se trouverait en haut qu'en bas. Il est vrai que j'en parle sans savoir ce que je dis ; car je vous avoue que je n'ai jamais compris ce que vous dites du cylindre d'air dans vos *Reflexiones*, ni ce que veulent dire ceux qui soutiennent que c'est ce qui empêche le mercure de descendre plus bas qu'à 2 1/4 pieds de la superficie du mercure.

Le Teneur s'en tient à la théorie que Pascal a soutenue de toute son autorité de jeune prodige dans son *Abrégé, à l'horreur limitée du vide* :

Il est vrai que la nature abhorre le vide, mais qu'elle n'a qu'une puissance finie et terminée pour l'empêcher, qui ne s'étend, pour le regard du vif-argent, qu'à l'élever jusqu'à 2 1/4 pieds ou environ¹¹⁶.

- b) – Compulsons la correspondance de Mersenne, de Descartes, de Constantin et de Christian Huygens jusqu'en mai 1648 : il y sera continuellement parlé du vide, de la colonne, des problèmes qui s'y rattachent ; aucune mention ne sera faite de l'expérience cruciale de Pascal.
- c) – Or, le problème, que cette expérience tranchera définitivement au jugement de Mersenne, met celui-là, dont les forces déclinent et qui passe les deux derniers mois de 1647 alité, dans un état cyclothymique qui confine à l'angoisse. En août 1647, il tient le problème de la suspension du mercure pour insoluble ; à la mi-septembre, il incline pour la colonne et imagine l'expérience à des altitudes variées, dont le résultat, s'il est négatif, ne sera cependant pas décisif ;

116. D. A., V, p. 103–104.

à la fin du même mois, il revient à l'attraction. En janvier, il est tout feu tout flamme pour qu'on réalise l'expérience à des altitudes variées qu'il tient désormais pour « nécessairement concluante ». Il écrit, à cet effet, le 4 janvier, le même jour à Le Tenneur et à Constantin Huygens :

Me direz-vous bien le lieu le plus haut de notre Terre qui est, à mon avis, la montagne qui sera la plus éloignée de la mer... Si nous avions ici une telle montagne, j'y monteraï avec du vif-argent et des tuyaux pour voir si le vide s'y ferait plus petit ou plus grand qu'ici¹¹⁷.

Il ne se ralliera définitivement à l'hypothèse de Torricelli qu'en juin 1648, dans sa troisième *Préface* des *Reflexiones*, à la suite d'une expérience du vide dans le vide, dont Pecquet attribue la paternité à Auzoult. Huit mois de tribulations chez un vieillard accablé, à la veille de la mort, que Pascal, qui détient la vérité depuis 1647, aurait pu faire cesser et auxquelles il assiste impassible ! L'in vraisemblance est ici si forte qu'elle ne laisse que place au doute.

117. *Œuvres de Christian Huygens*, I, p. 77.