

Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen

Discours de Jean LECOMTE

*membre de l'Institut,
délégué de l'Académie des Sciences.*

Messieurs,

L'ACADÉMIE DES SCIENCES m'a fait le grand honneur de me désigner pour la représenter dans cette solennelle commémoration, ce qui me permet de revêtir le « grand costume », assorti de la fameuse épée, dont, paraît-il, le port serait illégal et constituerait le délit prévu par les articles 101 et 314 du Code pénal. Donc une fois de plus, la coutume a primé la loi.

Notre compagnie s'est fait un devoir de participer activement à toutes les cérémonies où a été honorée la mémoire de Blaise Pascal, « cet effrayant génie », suivant l'expression de Chateaubriand, en particulier à Clermont-Ferrand en 1923 pour le Tricentenaire de sa naissance, dans cette ville, et à Paris, il y a quelques semaines, pour le Tricentenaire de sa mort.

Pascal n'a pu appartenir à l'Académie des Sciences, puisqu'elle n'a été fondée qu'en 1666. Cependant, dès 1625 avaient lieu chez le Père Marin Mersenne, dans son couvent des Minimes, près de la place des Vosges, alors place Royale, à jours fixes, des réunions de savants de Paris. Étienne Pascal, père de Blaise, après la mort de sa femme, survenue en 1628, abandonna sa charge de président

Prononcé devant l'Académie à sa séance solennelle du 10 novembre 1962.

en la Cour des Aides de Clermont-Ferrand et vint s'établir à Paris avec ses trois enfants. Il assistait régulièrement, aux réunions du Père Mersenne et y introduisit son fils âgé de douze ans où, suivant sa sœur, M^{me} Périer, « il y tint bien son rang, tant pour l'examen que pour la production ». De cette Académie des Sciences dérive directement notre Compagnie.

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen ne pouvait, après la brillante commémoration de Fontenelle, se désintéresser d'un illustre savant, qui a habité cette ville de 1639 à 1648. Cette période a été exceptionnellement féconde, puisqu'elle a vu l'invention de la machine arithmétique et les premières expériences sur le vide. La sœur de Pascal s'est mariée en l'église Sainte-Croix-Saint-Ouen, aujourd'hui disparue, avec son cousin Florin Périer, et trois enfants de ce mariage ont été baptisés à Rouen. C'est aussi à cette époque que remontent les premiers contacts avec les disciples de Jansénius. Il était donc naturel, à des titres divers, que fût organisée la présente cérémonie. Croyez bien que je suis très honoré d'y prendre la parole. Votre Compagnie compte plus de deux cents ans d'existence, et des personnalités éminentes comme Fontenelle, Georges Cuvier, Boucher de Perthes, Louis Vauquelin, l'abbé Nollet, Pilâtre de Rosier, Charles Nicolle, pour nous borner à quelques hommes de science, lui ont appartenu.

Présenter en moins d'une heure l'œuvre scientifique de Blaise Pascal, en faisant « du neuf et du raisonnable » semble impossible après les illustres savants qui ont traité ce sujet. Au cours de ces quinze dernières années, on dénombre, paraît-il, plus de quatre cent cinquante publications. Comme nous craignons de ne pas posséder, en mathématiques, des clartés suffisantes et que nous laisserons, bien entendu, à notre confrère M. Henri Massis ¹ le soin de présenter le côté philosophique qu'il connaît si bien, nous nous bornerons à souligner la manière très spéciale dont se poursuivaient les recherches scientifiques au XVII^e siècle, à replacer notre illustre personnage dans l'ambiance rouennaise de cette époque, à rappeler les expériences sur le vide, en particulier celles de Rouen. Nous pourrons ainsi suivre le cheminement d'une idée dans l'esprit de Blaise Pascal et montrer comment, aidé d'une habileté expérimentale peu commune, il a triomphé de ses contradicteurs.

1. M. Henri Massis avait été délégué par l'Académie française à la Cérémonie de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen.

Si nous voulons comprendre Pascal, nous devons nous rappeler que, de son temps, il n'existait pas de scientifiques de profession. Pendant les heures de loisir, que laissait l'occupation principale, on passait dans sa « librairie », pour y découvrir des propositions mathématiques, dans son « cabinet de Physique », ou bien on mettait l'œil à son télescope. Les grands esprits faisaient figure d'amateurs, y compris Descartes et Pascal, mais de quelle classe! Cette notion d'amateurisme, dans le meilleur sens du terme, explique que Pascal soit passé successivement de la Géométrie à la Physique et à l'Hydrostatique, pour se confiner ensuite dans le Mysticisme en passant par la Théologie. De son temps, une intelligence aussi extraordinaire que la sienne pouvait se donner le luxe de toucher successivement à des questions éloignées les unes des autres.

Actuellement, la liberté dans le choix d'un sujet de recherches apparaît totale en France, un peu moins grande aux États-Unis, où l'on risque de paraître pas sérieux, si l'on veut sortir du sillon que l'on a laborieusement tracé pendant un certain nombre d'années, et souvent assez faible ou même pratiquement nulle, dans les pays à tendance totalitaire, où tout doit concourir à renforcer le potentiel de la nation et tendre à obtenir des succès spectaculaires, même au prix de l'annihilation de la personnalité humaine.

Alors qu'actuellement, dans tous les pays du monde civilisé, on peut affirmer qu'aucun talent véritable n'est dépourvu de moyens de travail et de subsistance, au XVII^e siècle, suivant une expression vulgaire, « la science ne nourrissait pas son homme ». Aussi ses adeptes ne pouvaient-ils appartenir qu'à certaines classes privilégiées (bourgeoisie aisée dans le cas de Pascal, noblesse ou encore clergé, en tant qu'ecclésiastiques ou religieux) : leur nombre restait donc extrêmement restreint. Ils pouvaient essayer de se connaître et de correspondre entre eux, malgré la difficulté des communications postales et la lenteur des voyages.

Mais, finalement, le savant travaillait dans un grand isolement. L'amateurisme en usage ne favorisait guère les rapprochements et empêchait le savant de se soumettre à une discipline stricte. Quel changement avec l'esprit d'équipe, sans lequel toute recherche scientifique ne saurait être menée à bien actuellement! A ce point de vue, le Père Mersenne a joué un rôle primordial, en permettant

des échanges fructueux, non seulement dans les réunions dont nous avons parlé, mais encore au moyen d'une active correspondance avec les savants de France et de l'Étranger. Il provoqua même parfois des disputes entre savants, pensant que de la contradiction jaillirait la lumière. La brouille entre Descartes et Roberval en est un exemple. Si je voulais cultiver le paradoxe, je dirais que la médiocrité de ce religieux a été une chose excellente : elle le conduisait à changer souvent d'avis, ce qui attirait l'attention de ses correspondants avisés sur les points délicats des doctrines et la vanité de certains résultats.

Faire le point d'une question reste difficile actuellement à cause de la multiplication des Centres de Recherches sur tout le globe; mais, du temps de Pascal, c'était pour d'autres raisons. Les savants ne se pressaient pas de faire imprimer leurs résultats, et ils en gardaient en réserve un bon nombre. C'est ainsi que l'absence de publications périodiques scientifiques — les premiers journaux (*Philosophical transactions*, *Journal des savants*, etc.) ne remontent pas au-delà de 1665 — rend fort difficile l'établissement de l'antériorité de certaines découvertes. C'est, par conséquent, dans la correspondance des savants, plus que dans leurs livres, que l'on doit chercher l'évolution des idées. Les échanges de vues, directement ou indirectement entre savants, ne se bornaient pas à exposer des résultats acquis ou des interprétations, mais encore à lancer des questionnaires ou des défis sur les sujets qu'ils n'avaient pas pu résoudre ou qu'ils conservaient secrets. Célèbres sont, à ce point de vue, les questions de Géométrie posées par Pascal, en particulier sur la « roulette », courbe appelée aujourd'hui cycloïde, comme sur le calcul des probabilités.

On connaît, d'une façon précise, les ascendants de Blaise Pascal suivis à Cournon, en Auvergne, depuis le xiv^e siècle, et venus à Clermont-Ferrand avec Martin Pascal, son grand-père, marié à Marguerite Pascal de Mons, issue d'une famille que l'on a voulu, à tort, rattacher à celle des ascendants paternels de l'illustre savant. Martin prit les armes de la famille de sa femme : « d'azur à un agneau pascal, tenant une banderole du même croisetté de gueules ». Dans la généalogie des parents de Blaise, nous trouvons, entre autres, de très nombreux hauts fonctionnaires, principalement dans

les administrations judiciaires et financières. La famille de notre illustre personnage était donc bien dans une situation à lui permettre l'amateurisme, dont nous avons parlé. Rappelons qu'un de ses grands-oncles, du côté des Pascal de Mons, a été conseiller du Roi au Parlement de Rouen au début du xvi^e siècle.

La préparation de ce propos m'a conduit à rechercher s'il existait actuellement des cousins et arrière-cousins de Pascal. Ses plus proches parents — en raison de l'extinction de la branche à laquelle appartenait Blaise, dans ses neveu et nièce — descendent ainsi des frères et sœurs de son père et de son grand-père. Grâce à l'amabilité de M. Juge-Chapsal, lui-même arrière-neveu « breton » de Blaise Pascal, j'ai pu prouver que nos enfants sont effectivement, du côté maternel, des petits-cousins de l'auteur des *Pensées*.

Voici donc Étienne Pascal, père de Blaise, venu à Paris en 1633. Tout a été dit sur l'influence extraordinaire que cet homme, grand amateur de Sciences, principalement de Géométrie et d'Astronomie, eut sur l'éducation de son fils. Nous avons déjà signalé qu'Étienne Pascal fréquentait assidûment le milieu scientifique parisien, et le fameux limaçon de Pascal est probablement de lui et non de son fils. On sait qu'Étienne Pascal, à la suite de mauvaises opérations financières, se mit à comploter contre le cardinal de Richelieu, et qu'il rentra en grâces à la suite d'un placet improvisé par sa fille Jacqueline. Un manuscrit du temps conclut en ces termes : « La maxime du Cardinal était de perdre ses ennemis sans ressources ou de les attacher à sa personne par de grands bienfaits, quand il les jugeait dignes de son estime et capables de rendre quelque service à l'État. M. Pascal fut de ce dernier genre. Il lui fut permis de saluer l'Éminence, qui le fit Conseiller d'État et l'adjoignit aux sieurs de Paris et de Miromesnil dans l'Intendance de Normandie. »

Nous suivons ainsi Étienne Pascal à Rouen dans l'automne 1639, comme « Intendant des finances », pour l'impôt et la levée des tailles en Normandie. On a toutes les raisons de croire qu'il n'habita pas l'Hôtel des Finances, mais dans le voisinage des Murs-Saint-Ouen, dans un quartier particulièrement tranquille, qui servait à loger des fonctionnaires. La haute muraille, qui fermait tout le côté ouest de l'abbaye de Saint-Ouen, ainsi que la rue, où habitait Pascal, sont représentées actuellement par la partie ouest de la place de l'Hôtel-de-Ville.

La demeure familiale, la paroisse ont disparu. Avec quelque vraisemblance, on peut imaginer le logis du type rouennais spécial au

XVII^e siècle : un rez-de-chaussée en pierre, supportant plusieurs étages de colombages. Pierre Chirol parle aussi d'encadrements de fenêtres, largement moulurés et décorés parfois, comme des montants de meubles. Il écrit : « Un toit hardi, percé de lucarnes solides et tout enjolivé d'épis, se campe militairement, presque orgueilleusement face au ciel. » Dans ces demeures, précédées d'une cour pavée, avec des pièces souvent sombres et basses de plafond, pourvues de poutres apparentes, de petits carreaux en verre double diffusaient une lumière parcimonieuse, et la vie s'écoulait silencieusement à l'ombre de la grande abbaye, le long de l'étroite rue des Murs-Saint-Ouen.

De toute évidence, Étienne Pascal trouvait à Rouen un cercle de personnes agréables et cultivées, qui lui permettait de se délasser des ennuis de sa charge, et lui faire oublier un peu l'impopularité, qui a toujours accompagné les percepteurs et les contrôleurs d'impôts. On connaît aussi les relations avec le curé de Sainte-Croix-Saint-Ouen, le Père Maignart, de l'Oratoire, qui était en rapport avec Saint-Cyran, et avec Thomas du Fossé, maître de requêtes, ainsi qu'avec les deux gentilshommes jansénistes, qui soignèrent Étienne Pascal après sa fracture de la jambe.

Ch. de Beaurepaire, dans un article important et fort documenté, a fait le point de la situation à Rouen entre 1640 et 1647, période qu'il qualifie de l'une des plus malheureuses dans l'histoire de cette ville. Sans compter deux épidémies de peste, l'exagération des impôts, la multiplicité extraordinaire des expédients imaginés par des traitants impitoyables pour tirer de l'argent, même des plus misérables, l'avalissement des monnaies, que nous comprenons si bien maintenant, l'inquiétude qui régnait partout, avaient causé un mécontentement général et si profond, qu'il avait créé, dans toute la Normandie, un véritable mouvement de révolte. L'insécurité régnait en maîtresse et des bandes armées commettaient vols et meurtres, sous prétexte de s'opposer au paiement des taxes et des impôts. La justice restait bafouée et les « monopoliers » chargés d'établir de nouveaux impôts se voyaient parfois jetés à la Seine. L'arrivée des soldats, qui se paraient du titre de « Fléaux de Dieu » pour faire appliquer la loi, amena de nouveaux désordres. Le chancelier Séguier, lui-même, constate que les gens de guerre ruinent tout où ils passent, que ce sont des voleurs et non des soldats.

Du côté religieux, la situation ne se montrait guère meilleure. Mgr François de Harlay, archevêque de Rouen depuis 1614,

essayait de maintenir son autorité spirituelle et temporelle, et aussi celle de ses curés. Il eut de nombreux démêlés avec le clergé tant régulier que séculier. La brouille avec les jésuites, qui divisa la Société de Rouen pendant plusieurs années, conduisit à l'établissement d'un collège à l'archevêché, où professa Jacques Pierius, curé de Déville, un des adversaires de Pascal dans la querelle du vide.

Les affaires n'allaient pas mieux entre le Parlement de Rouen et le pouvoir central. Pour essayer d'amadouer le chancelier Séguier, l'archevêque le traita magnifiquement à Gaillon à partir du 21 décembre 1639, ainsi que probablement l'intendant Étienne de Paris et Étienne Pascal.

L'établissement d'une Chambre de Justice en 1648 éloigna de Normandie l'intendant de Miromesnil et Étienne Pascal : celui-ci ne devait jamais y revenir.

Nous ne reprendrons pas l'histoire de la jeunesse de Blaise Pascal et de ses prodigieuses découvertes, que tout le monde connaît. Nous le situerons à Rouen, associé de son père et imaginant la fameuse machine arithmétique, destinée à faciliter les calculs, auxquels on peut supposer que fût tenu l'intendant des finances, bien que son rôle dût consister à établir l'assiette de l'impôt plutôt que de vérifier les comptes.

Pour éviter de se tromper dans les retenues, on recourait à des jetons. Chaque fois que l'on arrivait au chiffre 10, on mettait de côté un jeton et l'on repartait de l'unité. Actuellement encore, dans certaines villes d'Extrême-Orient, par exemple à Hong-Kong, les commerçants et les financiers jonglent avec une dextérité extraordinaire avec des bouliers, qui présentent l'avantage de ne pas risquer la perte des jetons.

La machine de Blaise Pascal, basée sur le principe de compte-tours, est la première du genre, capable d'effectuer des additions, plus difficilement des soustractions. La grande originalité consistait dans une roue appelée « sautoir » destinée à passer la retenue à la roue suivante, opération délicate avec des « livres » divisées en vingt « sols », et des sols en douze « deniers ». Notre illustre et jeune rouennais travailla deux ans à la réalisation de ses plans, employant pour la construction des horlogers rouennais. La première machine vit le jour en 1643, et nous ne nous attarderons pas à rappeler l'envoi

de l'une d'elles au chancelier Séguier, une autre à la reine de Suède, ni la notoriété qui s'attacha aussitôt au génial inventeur. On connaît actuellement une dizaine de ses « pascaliennes ». A la suite d'une tentative de contrefaçon par un horloger rouennais, le chancelier Séguier fit obtenir à Blaise Pascal le privilège du roi, interdisant à quiconque de construire une autre machine à calculer, de quelque nature que ce soit — protection bien difficile à tourner à cette époque.

Cette découverte, si remarquable, ne permettait évidemment pas de prévoir les machines à calculer actuelles, qui effectuent les opérations les plus compliquées, tracent automatiquement des courbes représentées par des équations transcendantes, font preuve de mémoire, pourvu que le problème leur soit posé sous forme de programme.

Nous nous arrêterons plus longuement aux expériences sur le vide, non seulement parce qu'elles permettent de suivre d'une manière remarquable la pensée de Blaise Pascal, mais aussi parce qu'elles ont débuté à Rouen.

Le 12 juillet 1651, Blaise Pascal communique à M. de Rebeyre, premier président en la Cour des Aides de Clermont-Ferrand : « En l'année 1644, on écrivait d'Italie au R. P. Mersenne, que l'expérience dont nous parlions avait été faite, sans spécifier, en aucune façon, qui en était l'auteur, si bien que cela demeura inconnu entre nous. Le P. Mersenne essaya de la répéter à Paris, et n'y ayant pas entièrement réussi, il la quitta et n'y pensa plus. Depuis ayant été à Rome pour d'autres affaires, et s'étant exactement informé du moyen de l'exécuter, il en revint pleinement satisfait. » Il s'agit de la fameuse expérience de Torricelli, exécutée en 1644, dans laquelle la colonne de mercure, dans un tube vertical, préalablement rempli, reste, comme on le sait, très au-dessus du niveau du mercure de la cuvette.

L'avant-propos « Au lecteur », en tête des *Expériences nouvelles touchant le vide*, publiées en 1647, par l'auteur des *Maximes*, nous informe de la suite de cette expérience : « Je l'appris de M. Petit, intendant des fortifications, et très versé dans les Belles-Lettres, qui l'avait apprise du P. Mersenne lui-même. Nous la fîmes donc ensemble à Rouen, ledit sieur Petit et moi, de la même sorte qu'elle avait été faite en Italie et nous trouvâmes, de point en point, tout ce qui avait été mandé de ce pays-là, sans avoir remarqué rien de nouveau. »

Relativement à cette dernière conclusion, l'illustre habitant de Rouen ne tarda pas à changer d'avis, comme il l'exprime dans la même préface : « Depuis, ajoute-t-il, faisant réflexion en moi-même, sur les conséquences de cette expérience, elle me confirma dans la pensée, où j'avais 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'imaginent. » Il rejetait donc le principe : « la nature a horreur du vide » ; mais « Comme tout le monde, poursuit Pascal, ne recevait pour cela aucune preuve, je crus que cette expérience d'Italie était capable de convaincre ceux-là mêmes qui sont les plus préoccupés de l'impossibilité du vide. » « Je me résolus, continue-t-il ailleurs (*Expériences nouvelles touchant le vide*), de faire des expériences si convaincantes, qu'elles fussent à l'épreuve de toutes les objections. »

Ces citations de Pascal nous fournissent d'abord un remarquable exemple de la manière dont se propageait une idée scientifique à cette époque et ensuite du rôle considérable que jouait le Père Mersenne au centre de son bureau d'informations. Le problème du vide se trouve ainsi posé par l'illustre savant lui-même, et nous connaissons son opinion au début des opérations ; voyons maintenant comment elles se déroulèrent.

Soulignons d'abord que ledit M. Petit, comme d'ailleurs d'autres expérimentateurs, avait tenté de reproduire, mais avec un insuccès constant, l'expérience de Torricelli, vu que ce dernier, dans sa Communication au Père Mersenne, n'avait pas mentionné la longueur du tube à utiliser. Toutes les fois, elle restait trop courte dans les essais, et le mercure montait toujours jusqu'en haut du tube, semblant confirmer que la nature a horreur du vide, puisqu'à aucun moment il n'existait un espace sans mercure en haut du tube. On attribue souvent à Étienne Pascal l'idée d'utiliser, pour répéter l'expérience d'Italie, une douzaine de tubes de longueurs croissantes.

Un manuscrit, tiré de l'oubli par Bouquet, indique que la première expérience avec ledit M. Petit eut lieu sur la côte Sainte-Catherine. Il nous paraît savoureux de reproduire le texte du manuscrit : « Qu'on prenne un tube de verre de trois pieds de longueur (ou plus), que ce tube, fermé à un bout du sceau d'Hermès (hermétiquement) soit rempli de vif-argent par l'autre et qu'alors l'extrémité du tube pouvant livrer passage au vif-argent soit plongée dans un vaisseau plein d'un autre vif-argent, mais dormant, qu'en-

suite on redresse perpendiculairement la partie du tube qui est fermée, mais pleine, alors le vif-argent descendra et occupera deux pieds seulement au bas du tube. » (En réalité il s'agit d'un peu plus.)

Les deux expérimentateurs ne s'étaient d'ailleurs pas contentés de reproduire les indications venant d'Italie. Le vif-argent contenu dans le vase où plongeait le tube a été recouvert d'eau. Tant qu'en levant le tube, il plongeait dans le mercure, son niveau dans le tube resta immuable. Dès le moment où il arriva au niveau de l'eau, le mercure descendit avec précipitation, et l'eau remplit jusqu'en haut le tube long de quatre pieds. (L'eau serait montée, on le sait, beaucoup plus haut.)

Votre confrère, P. Chirol, a rappelé l'aspect de la ville de Rouen au temps de Pascal. La situation déplorable qui régnait alors, comme nous l'avons souligné, n'empêchait pas l'apparence opulente du haut de cette côte Sainte-Catherine. Il montre Rouen « enserrée dans une ceinture continue de remparts, pressée par une ligature de pierre, elle jaillissait en un foisonnement de clochers, ceux de la cathédrale, des trente-six paroisses, de nouveaux couvents... ». Seule la nature n'a pas changé, et la Seine caressait déjà des rives incertaines, baignait le pied des murailles et laissait apparaître des îles aux formes arrondies. Au-delà du vieux pont Mathilde, prolongement de la rue Grand-Pont, apparaissait le bien médiocre faubourg Saint-Sever, avec sa petite église campagnarde, près de laquelle se situait la verrerie, dont il sera question bientôt.

Dès cette première expérience, Pascal doit résoudre les deux questions suivantes : montrer que le vide règne en haut du mercure dans le tube, puis trouver la nature de la force qui retient le vif-argent dans le tube de Torricelli. Une fois la nature de cette force découverte, Blaise Pascal expliquera tous les effets attribués à la mystérieuse horreur du vide et présentera, dans toute son ampleur, la théorie de la pesanteur de l'air.

Aristote n'admettait pas l'existence du vide. Comme le dit Duhem : « De sa Physique, de ce monument qui avait l'inébranlable solidité d'un bloc et la pureté de lignes de la plus belle œuvre d'art, il ne restera pas pierre sur pierre. » A la suite d'Aristote, l'école péripatéticienne assurait le vide impossible, et Galilée pensait que la suspension de l'eau, dans une pompe aspirante, s'expliquait par une *repuganza al vacuo*. Cependant, il ne lui attribue pas une puissance infinie, mais la regarde comme une force définie et

mesurable. Il connaissait, en effet, l'expérience des fontainiers de Florence, vers 1615, dans laquelle il apparaît qu'une limite à un peu plus de dix-huit brasses est imposée à l'élévation de l'eau par une pompe. A la suite de Galilée, nous trouvons Giovanni Battista Baliani, qui se montre, dès 1630, comme partisan du vide, puis Berti, qui réalise une expérience popularisée par une gravure, où l'on voit un tuyau de plomb, long de dix mètres, surmonté d'un ballon de verre, destiné aux expériences, puis Descartes, qui, malgré sa théorie de la matière subtile et celle du circuit fermé de l'air, à la suite des remarques d'Isaac Beeckman, professeur de mathématiques Dordrecht, se montre enclin à penser que l'air est pesant.

Faut-il aussi rappeler les prédécesseurs, Nicolas de Cues, qui attribue au XIV^e siècle un poids à l'air, Jérôme Cardan, qui essaya de le mesurer, Jean Rey, médecin au Bugue en Périgord, qui signala la poussée de l'air faussant les pesées des balances, et soupçonna le véritable rôle d'une atmosphère pesante?

Pour mesurer le chemin parcouru et la voie frayée par Mersenne, il faut se souvenir que Jean Rey, ci-dessus nommé, commettait l'erreur de penser que l'eau chauffée donnait lieu à de l'air. La physique scolastique professait encore, au début du XVII^e siècle, que l'air porté à un volume décuplé se transforme en feu.

Il est particulièrement instructif, comme l'a fait en particulier Duhem, de comparer le comportement du Père Mersenne et celui de Blaise Pascal. Toute découverte réjouit l'actif Minime. Il n'a cessé d'en être informé, et essaie, par des moyens grossiers, de la reproduire. Il se trouve sollicité, tour à tour, par les systèmes explicatifs, les plus divers. Il se complait à commenter les expériences, à essayer de concilier les théories en présence, trop peu perspicace pour discerner la vérité et repousser résolument les erreurs. Cependant, dès le 11 juin 1644, Torricelli écrit à Ricci : « On peut supposer que la force qui empêche le vif-argent de tomber, en dépit de sa nature, a son siège à l'intérieur du vase, soit qu'elle ait pour cause quelque matière extrêmement subtile. Mais je prétends que cette force est extérieure, et qu'elle vient du dehors. Sur la surface du liquide, pèse une colonne d'air de cinquante milles. Ce n'est donc point merveille si le vif-argent... entre dans le tube de verre et s'y élève jusqu'à faire équilibre à la gravité de l'air extérieur qui le pousse. En un vase semblable, mais beaucoup plus long, l'eau montera à peu près à dix-huit brasses; elle s'élèvera plus haut que le vif-argent, dans le rapport où le vif-argent est plus lourd que l'eau,

afin de faire équilibre à la même cause, qui pousse également l'eau et le vif-argent. »

« Alors paraît Pascal, dit Duhem, logicien d'une rare valeur, doué d'un sens critique, qui peut-être n'a jamais été égalé, il est plus capable que qui que ce soit au monde de soumettre une expérience à un rigoureux examen, d'en apprécier la portée avec une extrême justesse, d'en tenir la conclusion en suspens tant qu'elle n'aura pas été établie d'une manière irréfutable. » Jusqu'à ce que Pascal ait réuni un faisceau suffisant de preuves, — et il lui faudra attendre la fameuse expérience du puy de Dôme, — il rédigera son écrit sans en tirer de conclusions sur la nature de la force qui suspend le mercure dans le tube de Torricelli, ce qui lui permettra de ne rien changer à sa rédaction, après les expériences décisives; mais ce qui lui aurait également donné la possibilité de ne pas se rétracter, dans le cas où la doctrine de Galilée se fût montrée correcte. Ne devons-nous pas faire remarquer cette extrême habileté, absolument correcte du point de vue scientifique, mais empreinte, pensons-nous, d'un peu d'esprit normand? Nous savons par ailleurs combien était influençable l'illustre habitant de Rouen.

Torricelli avait donc prévu que l'eau s'élèverait bien plus haut que le mercure dans un tube vidé; mais il restait à concrétiser cette délicate expérience.

Elle fut réalisée, la même année 1646, à Saint-Sever, près de la verrerie d'Antoine Girard. Le manuscrit, déjà cité, la raconte ainsi : « Il prit deux tubes longs de 40 pieds, hermétiquement fermés d'un côté, et les attacha le long d'un mât de navire, le tout formant un appareil mobile, qui lui permettait de tourner à son gré l'ouverture des tubes, tantôt vers la terre, tantôt vers le ciel. Ces dispositions prises, il remplit l'un des tubes d'eau, l'autre de vin et les plongea dans leurs liqueurs respectives, c'est-à-dire le tube plein d'eau dans l'eau et le tube plein de vin dans le vin. Ces liqueurs restaient suspendues à des hauteurs différentes, savoir, l'eau à la hauteur de 31 pieds, 1 pouce, et le vin à la hauteur de 31 pieds, 8 pouces, tandis que d'après les péripatéticiens, la hauteur du vin aurait dû être moindre que celle de l'eau. Au moyen de cette expérience, il leur montra que les liqueurs montaient à des hauteurs différentes, non parce qu'elles étaient plus ou moins remplies d'esprits, mais parce que, étant d'une pesanteur spécifique différente, la liqueur la plus légère exigeait, dans le tube, une colonne plus longue que la liqueur la plus pesante pour faire équilibre à la colonne

d'air. » Soulignons la manière particulièrement élégante dont Pascal a résolu le délicat problème du maniement de ces tubes de verre d'une longueur inusitée, et l'emploi du vin, dont la coloration permettait à l'expérience d'être vue de tout le monde. Pascal parle de cinq cents personnes.

En dehors de ces expériences publiques, sur la côte Sainte-Catherine et à Saint-Sever, Pascal exécuta de très nombreux essais, avec des tubes de toutes formes et de longueurs variées. En inclinant le tube, il démontra que le mercure monte toujours à la même hauteur, comptée verticalement à partir du bain dans lequel plonge le tube. Il semble aussi que l'expérience fut répétée à Dieppe, où, conformément à l'attente, le mercure monta d'autant plus haut que le lieu d'expérimentation se trouva plus bas.

Ayant pris aussi une seringue avec un piston bien ajusté, Pascal la place verticalement dans un bain de mercure, et, tirant le piston vers le haut, constate que le vif-argent monte toujours à la même hauteur : celle de l'expérience de Torricelli. D'autre part, que le piston soit au bas de sa course ou à quelque hauteur que ce soit dans le corps de la seringue, l'ensemble pèse toujours le même poids. Pour être juste, il faut signaler que le Père Mersenne avait tenté une expérience du même ordre, dont il n'a rien tiré de précis, car il s'est trop hâté de l'interpréter en passant en revue diverses théories, sans attendre de nouveaux résultats expérimentaux.

Pour montrer que le vide existe bien dans le haut du tube de Torricelli, Pascal imagine l'expérience du vide dans le vide, qui est probablement la plus remarquable et la plus originale. Il prend un premier tube d'environ un mètre de longueur et de diamètre suffisant pour contenir un deuxième tube, rempli de mercure et fermé à ses deux extrémités par une membrane. Le premier tube, rempli de mercure avec le deuxième placé dans son intérieur, se trouve tenu verticalement sur la cuve et le niveau du mercure s'arrête à la hauteur ordinaire. A ce moment, on perce la membrane du deuxième tube, et instantanément le mercure, qu'il contenait, descend dans la cuvette. Il se trouvait dans le vide, et par conséquent soustrait à l'action sustentatrice de la pression atmosphérique, dont le rôle apparaît ainsi d'une manière éclatante. Admirons, en passant, l'ingéniosité de l'expérimentateur et son habileté à une époque où n'existait pas la moindre pompe de nos laboratoires, qui lui aurait évité tant de peine.

La même idée, sur les suggestions de ses amis Auzout et Rober-

val, a été reprise de la manière suivante. Le haut du tube de Torricelli, dans lequel se produit le vide, puisqu'il faut bien l'appeler par son nom, est soudé à l'une des branches d'un tube en U, vertical, dont l'autre branche est fermée. Ce tube en U sert de manomètre et le mercure, qui le remplit, occupe la même hauteur dans les deux branches. Si l'on vient maintenant pratiquer un petit trou dans le haut du tube de Torricelli, le mercure qu'il contient descend immédiatement jusqu'au niveau de la cuvette et en même temps, le mercure placé dans le tube en U monte dans la branche fermée, prouvant qu'il est soumis alors à la pression atmosphérique.

La ville de Rouen peut donc, à juste titre, s'enorgueillir de toutes ces expériences, qui ont conduit à celle du puy de Dôme absolument irréfutable. Descartes en revendiqua la paternité, car, disait-il, au cours d'une conversation avec Pascal, il la lui avait suggérée. Encore s'agissait-il de prouver une théorie fausse, de sorte que nous ne pouvons pas attribuer à Descartes une influence bien importante. Il en est un peu autrement du Père Mersenne, qui avait, de son côté, porté son attention sur la relation qui existe entre la hauteur à laquelle monte le vif-argent, la hauteur de l'atmosphère et le poids spécifique de l'air, si bien que cette hauteur devrait diminuer à mesure que l'altitude du lieu d'observation augmente. C'est exactement le programme réalisé par Florin Périer, beau-frère de Pascal, entre le jardin des Minimes et le sommet du puy de Dôme. Mais immédiatement, le Père Mersenne trouve diverses échappatoires enfantines pour contrecarrer l'action du poids d'air sur la hauteur du vif-argent dans le tube de Torricelli. Il essaie même de prévenir l'échec possible de l'expérience : « Cela pourra provenir également d'autres causes, inconnues de nous, ou bien de ce que la colonne d'air n'est pas cause du phénomène... » Si Pascal avait raisonné de même, en usant de telles subtilités, et non de résultats expérimentaux irréfutables, nous n'aurions pas à commémorer aujourd'hui sa mémoire.

Divers expérimentateurs avaient été arrêtés par le bris des tubes de verre sous le poids du vif-argent. Réaliser des tubes de verre de plus de dix mètres de longueur semblait une gageure. Pascal eut la bonne fortune d'opérer en Normandie, où il existait, de temps immémorial, des verreries utilisant le combustible fourni par les forêts qui couvraient, dans des temps anciens, des territoires très étendus. Des lettres patentes de janvier 1598 devaient permettre de construire, dans la ville de Rouen ou ses faubourgs, une verrerie « avec défenses

à tous autres verriers d'établir aucune autre verrerie à vingt lieues à l'entour, excepté pour les verres communs, dits verres de fougères ». En 1619, cette verrerie est entre les mains des frères d'Azémar, gentilshommes, qui s'associent avec un habitant de Rouen, Antoine Girard (et non Pierre comme on l'écrit quelquefois), pour financer l'opération et s'occuper de la vente des produits. Les fours furent transférés vers 1631, de la propriété de Jean Bocadeuvre à Saint-Sever en la rue tendant à la Bonne-Nouvelle, dans celle contiguë d'Antoine Girard, et des acquisitions l'étendirent jusqu'à la rue aux Anglais. C'est bien d'ailleurs, à l'angle des rues du Pré et de la Pie-aux-Anglais, que Gomboust, dans son plan de Rouen de 1655, place la verrerie, la rue du Pré ayant pris, par la suite, le nom de rue de la Verrerie. C'est là qu'eut lieu la fameuse expérience de Blaise Pascal, et l'on doit regretter certain dessin fantaisiste, qui représente bien les deux tubes de verre, allant jusqu'au faite des maisons, mais dans un décor où l'on pourrait reconnaître un mélange de la place Saint-Amand, avec la tourelle caractéristique de l'ancienne abbaye, et, à droite, certaines maisons de la rue du Petit-Salut, avec, à l'arrière-plan, la Tour de Beurre.

Il est assez piquant de découvrir que Pierre d'Azémar, l'un des maîtres verriers, épousa Anne Girard, fille de son associé, et devint ainsi le beau-frère du fameux Marc-Antoine de Gérard, sieur de Saint-Amand, poète fort maltraité par Boileau, qui avait usurpé la noblesse, réservée aux maîtres verriers, mais non attribuée aux bailleurs de fonds et aux marchands de verre, au lieu de se contenter du titre fort honorable de bourgeois de Rouen, que portait son père.

Quoi qu'il en soit, nous pouvons affirmer que le succès des expériences de Blaise Pascal à Rouen vient de la fourniture non seulement des tubes les plus divers, de dimensions et de formes inusitées, mais encore de pistons soigneusement ajustés, qui devaient être extrêmement difficiles à trouver en ce milieu du XVII^e siècle.

Les expériences de Rouen n'avaient pas été sans s'ébruiter, sans éveiller un puissant intérêt et susciter maints contradicteurs. Un des premiers fut Jacques Pierius, curé de Déville, dont nous avons déjà parlé. Il avait publié, en 1645, les *Leçons philosophiques sur la « Physique » d'Aristote*, et ne pouvait donc pas laisser passer les expériences de Pascal à Rouen, qui détruisaient les affirmations de son chapitre *Du vide*.

Le Père Valerio Magni, appelé par Roberval « Le voleur de Pologne », avait reproduit à Varsovie l'expérience de Torricelli,

dont il prétendait, contre toute vraisemblance, être l'inventeur. Il éditera, entre septembre 1647 et décembre 1648, un certain nombre de brochures, dans lesquelles, sans autres preuves, il déclare à propos du haut du tube de Torricelli : « Mon sentiment, jusqu'à ce qu'on m'ait montré l'existence de quelque matière, qui le remplisse, est qu'il est véritablement vide. »

La contradiction d'un tenant de l'idée aristotélicienne, le Père Noël, s'attira une réplique foudroyante de Pascal, qui atteste déjà le grand polémiste et contient toute la méthode expérimentale moderne. Toute affirmation, qui ne reposerait pas sur des axiomes ou des démonstrations devra être considérée comme « tantôt vision, tantôt caprice, parfois fantaisie, quelquefois idée et tout au plus une belle pensée ». Il résume aussi, en formules lapidaires, la forme et les conditions de l'hypothèse, et il n'a pas de peine à montrer inacceptables les pseudo-raisonnements du jésuite, et la vanité de ses démonstrations. Il écrit aussi : *On ne peut vous refuser la gloire d'avoir soutenu la Physique péripatéticienne, et je trouve que votre lettre n'est pas moins une marque de la faiblesse de l'opinion que vous défendez que de la vigueur de votre esprit.* Le Père Noël, s'obstinant à ressasser les mêmes arguments, sans apporter de preuves expérimentales, s'attira successivement les deux reparties cinglantes de Pascal. Dans la lettre à Le Pailleur, il dit : *Vous voyez par là, Monsieur, que le Père Noël appuie cette matière invisible sur des expériences fausses, pour en expliquer d'autres qu'il a mal entendues. Aussi était-il bien juste qu'il se servît, d'une manière que l'on ne saurait voir et qu'on ne peut comprendre, pour répondre à des expériences qu'il n'a pas vues et qu'il n'a pas comprises.* Et encore : *Je trouve qu'il est assez difficile de réfuter les pensées de ce père, puisqu'il est le premier plus prompt à les changer qu'on ne peut être à lui répondre.*

Pascal eut encore à se défendre de l'accusation de plagiat (de l'expérience de Varsovie) par un autre jésuite de Clermont-Ferrand, attaque qui lui fut d'autant plus sensible qu'elle venait de sa ville natale. La lettre à M. de Ribeyre, déjà citée plusieurs fois, constitue, suivant un auteur contemporain, « une des exécutions les plus féroces que l'on connaisse ».

Terminons par les discussions, qui eurent lieu à l'Académie fondée par Pierre Michon-Bourdelot, médecin des Condé, avant d'être celui de la reine de Suède, et qui prouvent que les idées d'Aristote étaient encore bien vivantes. Bourdelot fait reprendre, en 1647, l'expérience de Torricelli, vieille de trois ans, en ne voyant là qu'un

moyen de se mettre en avant et de jouer les premiers rôles scientifiques, pour lesquels il ne possédait que de très médiocres qualités d'acteur. Des essais, mal conduits et avec des moyens insuffisants, ont pour résultat de brouiller les idées, en reprenant la théorie des esprits, en introduisant, dans le haut du tube de Torricelli, une vessie de carpe, qui se gonfla évidemment dans le vide, en essayant, avec Mersenne, d'y produire des sons, avec Roberval, d'y placer des êtres animés et, avec Descartes, d'y allumer du feu avec un miroir.

Seul, Blaise Pascal a su mener, avec une sûreté extraordinaire, les expériences, en déduire des conclusions qui, trois siècles passés, restent encore complètement intangibles, et se montrer vraiment le fondateur de la Physique moderne.

La même méthode rigoureuse de déduction a permis à Pascal d'arriver à des conclusions définitives en hydrostatique, bien qu'il n'ait apporté rien d'essentiellement nouveau, mais qu'il ait rassemblé, dans l'importante question de l'*Équilibre des liqueurs*, des éléments épars, trouvés avant lui. Pourquoi, en particulier, le principe fondamental, dit de Pascal, ne porte-t-il pas un autre nom?

Avant l'auteur des *Maximes*, il n'a pas manqué de savants, parfois de très grande classe, pour s'intéresser à ce problème et obtenir des résultats, dont s'est servi Pascal. Comme le montre Duhem, le Père Mersenne a lu tout ce qui a été écrit sur l'équilibre des liqueurs; mais il présente, comme d'habitude, ses réflexions personnelles sans un esprit critique suffisant; Benedetti (1530-1590), dans la tradition de Léonard de Vinci, a aperçu la possibilité de faire monter l'eau dans deux tubes de diamètres très différents reliés entre eux, beaucoup plus vite dans le petit tube que dans le grand, et il est passé à côté de l'invention de la presse hydraulique; Stevin, géomètre brugeois (1548-1620), a bien étudié la pression d'un liquide sur les parois du vase qui le contient, mais sans rattacher le phénomène à la loi fondamentale de l'hydrostatique; Galilée est parvenu à ramener les propriétés des corps flottants ou immergés aux lois générales de l'équilibre, mais il n'a pas tiré de ces lois la grandeur de la pression qu'un liquide exerce sur les parois qui le contiennent; Descartes et Torricelli ont formulé des principes généraux, dont chacun est propre à résumer toute la science de l'équilibre, mais ni l'un ni l'autre n'a fait d'application de son principe à l'équilibre des liqueurs.

Toutes ces vérités, qui contribuent à constituer l'hydrostatique, ont donc été découvertes avant Pascal, mais elles attendaient celui

qui les ordonnerait, les relierait les unes aux autres et ferait, de tous ces matériaux épars, une doctrine impérissable. On peut qualifier de hautement originale une œuvre où l'auteur transforme, en une loi générale et féconde, une simple remarque de ses prédécesseurs, et c'est pourquoi le principe fondamental de l'hydrostatique s'appelle principe de Pascal. Comme le dit Painlevé : « Son argumentation bouillonne, palpète et s'élançe vers le vrai. Toutes les connaissances fragmentaires éparses autour de lui, il les fait siennes, il se les approprie, mais pour les fondre au creuset de sa flamme. » Les *Pensées* nous précisent la naissance d'une idée géniale : « Tel dira une chose de soi-même sans en comprendre l'excellence, ou un autre comprendra une suite merveilleuse de conséquences, qui nous font dire hardiment que ce n'est plus le même mot, et qu'il ne le doit pas non plus à celui d'où il l'a pris. » Aussi le *Traité de l'équilibre des liqueurs* ne cite-t-il aucun des noms des prédécesseurs.

Blaise Pascal a eu le grand bonheur de naître dans un milieu familial extrêmement cultivé, dans lequel son père, Étienne Pascal, joua un rôle essentiel pour son éducation.

Blaise Pascal a pu fréquenter un milieu scientifique exceptionnel. Le Père Mersenne, que nous nous excusons d'avoir peut-être un peu maltraité, a droit finalement à notre admiration, car son influence sur le développement de la Science a été immense. Il a eu le rare mérite de préférer l'expérience à tous les systèmes métaphysiques ou philosophiques, fussent-ils de Descartes. Dans les réunions qu'organisait l'actif Minime, Pascal a pu rencontrer une foule de savants et correspondre, par son intermédiaire, avec beaucoup d'autres. Le milieu familial accueillait, par exemple : Pierre Petit, coauteur de la première expérience de Rouen, Adrien Auzout, qui devint un des plus grands astronomes de la seconde moitié du XVII^e siècle, Le Pailleur, vieil ami de la famille Pascal et mathématicien amateur, Claude Millon, disciple de Desargues, Melchisedec Tévenot, inventeur du niveau à bulle d'air, Morin, qui a manqué une carrière d'astronome, pour avoir cru à l'immobilité de la terre.

Blaise Pascal est arrivé à un moment où la Science était en plein essor, ce que les développements prodigieux de notre ère, dite atomique, nous font un peu oublier : observation en 1610 des satellites de Jupiter et fondation de l'astronomie physique par Galilée, décou-

verte de la circulation du sang par Harvey en 1628, indication par Kepler des lois du système planétaire en 1630, publication du *Discours de la Méthode* par Descartes, en 1637, série magnifiquement continuée par l'expérience du puy de Dôme en 1648.

Pourquoi Blaise Pascal, au moyen des méthodes qu'il avait imaginées pour la résolution de certains problèmes de géométrie, n'a-t-il pas abouti à la découverte du calcul différentiel et intégral, qui devait être faite par Newton et Leibniz seulement une trentaine d'années plus tard? Certaines questions n'ont peut-être pas été suivies jusqu'au bout par suite de l'extrême brièveté de la période scientifique de Blaise Pascal (neuf ans). Probablement aussi l'amateurisme dans la Science ne poussait pas, même les plus grands esprits, à approfondir leurs découvertes. Faut-il aussi noter le dédain de l'illustre savant pour la géométrie, tel qu'il l'exprime dans la dernière lettre à Fermat (10 août 1660) : « Je la trouve le plus haut exercice de l'esprit, mais en même temps, je la connais pour si inutile que je fais peu de différence entre un homme, qui n'est que géomètre, et un habile artisan. » En réalité, le but de Pascal restait beaucoup plus élevé qu'une découverte, même sensationnelle. Comme l'analyse très finement Painlevé, « le savant n'est qu'une des faces de sa personnalité, il est avant tout un des plus hauts lyriques de l'anxiété humaine et... sa grande âme tourmentée a poursuivi, en dehors de la Science, la recherche des certitudes absolues dont elle avait soif ».

Pendant le court temps de notre existence, nous réunissons, tant bien que mal, un maigre faisceau de connaissances, nous acquérons, avec beaucoup de peine, quelque expérience de la vie. Il n'en reste généralement presque rien, car nos modestes publications ne peuvent donner une idée de nos efforts. Aussi est-il hautement réconfortant de pouvoir suivre, dans les écrits qui nous en restent, le développement du prodigieux génie de Pascal.

Les commémorations risquent toujours d'amener des redites; mais, si le développement de la philosophie a conduit à considérer l'œuvre de Pascal avec une optique entièrement différente de celle de 1923, il en est de même en Sciences. Les idées, émises par l'auteur des *Pensées*, trouvent des développements nouveaux, absolument insoupçonnés, il y a quarante ans, et c'est pourquoi des célébrations, comme celles de 1962, prennent toute leur valeur.

Rouen n'avait d'ailleurs pas attendu cette cérémonie pour rendre à la famille de Pascal un touchant hommage. Je ne saurais trouver

de meilleure conclusion que le récit de Marguerite Périer (nièce de Blaise Pascal) : « Il (Étienne Pascal) avait été si aimé et estimé qu'une année, au premier de l'an, les échevins de Rouen, au nom de la ville, lui firent présent d'une bourse de jetons d'argent, qu'ils avaient fait battre exprès, qui avaient les armes de la ville, où il y avait, d'un côté, un agneau pascal, et de l'autre, les armes de mon grand-père, qui étaient aussi un agneau pascal, dans une bourse de velours bleu, brodée d'agneaux pascals d'argent, qui étaient les émaux de la ville. » Comme ces jetons, cette séance solennelle acquittera un peu de la dette de reconnaissance de Rouen envers l'un de ses plus illustres habitants.