

DÉMARCHE SAVANTE ET CLIMAT CULTUREL : L'EXEMPLE DU XVII^{ème} SIÈCLE EUROPÉEN

André Ropert

IREM de Caen

Résumé

Période essentielle où se met en place une nouvelle vision du monde, le XVII^{ème} siècle européen apparaît comme un moment privilégié pour mettre en évidence l'influence du climat culturel ambiant dans la genèse de la démarche savante.

A partir des modèles français et anglais, on peut ainsi tenter de montrer comment les développements d'approches différentes, anciennes et nouvelles, sur fond de controverses religieuses et d'esthétique baroque, convergent de manière parfois paradoxale dans le sens du progrès de la connaissance de la rationalité.

Position du problème

Il n'est pas toujours facile d'admettre que l'entreprise scientifique, la démarche savante n'est ni intemporelle, ni indépendante des données concrètes qui conditionnent l'état d'une société à un moment donné. Et pourtant, elle relève et participe d'un climat culturel global, dont elle subit l'influence, qu'elle contribue à modeler et dont elle est en conséquence partie prenante.

Que désigne-t-on par l'expression *climat culturel* ? L'ensemble de facteurs déterminant la vision du monde, les croyances, les habitudes d'esprit, les dispositions psychologiques, morales, esthétiques qui, intériorisées au plan collectif, correspondent à ce que recouvre le concept mal défini de *mentalité*. Un climat culturel est le produit d'une évolution historique qui s'articule sur un faisceau de lignes directrices porteuses, à la fois dépendantes, autonomes et en perpétuelle interaction, que nous pouvons désigner d'un mot qui vous est familier : des vecteurs. L'historien des cultures peut en suivre l'élaboration, l'établissement, la mise en question.

L'entreprise de décryptage de la nature, d'explication des phénomènes, de quête de sens qu'est la démarche scientifique s'est hissée, dans le courant du XVII^{ème} siècle, au rang de vecteur culturel majeur dans l'espace de civilisation occidental. Cette promotion s'est évidemment produite en relation avec les autres vecteurs, idéologiques, techniques, économiques, esthétiques même, et cela dans le cadre de réactions réciproques qui ont inconsciemment déterminé, chez les savants, l'approche des problèmes, les hypothèses avancées et, à terme, les finalités mêmes de la recherche.

Il ne peut évidemment être question de traiter une si vaste matière dans le cadre restreint d'une conférence mais, à partir d'exemples pris particulièrement en France et en Angleterre, il peut être intéressant de montrer la difficulté qu'il y a à s'affranchir des pesanteurs propres à une époque, mais aussi comment les manières de pensée que celles-ci induisent peuvent paradoxalement contribuer à la production de normes différentes qui, à terme, aboutiront à l'élaboration d'un climat culturel radicalement nouveau.

Pourquoi s'attacher spécialement au XVII^{ème} siècle ? Parce que c'est la période charnière où s'impose une vision complètement nouvelle du monde passant, pour reprendre la célèbre formule, d'un *monde clos à un univers infini*. Parce que c'est le moment où la démarche scientifique change radicalement de méthode et de finalité : d'une approche globalisante commandée par des a priori métaphysiques où se croisent dogmatique chrétienne, modèle aristotélicien et héritage d'une tradition occulte, on passe à une progression analytique fondée sur le constat expérimental et un mode de raisonnement et de formalisation entièrement emprunté au langage mathématique. Cette mutation qui s'opère en trois ou quatre générations est loin d'être simple et s'il est vrai que l'émergence de la rationalité réoriente à long terme tout le devenir culturel de l'Occident, elle n'est pas l'espèce d'illumination qu'on se plaît parfois à imaginer. Des formes de pensée qui nous paraissent aujourd'hui complètement antithétiques peuvent parfaitement coexister dans l'esprit des savants du temps, y compris chez ceux dont l'apport sera le plus décisif. Plus singulier encore, des percées capitales vers la modernité peuvent être initiées à partir d'approches ou de raisonnements que nous qualifierions aujourd'hui sans hésiter de pseudosciences, sinon de mentalité magique. Le XVII^{ème} siècle apparaît en conséquence un moment privilégié pour mettre en lumière l'influence du climat culturel ambiant sur les processus mentaux qui induisent la démarche savante.

Prégnance du religieux et mentalité baroque

Si l'on veut caractériser le climat culturel de la première moitié du XVII^{ème} siècle, deux vecteurs prédominants s'imposent.

Au plan idéologique (je donne à ce qualificatif le sens large des sociologues, englobant les croyances et doctrines qui fondent, entre autres, l'éthique tant personnelle que sociale), il faut retenir la prégnance d'une prédétermination religieuse, d'essence évidemment chrétienne, qui dans notre perspective, commande en particulier toute tentative d'interprétation de la Nature. Dieu est partout, il est la cause première et s'il existe un scepticisme réel à l'égard des dogmes et des églises, conséquence de la grande rupture de la Réforme et dont témoigne par exemple en France le courant libertin, un authentique athéisme philosophique n'existe pas vraiment. L'univers serait inconcevable sans Dieu : le seul fait que quelque chose existe suffit à

démontrer la réalité d'une création, donc d'une volonté transcendante dont nous ne pouvons avoir connaissance que par la Révélation. Il en résulte la conviction profonde de l'unité du monde et de la logique des lois qui l'ordonnent, expression visible du plan divin.

L'autre vecteur prédominant est à l'origine esthétique, mais il déborde de beaucoup le domaine de l'art pour déterminer ce qu'on pourrait appeler un esprit, une attitude mentale : il s'agit du baroque.

Le mot n'est pas du temps, du moins au sens que nous lui donnons aujourd'hui. Il vient de l'histoire de l'art, inventé à la fin du XIX^{ème} siècle par l'Allemand Wölfflin pour désigner le courant esthétique qui naît en Italie dans les dernières décennies du XVI^{ème} siècle avant de triompher progressivement dans toute l'Europe entre 1600 et environ 1750. Mais au XX^{ème} siècle, l'acception du terme s'est élargie jusqu'à désigner, justement, le climat culturel qui a prédominé essentiellement dans l'espace catholique jusque vers 1660-1670.

Ainsi, même si la relation est évidente, il convient de différencier esprit et esthétique baroques, la seconde se prolongeant très au-delà de l'époque où le premier avait exercé son empire. Il faut également retenir que l'évolution qui caractérise le dernier tiers du siècle - et spécialement en France - se détermine largement en réaction contre certains des traits les plus spécifiques de cet esprit baroque, sans répudier pour cela l'essentiel de ce qu'il avait apporté dans le domaine de l'art.

Qu'est-ce que la mentalité baroque ? Il s'agit à proprement parler d'une manière d'être et de sentir fondée sur l'exaltation des forces vitales de la nature et de ce qui les révèle : le mouvement. La vie est mouvement et contrastes. L'esprit baroque privilégie l'instant, l'émotion, l'intuitif, le contradictoire comme le montre cette esthétique du mouvant, du déséquilibre, qui prône en architecture les effets de courbe et de contre-courbe qui animent les façades chez Borromini ou le Bernin, le goût des contrastes de lumière chez Caravage, La Tour, Rembrandt, l'importance que prend la musique, art fugitif par excellence puisqu'il se fait et se défait dans l'instant. L'homme baroque est fasciné par le rare, l'extraordinaire, l'exceptionnel, jusque dans le domaine privé où s'affirme une morale de l'héroïsme qui est celle du Cid. Il cultive l'individualisme extraverti jusqu'à la véhémence qui éclate chez les héros de Shakespeare ou de Marlowe. Il s'affranchit des interdits et libère une sensualité gourmande, celle des nudités de Rubens ou des ripailles de Téniers. Il a le goût du spectacle et du pathétique : son genre littéraire majeur est le théâtre tragique et avec Monteverdi, il invente l'opéra.

Le baroque, c'est donc la liberté, jusqu'au désordre, la mobilité, l'affranchissement de la créativité jusqu'à l'extravagance, mais c'est aussi l'inquiétude devant cette instabilité générale.

Expression du contradictoire : d'un côté, l'explosion jubilatoire de la vie, de l'autre, une angoisse devant l'inconnu qu'on découvre. *Le silence éternel de ces espaces infinis m'effraie*, confie Pascal. Le mystère est partout, le monde est peut-être un rébus dont il faut découvrir la clé.

L'émergence de la démarche scientifique se situe à l'intersection de l'inquiétude baroque et de la rassurante conviction que la Nature reflète l'ordre de Dieu.

L'héritage de la Renaissance

La science du début du XVII^{ème} siècle est l'héritière de celle de la Renaissance, c'est-à-dire du mélange difficilement conciliable de curiosité, de libre examen et d'autorité d'une pensée antique redécouverte et sacralisée. A cela s'ajoute cette prégnance du religieux dont nous venons de faire état, le poids des dogmatismes qui l'accompagnent et que la violence des controverses issues de la Réforme a durci.

La Renaissance a vu fleurir les courants *néo* issus d'une relecture des Anciens, néoplatonisme, (sans rapport nécessaire avec le néoplatonisme antique de Plotin), néopythagorisme, néo-épicurisme avec la redécouverte de Lucrèce, néo-aristotélisme de l'école de Padoue, en rupture avec la version scolastique dérivée de la *Somme* de Saint Thomas. Dans le climat d'intense curiosité qu'attisent les découvertes géographiques, cette effervescence conduit à définir une démarche scientifique inséparable de la philosophie et dont la finalité serait de retrouver et de comprendre le plan de Dieu lors de la Création. Il en résulte une approche globale et qualitative qui reste largement tributaire des postulats aristotéliens : la définition de la substance comme être qui demeure même en se modifiant, la recherche des qualités sensibles, la conviction qu'il existe des qualités occultes qui se transmettent mystérieusement comme cette vertu magnétique que le fer acquiert au contact de l'aimant, une image du cosmos conçu comme un jeu de rapports complexes et réciproques au centre desquels se tient l'homme, le chef d'œuvre de Dieu créé à son image. Pour les savants de l'école de Padoue, la Nature toute entière est un grand organisme vivant qu'anime l'esprit de Dieu, tout y est en relation dans le cadre d'affinités occultes et la démarche savante consiste à découvrir l'accès qui offrira une compréhension globale du monde par le décryptage du dessein de Dieu.

Retrouver ce qui est caché, postuler que toutes les parties de l'univers interagissent entre elles par sympathie ou antipathie conduit à considérer la science non seulement comme une enquête méthodique, mais aussi comme une quête de l'illumination. C'est donc y intégrer des approches initiatiques traditionnelles telles que l'alchimie, l'astrologie, la Kabbale, considérées comme des formes à part entière de la démarche savante. Des personnalités aussi éminentes que Cardan ou Paracelse ont vécu dans cette conviction et l'ont léguée à leurs continuateurs. Kepler pense que les astres sont des entités vivantes et s'il dresse des horoscopes, ce n'est pas, comme on l'a parfois dit, par nécessité alimentaire ou courtisane, mais parce qu'il y croit. Giordano Bruno rédige un traité *De magia mathematica* où, dans la plus pure tradition kabbaliste, il prête des vertus occultes aux nombres. A Paris, en 1634, la chaire que Roberval obtient au Collège de France implique l'enseignement des mathématiques, de la mécanique et de l'astrologie.

Les formulations aristotéliennes et traditionnelles ne font cependant pas l'unanimité. Le courant platonicien, dont on sait l'intérêt qu'il porte aux mathématiques dégagées de toute implication ésotérique, voit en elles la principale voie d'accès à la connaissance et substitue à l'approche qualitative de l'aristotélisme une vision quantitative du monde. C'est du néoplatonisme renaissant que s'inspire Léonard de Vinci ou Nicolas Copernic. *Il n'y a point de certitude là où on ne peut appliquer aucune des sciences mathématiques*, écrit Léonard et dans le système héliocentrique de Copernic, le mouvement des astres autour du soleil est de

nature proprement géométrique. La mesure et le calcul deviennent les instruments d'une compréhension du monde. Il y a là le germe d'une véritable dissidence mais qui affecte d'abord plus la méthodologie que les présupposés fondamentaux. A tout prendre, il faut bien aussi être mathématicien et astronome pour dresser un horoscope selon les règles.

Le conservatisme de la Contre-Réforme

Dans ces conditions, évaluer l'étendue de l'emprise du vecteur théologico-religieux sur les esprits du temps s'impose en premier lieu.

Quand le XVII^{ème} siècle commence, le conflit opposant à Rome les églises issues de la Réforme a atteint un point de non-retour. Le concile qui s'est réuni à Trente de 1545 à 1563 a défini, du côté catholique, les principes d'une Contre-Réforme systématique dont la conduite a pour l'essentiel été confiée à l'ordre nouvellement créé des Jésuites. Or, la position défensive à laquelle l'Eglise romaine est acculée et qu'aggrave le retard qu'elle a pris dans sa riposte à Luther et Calvin la conduit, non à proposer des innovations, mais à se raidir dans la réaffirmation de ses dogmes et dans la réfutation point par point des arguments de l'adversaire, attitude négative qui ne peut déboucher que sur le conservatisme et la répression. Pour tout ce qui relève d'un esprit nouveau, il faut donc déjà s'attendre à plus de tolérance et d'ouverture dans l'Europe protestante que dans l'Europe catholique. Or, mis à part l'Angleterre et les Pays-Bas calvinistes, c'est dans l'Europe catholique que l'effervescence intellectuelle est la plus intense : Copernic était Polonais, Giordano Bruno et Galilée sont Italiens, Descartes est Français.

Le fait majeur est que l'Eglise de la Contre-Réforme cautionne de son autorité et contre toute autre approche une interprétation aristotélienne du monde, cosmos stable et clos dont la Terre occupe le centre, tout en étant le lieu de l'imperfection et de la corruption qui caractérise le monde sublunaire.

Pourquoi cet entêtement à défendre la physique d'Aristote et l'astronomie de Ptolémée au moment même où s'accumulent les raisons de douter de leur bien-fondé ? Parce que face aux relectures et aux réinterprétations des Réformés, Rome tient à affirmer son attachement à l'enseignement des Pères et de la tradition. La Terre ne peut pas tourner autour du Soleil puisqu'il est dit dans l'Écriture que c'est au Soleil et non à la Terre que Josué a donné l'ordre de s'arrêter pour s'assurer la victoire de Gabaon (Josué X 12-13) (c'est dans les attendus de la condamnation définitive de Copernic en 1616). Surtout, en affirmant hautement à Trente le dogme de la présence réelle, la transsubstantiation, *merveilleuse conversion de toute la substance du pain au corps du Christ et de toute la substance du vin à son sang dans le saint mystère de l'Eucharistie* là où Luther parlait de consubstantiation (*le Christ est dans le pain et le vin comme le feu dans le fer rouge*) et Calvin de présence spirituelle, l'Eglise catholique s'enferme dans une formulation qui n'a de sens qu'en terme de physique aristotélienne. Non seulement, elle ne peut accepter un mode de pensée dissociant l'interrogation ontologique de la démarche scientifique (cela pourrait encore passer au XVII^{ème} siècle) mais elle s'interdit la possibilité de s'affranchir des conceptions d'Aristote et de sa définition de la substance, seule apte à rendre compte d'une transformation réelle du pain en chair et du vin en sang. *Jésus-*

Christ est en personne dans l'Eucharistie, dira encore Bossuet, et nous y donne son corps en substance.

En conséquence, toute mise en question de la physique d'Aristote est suspecte d'hérésie, la plus dangereuse étant l'hypothèse d'une nature corpusculaire de la matière, l'atomisme issu du néo-épicurisme, qui rend inintelligible la définition de la présence réelle et contient même, disent les théologiens, des germes d'athéisme. Autant que l'affirmation de la pluralité des mondes, l'accusation d'atomisme conduit au bûcher le malheureux Giordano Bruno en février 1600, elle est esquissée lors du célèbre procès intenté à Galilée en 1632. Descartes ne peut en être victime, mais, lui, réduit la matière à l'étendue : comment la chair du Christ, partie de l'étendue, pourrait se trouver dans le pain quand ce dernier, autre partie de l'étendue, s'y trouve encore ? La Sorbonne condamne le cartésianisme.

Dans tout l'espace catholique, le puissant vecteur théologico-religieux, tel qu'il a été défini au Concile de Trente, impose en conséquence un rigoureux conformisme (nous dirions aujourd'hui une pensée unique).

L'esprit baroque, ferment de liberté

Où est l'alternative ? Dans la théologie plus ouverte de la Réforme - et spécialement de la Réforme calviniste - et les regards se tournent alors vers l'Angleterre et les Pays-Bas, mais aussi dans l'apport de cette sensibilité baroque que nous décrivions en commençant.

L'esprit baroque est subversion : il oppose à la stabilité rassurante du monde l'image de l'instabilité. La conception d'un univers infini en constant mouvement où la Terre tourne à la fois sur elle-même et autour du Soleil le séduit. La découverte par Kepler que l'orbite des planètes ne dessine pas un cercle, figure parfaite, comme le croyait encore Copernic, mais une ellipse, la passion des physiciens, de Galilée à Newton, pour la cinématique et l'étude des forces qui la commandent, la description chez Descartes d'une matière constamment agitée d'immenses tourbillons, jusqu'à l'image nouvelle que présente Harvey d'un mécanisme vital entretenu par la perpétuelle circulation du sang, tout s'intègre naturellement à l'esthétique dominante du déséquilibre et du fluctuant. Mais là se situe aussi la source des contradictions qui traversent le siècle. Quelle voie choisir pour percer le mystère d'un monde dont nul ne conteste l'unité ? Celle par l'intérieur, globale et intuitive, dont la séculaire tradition hermétique offre le modèle ésotérique propre à fasciner le goût baroque du mystère ; celle par l'extérieur, nouvelle et descriptive, fondée sur l'expérience et le raisonnement et usant des moyens fournis par la formulation mathématique et l'instrumentation technique ?

Le climat culturel du temps rend le choix difficile et explique la coexistence, pour nous étrange, des deux approches au sein d'une même pensée. Cependant, une césure s'amorce, tendant à dissocier l'espace catholique de l'espace réformé. Dans le premier, la progression descriptive, quantitative et rationnelle s'impose à partir des années 1660/1670, laïcisant la science et préparant du même coup un conflit durable entre démarche savante et dogmatisme religieux. Dans le second, une insolite symbiose entre théologie, hermétisme et pratique expérimentale semble s'établir qui, loin d'ailleurs de déboucher sur un quelconque obscurantisme, va s'avérer au contraire d'une remarquable fécondité.

C'est cette singulière dichotomie qu'on voit à l'œuvre en France et en Angleterre et qui différencie si profondément les climats culturels des deux nations où s'élaborent, à un demi-siècle d'intervalle, les deux pensées fondatrices de la modernité, celle de Descartes et celle de Newton.

Le rationalisme cartésien s'impose en France

En France, dans les décennies qui suivent sa mort en 1650, Descartes triomphe même auprès de ceux qui ne se reconnaissent pas cartésiens. Entendons l'esprit de la méthode, autrement dit le choix délibéré d'une technique de recherche et de raisonnement dans la direction initiée par Galilée, entièrement calquée sur la démarche mathématique et dont le philosophe a assuré la validité une fois pour toutes, dans ses *Méditations*, en 1641, en faisant de Dieu le garant de la capacité de l'homme à distinguer le vrai du faux. Rejetant la tradition, soucieuse de clarté, opposant à l'approche immédiate, intuitive ou empirique, une progression analytique qui décompose les problèmes afin de les résoudre un à un et accéder ainsi à la vérité sur la base d'un agencement de certitudes irréfutables, la méthode cartésienne s'écarte des attitudes mentales baroques même si la physique des tourbillons en demeure imprégnée. Elle privilégie l'ordre et la mesure, elle préfère les conclusions de la raison aux fulgurances de l'imagination, elle cherche l'équilibre et ne retient de l'instable et de l'asymétrique que sa dimension d'incertitude.

Il peut paraître paradoxal que le rationalisme cartésien, facteur fondateur s'il en est de la science nouvelle, trouve un accueil si favorable dans une France très majoritairement catholique où s'installe l'absolutisme monarchique, mais c'est précisément ce contexte politique qui conditionne son succès. La prise du pouvoir par Louis XIV, après 1660, annonce la mise en place d'un état centralisé et administratif qui a besoin de rationalité pour être efficace. De son côté, l'Eglise catholique se méfie à présent de ce climat baroque qu'elle avait pourtant largement contribué à instaurer en exploitant à son profit sa théâtralité esthétique, mais dont elle redoute à présent la liberté revendiquée et la force de subversion. Cautionnant de son autorité spirituelle un pouvoir politique capable de mettre au pas la société et de mener à bien le combat de la Contre-Réforme, elle est prête à tolérer un cartésianisme bien tempéré dans la mesure où il facilite l'encadrement moral et réprime les excès et les pulsions irrationnelles de l'esprit baroque. Les condamnations de la Sorbonne, qui visent d'ailleurs spécifiquement la physique de Descartes, n'empêchent pas les Oratoriens de s'approprier la méthode et la métaphysique du philosophe et le père Malebranche est l'un de ses continuateurs.

Toute la seconde moitié du XVII^{ème} siècle français est donc caractérisée par l'infléchissement des grands vecteurs culturels sous l'influence de la rationalité, comme en témoigne l'évolution dans les domaines littéraire et artistique, sans que cela n'empêche l'état royal de se conduire en champion de l'orthodoxie catholique ne tolérant nulle dissidence, de la révocation de l'Edit de Nantes à la persécution des Jansénistes. La science rationnelle est encouragée dans la mesure où elle est utile à l'état et dans ce but, Colbert fonde en 1666 l'Académie royale des Sciences, institution d'encadrement des savants comme son aînée, l'Académie française, avait été conçue comme une institution d'encadrement des écrivains. Le

souci d'efficacité et la volonté d'accroître le prestige et la puissance du roi légitiment le virage vers la modernité. On pourrait aller jusqu'à dire que le mécanisme cartésien, dans la mesure où il ne tente pas d'aborder la question sensible des causes premières, est parfaitement rassurant pour l'autorité. Rassurant et efficace.

Il y a donc en France convergence entre le rationalisme et la volonté du pouvoir politique et religieux d'ordonner et de discipliner le corps social. D'où l'opposition très sensible entre le climat culturel turbulent de l'époque Louis XIII, profondément baroque, et celui qui prédomine à partir de 1670 et que nous qualifions, dans sa dimension esthétique, de "classicisme Louis-quatorzien".

La diversité des approches en Angleterre

Nous connaissons bien le cas français. C'est d'ailleurs cette familiarité qui fausse peut-être notre vision du XVII^{ème} siècle et nous interdit d'en saisir la complexité. Pour nous, le basculement de l'ancien vers le moderne semble aller de soi, comme une page qu'on tourne. Les choses ne sont pas si simples et c'est pourquoi il convient d'examiner plus longuement ce qui se passe en Angleterre.

Là, même s'il est aussi présent, le vecteur culturel théologico-religieux ne délivre pas un message univoque propre à renforcer la puissance de l'état : bien au contraire, les controverses font rage. Face à l'Eglise anglicane établie, bizarre compromis entre la Réforme et Rome que la politique des Stuart tire de plus en plus dans un sens catholicisant, le courant puritain, d'inspiration calviniste, multiplie sectes et congrégations très hostiles au pouvoir et influentes dans le peuple, la bourgeoisie urbaine et la petite noblesse rurale, la *gentry*. L'imbrication du politique et du religieux va ainsi conduire au conflit entre le Parlement et le roi Charles 1^{er}, d'où sortira en 1642 la guerre civile, puis la révolution et la proclamation de la république puritaine de Cromwell : près de vingt ans de désordres, puis la restauration de Charles II en 1660, de nouvelles tensions, une seconde révolution en 1688. L'histoire agitée du XVII^{ème} siècle anglais est l'antithèse de la majestueuse stabilité de notre Grand Siècle, mais elle favorise du même coup la diversité des opinions, le pluralisme des doctrines et un évident climat de liberté intellectuelle.

Si Descartes fait vite figure de maître à penser en France, c'est le chancelier philosophe Francis Bacon, mort en 1626, qui tient ce rôle en Angleterre.

Autant que Descartes, Bacon rejette la scolastique aristotélicienne, son recours à l'a priori et à la méthode déductive. Contre elle, il fonde une logique nouvelle reposant sur l'expérience et l'induction et permettant de dépasser l'acquis en raisonnant sur des faits non-connus qu'on considère comme assimilables à ce qu'on connaît déjà. C'est cette démarche que les lettrés anglais du temps nommeront "*philosophie naturelle*" et qui est la source première de l'empirisme philosophique qui caractérise historiquement la pensée anglo-saxonne. Bacon est loin d'avoir la rigueur de Descartes, mais en soumettant la connaissance au fait, en organisant méthodiquement l'expérimentation comme critère fondamental dans la recherche des causes, il dégage l'une des voies qui mène à la science moderne.

D'autre part, et plus qu'en France, la démarche savante anglaise reste dominée, dans le premier tiers du XVII^{ème} siècle, par l'approche traditionnelle et les interprétations hermétiques. Copernic est mal reçu, Galilée mal connu et contesté. L'une des lumières de l'époque de Jacques 1^{er}, Robert Fludd, disciple de Paracelse, décrit l'univers comme l'emboîtement de trois mondes, l'archétypal qui est Dieu, le macrocosme qui est le monde créé, le microcosme qui est l'homme. Ce dernier est donc un univers en miniature où le cœur, par exemple, est la projection microcosmique du soleil. Fludd est extrêmement révélateur de la manière dont les contemporains de Francis Bacon conçoivent la science : le langage et le symbolisme auxquels il a recours viennent tout droit de l'alchimie, mais, philosophe hermétique, Fludd est aussi un expérimentateur, inventeur d'un dispositif propre à détecter les travaux de mine à la guerre qui préfigure le sismographe et, surtout, d'un curieux appareil, le *weather-glass*, qui annonce à la fois le thermomètre et le baromètre de Torricelli.

La singulière genèse de la *Royal Society*

Sur cette toile de fond : controverses politico-religieuses, succès de l'empirisme inductif baconien, prégnance de l'approche hermétique, une idée originale, sinon très neuve, prend forme dans le milieu savant.

On peut y voir une double origine, la pensée posthume de Bacon et l'ésotérisme alchimique.

Francis Bacon ne s'est pas limité en effet à fonder une épistémologie. Un an après sa mort, en 1627, la publication de *La nouvelle Atlantide* a pu apparaître comme un testament. Sous la forme classique de l'utopie, le philosophe décrit une île imaginaire dirigée par un collège de lettrés, la *Maison de Salomon*, dont les membres, divisés en informateurs, inventeurs, expérimentateurs, théoriciens concepteurs de lois générales, planifient et organisent la recherche en vue du bien commun. A travers cette fiction, Bacon appelle à l'union des savants dans le but de promouvoir l'accroissement des connaissances et le progrès de l'humanité.

Or, au même moment, se répand dans l'Allemagne protestante la rumeur de l'existence d'une mystérieuse Fraternité Rose-Croix. Sur la base de manifestes publiés entre 1614 et 1616, il est fait état d'une sorte de société secrète de savants (un *ordre invisible*) qui aurait des ramifications dans toute l'Europe. Nous sommes là en plein dans le monde fermé et codé de l'ésotérisme hermétique. Les textes référentiels, la *Fama fraternitatis* et *Les noces chymiques de Christian Rosenkreutz*, relèvent d'un style mystique et d'une phraséologie alchimique et il n'est pas surprenant que ce soit par ce canal qu'ils se répandent. En Angleterre, leur grand diffuseur est Robert Fludd.

Il est probable que la Fraternité Rose-Croix n'a jamais eu d'existence réelle, peut-être s'agit-il même d'une mystification qui aurait échappé à son initiateur, un diacre luthérien de Tübingen, Johann-Valentin Andreae. Peu importe : le bruit s'en propage et trouve créance. En 1623, à Paris, des placards anonymes annoncent l'arrivée d'une députation des Frères de la Rose-Croix, *faisant séjour visible et invisible*, ce qui provoque une vive émotion jusque dans le peuple. Des bruits courent, tous les grands lettrés vont être soupçonnés d'être de la confrérie occulte : Bacon, Descartes, plus tard Spinoza et Leibniz.

En Angleterre, on y croit très fort, en particulier à Cambridge, citadelle du néo-platonisme et de la contestation puritaine et où des professeurs d'origine allemande comme Samuel Hartlib et Theodor Haak sont un trait d'union avec le protestantisme germanique. D'autre part, une convergence semble évidente entre le vœu posthume de Bacon et la soi-disant confrérie, accréditant l'idée que Bacon aurait été l'un des initiateurs de la mystérieuse société.

Comme point d'orgue à cette effervescence, les Anglo-allemands de Cambridge font venir en 1641 en Angleterre l'humaniste tchèque Comenius. Célèbre comme théoricien de la pédagogie, précédé d'une réputation de savant universel, il souhaite constituer une *pansophie*, reconstruction de l'ensemble des sciences comme connaissance rationnelle et comme vision de toutes choses en Dieu. Pour ce faire, il propose la création d'une académie mondiale propre à assurer l'union du monde savant, la paix universelle et la réunification des Eglises. S'exprimant devant le Parlement de Londres, Comenius obtient même des députés l'ouverture d'un Collège pansophique à Chelsea, mais l'éclatement quelques mois plus tard de la guerre civile fait abandonner le projet.

Singulier climat culturel dans cette Angleterre de la première moitié du XVII^{ème} siècle, profondément différent de celui qui prévaut en France à la même époque. Au moment où Descartes publie à Paris le *Discours de la méthode*, l'Angleterre lettrée voit converger l'apport déjà moderne de Bacon, les références globalisantes et ésotériques de l'hermétisme, des arrières plans théologiques à forte résonance politique, et tout cela, bientôt, sur fond de troubles révolutionnaires.

Il pourrait en résulter beaucoup de confusion, et même les prodromes d'une marginalisation intellectuelle par l'enfermement dans les structures mentales du passé. Il n'en est rien, bien au contraire. Il en sort la naissance de l'une des plus fécondes sociétés savantes de l'histoire, foyer pour plusieurs siècles de l'essor des sciences modernes et du triomphe de la rationalité : la *Royal Society* de Londres.

Elle se constitue en novembre 1660, au lendemain de la restauration de Charles II, sur la décision d'une quarantaine de savants se réunissant de leur propre initiative. Cette association s'est préparée dans l'ombre pendant la période des troubles au sein des universités, en particulier à Cambridge où s'était constitué, autour de Robert Boyle, un *invisible collège* (est-ce un emprunt aux prétendus Rose-Croix ?) qui comprenait Hartlib et Haak, les introducteurs de Comenius en Angleterre. Avec pour but affiché la promotion de l'expérience physico-mathématique et de la philosophie naturelle, programme typiquement baconien, la nouvelle société s'inspire ouvertement de la *Maison de Salomon* de *La nouvelle Atlantide*, d'autant qu'elle est due à la seule proposition de ses fondateurs et indépendante de l'état, Charles II s'étant borné à lui accorder après coup sa simple protection.

La création spontanée de la Royal Society démontre donc qu'un mélange improbable d'empirisme, de pensée traditionnelle globalisante, pour ne pas dire d'ésotérisme mystique, d'utopie et d'invérifiables histoires de sociétés secrètes peut aboutir à constituer une institution qui va jouer un rôle essentiel dans l'élaboration de la science moderne. Mais il y a plus étonnant encore quand on se penche sur la démarche de certains des membres les plus éminents de la *Royal Society*, et celle précisément de la personnalité qui sera considéré dans l'avenir comme la plus illustre : Isaac Newton.

Newton, philosophe hermétique

En 1936, Sotheby's met en vente à Londres une considérable série de manuscrits inédits de Newton (plus de 9000 feuillets) conservés par ses héritiers dans une malle depuis la mort du savant, en 1727. Les trois-quarts de ces documents traitent de théologie, mais surtout d'alchimie.

L'existence de cette singulière littérature n'était pas inconnue. En 1860, sir David Brewster, biographe de Newton, en avait fait état non sans gêne, pour s'étonner que le grand homme ait eu de semblables préoccupations. Le malaise est encore sensible en 1936, comme en témoigne la dispersion de cette inestimable collection ; Conscient de la valeur des documents, l'économiste John Maynard Keynes en achètera une grande partie, qu'il offrira ultérieurement à l'université de Cambridge, mais on perdra la trace d'un certain nombre de manuscrits.

Newton philosophe hermétique ! Y a-t-il vraiment raison de s'étonner quand on connaît le climat culturel de l'Angleterre du XVII^{ème} siècle, tel que nous venons de le décrire ? Son maître, le mathématicien Barrow, le physicien Robert Boyle, le philosophe John Locke, tous baconiens convaincus membres fondateurs de la *Royal Society*, ont également étudié et pratiqué l'alchimie. Ce qui est vraiment passionnant, c'est que la chose ne se réduit pas à l'anecdote : elle apparaît fondamentale, au cœur même de la démarche savante de Newton.

Très tôt, Newton a souhaité dépasser le mécanisme cartésien qui ne le satisfaisait pas. Il veut aller en deçà et découvrir les causes mêmes du mouvement, mais n'est-ce pas chercher là la clé décryptant le système du monde, cette logique de la Création qui ne serait autre que le plan de Dieu ? Or, le postulat de base de la pensée hermétique est l'existence d'un esprit universel, *spiritus mundi*, l'âme du monde qui oriente et dirige les mouvements mécaniques, force suprême d'équilibre et de cohésion. Newton semble bien avoir vu dans la méthodologie hermétique un moyen de dépasser le mécanisme, qu'il jugeait purement descriptif, de Descartes.

Pour ce faire, il s'astreint dès le début des années 1660 à un énorme travail. D'abord de connaissance : il acquiert (l'inventaire de sa bibliothèque en témoigne) les classiques de la littérature alchimique, le *Theatrum Chemicum*, l'*Amphitheatrum sapientiae aeternae* de Khunrath, le *Char triomphal de l'antimoine*, de Basile Valentin ; il recopie des ouvrages entiers, comme *La métamorphose des planètes* de Snyders. Il cherche à décrypter le langage symbolique, à dégager les significations codées d'une pensée qui vise à saisir la structure de l'univers dans sa totalité. Fort de ses acquis, il passe autour de 1670 à l'expérience, se monte un laboratoire alchimique dans sa maison de *Trinity College* et entreprend de réaliser les opérations du Grand Œuvre. Le temps qu'il consacre à ces tâches entre 1670 et 1675 est considérable, beaucoup plus important que celui qu'il réserve à toute autre activité.

Il obtient des résultats. Sans doute à la fin de 1675, il consigne dans ce qui est le manuscrit 18 de la collection Keynes un compte-rendu et une voie à suivre, la classique *clé* (*clavis*) des adeptes, document passionnant qui montre à la fois une complète adhésion de Newton aux thèses de base de l'alchimie et la mise en œuvre d'une démarche expérimentale moderne dans son esprit, à mille lieues d'une approche initiatique.

L'idée de base de l'antique alchimie est que tous les métaux procèdent d'un élément fondamental qui est le mercure. La technique opératoire consiste donc à *ouvrir* les métaux, par l'action d'agents médiateurs, de manière à en extraire le mercure originel, d'une absolue pureté et propre à permettre l'opération en sens inverse : c'est le principe de la transmutation. Deux méthodes sont possibles, la voie sèche, usant de la chaleur et de la distillation, la voie humide, qui procède par dissolution. C'est à la voie sèche que Newton a recours. Il décrit dans le manuscrit 18 la fonte d'un amalgame de mercure commun et d'antimoine métallique en présence de *la vierge Diane*, l'argent pur, agent médiateur. Au terme de jours entiers de cuisson (Boyle avait conduit une distillation qui avait duré six mois), Newton voit se former *l'étoile d'antimoine*, cristallisation singulière convergeant vers le centre comme sous l'effet d'une irrésistible attraction, celle de *l'aimant d'antimoine*. Cette substance, disent les traités d'alchimie, renferme la semence spirituelle qui porte en elle une vertu de fermentation. Au terme de l'expérience, Newton va assister à la *purgation* du mercure commun : il recueille quelques onces de mercure *imprégné*, le *mercure philosophique*, expression matérielle du principe vivifiant de l'esprit universel. Il est persuadé d'avoir réussi la première opération du Grand Œuvre.

Événement majeur. Non seulement Newton a dû se convaincre du bien-fondé de la méthode et des principes hermétiques, mais le rapprochement des dates porte à penser que sa réflexion sur l'attraction qu'il croit voir s'exercer dans l'étoile d'antimoine est peut-être bien à l'origine d'une intuition capitale. Cette force qui commande la capacité d'attraction de l'antimoine métallique et dont l'action lui a permis d'extraire le mercure philosophique est une force universelle. A partir des concepts alchimiques de sympathie/antipathie, Newton peut concevoir un monde régi par des forces d'attraction/répulsion rendant mieux compte du mouvement que l'impact des particules de *matière subtile* dont parle Descartes. L'univers n'est pas inerte, il est constante maturation d'une matière qui se désagrège et se régénère sous l'action de principes actifs. La géniale intuition de la gravitation n'est pas l'effet de la chute d'une pomme, mais de la fréquentation par Newton de l'hermétisme.

Changeant alors de registre (et peut-être est-ce pour nous le plus fascinant), Newton redevient mathématicien et entreprend de vérifier par le calcul ce qu'il pressent. Il en sort les *Principia*, la définition quantitative et irréfutable qui va fonder la physique moderne. A partir d'intuitions issues d'expériences profondément déconcertantes pour un esprit du XXI^{ème} siècle, Newton réussit l'étonnante synthèse du mécanisme et de la connaissance globale : pour deux siècles, il a découvert la clé de l'univers.

Ses adversaires ne s'y trompent pas. Leibniz insinue qu'il a réintroduit les *qualités occultes*, sinon l'intervention du miracle. Il n'a pas complètement tort.

Les voies du progrès sont imprévisibles

Ainsi, si l'on veut évaluer l'impact du climat culturel sur la démarche savante, cette rapide comparaison entre France et Angleterre s'avère à bien des titres instructive.

En France, face à l'emprise sans partage d'un catholicisme intransigeant, la modernité trouve dans la contestation baroque une échappatoire que le génie de Descartes entraîne dans la voie déjà ouverte par Galilée : la généralisation de la rationalité mathématique.

La mise en place de la monarchie absolue, les besoins d'ordre, de discipline et d'efficacité qu'implique l'organisation de l'état centralisé et administratif conduisent la royauté à prendre en compte cette rationalité dans une perspective quelque peu utilitariste. Dans la mesure où elle fait confiance à l'état royal pour garantir l'ordre moral et l'orthodoxie, l'Eglise accepte ce choix, rassurée qu'elle est d'un encadrement propre à garantir des dérives. Ainsi, le triomphe de l'esprit classique et de la science rationnelle caractérise le dernier tiers du siècle, écartant sans ménagement les approches traditionnelles ravalées au rang de superstitions. L'alchimie est exclue de l'Académie royale des Sciences et si deux astrologues avaient été convoqués à Saint-Germain, en 1638, lors de la naissance du futur Louis XIV, aucun n'est présent à Fontainebleau, en 1661, pour accueillir son premier fils, le Grand Dauphin. Contrepartie peut-être de cette rapide mutation et des conditions dans lesquelles elle s'opère : la science française, soucieuse d'analyses et d'applications pratiques, se détourne de la réflexion spéculative et des théories générales. Il n'y a pas en France d'équivalent de Newton.

Cette sorte de *modus-vivendi* entre la monarchie, l'Eglise et la science nouvelle durera en France jusque vers les années 1730. Alors, l'émergence des Lumières, inquiétant le pouvoir associé de la monarchie et de l'Eglise, créera les conditions d'une rupture qui sera l'une des causes idéologiques de la chute de l'Ancien Régime.

En Angleterre, il en va tout autrement. Loin de développer un discours univoque et contraignant, le vecteur religieux, éclaté en courants antagonistes, pose plus de questions qu'il n'apporte de réponses et engendre le désordre politique. La modernité, d'autre part, s'alimente plus de l'empirisme baconien et de l'utopie que de la rationalité mathématique, quels que soient les mérites des nombreux mathématiciens britanniques. Enfin, les approches traditionnelles de la connaissance ont conservé une crédibilité qui explique la curieuse imbrication, dans la démarche savante, d'une réflexion en termes modernes et de références à l'ésotérisme globalisant. Peut-être est-ce précisément cette singularité qui conduit les esprits, à la différence de la France, vers la quête de causes fondamentales : le cas de Newton devient en ce sens exemplaire.

Le vrai paradoxe du XVII^{ème} siècle, c'est qu'aussi différentes, pour ne pas dire divergentes, qu'apparaissent ces deux méthodes, elles finissent par s'avérer complémentaires dans la mesure où l'analyse cartésienne et la synthèse newtonienne se réunissent pour faire surgir les Lumières. On ne peut qu'être frappé par cette constance qui conduit la civilisation occidentale, de la Renaissance à notre temps, dans le sens de la désacralisation de la connaissance et de l'émancipation de la science, expression d'un vecteur culturel fondamental qui a sous-tendu la révolution scientifique et infléchi le destin de l'humanité. Newton, lui-même si profondément religieux, a développé à son insu les modes de pensée qui allaient conduire à se passer complètement de Dieu.

Les anciens théologiens assuraient que les voies de Dieu sont impénétrables. Constatons que celles qui conduisent aux *progrès de l'esprit humain*, pour parler comme Condorcet, réservent tant de surprises qu'elles sont imprévisibles.

Bibliographie

Redondi Pietro (1985) *Galilée hérétique*, trad. française, Gallimard, Bibliothèque des histoires.

Birch Thomas (1757) *History of the Royal Society of London*, Londres, 1757. Réédité en 1967 par Culture et civilisation, Paris.

Arnold Paul (1990) *Histoire des Rose-Croix*, Mercure de France.

Teeter Dobbs Betty J. (1981) *Les fondements de l'alchimie de Newton*, trad. française, éd. de la Maisnie.

JACOB STEINER : UN MATHÉMATICIEN DANS SON TEMPS

Anne Boyé

La Baule

Résumé

Au lendemain de la défaite de Iéna, un certain nombre d'intellectuels, marqués par l'esprit des lumières et celui du romantisme, entreprennent une profonde réforme du système éducatif. Le jeune suisse Jacob Steiner, formé par le pédagogue Pestalozzi, sera recruté pour participer à ce renouveau. Il sera l'un des fondateurs de la géométrie synthétique et, aussi bien son œuvre mathématique que son comportement et sa vision du monde, sont profondément marqués par cet environnement. En particulier, sa conception de la vision géométrique peut être rapprochée de façon très troublante, de la peinture de Caspar David Friedrich, un des grands représentants de la peinture romantique allemande.

Introduction

Découvrant un jour dans un album sur la peinture romantique allemande un tableau de Philipp Otto Runge, *La naissance de l'âme de l'homme*, j'éprouvai un sentiment de parfaite correspondance avec ce que je ressentais à la lecture du mathématicien Jacob Steiner, un homme dans son temps, participant pleinement au renouveau de la pensée, voire de l'idéologie, et emporté même par ce mouvement romantique.

Il sera un des fondateurs de ce qui sera appelé (provisoirement) la géométrie synthétique, et ce n'est peut-être pas une coïncidence si Novalis célèbre ainsi le synthétisme :

Une personne authentiquement synthétique est un personnage qui est à la fois plusieurs personnes, un génie.

Chaque personne est le germe d'un génie infini.