

YVES LENOIR

*Une approche sociohistorique
de l'émergence de la science*

*Un rapport épistémique au savoir
sous influence idéologique et politique*



Préface de Luis Radford

PRESSES DU MÉRIDIEN

Préface

Au sujet des conditions d'émergence de la science moderne

Luis Radford

Université Laurentienne, Ontario, Canada

*In somma questa e cosa sicurissima, che la pratica con la theorica vanno
sempre insieme, nè si discostano punto l'una dall'altra.*

(Guidobaldo del Monte)

Le 9 octobre 1580, Guidobaldo del Monte écrit une lettre adressée à Giacomo Contarini. Dans cette lettre, del Monte, auteur du *Mechanicorum liber* (1577), aborde une question que Contarini lui avait posée : la question du rapport entre la science et la nature. La question n'est pas nouvelle, mais elle est posée au moment où le monde occidental est en train de repenser sa conception de la nature et des possibilités humaines de sa cognoscibilité. Comment la compréhension de la nature serait-elle possible ? Apparaît au XVI^e siècle quelque chose qui avait commencé à germer les siècles précédents : une nouvelle pratique humaine, ou, pour utiliser le terme de Nicolò Tartaglia, une « nouvelle science », une science qui est neuve en ce qu'elle veut expliquer, à travers une mathématisation, des phénomènes et des propriétés du monde concret. Le problème est loin d'être évident, car il exige de pouvoir expliquer comment et pourquoi des idéalités scientifiques et mathématiques peuvent rendre compte de la nature. C'est dans ce contexte que Guidobaldo del Monte s'apprête à donner une réponse à la question que lui a posée Giacomo Contarini.

Les camps sont divisés. Une compréhension de la nature de type aristotélique rend, en effet, difficile l'articulation d'arguments qui justifieraient une mathématisation du réel. Par exemple, « [L]e concept de centre de gravité pourrait trouver une place confortable dans le cosmos aristotélicien, mais la manière d'exploiter ses conséquences dans la construction d'une théorie mathématique menace de violer certaines contraintes épistémologiques

aristotéliennes cruciales » (Van Dyck, 2017, p. 28). Une approche empirique qui procèderait à des abstractions de plus en plus subtiles ne peut pas aboutir à fournir une science mathématique adéquate, comme le prouve, par exemple, la discussion de l'époque sur l'équilibre de la balance. Un tout petit poids sur un des plateaux met-il la balance en déséquilibre ? Théoriquement, oui ; physiquement, pas nécessairement. Et voilà, en termes du XVI^e siècle, le problème fondamental de la théorie et de la pratique, du monde idéal et du monde réel.

Tartaglia va procéder à une fusion d'éléments aristotéliques et platoniciens. En partant d'une conception platonicienne des objets mathématiques, il va distinguer soigneusement entre l'univers mathématique idéal et le monde naturel. Il garde l'opposition platonicienne entre l'*eidos* (l'idée) et la matière. Dans son œuvre *Questi et inventioni diverse*, dans le septième livre, en dialoguant avec l'ambassadeur impérial espagnol à Venise, Don Diego Hurtado de Mendoza, au sujet de l'affirmation selon laquelle les grandes balances sont plus sensibles que les petites, Tartaglia explique ceci :

En considérant la question comme un mathématicien, en faisant abstraction de toute matière, sans aucun doute, l'affirmation est universellement vraie [...]. Car la ligne dont l'extrémité mobile est plus éloignée du centre d'un cercle, étant mue par une force ou une puissance donnée à cette extrémité, est plus facile de déplacer ou de transporter, et avec une plus grande vitesse, qu'une autre [ligne] dont l'extrémité est moins éloignée du centre. Et pour cette raison, les grandes balances sont plus sensibles que les petites. Mais ensuite, voulant considérer et tester cette affirmation matériellement et avec des arguments physiques [...] par le sens de la vue et avec une balance matérielle, je dis que par ce genre d'argument, le problème n'est généralement pas vérifié, et même que le contraire se produit, c'est-à-dire que les balances plus petites se trouvent être plus sensibles que les plus grandes. L'expérience prouve que cela est vrai dans les balances matérielles ; car si nous avons un ducat usé et que nous voulions voir de combien de grains il est trop léger, en nous servant d'une grande balance comme celles dont on se sert pour peser les épices, le sucre, le gingembre, la cannelle et autres matières semblables, nous obtiendrons un mauvais résultat ; mais si nous nous servons d'une de ces petites balances employées par les banquiers, les orfèvres et les bijoutiers, il n'y a pas de doute que nous pouvons être tout à fait sûrs du résultat [...] Et la cause de cette contradiction vient tout simplement de la matière ; car les choses construites ou fabriquées par elle ne peuvent jamais être faites

aussi parfaitement qu'elles peuvent être imaginées en dehors de la matière, qui peut parfois provoquer en elles des effets tout à fait contraires à la raison (Tartaglia *in* Drake et Drabkin, 1969, p. 106).

Chez Tartaglia, cette opposition entre monde idéal tel que donné par la nouvelle science et le monde réel est conçue comme « la condition qui, bien qu'elle rende impossible une application immédiate des raisons mathématiques à la matière, constitue en même temps le présupposé d'une recherche des médiations nécessaires à leur vérifiabilité et à leur réalisation avec la vérité » (De Pace, 1993, p. 243). Tartaglia parvient ainsi, à concevoir « la supériorité des mathématiques dans le sens d'une normativité méthodologiquement opératoire par rapport à la réalité physique, utile dans la recherche des conditions appropriées pour l'adaptation du concret à l'abstrait et l'assimilation du cas matériel au cas idéal » (p. 251). Il s'agit dès lors

d'assumer l'idéalité mathématique comme paradigmatique du cas concret chargé de l'imperfection dérivant de la matière, de telle sorte qu'en créant – ou même en imaginant – des conditions de vérification aussi proches que possible du cas idéal, le scientifique puisse être certain que la théorie mathématique trouve une confirmation dans le monde physique, guidé par la conscience que, lorsque ce qui apparaît au sens est immédiatement contraire à la loi mathématique, les causes sont à attribuer aux empêchements, ou, si l'on veut, aux résistances et aux frottements opposés par la matière" (De Pace, 1993, p. 256).

Voilà, rapidement esquissée, « la voie méthodologique que suivrait la science moderne dans sa tentative de médiation entre la raison mathématique et les données de l'expérience » (De Pace, 1993, p. 256).

On ne sera donc pas étonné de lire ce qui suit dans la lettre du 9 octobre 1580 de Guidobaldo del Monte :

Votre Excellence m'invite à exprimer mon opinion sur les machines [...] en ce qui concerne l'expérience et la démonstration [mathématique]. En discutant brièvement de tout cela, sachez qu'avant d'écrire quoi que ce soit sur la mécanique, je n'ai jamais voulu (pour ne pas me tromper) déterminer quoi que ce soit si je n'avais pas d'abord vu avec effet que l'expérience pouvait être comparée précisément à la démonstration, et j'ai fait une expérience de chaque chose minime [...] En somme, c'est une chose très sûre, que la pratique et la théorie vont toujours ensemble, et

ne diffèrent pas l'une de l'autre (Del Monte *in* De Pace, 1993, p. 258).

Dans la réponse de del Monte, s'esquisse la nouvelle compréhension de la nature. Mais à y voir de plus près, on constate que, dans cette réponse, s'esquisse aussi la nouvelle compréhension de l'humain. L'individu n'est plus là pour contempler la nature ; il n'est pas simplement là pour suivre et obéir ce que dit la tradition au sujet de la nature. L'individu y apparaît comme inquiet, comme personne qui, dans ses interactions avec des artefacts et des machines, "interroge" la nature ; il s'agit d'un individu qui, par des expériences, entre en dialogue avec celle-ci. Dans sa *Nova scientia*, en s'adressant à Francescomaria Feltrense Della Rovere, duc d'Urbino et de Sora, Tartaglia écrit :

De plus, très Illustre Seigneur... J'ai trouvé avec un argument très évident qu'une pièce d'artillerie peut frapper un endroit le long de deux chemins différents (ou à deux élévations différentes) et j'ai trouvé la méthode pour exécuter ceci en réalité [c'est-à-dire, en pratique] (un sujet jamais entendu ou conçu par quelqu'un d'autre, ancien ou moderne) (Tartaglia *in* Valleriani, 2017, p. 75).

Del Monte et ses contemporains sont devant un monde qui est en train de briser ses liens avec la vision féodale. C'est ce nouveau monde que Galilée nous peint au début de ses *Dialogues concernant deux nouvelles sciences* quand il fait une remarque sur le célèbre arsenal vénitien du XVI^e siècle, qu'il loue pour sa quantité impressionnante d'instruments et de machines ; cet arsenal, dit-il, offre la possibilité de s'émerveiller et de réfléchir (Galilée, 1914). Tout comme dans l'œuvre de Tartaglia et de Galilée, dans la lettre de del Monte apparaît, côte à côte avec la nouvelle science (la science moderne), une nouvelle forme de subjectivité, une nouvelle forme de conscience sociale qui permet à l'individu de s'appréhender différemment.

La question, cependant, n'est pas simplement de déterminer quand apparaît la science moderne, pas plus que de savoir qui l'invente. Aux historiographiques classiques de l'invention, on pourrait répondre que la question de la genèse de la science ne peut pas trouver de réponse adéquate dans la recherche du "qui", car, comme remarque Vygotski,

Tout inventeur, même un génie, est aussi un produit de son époque et de son environnement. Ses créations découlent de besoins qui ont été créés avant lui et reposent sur des capacités qui existent aussi en dehors de lui. Aucune invention ou découverte

scientifique ne peut se produire avant que les conditions matérielles et psychologiques nécessaires à sa réalisation ne soient réunies. La création est un processus historique et cumulatif où chaque manifestation successive est déterminée par la précédente (Vygotsky, 2004, p. 30).

Il y a des choses qui peuvent être pensées à une époque historique et des choses qui ne peuvent pas l'être, comme le montre le travail de Lizcano (2009) qui donne l'exemple de l'impossibilité de penser, à l'intérieur des structures sociales et symboliques de la Grèce ancienne, les nombres négatifs. Pour penser les nombres négatifs, l'Occident a dû traverser une série de transformations sociales, historiques, économiques et politiques qui ont créé les assises pour que le nombre négatif puisse devenir objet de pensée au XV^e siècle. Le problème revient donc à chercher les conditions de possibilité pour que des génies tels que del Monte, Tartaglia et Galilée s'émancipent des prises de la théorisation aristotélique et platonicienne traditionnelle et arrivent à reformuler le problème fondamental de la théorie et de la pratique, du monde idéal et du monde réel, comme ils l'ont fait. C'est ici que le livre que nous offre Yves Lenoir prend tout son ampleur.

Yves Lenoir part d'une thèse d'Alexandre Koyré selon laquelle l'avènement de la science moderne est à comprendre à partir de l'histoire de la pensée religieuse et philosophique. À mon avis, une des grandes contributions du livre de Lenoir est de ne pas mettre à l'œuvre ce projet de manière spéculative, mais de chercher, en suivant la pensée hégélienne telle que reprise par Michel Freitag et Alexandre Kojève, les configurations politiques, économiques et culturelles de l'ordre social dans leur mouvement historique.

On peut deviner qu'un tel projet n'est pas simple. Il exige une connaissance interdisciplinaire approfondie. Le résultat auquel aboutit le travail de Lenoir est une œuvre encyclopédique, pleine d'érudition, dans laquelle les lecteurs et les lectrices trouveront un portrait à la fois général et précis duquel se dégagent ce que je voudrais appeler ici deux formes historico-culturelles de médiation qui mènent à la constitution de la science moderne.

La première forme historico-culturelle de médiation correspond au long processus de laïcisation de la société, processus qui commence avec le déclin progressif du pouvoir de l'Église dont Lenoir place le sommet autour des IX^e-X^e siècles¹. À partir de ce moment, le pouvoir ecclésiastique sera contesté

¹ Note de clarification de l'auteur : Si un auteur aussi réputé que Jacques Le Goff (1982) situe l'apogée de la chrétienté autour du XII^e siècle, résultat de la prospérité économique, avant tout

peu à peu par les configurations sociales de la féodalité qui, à partir du XII^e siècle entrent, comme le dit Lenoir, dans une sorte de « "révolution économique" qui reposera sur des conditions climatiques favorables, sur une croissance démographique, sur de grands défrichements, une renaissance urbaine et commerciale d'où émergera la bourgeoisie marchande et entrepreneuriale ». Dans les paramètres d'un monde de plus en plus laïque, la science moderne vient se poser comme terme intermédiaire entre le monde et le sujet, articulant dans de nouveaux termes le problème du rapport au savoir. Il ne s'agit pas pour autant d'une éradication complète des structures symboliques précédentes gravitant sur un ordre divin, car les médiations historiques-culturelles ne sont pas substitutives, mais dialectiques, ce qui veut dire, entre autres, que les nouvelles entités préservent, de manières sédimentées, les significations des entités précédentes. On le voit clairement dans le livre de Lenoir.

La deuxième forme historico-culturelle de médiation que je voudrais suggérer correspond à une nouvelle manière d'aborder le problème de la théorie et la pratique ou du travail intellectuel et manuel. Le platonisme de l'Antiquité avait opéré une scission profonde entre ces termes. On peut rapidement rappeler le mépris de Platon pour le corporel et le matériel. Platon fut offensé quand il apprit que Eudoxe et Archytas utilisaient des d'instruments mécaniques dans l'étude des termes proportionnels. Comme Plutarque nous le rappelle, « Platon s'en offusqua et leur reprocha de détruire et de corrompre le bien de la géométrie, car [avec les procédés d'Eudoxe et Archytas] la géométrie s'éloignait des choses incorporelles et intelligibles pour se rapprocher des choses perceptibles » (Plutarque *in* Knorr, 1986, p. 3). Lenoir nous fait voir comment cette scission entre le manuel et l'intellectuel est prise et reprise au cours du Moyen-Âge, où, dans une large mesure, « le travail des mains demeure déshonorant et indigne des classes dominantes de la société médiévale ». Et c'est l'Église chrétienne qui, note Lenoir, va aider à subvertir cette scission, en conceptualisant le travail manuel comme « une activité réalisée pour la plus grande gloire de Dieu ». À l'instar de la première, cette deuxième forme historico-culturelle de médiation opère dialectiquement,

« une prospérité rurale » (p. 9), c'est qu'il considère la société chrétienne dans son ensemble, non l'institution chrétienne spécifiquement dont il constate au contraire « une crise d'essoufflement » (p. 109) et même « un reflux » (*Ibid.*) dont témoignent les échecs en Terre sainte, les revendications des pouvoirs laïcs, surtout impériaux, les débats philosophiques et théologiques découlant de la pensée aristotélicienne venant heurter les conceptions platoniciennes, ou encore les condamnations ecclésiastiques au milieu du XIII^e siècles qui « révèlent l'existence d'un courant naturaliste, païen, peut-être franchement antichrétien » (p. 112). La domination de l'institution chrétienne subit les premières secousses d'une opposition qui n'avait pas lieu deux siècles auparavant alors qu'elle était toute-puissante, ainsi que nous le verrons.

apportant avec elles les contradictions sociétales où elle se déploie. Ainsi, même si les moines doivent travailler de leurs mains, « les moines bénédictins de l'abbaye de Cluny ne respectèrent pas cette prescription. Du fait de leur naissance aristocratique pour la plupart, ils estimaient que noblesse était associée à oisiveté et labeur à la servitude ». L'écart entre travail intellectuel et travail manuel et leur produit correspondant, à savoir la théorie et la pratique, se reconceptualise tout au long du haut Moyen-Âge au fur et à mesure que le nouvel ordre économique se met en place. Les discussions théorico-pratiques au sujet de l'équilibre et le déséquilibre d'une balance que nous voyons dans le propos que Tartaglia tient auprès de Don Diego Hurtado de Mendoza en sont un exemple. Il ne s'agit pas d'un simple changement d'avis sur la question de la théorie et de la pratique, mais de la reformulation d'un problème politique que traverse l'histoire de l'Occident, à savoir le problème de pouvoir entre ceux qui commandent et ceux qui travaillent. Le schème général qui sous-tend ce problème politique se voit peu à peu contesté dans ses fondements traditionnels avec les concomitantes nouvelles formes de subjectivité qui apparaissent avec le capitalisme émergent et qui ont abouti à cette figure historique que nous pourrions appeler l'individu moderne.

Il me semble que ces deux formes historico-culturelles de médiation, qu'on voit d'un bout à l'autre à l'œuvre dans le travail encyclopédique de Lenoir, peuvent aider à comprendre les assises des conditions d'émergence de la science moderne. La laïcisation nous amène au problème d'une nouvelle métaphysique de la science, car, comme Lenoir nous le rappelle en citant Koyré, « toute science est solidaire d'une métaphysique ». La nouvelle métaphysique de la science moderne, cherchera sa formulation dans les pôles d'un monde objectif, mathématisable, et d'un sujet autonome, rationnel (dans un sens qu'articulent les philosophes du siècle des Lumières). Cette métaphysique deviendra de plus en plus influencée par la dimension économique de la société, prise dans un mouvement historique qui a conduit aujourd'hui au néolibéralisme et à sa métaphysique de l'individualisme.

Cette œuvre érudite et savante d'Yves Lenoir nous donne la possibilité de revoir le long parcours de la science dans ses imbrications sociétales, mettant en relief les questions politiques, économiques, philosophiques, symboliques et religieuses, un vrai cadeau qui invite à la réflexion sur la manière dont se forge historiquement la destinée humaine.

Références

De Pacc, A. (1993). *Le matematiche e il mondo*. Milano : Francoangeli.

- Drake, S., et Drabkin, I. (1969). *Mechanics in sixteenth-century Italy*. Madison, WI : The University of Wisconsin Press.
- Galileo, G. (1914). *Dialogue concerning two new sciences* (trad. de l'italien par H. Crew et de Salvio). New York, NY : The Macmillan Company.
- Knorr, W. (1986). *The ancient traditions of geometric problems*. New York, NY : Dover.
- Lizcano, E. (2009). *Imaginatio colectivo y creación matemática*. Madrid : Gedisa.
- Valleriani, M. (2017). *Metallurgy, ballistics and epistemic instruments : The nova scientia of Nicolò Tartaglia*. Berlin : Max Planck Research Institute for the History of Science.
- Van Dyck, M. (2017). "Argumentandi modus huius scientiae maxime proprius." Guidobaldo's mechanics and the question of mathematical principles. In A. Becchi, D. B. Meli et E. Gamba (dir.), *Guidobaldo del Monte (1545–1607). Theory and practice of the mathematical disciplines from Urbino to Europe* (p. 9-34). Berlin : Max Planck Institute for the History of Science.
- Vygotsky, L. (2004). Imagination and creativity in childhood. *Journal of Russian and East European Psychology*, 42(1), 7–97.