

Muse ou élève ? Sur les lettres de Clairaut à Madame du Châtelet

Irène Passeron

► **To cite this version:**

Irène Passeron. Muse ou élève ? Sur les lettres de Clairaut à Madame du Châtelet. Cirey dans la vie intellectuelle : la réception de Newton en France., Studies on Voltaire and the Eighteenth Century, Oxford, p. 187-197., 2001. <hal-00362326>

HAL Id: hal-00362326

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00362326>

Submitted on 17 Feb 2009

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Une mathématicienne au XVIIIème siècle : muse ou élève ?
Sur les lettres de Clairaut à Madame du Châtelet

Madame Du Châtelet mathématicienne : muse ou élève ?

Muse scientifique de Voltaire, élève appliquée de Maupertuis et Clairaut ou vulgarisatrice de Leibniz peu écoutée, les rôles dévolus à Madame Du Châtelet la placent toujours dans l'ombre d'un personnage tutélaire. Cette ombre portée modifie-t-elle ce que l'on comprend de ses publications scientifiques et la façon dont on perçoit son personnage dans la République des Lettres ?

Lorsque Madame Du Châtelet approche sa science modeste du grand Voltaire, René Vaillot, en historien bienveillant, y voit tout au plus la nécessaire modération dont ont besoin les fortes natures : « Ce génie improvisateur qui est le sien [celui de Voltaire], rapide mais non toujours exact, elle l'exerce à se plier à des exigences de réflexion et de prudence »¹. Prudence et réflexion apparaissent comme des qualités de second ordre : Voltaire brasserait des idées générales et nouvelles, elle serait la « petite main » qui décrypte les austères démonstrations de géométrie et anticipe les susceptibilités des Grands. Qu'elle lui ait inspiré son intérêt pour la science² ou l'ait bridé dans sa verve littéraire, elle n'apparaît ici qu'en arrière-plan du tableau. Comparée à celle de Voltaire ou des milieux aristocratiques, sa science est bien grande, mais sans intérêt direct pour les historiens de la littérature ou de la philosophie car on ne l'évoque que pour son rôle émulateur.

Lorsqu'elle place sa curiosité sous la férule d'un savant, le lecteur banal s'en détourne : « Mme Du Châtelet n'a pas écrit d'œuvre scientifique originale, mais seulement des adaptations et des traductions accompagnées de quelques commentaires. Si elle possédait le génie virtuel d'Hypathie, et si elle connut la destinée réduite aux mœurs de son temps, elle ne jouit pas de son génie imaginaire. Examiner l'œuvre scientifique et métaphysique de Mme Du Châtelet, ce serait entreprendre l'analyse de l'œuvre de Leibnitz et de Newton. Outre l'inconvenance, il y aurait péril, semble-t-il à aborder cette étude. On se heurterait bientôt à des phrases comme celle-ci qui est un théorème de Newton : “ Le lieu des centres des moyennes distances des points de rencontre d'une courbe de degré quelconque avec une droite parallèle à une direction fixe est une ligne droite ”. Honneur à qui a compris ! Il y aurait péril, inutilité surtout, puisqu'une telle recherche ne nous apprendrait rien sur l'héroïne qui, d'autre part, offre un terrain plus accessible et plus personnel, celui de son œuvre littéraire, philosophique si l'on veut »³. Ce commentaire qui juge mais ne commente rien en dit long cependant : le biographe est désarçonné par l'impossibilité dans laquelle il se trouve d'évaluer une œuvre scientifique qui ne soit pas créatrice, systématique et donc constituant un repère historique déjà analysé et repertorié. Il manque de clés d'accès à un travail qui n'offre que la lecture de théorèmes sans même le bénéfice de l'originalité, alors qu'il aimerait lire les émois d'une âme bien trempée mais néanmoins féminine.

Et pourtant, comprendre quelles mathématiques pouvait pratiquer Madame Du Châtelet, comment pouvait s'inscrire, et même s'inscrire en faux, cette pratique dans les discours scientifiques du milieu du XVIIIème siècle, contribue à rendre intelligible, sans

¹ René Vaillot, *Avec Madame Du Châtelet*, Voltaire Foundation, Oxford, 1988, p. 1

² Et qu'elle soit en partie, directe ou indirecte, responsable de la force des *Elements de la philosophie de Newton*, comme on le comprend à la lecture de l'introduction à la magistrale édition critique de R. L. Walters et W. H. Barber, *Œuvres complètes de Voltaire*, xv, Oxford, 1992, p. 98-118.

³ André Maurel, *La Marquise Du Châtelet, Amie de Voltaire*, Paris, 1930, p. 155.

"inconvenance" ni "péril", le foisonnement *des* newtonianismes à l'époque, et partant, la naissance de légitimité *d'un* newtonianisme, celui que Voltaire refusait de mettre en parallèle avec un cartésianisme ou toute autre défense de système, afin de mieux l'identifier comme désignation de la seule préoccupation de vérité scientifique : « au reste, je suis fâché que vous désigniez par le nom de newtoniens ceux qui ont reconnu la vérité des découvertes de Newton. C'est comme si on appelait les géomètres euclidiens. La vérité n'a point de nom de parti, l'erreur peut admettre des mots de ralliement [...] les sectes ont des noms, et la vérité est vérité »⁴.

Les *Institutions* sont leibniziennes, la traduction des *Principia* ne peut être que newtonienne, l'un et l'autre ouvrages auraient pu devenir des exemples de la diffusion des connaissances scientifiques, et pourtant ni l'un ni l'autre n'ont guère connu de succès, ni auprès des lecteurs⁵, ni auprès des historiens. Aucune étude ou presque n'aborde les difficultés soulevées par la place du travail mathématique et de la production écrite de Madame Du Châtelet dans la géographie du savoir. Les chercheurs qui ont pris la peine d'analyser ses *Institutions de physique*⁶ ont décrit ses tentatives de synthèse de conceptions aussi différentes et importantes que celles de Descartes, Newton et Leibniz et même sa capacité à raisonner en dehors de certains carcans scolastiques, faisant intervenir des concepts étrangers dans des traditions philosophiques jusque là closes, par exemple la matière dans le cartésianisme. Une des bases du raisonnement mené dans ce qui suit est ainsi posée. D'autres recherches ont permis de suivre l'intelligence de Madame Du Châtelet dans son analyse métaphysique des questionnements newtoniens, leibniziens et lockiens. Rappelons pour situer son travail mathématique que la traduction des *Principia* était un travail très difficile, non du point de vue de la langue, mais du point de vue du contenu scientifique : propositions d'enchaînement délicat, démonstrations elliptiques, calculs difficiles à suivre⁷.

Mon objectif n'est pas de porter un jugement *a posteriori* sur la plus ou moins grande originalité ou rigueur logique des propositions de Madame Du Châtelet, mais de comprendre la raison de leur isolement⁸. Il faut pour cela identifier le lien qu'elle propose entre réflexion métaphysique et résultats scientifiques, études qui qui sont l'une et l'autre

⁴ *Correspondance de Voltaire*, Th. Besterman, Pléiade, t V, 5638, p. 583, Lettre à Clairaut du 27 août 1759. Cette lettre est moins connue et donne une formulation plus intéressante que la lettre de Voltaire à Maupertuis sur les vérités de Newton, « vérités de géométrie et vérités d'expérience » (Besterman, Pléiade, vol. 2, lettre datée vers le 1er octobre 1738, p. 1255).

⁵ Après la première édition datée de 1740, *Institutions de Physique*, à Paris, chez Prault fils, Quai de Conti, vis-à-vis la descente du Pont-Neuf, à la Charité, avec approbation et privilège du Roi, il ne parut qu'une seconde édition, en 1742, intitulée *Institutions Physiques de madame la Marquise Du Chastellet adressées à Mr. son Fils*, nouvelle édition, corrigée & augmentée considérablement par l'Auteur, à Amsterdam, aux dépens de la compagnie.

⁶ Voir par exemple Carolyn Iltis, "Madame Du Châtelet's Metaphysics and Mechanics", *Stud. Hist. Phil. Sci.* 8 (1977), n°1, p. 29-48, et Linda Gardiner Janik « Searching for the metaphysics of science : The structure and composition of Mme du Châtelet *Institutions de physique*, 1737-1740 », *SVEC*, 201, 1982, P. 85-113.

⁷ Voir René Taton, « Madame du Châtelet, traductrice de Newton », *Archives internationales d'histoire des sciences*, xxii, 1969, p. 185-210, qui décrit la genèse de ce travail.

⁸ L'inexistence de la Marquise dans les traités d'histoire de la philosophie et son isolement de l'époque sont deux choses distinctes : de façon générale, le statut de la philosophie "hors système" du Siècle des Lumières n'est guère brillant, ce qui est indépendant de la question de savoir comment s'insère un travail dans les réseaux de discussions légitimes du milieu du XVIIIème siècle.

aux antipodes de toute activité féminine⁹. Deux questions se posent : comment s'insère dans la réception du newtonianisme la lecture que Madame Du Châtelet fait de Newton ? Pourquoi, si elle est sous l'influence des Voltaire, Maupertuis, Clairaut qui jouent des rôles importants dans cette réception, si elle a de surcroît droit à la considération qui va de pair avec sa place dans la société, ne produit-elle pas un discours identifiable et donc entendu par un large public ?

Les mathématiques des Institutions de Physique

L'histoire des *Institutions de Physique* tourne souvent autour de l'historique de l'« affaire » des *Institutions*, affaire déclenchée par Kœnig en 1740, allant proclamant à qui voulait l'entendre que l'ouvrage était son œuvre, recopiée et usurpée par Madame Du Châtelet. Il est difficile de faire la part dans l'ouvrage de ce qui relève de l'influence des leçons leibniziennes de Kœnig et de ce qui tient à l'évolution personnelle de Madame Du Châtelet, d'une part par manque d'information précise, en particulier la liste des ouvrages sur lesquels elle a travaillé dans cette période, d'autre part parce que les témoignages ne peuvent être fiables, compte tenu des intérêts individuels en jeu. Deux témoignages connus pour leur dénigrement, ceux de Madame de Graffigny et de Frédéric II¹⁰, que l'on peut sans difficulté attribuer à un accès de jalousie, mettent en évidence l'agacement qu'elle suscitait : la « Minerve » qui séquestrait Voltaire offrait peu de prise à une critique argumentée sur le fond. Madame de Graffigny put prétendre se réjouir à l'avance « de voir comme elle fera pour répondre sur des matières qu'elle n'entend point », Frédéric II put en deux phrases affirmer que « le chapitre sur l'étendue est pitoyable. L'ordre de l'ouvrage ne vaut rien », aucun des deux n'était en mesure de remettre en question les assertions de l'ouvrage. Il leur manquait l'avis d'une autorité scientifique.

Nous retrouvons ce qui caractérise toute tentative de définir le travail de Madame Du Châtelet : il n'existe pas de témoignage de « pairs », puisqu'elle n'appartenait pas à un réseau identifié de production de connaissance. Au contraire, elle circulait à ce moment là entre des contextes antagonistes : la reconnaissance par l'Académie des Sciences¹¹, la culture scientifique des « salons »¹², les discussions théologiques et métaphysiques avec Voltaire. L'appréciation de Maupertuis était tout aussi ambiguë¹³ et il nous manque les

⁹ L'attitude ambivalente de Madame du Châtelet comme figure de la féminité scientifique et son caractère non représentatif ont été justement décrits par Mary Terrall, « Emilie du Châtelet and the gendering of science », *Hist. Sci.* 1995, 33, p. 283-310. Elle met en évidence les stratégies textuelles des *Institutions*, qui reflètent cette ambivalence.

¹⁰ *Correspondance de Mme de Graffigny*, ed. J.A. Dainard *et al.*, Oxford 1985, i. , citée par E. Showalter, « Voltaire et ses amis d'après la correspondance de Mme de Graffigny », *SVEC* 139, 1975, p. 218-220 ; Lettre de Frédéric II à son secrétaire Jordan du 24 septembre 1740, *Correspondence and related documents*, dans les *Œuvres complètes de Voltaire*, 1968-1977, Th. Besterman, D 2317.

¹¹ Madame du Châtelet, comme Voltaire, avait proposé un mémoire au concours pour le prix de l'Académie des Sciences pour 1738, « De la nature et de la propagation du feu », mémoires qui ne furent pas primés mais que l'Académie accepta de publier au regard de leurs « noms », avec les mémoires primés.

¹² Algarotti, le « Cygne de Padoue », avait publié en 1737 son *Newtonianismo per le dame*, immédiatement traduit en français (trad. Castera, Paris, 1738), après avoir newtonianisé avec Voltaire et Madame du Châtelet à Cirey en 1735 (R. Vaillot, *op. cit.*, p. 27)..

¹³ *Mercure de France*, juin 1741, p. 336-345.

réponses de Maupertuis aux questions de Madame Du Châtelet pour comprendre le statut exact de leurs échanges scientifiques. C'est pourquoi la lettre de Clairaut citée ci-dessous permet d'apporter un éclairage différent.

Que savons-nous exactement des liens entre Clairaut et Madame Du Châtelet ? La source principale est la correspondance¹⁴. Celle qu'ils échangèrent nous est peu parvenue¹⁵, et seules quatre lettres de Clairaut nous sont connues¹⁶. Voici la première d'entre elles, qui n'est clairement pas la première échangée, mais semble être la première à parler des *Institutions*. La lettre est transcrite dans son intégralité, afin que le lecteur puisse avoir accès, autant que faire se peut, à l'univers épistolaire dans lequel a lieu cet échange : Clairaut n'est pas une plume élégante, ni un philosophe, ni un mondain, mais la brièveté de ses remarques suppose une familiarité dans la discussion scientifique. Nous reprendrons trois points : le problème du lecteur implicite, le rôle des mathématiques dans cet ouvrage, la question de l'attraction et son influence sur Clairaut.

J'aurois eu l'honneur de vous remercier plutôt Madame du beau present que vous m'avés fait de votre livre si je n'avois pas crû que vous aimeriés mieux le remerciement de quelqu'un au fait de votre ouvrage, que la simple expression de ma reconnaissance. Comme il n'y a pas bien longtemps que votre Livre m'a été remis et que vous traités des matieres fort abstraites, je n'ai pas été plutôt en etat de le connoistre, je n'ose même pas encore m'en flatter, et si je prens la liberté de vous en parler ce n'est qu'en vous priant d'avoir beaucoup d'indulgence pour tout ce que je vous en dirai.

J'ai trouvé que votre Livre étoit rempli des choses les plus interessantes de la Physique et de la Metaphysique, et qu'il y auroit beaucoup à gagner pour ceux qui entreprennent l'Etude de la Philosophie, à se les rendre familiers, mais je crains que cela ne soit difficile aux commençans et surtout aux gens du Monde, malheureusement ce sont eux qui vous jugeront le plus et qui s'en prendront à vous et non a eux comme ils le devoient de ce que vous vous distingués.

Deux choses rendent l'accès de votre ouvrage difficile. 1° Vous débutés par la Metaphysique la plus abstraite. 2° Votre Physique est peut etre un peu trop mathematique (beau deffaut à la verité), pour les commençans.

Si ces deux points peuvent faire de la peine à quelques uns, il n'en est pas de même de moi. Le 1er Livre m'a fait un grand plaisir en ce qu'il m'apprenoit la Metaphysique de Leibnits au fait de laquelle je n'etois pas du tout. Je suis charmé de la connoître et je ne crois pas que personne me l'eut fait aussi bien entendre que vous. Je suis trop neuf dans cette matiere pour vous en dire

¹⁴ Les lettres de Madame du Châtelet ont été réunies par Eugène Asse en 1877 (*Lettres de la Marquise du Châtelet*, Charpentier et Fasquelle, Paris.), puis par Th. Besterman. C'est à cette dernière édition que nous ferons référence. La correspondance de Voltaire donne également de nombreux renseignements.,

¹⁵ On sait que la partie la plus importante de sa correspondance avec Voltaire (six volumes in-4°, d'après la lettre de François de Neufchâteau à Panckoucke du 6 décembre 1778, *L'amateur d'autographe*, 1863, p. 248) a été détruite, probablement "par les mains plus jalouses encore que pieuses de Saint-Lambert" (Asse, *op. cit.* p. xlv).

¹⁶ Ces lettres sont publiées dans les *Atti dell'Accademia Pontificia de Nuovi Lincei*, t. XLV, (27 juin 1892), Roma, 1894, p. 233-238, par B. Boncompagni. Ce sont toutes les quatre des lettres portant sur les *Institutions* et proposant des modifications sur des points précis. Il aurait été trop long de donner l'analyse complète de la série et nous avons préféré faire porter l'étude de façon détaillée sur la première, qui suffit à notre propos.

mon sentiment, mais ce que je puis bien assurer c'est que si je pouvois être conquis à cette Philosophie, ce seroit par la façon dont vous la présentés.

Quant à la partie Physique de votre ouvrage elle m'a fait beaucoup de plaisir aussi, non pas comme la première en m'ouvrant un champ nouveau, mais en me mettant sous les yeux dans un bel ordre et d'une façon agreable les verités les plus satisfaisantes de la Physique. S'il m'etoit permis cependant de vous dire mon avis en entier, Je prendrois la liberté de vous dire qu'il y a dans quelques endroits des petites negligences dont quelques unes peuvent venir de ce que vous avés voulu vous mettre plus à la portés de tout le monde, mais qui pourroient vous faire tort dans l'esprit des Geometres

Par ex. pag. 337 et 338, art. 406 vous donnés une demonstration de ce que la gravité respective est à la gravité absolue comme la hauteur est à la longueur qui m'a parû satisfaisante, Et vous dites ensuite art. 407, que la gravité respective sur des plans differemment inclinés, est comme l'angle d'inclinaison. C'est comme le Sinus de cet angle qu'il faudroit dire. Ces propositions ne peuvent gueres se demontrer ce me semble que par la decomposition des forces.

Dans l'Article 469 vous pretendés que la propriété de la Cycloide, d'etre la Courbe de la plus vite descente est fondée sur ce que la vitesse initiale est proportionnelle à l'arc qui reste à parcourir. Je ne sçais comment cela se peut voir. L'Isochronisme depend evidemment de cette propriété, mais pour le Brachystochronisme, je ne l'imagine pas¹⁷.

S'il y a encore quelqu'autres legeres inadvertences de cette nature, elles ne peuvent pas faire un tort reel à votre ouvrage, et elles pourront être très facilement corrigées à une seconde edition si vous en donnés quelque jour.

J'ai été très content de la façon moderée et éclairée dont vous parlés de l'attraction. Vous avés cela de commun avec plusieurs cartesiens que vous l'admettés comme fait, mais vous ne derogés point à ce sentiment comme ils le font presque tous en cherchant à expliquer les Phenomenes d'une autre façon que Newton, ce qui vient de ce qu'ils ne l'entendent pas, et qu'ils ont cependant l'envie de l'expliquer et de créer.

Je finis en vous reiterant mes remerciements, et en vous assurant que je desire beaucoup de voir la continuation de vos productions.

Oserois-je vous prier de dire bien des choses pour moi à M. de Voltaire.

¹⁷ La cycloïde est la courbe obtenue en traçant la trajectoire d'un point d'un cercle qui roule sans glisser sur un plan horizontal. C'est une brachystochrone, c'est-à-dire la courbe qui minimise le temps de descente d'un corps pesant, et une courbe isochrone, car les oscillations d'un pendule assujetti à des "joutes" cycloïdales se font dans le même temps, quel que soit l'écartement de départ. Pour une explication détaillée des différents essais de démonstrations de ces propriétés, voir Jeanne Peiffer, "Le problème de la brachystochrone à travers les relations de Jean I Bernoulli avec l'Hôpital et Varignon" *Studia Leibnitiana*, Sonderheft 17, 1989 et "Le problème de la brachystochrone, un défi pour les méthodes infinitistes de la fin du XVIIème siècle" *Sciences et techniques en perspective*, Nantes, vol. XVI, 1991, pour une explication en termes modernes, voir J. Dubois, "Chute d'une bille le long d'une gouttière cycloïdale. Tautochrone et brachistochrone. Propriétés et historique", *Bulletin de l'Union des Physiciens*, n°737, vol 85, oct. 1991, p. 1251-1289. Madame Du Châtelet avait fort bien pu faire l'expérience préconisée par 's Gravesande : on abandonne simultanément deux billes à deux hauteurs différentes sur une rampe en bois dont la pente est constituée de deux gouttières cycloïdales identiques ; les billes arrivent toujours en même temps au point le plus bas. Un tel dispositif se trouvait par exemple au Cabinet de Physique du Château de Chenonceau (J. Dubois, *Le Cabinet de Physique et Chimie du Château de Chenonceau*, Tours, 1989).

Oserois-je vous prier de me dire quels sont les newtoniens dont vous parlés qui pour *reduire* tout à une seule Loy d'attraction font comme

$$\frac{p}{xx} + \frac{q}{x^3} + \frac{r}{x^4} + \&c. ^{18}$$

Reprenons donc les points importants de cette lettre :

Le commentaire général qu'il fait de son ouvrage, montre que pour lui, « géomètre »¹⁹ reconnu, et en passe de créer une des pierres de ce qui constituera l'édifice mathématique du siècle suivant²⁰, les *Institutions de Physique* sont un ouvrage de « Physique et Métaphysique » respectable (et ils ne le sont pas tous, à ses yeux, indépendamment de toute flatterie) mais contenant trop de mathématique pour des lecteurs « commençans » de ces matières. Trop de mathématique pour les amateurs de « Physique » et trop de « Métaphysique » pour les « Gens du Monde », c'est-à-dire une réflexion déjà trop élaborée pour être prise de ceux qui ne demande qu'un accès à une pensée générale sur les phénomènes, et non une analyse ou une discussion sur la cohérence de certains concepts. D'un autre côté, il est implicite qu'il ne s'agit ni pour lui ni pour Madame Du Châtelet d'un ouvrage destiné à des « Géomètres » terme qui à l'époque désigne ce que nous appellerions aujourd'hui des mathématiciens professionnels. Cet implicite serait cohérent avec le titre d'*Institutions*²¹, ouvrage à visée pédagogique. Mais un public qui remplirait toutes les qualités exigées par l'énonciation sévère de l'ouvrage n'existe pas. La « mathématique » de l'ouvrage à laquelle Clairaut fait allusion ne s'exprime pas en termes différentiels, ni même algébriques. Cependant, même si la rédaction de Madame Du Châtelet est claire, ses figures simples, le raisonnement n'est pas élémentaire et suppose une certaine habitude des raisonnements abstraits, métaphysiques comme géométriques.

Un bon lecteur²² acceptant ce jeu logique, finalement, aurait peut-être été Clairaut, mais toute sa bonne volonté ne peut masquer que Leibniz est la difficulté qui subsiste pour ceux qui ont les moyens et acceptent de franchir les étapes préliminaires. Ses autres

¹⁸ B. Boncompagni, *Atti dell'Accademia Pontificia de Nuovi Lincei*, t. XLV, (27 juin 1892), Roma, 1894, p. 233-234, qui mentionne le manuscrit comme lui appartenant, avec la cote n°613, f. 100-101. La lettre est datée « Paris, ce 4 janvier » [1741, d'après son contenu].

¹⁹ Ce terme a une signification précise au XVIIIème siècle, plus précise qu'aujourd'hui : un géomètre n'était pas un amateur, fût-ce de géométrie, mais un mathématicien qui maîtrise parfaitement, non seulement le calcul géométrique, mais aussi le calcul algébrique et différentiel. L'Académie royale des Sciences possède trois classes de mathématiciens, les géomètres, les astronomes et les mécaniciens. Voltaire dira après la mort de Clairaut : « Nous avons fait une grande perte, mais le public ne le sent pas assez ; il ne sait pas combien les mérites de ce genre sont en petit nombre ; nous avons tout au plus trois ou quatre géomètres astronomes » (Voltaire à Monsieur de Varennes, 20 janvier 1766, Pléiade 9293, t. VIII, p. 349).

²⁰ La *Théorie de la figure de la Terre tirée des lois de l'hydrostatique*, publiée en 1743 fut un tournant dans la constitution des liens entre physique et mathématique et l'établissement d'un modèle de traitement physico-mathématique. Voir *The Problem of the Earth's Shape from Newton to Clairaut : the rise of mathematical science in eighteenth-century Paris and the fall of « normal » science*, J. Greenberg, Cambridge U.P., 1996 et « Clairaut et la figure de la Terre au XVIIIème siècle, cristallisation d'un nouveau style autour d'une pratique physico-mathématique », I. Passeron, Thèse, 1994.

²¹ Madame du Châtelet a elle-même alimenté l'image d'un ouvrage destiné à l'éducation de son fils.

²² Mary Terrall a montré qu'il ne pouvait y avoir de « bonne lectrice » pour un tel ouvrage : « Gendered spaces, gendered audiences : Inside and outside the Paris Academy of Sciences », *Configurations*, ii, 1994, p. 207-232.

« bons lecteurs » potentiels, Voltaire et Maupertuis, lui dirent la même chose en termes presque semblables au « si je pouvois être conquis à cette Philosophie, ce seroit par la façon dont vous la présentés ». En 1740, Madame Du Châtelet aurait dû être newtonienne, c'est-à-dire se revendiquer telle²³, mais elle se refusait à en porter les attributs. D'après Clairaut, elle énonçait « les vérités les plus satisfaisantes de la Physique ». Voyons, sur les « petites négligences » que releva Clairaut, en quoi consistent ces vérités.

Dans l'article 407, Madame Du Châtelet qui ne voulait peut-être donner qu'un sens de variation et non la modalité exacte de variation était donc inexacte dans sa formulation « varie comme ». Elle modifia la seconde édition de façon à exprimer que la force est proportionnelle au sinus de l'angle d'inclinaison, et non à l'angle lui-même, mais ne donna pas suite à la remarque de Clairaut sur la démonstration de cette proposition. Il faisait référence à la décomposition d'une force F représentée par la diagonale d'un parallélogramme, en deux forces F_1 et F_2 représentée par les côtés du parallélogramme. En d'autres termes, que $F = F_1 + F_2$. On peut alors envisager la gravité "respectively" s'exerçant sur un objet glissant sur un plan incliné, c'est-à-dire la force dirigée perpendiculairement au plan incliné comme la projection de la gravité "absolue" (égale partout et dirigée suivant la verticale du lieu). Ceci admis, cette projection vaut évidemment $F \sin \alpha$, si α est l'angle d'inclinaison du plan. Que Clairaut se pensât obligé de le mentionner ici fait allusion, non à une discussion sur la validité de cette proposition, mais à sa "naturalité" : en effet, le bon sens de l'homme instruit ne se l'était pas encore approprié, comme le montre la lettre à Maupertuis dans laquelle Voltaire exprimait son incompréhension de la décomposition du mouvement de la Lune²⁴. D'autre part, les mathématiciens l'employaient sans réticence, mais non sans s'interroger sur son statut, ainsi qu'on le voit dans le *Traité de dynamique* quasi contemporain de la lettre de Clairaut : D'Alembert énonce ce premier théorème du mouvement composé au chapitre II²⁵ et le *démontre* de façon inusuelle, voulant échapper à diverses difficultés métaphysiques : « Remarque 31 : Quelques Lecteurs pourront être surpris de ce que je tire la démonstration d'une proposition si simple en apparence, d'un cas général beaucoup plus composé : mais on ne peut, ce me semble, démontrer autrement la proposition dont il s'agit ici, qu'en regardant comme un axiome incontestable, que l'effet de deux causes conjointes est égal à la somme de leurs effets pris séparément, ou que deux causes agissent conjointement comme elles agiroient séparément ; principe qui ne me paroît pas assez évident, ni assez simple, qui tient d'ailleurs de trop près à la question des forces vives²⁶ & au principe des forces accélératrices dont nous avons parlé ci-

²³ Ce qui lui permettrait de bénéficier d'autres arguments que de pure « physique » dans la discussion qui l'oppose à Dortous de Mairan sur les forces vives, non pas grâce à Newton, mais en s'appuyant sur les pratiques des mathématiciens newtoniens. Comme l'énonce explicitement Clairaut dans une lettre postérieure à la seconde édition, la différence se fait entre ceux qui savent obtenir des résultats corrects et les autres : « Vous semblez croire que la politique me retient sur la question des forces vives. Je vous proteste le contraire. Si j'ai dit que c'étoit une question de mots, c'est que je pense que c'en est une pour tous les gens qui sont vraiment au fait. La différence que je fais dans les deux partis, c'est que la plupart de ceux qui sont pour les forces vives, ont les principes suffisants pour ne se point tromper dans les questions de mécanique, au lieu que le plus grand nombre de ceux de l'autre parti commettent mille parallogismes. » (Boncompagni, *op. cit.* p. 239, à partir de l'*Isographie des hommes célèbres* de Bérard, 1843).

²⁴ Lettre du 12 novembre 1732, Pleiade, vol I, 357.

²⁵ D'Alembert, *Traité de dynamique*, 1743, deuxième édition, 1758, p. 38-39.

²⁶ Allusion à de nombreux ouvrages comme celui de De Mairan répondant à Madame du Châtelet : *Lettre à madame *** sur la question des forces vives en réponse aux objections*

dessus. C'est la raison qui m'a obligé à éviter d'en faire usage, ayant d'ailleurs pour but dans ce Traité de réduire la Mécanique au plus petit nombre de principes possible, & de tirer tous ces principes de la seule idée du mouvement, c'est-à-dire de l'espace parcouru & du temps employé à le parcourir, sans y faire entrer en aucune façon les puissances & les causes motrices ».

On voit clairement sur cet exemple comment Madame Du Châtelet, qui ne voulait pas dans cet ouvrage faire intervenir trop de mathématiques, n'en fit pas cependant pas assez pour les questions qu'elle choisit de traiter et ce qu'elle voulut en dire.

En ce qui concerne l'attraction et ce qui en est dit dans cette lettre, il n'est pas possible de donner ici un aperçu des discussions qui font le contexte de la remarque de Clairaut. Une remarque seulement, afin de montrer que l'ouvrage de Madame Du Châtelet put avoir dans le travail d'un mathématicien un autre écho qu'un retour de politesse : dans la dernière phrase, Clairaut cite l'article 390 : « Quelques Newtoniens sentant l'inconvénient de supposer ainsi des loix d'attraction selon les besoins, & à combien de reproches cette facilité de créer de nouvelles loix de la nature pour chaque effet, les exposoit, ont imaginé d'expliquer tous les Phénomènes tant célestes que terrestres, par une seule & même attraction, qu agit comme une quantité algebrique $\frac{a}{xx} + \frac{b}{x^3} + \&c.$ x

marquant la distance, c'est-à-dire (car vous n'entendez pas encore cette langue) comme le quarré, plus le cube, plus, &c. à des distances éloignées, comme par exemple, à celle des Planetes. » Cet article répondait au précédent dans lequel reproche était fait aux *newtoniens* de « supposer souvent des loix nouvelles d'attraction, quand celle des cubes n'est pas suffisante pour le détail des explications : ainsi, l'on est obligé de faire varier les loix à mesure que les Phénomènes varient ». Loin de répondre à ce reproche qui s'adresse à un chimiste, Clairaut reprit cet argument dans l'introduction de sa *Théorie de la figure de la Terre*, contre les... *cartésiens* : « or comme tous les Cartésiens l'ont supposé jusqu'à présent, on ne croirait pas qu'on pût tirer un autre rapport de leurs principes²⁷ ; mais ces philosophes ne sont pas plus restreints à cette supposition qu'à toute autre : car, après tout ce qu'ils ont su faire de la matière subtile, ils peuvent très bien encore imaginer que lorsque cette matière traverse les parties intérieures de la Terre, elle n'agit plus de la même manière qu'au-dehors, et que par conséquent la loi du carré des distances peut ne pas avoir lieu pour ces parties. Ils peuvent dire aussi que la matière subtile au lieu de pousser tous les corps vers un seul centre, les pousse perpendiculairement à une espèce de noyau mis au centre de la Terre, etc. »²⁸. Ce ne sont pas les lois que les cartésiens feraient varier, en fonction des phénomènes à expliquer, mais les principes. La différence est de taille. En effet, Clairaut sait que la loi newtonienne qui énonce que chaque « petite » partie de matière en attire une autre en raison inverse du carré de leur distance amène inexorablement à un difficile calcul intégral-différentiel lorsqu'il s'agit de l'attraction exercée par la masse de la Terre sur une particule extérieure ou intérieure. On aboutit alors à des « lois », c'est-à-dire des formulations différentes pour l'intérieur et l'extérieur avec un même « principe », alors que les cartésiens qui n'ont qu'un « principe », une force centrale s'exerçant sur les particules à l'intérieur ou à l'extérieur en raison inverse du carré de la distance au centre,

qu'elle lui fait sur ce sujet dans ses institutions de physique, suivie d'une dissertation sur l'estimation et la mesure des forces motrices des corps, Paris 1741.

²⁷ Clairaut fait allusion au rapport entre les longueurs des axes de la Terre, longueurs inégales de par l'action de la force centrifuge. Les cartésiens, comme les newtoniens, doivent expliquer la différence entre le rapport théorique et celui mesuré sur le terrain.

²⁸ Clairaut, *op. cit.*, p. xv-xvi.

doivent changer de principe pour rendre compte d'une variation de densité à l'intérieur, par exemple.

Un espace de raisonnement trop étroit

Ainsi, Clairaut ne récusé pas la physique exposée par Madame Du Châtelet, physique raisonnable puisqu'elle ne traite que de résultats avérés, il ne récusé pas sa métaphysique puisqu'elle lui importe peu, d'autant que les liens soigneusement tissés par l'auteur des *Institutions* entre physique et métaphysique sont pour lui inexistantes : les contraintes que Clairaut juge et pratique comme pertinentes sont d'un autre ordre et suppose la manipulation du calcul analytique²⁹.

Il est intéressant de remarquer que le seul savant amené par Madame Du Châtelet à discuter d'égal à égale avec elle est Dortous de Mairan, académicien certes, mais en perte d'influence et qui n'est à proprement parler ni un philosophe, ni un mathématicien performant, et encore moins un pédagogue. Tous les autres se sont poliment tenus à distance.

Deux lectures se croisent dans l'image que l'historiographie donne de cette « femme savante » du siècle des Lumières : l'amatrice de sciences d'une part, la newtonienne³⁰ d'autre part. « Amatrice », « newtonienne », deux termes dont la pluralité des significations ne rend pas le personnage facile à détacher de cette image d'Epinal, double féminin de l'homme des salons, curieux, cultivé, philosophe et scientifique tout à la fois. Le personnage joué par Madame Du Châtelet n'a non seulement pas fait école au XVIIIème siècle, mais il ne participe pas de la trame générale d'intelligibilité des rapports entre science et philosophie, mathématique et métaphysique, newtonianisme et calculs newtoniens, reconnaissance des « salons » et validité d'une preuve scientifique.

Il est d'usage de présenter Voltaire comme l'agent indispensable d'une certaine diffusion de la philosophie de Newton, Maupertuis comme le « traducteur » des *Principia* d'une langue géométrique à une langue analytique favorisant sa réception et Clairaut comme le mathématicien qui, marchant dans les traces du génie newtonien, aurait enrichi son œuvre, contribuant ainsi à son succès.

Dans ce théâtre à la chorégraphie bien réglée, où chacun œuvre à une place qui semble définie rigoureusement dans le paysage intellectuel, Madame Du Châtelet serait le « chérubin » qui court d'une scène à l'autre, nouant les rubans entre milieux mondains et scientifiques, amateurs et professionnels. C'est pourquoi son rapport aux mathématiques, à l'époque comme plus tard, est rarement décrit comme un travail, plutôt comme un engouement, au mieux une passion.

C'est ainsi que sa correspondance avec Maupertuis est souvent citée pour entériner ce jugement. Madame Du Châtelet y parlerait comme une élève zélée bien qu'un peu futile. De la même façon, ses rapports avec Clairaut relèveraient davantage du jeu de la

²⁹ Les stratégies et codes de l'Académie Royale des Sciences, dans laquelle les « géomètres astronomes » jouaient un rôle prédominant à partir des années 1740, avaient permis la spécificité de ces contraintes et leur relative autonomie. Voir la thèse d'I. Passeron, *op. cit.*

³⁰ Parmi la multitude des sens pris par l'adjectif, ceux qui se rattachent à une identification entre newtonianisme et rationalité n'apportent pas moins de confusion que les autres. Voltaire qui l'utilisait volontiers ainsi (voir note 4), écrivait à D'Alembert le 13 décembre 1746: « Madame du Châtelet est trop newtonienne pour vous dire de telles balivernes », Besterman, *Pléiade* t.2, p. 999

séduction mondaine que de la rigueur exigée par les mathématiques : « Dites tout cela à Clerau, qui ne le mérite pas plus que vous »³¹ ; « Je partage mon temps entre des maçons et m. Lock, car je cherche le fond des choses tout comme une autre. Vous serez peut-être étonné que ce ne soit pas à monsieur Guisnée à qui je donne la préférence mais il me semble qu'il me faut ou vous ou monsieur Clerau pour trouver des grâces à ce dernier. A propos de m. Clerau, pourquoi ne m'en parlez-vous point, ou pourquoi ne m'en parle-t-il point lui-même ? Je me remettrai à étudier $a + b$ pour lui écrire si cela peut le tirer de la paresse, car c'est sûrement par paresse qu'il ne m'écrit point.»³²

Pourtant, si l'on regarde la constitution des réseaux, la mise en place des enjeux professionnels, Madame Du Châtelet fut plutôt la spectatrice avertie, point de repère stable d'une société en mutation, à un carrefour de cultures rapidement dépassé. Si elle fut la première ... et la dernière personne à traduire en français les *Principia*, il y a à cela deux raisons : la première est que dans leur pratique professionnelle, les mathématiciens et les physiciens des siècles suivants n'avaient aucun besoin de lire Newton dans le texte. La seconde est que pour l'essentiel des discussions philosophiques qui suivirent, fussent-elles centrées sur les concepts de temps, espace ou matière, l'analyse des propositions difficiles des *Principia* n'étaient pas le point crucial.

En d'autres termes, la « philosophie naturelle » n'avait pas trouvé dans la France du dix-huitième siècle un espace de raisonnement qui lui permette de prendre corps. Cela permet d'expliquer deux phénomènes : (a) que pour l'histoire, Madame Du Châtelet ne soit le plus souvent ni une philosophe, ni une mathématicienne (b) que dans la société française de l'époque, elle ait été perçue comme une exception heureuse ou malheureuse suivant les points de vue³³. Autrement dit, les historiens de la philosophie ou des mathématiques ne peuvent voir en elle qu'une élève, plus ou moins compétente selon les versions, de Wolff ou de Clairaut. Pour ses contemporains, trop femme et trop aristocrate pour être "un savant" (comme Maupertuis) ou une simple mais habile calculatrice (comme Madame Lepaute), elle ne pouvait d'aucune façon être considérée comme professionnelle.

Irène PASSERON
Chargée de recherches au CNRS
Centre A. Koyré. M.N.H.N.
57, rue Cuvier
75231 Paris Cedex 05

³¹ Besterman, *op. cit.*, lettre 11, [avril 1734], p. 36.

³² Besterman, *op. cit.*, lettre 24, [23 octobre 1734], p. 52.

³³ Bien qu'elle se soit donné les moyens intellectuels d'être « physicienne », et se soit dotée d'un « espace privé », mental et géographique nécessaire au calcul solitaire, elle ne rencontra pas la reconnaissance d'une société en mutation, en particulier pour ce qui regardait le professionnalisme scientifique et les rapports de protection aristocratique. Voir Mary Terrall, *op. cit.*.