

LES CORRESPONDANCES ENTRE SAVANTS: QUELLES PERSPECTIVES DANS L'ENSEIGNEMENT ET POUR LA FORMATION DES MAÎTRES?

Olivier BRUNEAU

Centre François Viète. Université de Nantes
PaHST. Université de Bretagne Occidentale

Mots clés: *correspondance, enseignement, formation des maîtres*

Correspondences between scientists: what kind of prospects in teaching and in teacher education?

Summary: *This paper is a plea for using correspondences between scientists in the classroom and during the education of teachers.*

Key words: *correspondence, teaching, teacher education*

Introduction

Depuis le 19^{ème} siècle, il existe un certain nombre d'éditions de correspondances. Par exemple, sans vouloir prétendre à l'exhaustivité, nous pouvons lire des lettres de Tycho Brahé, Kepler, Galilée, Descartes, Fermat, Pascal, Torricelli, Huygens, Leibniz, Newton, Mersenne, Oldenburg, Lagrange, Laplace, Euler, Lavoisier,... Mais certaines, en particulier certaines du 19^{ème} siècle sont critiquables pour diverses raisons par exemple sur la liberté prise sur l'écriture ou sur les formules mathématiques. Néanmoins, lorsqu'elles sont libres de droit, il est très facile de les consulter sur internet. Encore aujourd'hui, des projets d'éditions critiques de correspondances de savants sont en œuvre, par exemple celle de Buffon, des Bernoulli, ou encore D'Alembert dont l'inventaire de sa correspondance vient de paraître (Passeron, 2009). Ces derniers permettent de (re)découvrir des lettres souvent peu accessibles entourées d'un appareillage critique très utile à la fois dans une perspective historique et dans une approche éducative.

interaction entre un traitement mathématique de la question d'une part, de considérations physiques de la Terre et de son mouvement d'autre part. Ainsi, aborder ce type de question en mettant en œuvre plusieurs enseignants permet de montrer une certaine cohérence dans les programmes scolaires, mais aussi de donner sens à certaines matières.

La correspondance: débat sur des concepts

Aborder l'histoire des sciences dans une pratique d'enseignant ou dans la formation des maîtres peut prendre plusieurs options. Ainsi, si la démarche a pour but de rendre compte de débats sur des concepts, la correspondance entre savants peut être utile dans une approche constructiviste. En effet, les lettres échangées entre des savants participent pleinement à l'élaboration des concepts. À travers les échanges épistolaires, il est relativement facile de voir et de comprendre la construction du savoir, la mise en place de concepts et de théories scientifiques dans un contexte historique, scientifique, technique, philosophique culturel et social d'une époque.

De plus, l'étude de correspondances peut être nécessaire dans une approche épistémologique. En effet, elles sont des vecteurs de problèmes, de conjectures, d'expériences, de doutes, de controverses liées à l'activité scientifique. En prenant appui sur elles, il est possible de montrer l'importance de l'écriture, de la rigueur, de l'analogie, de la preuve, de la déduction, de la modélisation, etc. dans toute activité scientifique.

Un débat sur les concepts : Maclaurin et Stirling

Dans la correspondance que nous disposons de Maclaurin (Mills, 1982), le problème de la figure de la Terre, en tant que problème physico-mathématique, n'intervient qu'à partir de 1738. Après la parution d'un article de Stirling, Maclaurin commence à réfléchir à ce sujet et à commercer avec ce dernier. Même s'il n'est cité qu'une seule fois dans le *Treatise of Fluxions* (Maclaurin, 1742: vol. 2, 126), James Stirling a été important à l'auteur pour échafauder les parties originales du chapitre 14. Dans cet article, Maclaurin cite nommément l'article de Stirling: «The approximation proposed lately for this purpose, *Phil. Trans.* N. 438 and 445, are more accurate; and Mr. Stirling, after determining the gravity at the equator by a converging series, since found that the sum of the series could be assigned from the quadrature of the circle.» (Maclaurin, 1742: vol. 2, 216). Dans la lettre à Stirling du 20 mai 1738, Maclaurin précise que «Yow [sic] may be assured that I will communicate nothing of what you send me without your express allowance. I say something on this subject in my book [ie. *Treatise of Fluxions*] and would willingly add to it if you pleased, because since my book is grown to such a bulk I would willingly have as much new in it on the useful problems as I can» (Mills, 1982: 302).

De plus, en s'adressant à Robert Smith le 28 novembre 1738, Maclaurin reconnaît que «Stirling had considered the subject & made some discoveries about it, of which I had no knowledge. (...) He found this [la forme sphéroïdique de la terre] by some computations from infinite series. He found this however before I had made out my proposition» (Mills, 1982: 306-307). L'échange épistolaire entre les deux hommes les pousse à justifier leurs résultats et à affiner leurs arguments. Voici un exemple de cette discussion: déjà, dans la lettre du 12 mai 1738, Maclaurin donne le résultat de ce qui sera l'article 634. La réponse de Stirling est immédiate. Le lendemain, il déclare qu'il est d'accord avec ce que dit Maclaurin, mais il émet une réserve sur une constante qui, pour lui, ne peut être trouvée précisément autrement que par une série. Il est aussi intéressant de souligner qu'à travers cette correspondance, deux méthodologies s'affrontent. L'une, celle de Maclaurin, dans laquelle la géométrie classique et le refus de toute approximation priment ce qui donne au corpus une rigueur que Maclaurin considère obligatoire; l'autre, celle de Stirling, dans laquelle le fait d'utiliser des séries (en particulier les premiers termes) permet d'avoir les résultats désirés avec une approximation nécessaire sans remettre en cause le bien fondé de cette méthode. Dans la référence aux travaux de Stirling dans l'article 647, Maclaurin

insiste que le résultat trouvé par Stirling provient d'une utilisation des séries et n'est donc qu'une approximation. C'est bien ici l'échange épistolaire qui est le moteur de la recherche.

La correspondance: figure du savant

En outre, étant donné que les lettres sont écrites par un auteur particulier et qu'il s'adresse à un lectorat souvent unique et privilégié (nous écartons les lettres ostensibles), à travers elles, quelques traits de la figure du savant se dégagent et la science «s'humanise».

Les lettres rendent souvent la science vivante. Le fait d'utiliser le «je», que l'auteur s'investisse pleinement dans ce qu'il écrit, donne à la lettre un ton qui permet de se rendre compte que la science évolue et que derrière les concepts, les essais et les échecs, il y a des femmes et des hommes qui sont réellement les acteurs du monde savant. Cette incarnation de la science est essentielle dans une formation scientifique pour montrer aux élèves et aux étudiants, que ce sont les scientifiques qui sont les réels acteurs de la science.

Convaincre, démontrer sont des points importants voire essentiels dans une démarche scientifique. Les lettres recensent une grande diversité de méthode et d'essai de cette volonté de convaincre l'autre de la véracité de son travail. Ainsi, dans une formation scientifique, aborder l'étude de lettres par ce prisme peut être judicieux.

Les articles ou les livres de sciences, et certains manuels présentent une certaine vision de la science dans laquelle toute référence au doute est exclue. Cela la dessert souvent car elle donne une approche inhumaine, désincarnée et par suite elle peut faire peur. Dans bon nombre de correspondances, les remises en question, les doutes sur ses propres idées ou sur celles des autres sont très présents. Se rendre compte que les savants et même les plus grands ont eu des moments de doutes et d'incompréhension peut permettre à l'élève de se «décomplexer» face à une matière qu'il juge difficile et par pour eux. Donnons un exemple de doutes et de confiances entre deux grands savants, D'Alembert et Lagrange.

D'Alembert et Lagrange: une histoire mathématique et d'amitiés

Les œuvres et une partie de la correspondance de Lagrange ont été édités au 19^{ème} siècle. Parmi ces lettres se trouvent celles échangées avec D'Alembert. Dans les années 1770, les deux hommes s'apprécient et sont en bons termes. D'Alembert joue un peu le rôle de maître protecteur et attentif.

Dans le tome VI de ses *Opuscles mathématiques* (D'Alembert, 1773: 242-3), l'encyclopédiste émet des doutes sur la véracité d'une assertion que Maclaurin avait établie sur des sphéroïdes particuliers dans son *Treatise of Fluxions* sans fournir une démonstration explicite. Le Français essaie de le démontrer sans succès. Lagrange en lisant ceci se met à l'ouvrage et propose une démonstration qui paraît dans les mémoires de l'académie de Berlin (Lagrange, 1775) en écrivant que ce sont les interrogations de D'Alembert qui l'ont incité à travailler. D'Alembert lit cet article et réagit rapidement et écrit à Lagrange le 10 juillet 1775: «J'y ai lu avec grand plaisir et profit vos deux Mémoires sur le mouvement d'un corps de figure quelconque et sur l'attraction d'un sphéroïde elliptique. (...) Adieu, mon cher et illustre ami (...) et je vous embrasse de tout mon cœur.» (Lagrange, 1882: 303). Et quelques semaines plus tard, dans une lettre datée de septembre 1773, il fournit à Lagrange sa propre démonstration.

Dans celle-ci, alors que l'on considère D'Alembert comme peu modeste et peu enclin à délivrer des félicitations, il déclare à Lagrange : «Je travaillerai un peu dans les moments qui me paraîtront plus lucides, et je ferai en sorte de gagner ainsi pays, en allant au petit pas, tandis que vous allez à pas de géant...» (Lagrange, 1882: 306-7). Ce qui ne l'empêche pas de fournir une démonstration dans les

mémoires de l'académie de Berlin et d'en ajouter deux autres différentes du même problème dans son septième volume des Opuscles Mathématiques (D'Alembert, 1780).

Dans cet exemple, la correspondance entre ces deux savants participe pleinement à l'activité de recherche et qu'elle en est un des moteurs principaux. Ainsi, la création mathématique de l'un se nourrit de la créativité de l'autre. De plus, il est flagrant de remarquer la volonté des deux pour fournir chacun sa propre démonstration. Pour des élèves, se rendre compte qu'à l'instar de l'attitude de D'Alembert que les doutes et les hésitations sont des bases essentielles de la méthodologie de recherche et comme il le suggère dans l'article FIGURE DE LA TERRE de l'Encyclopédie : «Quel parti prendre jusqu'à ce que le tems nous procure de nouvelles lumières: savoir attendre & douter».

Conclusion

Nous avons choisi, ici, de ne donner que des pistes de réflexions et de recherche qui nous semblent pertinentes. Néanmoins, utiliser une correspondance est forcément limité du fait de son caractère lacunaire (il manque souvent des lettres) et de la nécessité de s'approprier d'autres ouvrages par exemple pour bien comprendre le contexte. Il faut aussi prendre garde à ne pas retenir que les polémiques. En effet, on considère souvent que les lettres n'existent que par cet aspect de la vie intellectuelle.

Nous sommes convaincus de l'intérêt pour l'enseignement et la formation des maîtres car elles peuvent donner une figure plus humaine aux sciences et aux savants. Elles permettent dans une certaine mesure, en prenant appui sur les doutes et les erreurs des savants eux-mêmes de déculpabiliser les élèves en difficultés. Elles servent à mieux cerner et mieux comprendre l'évolution des concepts et les pratiques scientifiques.

Enfin, nous sommes conscients qu'il existe de nombreux autres arguments en faveur de l'utilisation des correspondances entre savants dans l'enseignement et dans la formation des maîtres.

Bibliographie

D'ALEMBERT, J. (1773), *Opuscles mathématiques*, T. VI, Paris, Briasson.

D'ALEMBERT, J. (1780), *Opuscles mathématiques*, T. VII, Paris, Jombert.

LAGRANGE, J-L. (1775), «Sur l'attraction des sphéroïdes elliptiques», *HAB*, 1773(1775), 121-148.

LAGRANGE, J-L. (1882), *Oeuvres de Lagrange*, T. XIII, Paris, Gauthier-Villars.

MACLAURIN, C. (1742), *Treatise of Fluxions*, Edinburgh, Ruddimans.

MILLS, S. (1982), *The collected Letters of Colin Maclaurin*, Nantwich, Shiva.

PASSERON, I. (2006), «Qu'est-ce qu'une lettre? Lettres ostensibles, ouvertes ou privées dans la correspondance de D'Alembert», *Littérales*, 37, 59-86.

PASSERON, I. (ed.) (2009), *Inventaire analytique de la correspondance de D'Alembert (1741-1783)*, O.C V/1, Paris: CNRS Éditions.