

ARTICLE OU MÉMOIRE ?
UNE RÉFLEXION COMPARATIVE
SUR L'ÉCRITURE DES TEXTES SCIENTIFIQUES.
NAVIER ET L'ÉCOULEMENT DES FLUIDES (1822–1827)

Frédéric GRABER (*)

RÉSUMÉ. — Cet article propose d'aborder la question de l'écriture des textes scientifiques en partant d'une méthodologie comparative. En choisissant deux textes assez proches du même auteur sur le même sujet (en l'occurrence des travaux de Navier sur l'écoulement des fluides dans les années 1820), on peut mettre en évidence des variations dans les formulations et dans la composition des textes. Ces différences peuvent parfois être attribuées aux genres des périodiques dans lesquels ils ont paru. Mais surtout, cette lecture permet de souligner l'importance centrale dans la construction de ces textes de la confrontation théorie-expérience, qui subit un traitement très différent en fonction de la plus ou moins grande coïncidence de la théorie et de l'expérience. Navier s'avère ainsi faire usage d'une « rhétorique de l'exactitude », émergeant à la fin du XVIII^e siècle : convaincu que l'expérience et la théorie doivent nécessairement s'accorder, Navier donne soit à l'une soit à l'autre la primauté de l'exactitude, afin de localiser les défaillances et d'atteindre une coïncidence parfaite lorsque celles-ci sont maîtrisées.

ABSTRACT. — **ARTICLE OR MEMOIR? A COMPARATIVE REFLECTION ON THE WRITING OF SCIENTIFIC TEXTS. NAVIER AND THE FLOW OF FLUIDS (1822–1827).** — The aim of this paper is to explore the writing of scientific texts by using a comparative method. By choosing two very similar texts by the same author on the same subject (in this case two texts by Navier on the flow of fluids), it is possible to highlight variations in the phrasing, structure, and purpose of the texts. These

(*) Texte reçu le 28 mai 2003, révisé le 22 mars 2004.

F. GRABER, Centre Alexandre Koyré, Muséum national d'histoire naturelle, Pavillon Chevreul, 57 rue Cuvier, 75231 Paris CEDEX 05 (France).

Courrier électronique : fgrab@wanadoo.fr.

Mots clés : Mécanique des fluides, hydraulique, Navier, équations de Navier-Stokes, écriture des textes scientifiques.

Classification AMS : 73-03, 01A55, 76D05.

differences have been related to the style of the journals in which they were published. However, a close reading shows that the key element is the relationship between theory and experiment which structures the argument. Navier's argumentative style can be seen to be taking part in a shift towards a 'rhetoric of exactitude', which emerges at the end of the 18th century. By giving prominence to the theory or the experiment, Navier is able to assign the cause of their incompatibility to the shortcomings at one or the other level, and to expect final agreement when these are corrected.

Un grand nombre de travaux se sont attachés depuis quelques années à souligner l'importance de l'écriture des textes dans la pratique scientifique¹, comme une « technique digne d'analyse historique » [Schaffer 1998, p. 996]. Pour leurs auteurs, l'écriture scientifique n'est pas une évidence, comme elle pouvait l'être pour une histoire des sciences qui supposait que les faits et les concepts décrivent effectivement « les choses comme elles sont » [Licoppe 1996, p. 12]. L'écriture est plutôt considérée comme un processus très complexe, un travail qui essaye de tenir ensemble des objets scientifiques (expériences, concepts, machines, etc.), leurs formulations et les hommes qui les étudient. Selon Christian Licoppe, dont l'ouvrage, *La formation de la pratique scientifique*, est certainement un des meilleurs représentants de ce genre d'études, « il n'est en effet pas possible de séparer les formes littéraires du récit qui a vocation à convaincre, des pratiques matérielles rapportées et des faits ainsi constitués ([...] c'est-à-dire la nature), et du public ([...] c'est-à-dire la société) » [Licoppe 1996, p. 12]. Il s'agit de considérer la dimension rhétorique des textes scientifiques, « rhétorique » n'étant pas entendu comme broderie vaine et fallacieuse, mais dans son usage classique, comme art de convaincre² : ce n'est pas un emballage qui masque la vérité des choses, mais bien une technique parmi d'autres qui participe à l'établissement des vérités scientifiques. Dans cette perspective on ne peut plus séparer un contenu conceptuel ou factuel de son expression³ : les objets de science dont parlent les textes, leur manipulation et leur force démonstrative n'existent que dans une

¹ Par exemple, [Shapin 1984], [Shapin and Schaffer 1985], [Dear 1991].

² Cet usage a été réintroduit surtout dans les années 1970 par toute une série d'auteurs soucieux des questions d'argumentation, voir [Perelman 1977, p. 7–14].

³ Nous ne détaillons pas ici un autre courant de ces analyses de textes qui considère plutôt les formes linguistiques indépendamment des contenus scientifiques : ainsi l'étude de Dwight Atkinson [1999] essaye de faire émerger des variations historiques dans les formes d'énonciation en prenant comme objet d'étude les *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* de 1675 à 1975.

formulation littéraire.

Parmi les diverses analyses de « technologies littéraires » dans les textes scientifiques, cette dimension rhétorique a été privilégiée [Pestre 1995, p. 510], ce qui motive une critique assez radicale d'un généticien comme Pierre-Marc de Biasi : les historiens des sciences auraient selon lui une « incapacité radicale à penser l'écriture scientifique autrement que sous le rapport de la réception », incapacité à décrire réellement la dimension de la production [Biasi 2003, p. 25]. Cette critique tombe évidemment d'elle-même dans la plupart des cas, lorsqu'on reconnaît (comme Biasi lui-même) la difficulté : la situation peu favorable des archives scientifiques⁴. Mais le point intéressant dans cette prise de position, c'est que l'étude de la rhétorique, comme moyen de convaincre une audience spécifique, ne se fait pas en général par l'étude de l'écriture, mais par celle de la réception. Il y a là un manque auquel la génétique peut répondre : la comparaison de différents états d'un texte peut, en effet, mettre en évidence le processus d'écriture lui-même.

Notre démarche se situe à la rencontre des analyses que nous venons d'évoquer. Nous nous intéressons ici à l'écriture des textes, c'est pourquoi nous avons privilégié une méthode comparative⁵. Nous partons d'un constat simple : un texte communique toujours une certaine autorité, en particulier par l'aspect définitif que lui donne la forme publiée. Le texte ne nous livre pas le possible, ce qui aurait pu être écrit autrement. Il se donne comme ce qui est écrit effectivement et qui nous apparaît donc comme la seule formulation possible.

Il s'agit là plutôt d'un effet que le texte produit sur le commentateur, effet caractéristique d'un texte isolé (en particulier de son contexte).

⁴ Biasi exagère beaucoup l'absence en histoire des sciences de « l'espace des archives », de l'espace de la recherche elle-même : le travail des historiens est d'abord un travail d'archives et certains essayent tout à fait d'intégrer l'évolution des textes, les carnets de laboratoires, etc., en particulier les *analyses de controverses* dont l'ouvrage de Rudwick [1985] reste l'exemple le plus magistral. Cependant les historiens doivent assumer les lacunes des archives et ne pratiquent évidemment pas une génétique des textes au sens strict. La proposition de Biasi de s'intéresser davantage à la production des textes n'avait aucun besoin de son introduction polémique qui ignore largement les études de cas.

⁵ Notre méthodologie se rapproche de la génétique, même si notre première source d'inspiration en était fort éloignée : les remarques qui suivent doivent beaucoup aux travaux de Michel Charles et à la fréquentation de son séminaire de théorie littéraire à l'École normale supérieure.

La comparaison de textes peut, au contraire, faire apparaître une certaine souplesse, montrer qu'un terme peut en remplacer un autre, que la composition peut être différente. On peut alors se donner comme but d'interpréter ces variations. Mais il faut que les textes comparés soient assez proches pour qu'on puisse effectivement analyser des différences et des similitudes dans l'écriture. L'idée est donc de choisir deux textes très voisins, du même auteur sur le même sujet, mais publiés dans des contextes éditoriaux et institutionnels différents : nous avons choisi deux textes de Navier sur l'écoulement des liquides.

Cette méthode comparative permettra de mettre en évidence des dimensions rhétoriques (ajustement de l'écriture au support de publication, ajustement des formulations pour être plus convaincant, etc.), mais aussi des aspects plus épistémologiques de ces textes : nous développerons particulièrement les relations que Navier construit entre théories et expériences.

1. NAVIER ET SES PUBLICATIONS

Présentons d'abord brièvement l'auteur et les deux textes retenus. Claude-Louis-Marie-Henri Navier⁶ (1785–1836), ancien élève de l'École polytechnique, était ingénieur des ponts et chaussées. Affecté au département de la Seine, il a contribué à la construction de plusieurs ponts, dont la malheureuse tentative du pont des Invalides : un pont suspendu qui s'effondre avant d'être terminé et pour lequel Navier avait développé une théorie, suite à des voyages d'étude sur ce sujet en Angleterre. Ce projet est souvent cité par les historiens (voir [Kranakis 1997] et [Picon 1992, p. 371–384]) comme l'exemple même des ambitions théoriques des ingénieurs français du début du XIX^e siècle formés à l'École polytechnique. Parent du célèbre inspecteur des ponts et chaussées, E.-M. Gauthey dont il publie les œuvres posthumes, Navier est aussi éditeur de versions corrigées et réactualisées des deux grands ouvrages de Bernard F. de Bélidor, célèbre ingénieur et académicien du XVIII^e siècle : *L'Architecture hydraulique* et *La science des ingénieurs* [Bélidor 1819 et 1813], qui sont encore des références en ce début de XIX^e siècle. Navier a aussi des charges d'enseignement en mécanique appliquée à l'école des Ponts et

⁶ Pour une biographie de Navier voir [McKeon 1974] et [Kranakis 1997].

Chaussées (à partir de 1819) et en analyse et mécanique à l'École polytechnique (à partir de 1831). Dans toutes ces activités, Navier cherche à développer la part des mathématiques dans l'art de l'ingénieur. Parallèlement, Navier consacre aussi du temps à des recherches savantes, soumettant à l'Académie des sciences des années 1810 à 1830 toute une série de mémoires sur des sujets divers. Il est élu membre de l'Académie en 1824.

Venons-en aux deux textes que nous avons choisis. Le premier est intitulé « Sur les lois des mouvements des fluides, en ayant égard à l'adhésion des molécules », inclus dans les *Annales de chimie et de physique* [Navier 1822]. Le deuxième est un « Mémoire sur les lois du mouvement des fluides », paru dans les *Mémoires de l'Académie des sciences* pour l'année 1823, mais dont la parution effective date de 1827 (de nombreux textes du volume concernent des lectures à l'Académie de 1826) [Navier 1827_a]. Nous désignerons désormais pour plus de clarté le premier comme *article*, le second comme *mémoire*.

Il y eut deux lectures⁷ à l'Académie des sciences en 1822. Les commissions nommées pour en rendre compte n'ont pas remis leurs rapports, nous ne pouvons donc pas conclure avec certitude sur le contenu de ces deux lectures.

Par ailleurs, deux résumés ont paru dans les revues de la Société philomatique : l'un, anonyme, dans le *Bulletin des sciences* pour 1822 (p. 75–79) reprend les grandes lignes de l'article ; l'autre de Navier lui-même, publié en 1825 dans le *Nouveau bulletin des sciences* (p. 49–52), suit dans l'ensemble le plan du *mémoire*. À partir des mentions datées, « lu à l'Académie le. . . », qui figurent sur tous ces textes, on peut conclure que le *mémoire* et l'*article* correspondent à peu près à deux états successifs d'un même travail, présentés dans les deux lectures de l'Académie dont nous avons parlé. Ceci n'exclut pas que le *mémoire* ait été considérablement réécrit pour sa publication en 1827, comme le prouvent quelques détails qui le distinguent de la version résumée de 1825⁸. Au-delà de ces modifications, on peut identifier, dès les lectures à l'Académie, deux grandes

⁷ Le 18 mars 1822, il y eut la lecture de « Sur les lois du mouvement des fluides, en ayant égard à l'adhésion des molécules » et le 16 décembre 1822, celle de « Sur les mouvements des fluides en ayant égard à l'adhésion des molécules » [*Procès-verbaux des séances de l'Académie des sciences* 1915, VII, p. 296 et 403].

⁸ En particulier le dernier exemple d'écoulements qui figure dans le *mémoire*, les lits découverts, ne figure pas dans ce résumé de 1825.