Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie

44 | octobre 2009
Sur un Air d'Encyclopédie

L'air dans les planches de l'Encyclopédie

Madeleine Pinault-Sørensen

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/rde/4574>

DOI : 10.4000/rde.4574

ISSN : 1955-2416

Éditeur

Société Diderot

Édition imprimée

Date de publication : 15 octobre 2009

Pagination : 183-205

ISBN : 978-2-9520898-1-4

ISSN : 0769-0886

Référence électronique

Madeleine Pinault-Sørensen, « L'air dans les planches de l'Encyclopédie », *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie* [En ligne], 44 | octobre 2009, document 14, mis en ligne le 13 octobre 2009, consulté le 30 juillet 2021. URL : <http://journals.openedition.org/rde/4574> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rde.4574>

Propriété intellectuelle

L'air dans les planches de l'*Encyclopédie*

L'air est tout entier dans la Nature, comme l'écrit D'Alembert dans son article AIR (I, 225b-236b). D'Alembert le définit comme un « corps léger, fluide, transparent, capable de compression & de dilatation, qui couvre le globe terrestre jusqu'à une hauteur considérable ». Sans air, le monde n'existerait pas ; c'est ce qui explique qu'il occupe une place importante dans les planches de l'*Encyclopédie*. Il est traité de deux manières différentes : la manière scientifique et la manière « pittoresque », pourrait-on dire, dans les articles qui définissent l'air de manière différente, les uns sans références aux planches¹, les autres avec références aux planches, telles les planches IX figure 2 à XII figure 1 du « Manège et Equitation » (*Planches*, VII) qui représentent les « airs » relevés, les planches I à V des « Chasses » (*Planches*, III), dans lesquelles on trouve des « tons » mais l'explication correspondante nous dit que ce sont des « airs notés » qui servent dans certaines occasions et sont sonnés avec la trompe. On trouve aussi des correspondances avec l'AIR, *en Musique*² (I, 237a) dans les planches du chapitre « Musique » (*Planches*, VII), copiées d'après des modèles antérieurs, dans les onze planches consacrées à l'Orgue qui composent la première suite de la « Lutherie » (*Planches*, V). La planche VI montre un soufflet auquel un paragraphe de l'article ORGUE (*Instrument à vent*) (XI, 634a-640b) de Thomas (dates non connues) et Louis-Jacques Goussier (1722-1799) est consacré, ainsi qu'un article, non signé (XV, 395b-397b avec renvois aux planches), avec ses diverses parties dont le porte-vent, reproduit dans la figure 27.

Le soufflet est représenté dans un grand nombre de métiers qui utilisent en priorité deux éléments, le feu et l'air. Les articles consacrés aux soufflets ne donnent qu'un petit aperçu de leur utilisation. On trouve un article général sur le SOUFFLET (*Art mécanique*) (XIV, 395a-b), le SOUFFLET, *outil d'Arquebusier* (XV, 395b), le SOUFFLET QUARRE, *en terme*

1. L'article AIR, *se dit en peinture* par Paul Landois (dates non connues) ne doit pas se relier à des textes théoriques mais à la pratique de l'atelier du peintre.

2. Voir l'article de Béatrice Didier dans ce volume.

de Boisselier (XV, 395b), le SOUFFLET QUARRE À DOUBLE VENT en Boissellerie (XV, 395b), le SOUFFLET, outil de Ferblantier (XIV, 395b), avec renvoi aux planches du « Ferblantier » et le SOUFFLET, forge avec renvoi à l'article FORGES (GROSSES-) (VII, 135a-168b) d'Etienne-Jean Bouchu (1714-1773). Ces soufflets se retrouvent dans les planches des « Forges », de la « Forge des Ancres », de la « Fonte des Statues équestres », du « Maréchal Ferrant », du « Maréchal Grossier », du « Monnayage » et du travail des métaux, notamment celui de l'or avec les orfèvres grossier, bijoutier et joaillier et dans bien d'autres métiers. Une remarque similaire peut être faite avec les Moulins dont il sera question plus loin.

Ce survol rapide confirme le rôle de l'air aussi bien dans la nature que dans les arts et métiers. Ce rôle est tout aussi important dans les planches qui touchent les « Sciences Mathématiques ». D'Alembert en est le concepteur comme l'indique Diderot dans le *nota* qu'il place à la fin de l'« Etat détaillé des planches » qui ouvre le volume :

L'explication de toutes les Planches de Mathématiques & de Physique est de M. d'Alembert, à l'exception de la machine de Pascal que j'ai décrite, des instruments d'Astronomie qui ont été décrits par M. Goussier, & les machines hydrauliques que j'ai expliquées³.

Les planches des « Sciences Mathématiques » apparaissent certainement dans l'état dans lequel elles sont lors de l'abandon du chantier encyclopédique par D'Alembert après la suppression de l'*Encyclopédie*. En règle générale, on peut penser que tous les articles de D'Alembert concernant l'air sont contemporains de l'article AIR, notamment les articles qui sont mentionnés dans les explications des planches. Cependant, il y a des changements dans l'ordonnancement des planches ; ainsi dans l'article ELECTRICITE (*Physique*) (V, 469b-477a), Louis-Guillaume Le Monnier (1717-1799) renvoie, à propos d'une roue, semblable à celle dont se servent les couteliers, utilisée dans une manipulation destinée à rendre les phénomènes électriques plus forts, aux figures 78 et 79 de la « Physique » qui sont consacrées, en fait, aux fontaines. On ignore les circonstances de ce changement et surtout s'il est opéré avec l'aval de D'Alembert.

À propos des explications, dans son *nota*, Diderot indique :

Ces explications des Planches sont plus ou moins étendues, selon que la matière a été traitée plus brièvement ou plus au long dans les Volumes de discours auxquels elles servent de supplément en un grand nombre d'endroits, comme on aura lieu de s'en appercevoir.

Il n'y a, en fait, pas d'explication des planches mais seulement des indications très brèves et des renvois à des articles. Diderot donne lui-même des explications dans l'« Etat détaillé des planches » mais elles sont d'un autre ordre que celles de D'Alembert. D'Alembert présente planche par planche les figures d'après leur numérotation tandis que Diderot traite les sujets par planche. Ainsi pour la « Physique », D'Alembert donne la désignation de chacune des figures et leurs sources, si elles sont ou non ajoutées aux figures de « Chambers », si elles sont tirées de « Musschenbroeck » ou de mémoires académiques. Diderot, lui, résume de manière claire le contenu de chaque planche :

PHYSIQUE, 5 Planches.

1. Deux grandes aurores boréales.
2. Trombes de mer, parties de la neige, diables cartésiens, digesteur ou machine de Papin, éolipile, des échos.
3. Aimant, aiguille & boussole aimantées.
4. Suite de la même matière.
5. Suite de la même matière, électromètre, des fontaines.

L'étude des planches relatives à l'air est difficile en raison de la manière de travailler de D'Alembert, même si elle est systématique. D'Alembert écrit, tout d'abord, son article générique AIR dans lequel il fait cent dix-neuf renvois à des articles mais aucun à une figure. Ces articles font des renvois à d'autres articles, écrits sans doute peu après, qui eux, comportent quelquefois des renvois à des figures. D'Alembert fait des renvois à des articles pour lesquels il existe des planches mais sans y faire de renvois comme les articles CRYSTALLISATION (*Chim. & Hist. nat.*) (IV, 529a-b) ou VOLCANS (*Hist. nat. Mineralog.*) (XVII, 443b-445a) de Paul Thiry, baron d'Holbach (1723-1789) ; ce qui s'explique par le fait qu'à l'époque de la rédaction de l'article AIR, les planches d'« Histoire naturelle » ne sont pas encore conçues dans la forme où elles seront publiées, en 1768, dans le sixième volume des planches.

L'article VENT (*Phys.*) (XVII, 17a-22b) est défini comme une « agitation sensible dans l'air ». Il renvoie à l'article BAROMETRE (II, 77a-87b) de D'Alembert. On peut imaginer le vent dans les voiles des bateaux reproduits dans les planches de la « Marine » (*Planches*, VII). Cinq planches sont consacrées à la voilure. Le vent est également évoqué dans les planches de Pavillons. L'article VENT (*Marine*) (XVII, 22b-23a), non signé, fait un renvoi à une rose des vents avec comme référence « Marine, planche XXI, fig. 3 ». L'article, non signé, ROSE DE VENT (*Marine*) (XIV, 365a-b) décrit la rose des vents en carton ou en corne sur laquelle est suspendue une aiguille aimantée qui est utilisée en marine. Il renvoie lui aussi aux planches de la « Marine » où sont dessinées deux roses des vents

sur lesquelles sont marqués les noms des vents de l'Océan et de la Méditerranée. Cette rose des vents disparaît au cours des changements opérés, après l'interdiction de l'*Encyclopédie*, dans la conception des volumes de planches. On la retrouve cependant mais sans indications des vents dans chacune des sept planches des « Evolutions navales » (*Planches*, VII).

D'Alembert renvoie également à l'article CHYMIE ou CHIMIE, *Ordre encyc. Entend. Raison, Phil. en Science. Science de la nat. Physiq. Physiq. générale. Physiq. particul. ou des grands corps & des petits corps. Physiq. des petits corps en Chimie* (III, 408b-437b) dans laquelle le rôle de l'air est important⁴.

Dans l'article ATMOSPHERE (*Phys.*) (I, 819b-822b), D'Alembert fait des renvois à des articles de caractère différents : les uns concernant l'astronomie, la lune, les planètes, les comètes, le soleil, des phénomènes comme les aurores boréales, les autres des sujets d'ordre scientifique comme les fluides et surtout les instruments scientifiques pour lesquels D'Alembert est l'auteur d'articles qui témoignent de l'intérêt des savants et des amateurs de l'époque pour ces instruments et écrit :

On a inventé un grand nombre d'instrumens pour faire connoître & pour mesurer les différens changemens & altération de l'atmosphère ; comme baromètres, thermometres, hygrometres, manometres, anemometres, &c.⁵.

L'article ATTRACTION, *en Méchanique* (I, 846a-855b) de D'Alembert renvoie à 90 articles et à la seule figure 32 de la « Mécanique » dont l'explication renvoie à son article FORCE D'INERTIE (VII, 110b-112b), dans le théorème XIII, à propos de l'attraction de deux grands corps entre eux. L'article FORCE D'INERTIE renvoie à la figure 32 de la « Mécanique ».

La plupart des figures reproduites dans les planches des « Sciences Mathématiques » sont gravées d'après des figures antérieures. D'Alembert a sous les yeux ces sources quand il écrit ses articles. Il faut donc imaginer alors une étroite collaboration entre D'Alembert et celui qu'il qualifie dans le *Discours Préliminaire* de « dessinateur intelligent », Goussier. Celui-ci calque la figure choisie par D'Alembert sur le modèle. Il dessine ensuite au propre, sur un petit morceau de papier cette figure au trait ou légèrement ombrée, à l'aide des instruments du dessin, le compas, l'équerre ou le rapporteur. Il pose ce petit papier sur une feuille au format de la planche de l'*Encyclopédie*, sur laquelle il pose ensuite et colle au fur et à mesure, autant de figures que la lisibilité de la future planche le lui permet. Les figures d'une même planche n'ont

4. Voir l'article de Rémi Franckowiak dans ce volume.

5. I, p. 819b.

pas forcément de liens entre elles ; ce qui explique le caractère parfois hétéroclite de l'ensemble. Les planches des « Sciences Mathématiques » sont impossibles à comprendre si l'on n'a pas à côté de chacune des figures l'article correspondant.

D'Alembert indique le plus souvent la source d'où est tirée la figure qu'il cite. Certaines reviennent comme un leitmotiv dans les articles et dans les planches. Ces ouvrages, qui sont également consultés par d'autres encyclopédistes, sont la *Cyclopædia* de Chambers⁶, l'*Essai de Physique* de Musschenbroeck, l'*Architecture Hydraulique* de Belidor et les mémoires publiés par les savants de l'Académie royale des Sciences de Paris.

La *Cyclopædia* d'Ephraïm Chambers (1680 ?-1740) est illustrée de vingt planches, placées au début du premier volume⁷. Ces planches n'abordent que quelques sujets qui forment les bases du projet initial des Libraires de donner deux volumes de planches. Chaque planche est consacrée à un sujet particulier. Les planches qui intéressent les sciences mathématiques sont les planches XI intitulée *Mecaniks*, XIV *Opticks*, XV *Perspective*, XVI *Pneumatics*, XVIII, *Surveying* et la planche non numérotée *Hydraulicks & Hydrostatics*.

La conception des planches de la *Cyclopædia* laisse à désirer sur le plan pédagogique. Les graveurs n'ayant vraisemblablement pas reçu d'indications précises, les planches ne sont pas conçues d'une manière didactique et le plus souvent comportent plusieurs parties qui s'enchevêtrent, les rendant ainsi illisibles. Chaque figure porte un numéro partant de 1 ; certains numéros sont doublés de manière claire à l'aide de l'indication n°2 mais bien des fois, deux ou trois figures portent le même numéro ; ainsi dans la planche I de l'« Hydrostatique », les figures 31 et 32 sont doublées et correspondent aux figures 31 et 31. n°2 et 32 et 32. n°2. Dans la planche I du même chapitre, la figure 11 n'existe pas aussi D'Alembert est-il amené à ajouter une nouvelle figure. Pour pallier ces défauts, chaque planche de la *Cyclopædia* est décomposée en plusieurs planches dans l'*Encyclopédie*. D'Alembert et Goussier opèrent aussi un autre changement important en modifiant l'échelle de certaines figures par rapport à celles de la *Cyclopædia*. Ces changements apparaissent essentiellement dans les exemples d'instruments comme ceux

6. Nous avons catalogué les planches de l'*Encyclopédie* dans « Les planches de l'*Encyclopédie*. Catalogue des dessins gravés dans l'*Encyclopédie* », Paris, Diplôme supérieur de l'Ecole du Louvre, Paris, 1972, tapuscrit.

7. Les références sont données à partir de l'édition de 1732 : *Cyclopædia or an Universal Dictionary of Arts and Sciences ; containing an explication of the terms, and an account of the things signified thereby, in the Several Arts, both Liberal and Mechanical ; and the Several Sciences, Human and Divine...*, The fifth Edition, corrected and amended, with the Additions, Dublin : Gunne, Owen, Leathy, Ewing, Smith, Crampton, Bradley, Smith, Faulkner, 1732, 2 vol.

représentés dans les planches de « Mécanique » et sont si importants qu'ils transforment complètement les figures, d'autant plus que Goussier les ombre afin de leur donner du volume. Cette manière de faire n'est pas propre aux planches concernant l'air mais concerne l'ensemble des planches des « Sciences Mathématiques ».

Les planches de la *Cyclopædia* sont dans leur majorité copiées sur des modèles antérieurs qui sont les ouvrages cités par D'Alembert dans ses articles. Aux figures copiées dans la *Cyclopædia* qui servent de point de départ à toutes les planches des « Sciences Mathématiques », D'Alembert ajoute des figures copiées dans l'une des sources essentielles pour tous les articles scientifiques, l'*Essai de Physique*⁸ du Hollandais Pieter van Musschenbroeck (1692-1761), qui lui aussi travaille à partir de sources antérieures. Cet ouvrage est lu et utilisé dans toute l'Europe. Les travaux de Musschenbroeck sont étudiés, par exemple, par D'Alembert dans son article EAU, *Physique* (V, 186b-187b), lequel renvoie à CONGELATION, *terme de physique* (III, 864a-866b) de Paul-Jacques Malouin (1701-1778) qui renvoie aux planches de « Pneumatique », GLACE (*Physique*) (VII, 677a-684b) d'Etienne-Hyacinthe de Ratte (1722-1805) qui mentionne les « Expériences de la Réfraction de la glace » de Philippe de La Hire (1640-1718)⁹ et les « Expérience sur la Glace dans le vuide »¹⁰ de Guillaume (Wilhelm) Homberg (1652-1715). Dans les articles GELEE (*Physique*) (VII, 539b-541b) du même de Ratte et DEGEL (IV, 753a-b) de D'Alembert, les deux auteurs citent la *Dissertation sur la glace, ou Explication physique de la formation de la glace et de ses divers phénomènes...*¹¹ de Jean-Jacques Dortous de Mairan (1678-1771) et les *Leçons de Physique expérimentale*¹² de l'abbé Jean-Antoine Nollet (1700-1770). D'Alembert utilise aussi les planches publiées dans les volumes des *Mémoires de l'Académie royale des Sciences*, ce qui montre qu'il travaille sur les volumes originaux et pas seulement sur les traductions qu'il fait de ces *Mémoires*, puisque ces figures ne sont pas celles publiées par

8. *Essai de Physique par Mr Pierre van Musschenbroeck, Professeur de Philosophie & de Mathématiques à Utrecht, Avec une Description de nouvelles sortes de Machines Pneumatiques, et un Recueil d'Expériences Par Mr J. V. M., traduit du Hollandais Par Mr Pierre Massuet, Docteur en Médecine*, Leyde, Samuel Luchtmans, 1739, 2 vol. in-4°, pl. gravées par Johannes van Spyck (av. 1736-après 1761) ou non signées ; une autre édition chez le même éditeur, 1751, 2 vol. in-4°. D'Alembert utilise la première édition.

9. *Mémoires de Mathématique et de Physique, Tirez des Registres de l'Académie Royale des Sciences. Du XXXI janvier M.DC.XCIII*, Paris, Imprimerie royale, vol. II, *Mémoire V*, p. 17-19.

10. *Ibid.*, *Mémoire VI*, p. 19-25.

11. Bordeaux, impr. R. Brun, 1716.

12. Paris : les frères Guérin et H.-L. Guérin et L.-F. Delatour (pour les tomes V et VI), 1743-1748, 6 vol.

Chambers. De façon générale, D'Alembert même s'il ne s'en sert pas pour les planches, cite ou rappelle les travaux des académiciens.

Le chapitre sur les « Machines Hydrauliques » est une initiative de Diderot qui souhaite refléter ses intérêts et ceux de D'Alembert pour les diverses machines qui fonctionnent soit avec l'air, soit avec l'eau ou le feu, soit avec l'air et l'eau ou encore l'air et le feu. Diderot dispose déjà du sous-article Machines hydrauliques (VIII, 360a-367a) d'Antoine-Joseph Dezallier d'Argenville (1680-1765) qui y décrit quelques machines.

Un groupe d'articles concernant les machines revient à D'Alembert : EAU (*Phys.*) (V, 186b-187b) et FEU (*Physique*) (VI, 599b-603a) qui renvoient à Musschenbroeck, aux Machines hydrauliques ; FEU qui renvoie à la pompe à feu est suivi par * FEU (*Pompe à*) de Diderot ;

HYDRAULICO-PNEUMATIQUE (*Mechan.*) (VIII, 360b) dans lequel D'Alembert cite la machine hydraulique de Londres ;

HYDRAULIQUE (*Ordre encycl. Entend. Rais. Philosophie ou Science, Science de la nature, Mathématiques, Mathem. mixtes, Mechan., Hydrodynamique, Hydraulique*) (VIII, 360b-361a) dans lequel sont cités son propre article FONTAINE ARTIFICIELLE (VII, 101a-102b), Salomon de Caus (1576 ? -1626), le père Caspar Schott (1608-1666), Claude-François Milliet de Chales (1621-1678) et surtout Bernard Forest de Belidor (1697 / 1698-1761), cités également par Dezallier d'Argenville dans son article EAU (*hydraul.*) (V, 187b-188a) et EAU *jardin* (188a) ; MACHINE (*Hydraul.*) (IX, 794b-795b) qui renvoie à HYDRAULIQUE pour les machines hydrauliques et qui est suivi par un sous-article Machine de Boyle (795b) qui renvoie à Machine Pneumatique, et au mot Pneumatique ; POMPE... *en Méchanique* (XIII, 7a-8a) qui discerne les pompes aspirantes par le moyen de l'air et qui renvoie à la figure 27 de l'« Hydrostatique » et les pompes foulantes avec un renvoi à la figure 28 de la même section.

L'article PNEUMATIQUE (*Physiq.*) (XII, 805b-808b) non signé, revient peut-être à D'Alembert. Il est complété par un sous-article PNEUMATIQUE, MACHINE (*Physique*) qui comprend une explication des parties de la machine pneumatique dans lequel il est indiqué que la figure 17 de la planche « Pneumatique » représente celle de Francis Hauksbee (?-1713 ?)¹³, laquelle dérive d'une machine inventée par Robert Boyle (1627-1691).

13. Auteur du *Physico-mechanical experiments on various subjects, containing an account of several surprizing « phenomena » touching light and electricity, producible in the attrition of bodies...*, Londres, R. Brugis, printed for the author, 1709, pl. ; 2^e édition : Londres : J. Senex, 1719, pl. L'ouvrage est publié en français sous le titre d'*Expériences physico-mécaniques sur différens sujets; et principalement sur la lumiere et l'électricité produites par le frottement des corps*, traduites de l'anglois de M. Hauksbée, par feu M. Brémond ; revûes & mises à jour avec un discours préliminaire, des remarques & des notes, par M. Desmarest, Paris, V^{ve} Cavelier & fils, 1754. pl. Il est cité par D'Alembert dans son article AIR.

Dezallier d'Argenville est l'auteur du sous-article Machines hydrauliques. Il y explique une pompe à feu qu'il présente comme celle de Londres qu'il affirme avoir vu sur les bords de la Tamise, en 1728, lors de son voyage en Angleterre (364b-365b) et renvoie à *FEU et aux planches des « Machines hydrauliques » qui fonctionnent avec de l'air, la nouvelle machine de M. Dupuis (365b-366b), la pompe à bras (366b-367a) et la pompe pour les incendies ((367a). Il donne aussi l'article POMPES (*Hydr.*) (XIII, 8a-9b) qui indique qu'on peut élever l'eau par la force des bras et du cheval ou en se servant de l'air, l'eau et le feu. Il cite les moulins à air avec ou sans gouvernail dont celui de Meudon auquel est consacré une planche, la machine à feu des Anglais avec renvoi à son sous article, déjà cité, MACHINES HYDRAULIQUES et à l'article *FEU. Enfin son article est complété par une longue explication consacrée à la machine de Pontpéan en Bretagne (9b-10b)¹⁴ par Pierre-Joseph Laurent (1714-1773) et dessinée par Goussier.

Diderot est lui l'auteur de l'article * FEU (*Pompe à) Hydraul., & Arts mécaniques* (VI, 602a-609a)¹⁵ qui décrit la pompe à feu de Fresnes, près de Condé alors qu'il prétend présenter celle, très célèbre de son temps, située au Bois-de-Bossu,¹⁶ près de Saint-Guilain dans la province du Hainaut autrichien. Il la présente en quarante-sept articles expliquant chacun une partie très précise de la machine. Diderot rend hommage, sans le citer, à l'un des collaborateurs de l'*Encyclopédie*, le premier directeur de l'Ecole royale des Ponts et Chaussées, Jean-Rodolphe Perronet (1703-1794)¹⁷. Il indique que « Tout ce que nous allons dire de cette pompe, est tiré d'un mémoire qui nous a été communiqué avec les figures qui y sont relatives, par M. P..., homme d'un mérite distingué qui a bien voulu s'intéresser à la perfection de notre ouvrage ». En fait, le mémoire appartenant à Perronet reprend avec des changements le texte de Belidor publié dans l'*Architecture Hydraulique*. Diderot termine son article par quelques lignes originales, dans lesquelles il assimile la machine à un animal « qui doit être aux yeux de tout cartésien conséquent,

14. Voir *Planches*, volume VI, 1768, « Minéralogie », 6 pl.

15. DPV, VII, *Encyclopédie III (Lettres D-L)* édition critique et annotée présentée par John Lough et Jacques Proust, Paris : Hermann, 1976, p. 304 ; les annotateurs sautent très justement les dix colonnes et demi de texte technique qui reviennent en fait à Belidor.

16. « La description de la machine à feu de Bois-de-Bossu dans l'*Encyclopédie* », *Industrie et société en Hainaut et en Wallonie du XVIII^e au XX^e siècle. Recueil d'articles de Marinette Bruwier*, Bruxelles, Crédit Communal-Collection Histoire in-8°, n°94, 1996, p.217-230.

17. Marne-la-Vallée, Ecole nationale des Ponts et Chaussées, Bibliothèque, ms. 521 ; sur le rôle de Perronet vis-à-vis de l'*Encyclopédie*, voir Madeleine Pinault, « A propos des planches de l'*Encyclopédie* », *Editer Diderot*, Etudes recueillies par Georges Dulac, Avant-propos de Jean Varloot, *Studies on Voltaire and the Eighteenth Century*, 254, Oxford, 1988, p. 357-361.

une espèce d'animal vivant, aspirant, agissant, se mouvant de lui-même par le moyen de l'air, & tant qu'il y a de la chaleur ».

La qualité du texte de Belidor est reconnue par Jean-François-Clément Morand (1726-1784) qui le reprend sans changement, en citant la machine de Fresnes, dans son *Art d'exploiter les Mines de Charbon de Terre*¹⁸ publié dans la *Description des Arts et Métiers* et qui indique la copie faite par les « auteurs de l'Encyclopédie ».

Outre l'explication de la Machine de Pontpéan, Goussier est de son côté l'auteur de l'article MOULINS (X, 792a-809b) dans lequel il déclare qu'il y en a de « plusieurs sortes » et traite des moulins à vent et à eau. Il donne la description du moulin à vent (792a-798b) selon *L'Art de charpenterie de Mathurin Jousse, Corrigé & augmenté de ce qu'il y a de plus curieux dans cet Art, & des Machines les plus nécessaires à un Charpentier*¹⁹ par Gabriel-Philippe de La Hire (1677-1719), membre de l'Académie royale des Sciences de Paris. Les « Observations sur les moulins à vent & à eau, avec leur théorie » (801b-803a) qui suivent, renvoient à la figure 15 de la « Pneumatique » en relation avec la force. Suit un « Mémoire instructif pour l'intelligence d'un moulin à vent qui puise l'eau au jardin de Madame Planterose » qui fait l'objet de planches dans les « Machines Hydrauliques ».

En conclusion, on voit que la question de la machine comme facteur de progrès est une question centrale pour les encyclopédistes. Ce qui apparaît aussi, c'est que les informations circulent entre eux : l'exemple est donné avec la pompe à feu de Londres, que seul Dezallier d'Argenville a vu, mais qui est citée par D'Alembert et connue par Diderot. Il est donc probable que Dezallier fournisse à D'Alembert les documents qu'il possède sur cette machine. Finalement, Diderot préfère présenter une autre machine dont il a les modèles pour les planches, ce qui n'est peut-être pas le cas avec les documents de Dezallier. Les sources de ces articles font apparaître une forte communauté de pensée entre les milieux académiques et encyclopédiques qui rendent caduc l'opposition prônée par certains auteurs entre les machines académiques et les machines encyclopédiques.

Parmi les planches consacrées aux « Sciences Mathématiques », plusieurs sections sont en relation avec l'air. Ce sont l'« Arpentage & Nivellement », la « Mécanique », l'« Hydrostatique, Hydrodynamique & Hydraulique », une partie des « Machines Hydrauliques », une planche de l'« Optique », la « Physique », et bien évidemment la « Pneumatique ».

18. II^e partie, III^e section, *Exploitation, Commerce et usage du charbon de terre en France*, 1774, p. 465-468.

19. Paris, Thomas Moette, 1702 ; la planche sur « l'Engin à tirer au Vent » est expliquée p. 206. l'édition originale de Jousse est publiée à La Flèche, G. Griveau, 1627 ; une troisième édition est publiée par C.-A. Jombert à Paris, en 1751.

La liste qui suit des planches concernant l'air fait apparaître que pratiquement aucune n'est originale²⁰.

ARPENTAGE & NIVELLEMENT. 3 Planches.

Planche I^{ère}.

« Toutes les Figures de cette Planche sont tirées de l'Encyclopédie Angloise ».

La planche XVIII, non signée, de Chambers portant le titre *TAB. SURVEYING* sert de modèle aux figures de l'*Encyclopédie*.

« 4. est un niveau d'air ».

Ch., 4. Antoine-Joseph Dezallier d'Argenville renvoie dans l'article NIVEAU (*Arpent.*) (XI, 160b-162b) à cette figure et indique qu'il s'agit d'un niveau d'air avec pinnules dont l'inventeur est Melchisédech Thevenot (1620-1692).

[...]

« 5. est encore un niveau d'air ».

Ch., 5. L'article NIVEAU (*Arpent.*) (XI, 160b-162b) renvoie à cette figure qui est un niveau d'air avec lunettes et donne Christiaan Huyghens (1629-1695) comme inventeur.

« 6. représente différentes especes de niveaux simples ».

Ch., 6. D'Alembert renvoie dans l'article LEVIER *en Mécanique* (IX, 445b-447b) à cette figure comme étant un niveau à plomb inventé par l'abbé Jean Picard (1620-1682). L'article NIVEAU renvoie à cette figure et donne également Picard comme inventeur.

« 7. n°1 & 2 : niveau de Huyghens ».

Ch., 7 n°1 et 7 n°2. L'article NIVEAU renvoie à la figure 7 n°2. et donne Huyghens comme inventeur de ce niveau à télescope.

« 8. un niveau à l'usage de l'artillerie ».

Ch., 8. L'article NIVEAU renvoie à cette figure comme étant le niveau des canonnières. L'auteur cite aussi le niveau à réflexion d'Edme Mariotte (vers 1620-1684), celui de Jean-Dominique Cassini (1654-1705) mais n'en donne pas de figure.

« 9. & 10. ont rapport au nivellement ».

Ch., 8 et 9.

Planche II.

[...]

« 11. a rapport au nivellement ».

Ch., 11. Le complément de l'abbé Jean-Baptiste de La Chapelle (?-?) à l'article NIVEAU (*Arpent.*) (XI, 162b) cite les figures 9, 10 et 11. L'article BOUSSOLE, *instrument de Marine* (II, 374b-379a) de Le Monnier

20. L'abréviation Ch : veut dire Chambers ; Muss. : Musschenbroeck.

et de Jean-Henri-Samuel Formey (1711-1797) renvoie à la figure 12 relative à l'arbalétrile dans la planche de la « Navigation » et aux figures 11 et 12 de l'« Arpentage » en rapport avec le nivellement et l'art de lever les plans.

MÉCHANIQUE. 5 Planches.

La planche XI, non signée, de Chambers portant le titre *TAB. MECHANICKS.*, sert de modèle à certaines figures de l'*Encyclopédie*.

Planche I^{re}.

« Les fig. 1, 2, 3. ont rapport aux leviers ».

Fig. 1 : levier de la première et deuxième espèce.

Fig. 2 : levier de la deuxième espèce.

Fig. 3 : levier de la troisième espèce.

Ch. 1 pour la fig. 1 et 2 pour la fig. 3. L'article *LEVIER en Méchanique* de D'Alembert renvoie aux fig. 1, 2 et 3.

« 3. n^o.2 et 3. qui sont ajoutées, au levier, appelé balance de Roberval ».

La figure 3 n^o 2 représente une balance réelle tandis que la figure 3 est au trait. L'article *BALANCE* (II, 24b-26b) est signé par D'Alembert mais en partie copié sur les papiers de Formey. Il renvoie aux figures 3 n^o 4 et 9. Un sous-article est consacré à la Balance de M. de Roberval (p. 26b) avec renvoi à la fig. 34 de l'« Hydrostatique » et à l'article *LEVIER en Méchanique* qui mentionne cette figure et la figure 3 n^o 3.

« 3 n^o.4. au Levier. Cette figure est aussi ajoutée ».

Cette figure n'existe pas à moins qu'il y est une confusion avec la fig. 5. N^o.4 qui n'est pas expliquée. D'Alembert renvoie dans l'article *BALANCE*, à la figure 3. n^o.4. Jacques Bernoulli (1654-1705) publie un mémoire intitulé « Démonstration générale Du Centre de Balancement ou d'Oscillation, tirée de la nature du Levier »²¹.

« 8. aux mots gravité & mouvement angulaire ».

Ch. 8. D'Alembert renvoie, dans l'article *GRAVITE (Phys. & Méchaniq.)* (VII, 873a-876b), à la figure 8.

« 9. & 10. au mot balance ».

Ch. 9 et 10. D'Alembert renvoie, dans l'article *BALANCE*, à propos de la théorie de la balance, à la figure 9.

Planche II

[...]

« 13. n^o.2, 13. n^o.3, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20. au centre de gravité ».

Ch. 13 n^o 2, 13 n^o3, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 ; voir article *GRAVITE* ; supra.

21. *MARS*, volume 5, 1703 [1705], p. 78-84.

« 22 & 23. au centre d'oscillation ».

Ch., 22 et 23. D'Alembert renvoie, dans l'article OSCILLATION, *terme de Mécanique* (XI, 679a-680b), à la figure 22 et à la figure 36 de la planche III.

Renvoi à la figure 36 avec renvoi aux mots oscillation et pendule ; à la figure 37 : oscillation et pendule

[...]

« 32. n°.2. à la percussion ou choc des corps ».

D'Alembert renvoie, dans l'article ATTRACTION, *en Mécanique* (I, 846a-855b), à la figure 32 n°.2 (p. 852).

HYDROSTATIQUE, HYDRODYNAMIQUE & HYDRAULIQUE.
3 planches.

La planche non signée et non numérotée portant le titre *TAB. HYDRAULICKS & HYDROSTATICKS* sert de modèle aux figures de l'*Encyclopédie*.

Planche I^{re}.

« La fig. 1 représente la vis d'Archimède ».

Ch. 1.

« 2, 3, 3 n°.2, 4 & 5. ont rapport aux syphons ».

Ch. 2, 3, 4 et 5. Pour la figure 2, voir la pl. II, fig. 25 n°.4. L'article SYPHON, *en Hydraulique* (XV, 765a) de Formey renvoie aux figures 2, 3, 4 et 5 et cite le tube de Torricelli. D'Alembert renvoie, dans l'article TANTALE (*Hydraul.*) (XV, p. 893b-894a) à la figure 2 de l'« Hydraulique ».

« 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16. ont rapport aux fluides. La fig. 11 est ajoutée ».

Ch. 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16. D'Alembert renvoie, dans l'article FLUIDE (*Phys. & Hydrodyn.*) (VI, 881a-890b), aux figures 6 à 16.

« 17, 18, 19. ont rapport aux fontaines. La fig. 17 est ajoutée & tirée de Musschenbrock ».

Muss., II, pl. XXIII, fig. 11 ; Chambers 18 et 19 pour les fig. 18 et 19.

Figure 17 : construction d'une fontaine qui joue par le ressort de l'air.

Les fontaines fonctionnent par la pesanteur de l'eau ou par le ressort de l'air. D'Alembert renvoie, dans l'article FONTAINE ARTIFICIELLE (*Hydr.*) (VII, 101a-102b), aux figures 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 25 n°.2, 25 n°.3, 25 n°.5.

Planche II.

« Fig. 20, 21, 22, 23, 24, 25, 25 n°.2, 25 n°.3. ont rapport aux fontaines. Les fig. 24, 25 n°.2 & 25 n°.3. viennent de Musschenbrock ».

Fig. 24 : Fontaine de Heron d'Alexandrie perfectionnée par Bernard Nieuwentit (1654-1718) d'après l'article FONTAINE ARTIFICIELLE ; voir ci-dessous.

Fig. 25 : « fontaine qui commence à jouer dès que l'on allume des bougies, & qui cesse quand on les éteints » ; *ibid.*

Fig. 25. n°.2 : « Fontaine ou vase dont on tire autant de vin que l'on y verse d'eau, de sorte que l'eau paroît changée en vin » ; *ibid.*

Fig. 25. n°.3 : « Fontaine de Sturmius, laquelle joue ou s'arrête à la volonté de celui qui la fait aller » ; *ibid.*

Ch. 20, 21, 22, 23, 25 pour les fig. 20, 21, 22, 23 et 25 ; Muss., II, pl. XXVI, fig. 2 pour la fig. 24 et fig. 3 pour la fig. 25 n°.2 ; pl. XXIII, fig. 14 pour la fig. 25 n°.3.

D'Alembert renvoie, dans l'article FONTAINE ARTIFICIELLE (*Hydr.*) (VII, 101a-102b), aux figures 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 25 n°.2, 25 n°.3, 25 n°.5 et à Musschenbroeck.

« 25 n°.4. a rapport aux fontaines, aux syphons, & à l'article Tantale ».

D'Alembert renvoie, dans l'article TANTALE (*Hydraul.*) (XV, 893b-894a), à la figure 2 de l'« Hydraulique ».

Fig. 25. n°.5 : vase auquel on a jointé un syphon.

« 26. a rapport à l'article seringue ».

Ch. 26. L'article SERINGUE (*Chirurg.*) (XV, 97b-98b) d'Antoine Louis (1723-1792) fait renvoi à la figure 4 de la planche XXXI, à la figure 11 de la planche VII et la figure 10 de la planche XXXIII de la « Chirurgie » (*Planches*, III, 1763).

« 27. est une pompe aspirante ».

Ch. 27. D'Alembert renvoie, dans l'article POMPE, *en Méchanique* (XIII, p. 7b-8a), à la figure 27.

Planche III.

« Fig. 28. est une pompe foulante ».

Ch. 28. D'Alembert renvoie, dans l'article POMPE, *en Méchanique* à la figure 28.

« 29. une pompe foulante & aspirante ».

Ch. 29. Il s'agit de la Pompe de Ctésibios présentée par D'Alembert dans l'article POMPE, *en Méchanique* qui la décrit mais ne fait pas de renvoi à la figure 29.

« 30, 31, 32, 33. ont rapport aux ondulations des fluides ».

Ch. 31, 32, 33.

« 31 n°.2, & 32 n°.2. ont rapport à l'hydromantique, ou à certains phénomènes singuliers produits par la réfraction ».

Ch. 32 qui comprend trois figures.

« 34. n°.1. est une balance hydrostatique ».

Ch. 34. Cette balance permet de connaître la pesanteur spécifique d'une liqueur, de comparer les pesanteurs spécifiques de deux liqueurs, les gravités spécifiques de deux corps solides, et celles d'un corps solide avec celle d'une liqueur. Cette machine est présentée dans l'article BALANCE (II, 24b-28a), signé par D'Alembert, mais en partie copié sur les papiers de Formey, au sous-article BALANCE HYDROSTATIQUE (II, 26a-27b). Un renvoi y est fait à l'article AEROMETRE qui n'existe pas (Voir AEROMETRIE I, 238b-239a)²² de D'Alembert. Suit la Table alphabétique des matières les plus connues, tant solides que fluides, dont on a éprouvé la pesanteur spécifique.

« 34 n° 2. a rapport au mouvement des fleuves ».

Ch. 34.

Machines Hydrauliques.

Ce chapitre est, comme nous l'avons déjà dit, une création de Diderot qui dispose au départ du sous-article consacré aux Machines Hydrauliques de Dezallier D'Argenville et des articles de D'Alembert. Diderot s'appuie sur l'*Architecture Hydraulique ou l'Art de conduire, d'élever et de ménager les eaux pour les différens besoins de la vie...*²³ de Bernard Forest de Belidor. L'auteur y explique plusieurs machines considérées comme « les plus belles qui aient été construites jusqu'à présent ». Seules, les machines mues par l'air sont présentées :

Pompe pour les incendies et Pompes à bras

1 Planche.

Ces deux machines la pompe à bras pour les vaisseaux, les jardins et les maisons comme la pompe pour les incendies sont en usage en Hollande. Les figures sont reprises de l'*Architecture Hydraulique...* de Belidor²⁴. Les deux pompes sont présentées dans l'explication des planches (p. 4b-5a) et dans le sous-article MACHINES HYDRAULIQUES (VIII, 366b-367a) de Dezallier d'Argenville.

Machine de Mr Dupuis

2 planches

Les planches représentent la machine de Claude-Thomas Dupuy (1678-1738) destinée à épuiser les eaux d'une mine ou d'un marais, qu'il présente avec succès à l'Académie royale des sciences. Elle est approuvée

22. Voir l'article d'Irène Passeron dans ce volume.

23. Paris, C.-A. Jombert, 1737-1739, 2 vol., pl. ; autre édition : Paris : C.-A. Jombert, 1739-1770, 5 vol., pl.

24. Paris, C.-A. Jombert, 1739, première partie, Livre III, t. II, chapitre 4, pl. 15 pour la pompe à incendie; pl. 1 pour la pompe à bras.

et publiée dans l'un des volumes des *Machines et Inventions* sous le titre de « Machine à elever de l'eau, inventée par M. Dupuy, M^e des Requêtes »²⁵. Elle est présentée dans l'explication des planches (p. 5a-b) et dans le sous-article MACHINES HYDRAULIQUES de Dezallier d'Argenville (p. 365b-366b).

Moulin à vent de Meudon

1 planche

le Moulin à vent situé dans le parc du château de Meudon, près de la ferme de Villebon. Diderot indique, dans l'explication que le dessinateur Goussier, pour mieux montrer le mécanisme intérieur du moulin a « détruit » le mur qui l'enferme (p. 364a-b). Dans son sous-article MACHINES HYDRAULIQUES, Dezallier d'Argenville n'indique pas de source.

Moulin à eau

5 planches

Il s'agit du moulin à vent qui puise l'eau, érigé dans le jardin de Madame Planterose au faubourg Saint-Sever à Rouen. Les détails de cette machine sont donnés dans l'explication des planches (p. 6a) et dans le « Mémoire instructif pour l'intelligence d'un moulin à vent qui puise l'eau au jardin de Madame Planterose » qui suit (803a-809b) publié dans l'article MOULINS (X, 792a-809b).

[...]

Pompe à feu

6 planches.

Pl. I et II : plans.

Pl. III : Développement.

Pl. IV et V : Coupe.

Pl. VI : Coupes et profils du Cilindre.

La pompe à feu décrite est donnée comme celle, aujourd'hui détruite, située au Bois-Bossu, près de Saint-Guilain dans la province du Hainaut autrichien, est mue à la fois par le feu, l'eau et l'air. C'est une machine très célèbre en son temps. Mais ce n'est pas cette machine qui sert de modèle, puisque c'est celle de Fresnes, décrite dans l'*Architecture*

25. Année 1740, VII, 1777, p. 85-91. Le dessin préparatoire à la planche est conservé, avec d'autres dessins, dans un manuscrit provenant de Perronet ; Marne-la-Vallée, Ecole nationale des Ponts et Chaussées, Bibliothèque, ms. 1810 ; exp. *Dessin et Sciences*, Paris, musée du Louvre, 1984, sous le n°134. Dupuy est aussi en relation avec l'abbé Pluche ; Voir Madeleine Pinault Sørensen, « Les planches du Spectacle de la Nature de l'abbé Pluche », *Ecrire la nature au XVIII^e siècle, Autour de l'abbé Pluche*, sous la direction de Françoise Gevrey, Julie Boch et Jean-Louis Haquette, Paris, Presses de l'Université Paris-Sorbonne, 2006, p. 157.

Hydraulique de Belidor, dont les planches²⁶ servent de modèle à divers albums de dessins²⁷. L'un d'eux appartient, comme l'indique Diderot lui-même dans l'explication des planches (p. 7), à Perronet. Diderot en fait reproduire les planches et donne des explications succinctes et descriptives (p. 7b-8a), en raison du fait qu'il décrit la machine à l'article *FEU (*Pompe à Hydraul., & Arts mécaniques*), dans lequel il renvoie aux planches. La machine est aussi présentée dans le sous article MACHINES HYDRAULIQUES de Dezallier d'Argenville (p. 364a-365b).

OPTIQUE. 6 Planches.

La double planche non signée et numérotée XIV portant le titre *TAB. OPTICKS* et *TAB. II. OPTICKS* sert de modèle aux figures de l'*Encyclopédie*.

[...]

Planche V.

« 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65. à la réfraction des rayons de lumière ».

Ch. 56, 57, 58, 59, 63, 64, 65 servent pour les fig. 56, 57, 58, 59, 63, 64, 65 ; 61 pour la fig. 60 ; 62 pour la fig. 61 ; 62 n°2 pour la fig. 62. Dans l'article REFRACTION, *terme de Méchanique* (XIII, 892b-900a) de D'Alembert, on voit deux tableaux, une « Table de l'Air » et une « Table des Corps Célestes ».

PHYSIQUE. 5 planches

Planche I^{re}.

« Les fig. 1 & 2 représentent deux grandes aurores boréales ; elles sont tirées du livre de M. de de Mairan ».

Cette planche est copiée sur les planches XI et VI du *Traité Physique et Historique de l'Aurore Boréale* de Jean-Jacques Dortous de Mairan qui fait suite aux *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* pour l'année 1731 (Paris : Imprimerie royale, 1733). La figure 1 représente l'aurore boréale vue à Paris le 19 octobre 1726 à huit heures du soir et dans tout l'hémisphère septentrional ; la figure 2 montre une aurore boréale, dépouillée des rayons et des jets de lumière, vue à Giessen le 17 février 1731. Un renvoi est fait à Musschenbroeck (p. 816, § 1658).

L'article AURORE BOREALE OU LUMIERE SEPTENTRIONALE, *aurora borealis* (I, p. 886b-889a) est presque entièrement l'œuvre de Formey,

26. Paris, C.-A. Jombert, 1739, Tome II, Livre IV, chapitre 3, pl. 1-3.

27. Madeleine Pinault Sørensen, « Le dessin, témoin de l'innovation technique », *Les chemins de la nouveauté, innover, inventer au regard de l'histoire*, sous la direction de Liliane Hilaire-Pérez et Anne-Françoise Garçon, Paris, Comité des travaux historiques et scientifiques, 2003, p. 355-359.

comme l'indique D'Alembert lui-même à la fin de l'article. D'Alembert cite les livres de Dortous de Mairan et de Musschenbroeck et renvoie à la planche I de la « Physique », preuve que certaines planches des « Mathématiques » sont prêtes dès 1751. L'aurore boréale de Dortous de Mairan est également citée dans l'article LUMIERE ZODIACALE (*Physiq.*) (IX, 722b-724a), non signé.

Planche II.

« Fig. 3 & 4, tirées de Musschenbroeck, ont rapport aux trombes de mer ».

Muss., II, pl. XXVI, fig. 4, 5, 6, 7 ; p. 798-800, § 1567-1568. Cette planche et la précédente montrent que les savants de la première moitié du XVIII^e siècle sont loin d'être insensibles aux manifestations spectaculaires de la nature.

« 5, 6, 7, &c. jusqu'à la 23^e. inclusivement, sont tirées des *Miscellanea bérolinensa*, Tome VI, & représentent les différentes figures des parties de la neige ».

Musschenbroeck publie dans la planche XXVII du tome II, plusieurs figures de flocons de neige (A à H).

« 24 & 25, tirés de Musschenbroeck, sont des diables cartésiens ».

Muss, II, pl. XXIII, fig. 15 et 16. D'Alembert renvoie dans l'article DIABLES CARTESIENS OU DE DESCARTES (*Physique*) (IV, 927b-928a) aux figures et à Musschenbroeck (p. 677-678). Ces diables sont des petits plongeurs, masses solides de verre auxquelles on attache en-haut une petite boule pleine d'air, qui renfermés dans un vase plein d'eau, descendent au fond, remontent et font les mouvements qu'on veut.

« 26, tirée du même Auteur, est un digesteur, ou machine de Papin ».

Muss. II, pl. X, fig. 8. Il s'agit d'un vase hermétique. D'Alembert cite cette figure dans l'article DIGESTOIRE OU DIGESTEUR de Papin (IV, 1003b) et renvoie à l'ouvrage de Musschenbroeck (p. 427-428). L'instrument inventé par Denis Papin (1647-1712) est cité dans l'article DIGESTEUR (*Physiol.*) (IV, 998a-b) d'Arnulphe d'Aumont (1721-1800) qui le définit comme un « instrument ou un moyen artificiel qui sert à digérer ou à dissoudre les mets hors de l'estomac, & suivant une voie analogue à celle de digestion des animaux ». L'auteur se réfère à Chambers, cite un article de Charles Leigh (1662-1701 ?), publié dans les *Philosophical Transactions*, le digesteur de Clopton Havers (1657-1702) et celui de Papin. Il renvoie à l'article AUTOMATE (*Mechanique*) (I, 896a-897a) de D'Alembert.

27 [non expliquée ; voir fig. 29].

« 28. est un éolipile ».

Muss., pl. X; fig. 7 ; l'article EOLYPILE (*Phys.*) (V, p. 740a-741a) de D'Alembert comporte une longue citation de Formey qui cite le *Spectacle*

de la Nature de l'abbé Noël Antoine Pluche (1688-1761). D'Alembert renvoie à cette figure et cite Musschenbroeck (§ 870).

« 29. a rapport aux échos ».

D'Alembert donne dans l'article ECHO (*Physiq.*) (V, p. 262b-264b) une longue explication de la figure 27 qui représente le plan de la cour d'une maison de plaisance près de l'abbaye de Saint Georges, non loin de Rouen. La figure provient du mémoire envoyé par l'abbé Jean Gallois ou Galloys (1632-1717) et intitulé « Extrait d'un Ecrit composé par Dom François Quesnet, Religieux Bénédictin; & envoyé à l'Académie royale des Sciences, touchant les effets extraordinaires d'un Echo »²⁸.

Planche III & IV.

« Cette Planche & la suivante ont rapport aux articles aimant, aiguille & boussole dans l'Encyclopédie ».

L'article AIMANT (I, p. 214a-223b) de Le Monnier renvoie aux fig. 32, 35, 58, 59, 63, 64, 66, 67 et 69. Il indique que la figure 63 est une expérience de M. du Tour et que les figures 36 et 54 représentent un aimant artificiel. L'article AGUILLE AIMANTEE (I, 199a-202b) du même Le Monnier renvoie aux figures 32 n°2, 37 n°2 et 47. L'article BOUSSOLE, *instrument de Marine* (II, 374b-379a) est constitué de deux parties, l'une de Le Monnier et l'autre, d'alinéas de Formey marqués d'un *. Il renvoie à la figure 12 déjà citée de la planche de la « Navigation » aux figures 11 et 12 de l'« Arpentage » qui sont en rapport avec le nivellement et l'art de lever les plans.

Planche V.

« Fig. 64, 65, &c, jusqu'à 74 inclusivement, ont rapport aux articles aimant, aiguille & boussole de l'Encyclopédie ».

« 75, 76 & 77, tirées des Mém. de l'Acad. des Sciences ont rapport à l'électromètre, ou machine inventée par MM. par d'Arcy & Le Roi pour mesurer l'électricité ».

La source est la planche publiée dans le « Mémoire sur l'Électricité, Concernant la description d'un Éléctromètre, ou d'un instrument servant à mesurer la face électrique » de Patrick d'Arcy (1725-1779)²⁹. L'article ELECTROMETRE (*Physiq.*) (V, 478b-481b) de Jean-Baptiste Le Roy (1720-1800) renvoie à ce mémoire et aux figures 75, 76 et 77.

28. *Mémoires de Mathématiques et de Physique, Tirez des registres de l'Académie royale des Sciences. Du XXX Novembre M.DC.XCII*, volume 1, Paris, Imprimerie royale, chez Jean Anisson, 1692, p. 158-160 et *Mémoires de l'Académie royale des Sciences, Depuis 1666 jusqu'à 1699*, tome X, Paris, La Compagnie des Libraires, 1730, p. 187-190, figures aux pages 188 et 190.

29. *MARS*, volume 51, 1749 [1753], p. 63-74, pl. 5 dessinée et gravée par John Ingram (1721-1769 ?), pl. 5, fig. 1 pour la planche 75 ; fig. 2 pour la pl. 76.

« 78 & 79. ont rapport aux fontaines ».

L'article FONTAINE (*Géog. Phys.*) (VII, 81b-101a) par Desmarest renvoie aux figures 78 et 79 qui représentent des coupes de terrain dans lesquelles on voit les emplacements de fontaines intermittentes. L'auteur cite un mémoire de Philippe de La Hire, les « Remarques sur l'Eau de la pluie & sur l'origine des Fontaines ; avec quelques particularitez sur la construction des cisternes »³⁰.

PNEUMATIQUE, 3 planches.

Certaines figures viennent de la planche XVI *Tab. Pneumaticks* de Chambers.

Planche I.

« Les fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6 ont rapport aux barometres ».

« 3, n° 2. aux thermometres ; ainsi que la fig. 4 n° 2, & la fig. 5 n° 2 ».

2, 3, 4, 5,

Fig. 1 : baromètre simple ou ordinaire ; Ch. 1.

Fig. 2 : baromètre de René Descartes (1596-1650) et Huyghens ; Ch. 2

Fig. 3 : manière de Huyghens de placer le mercure et l'eau dans le baromètre ; Ch. 3

Fig. 3. n° 2 : « Ancienne construction d'un thermomètre dont l'effet dépend de la raréfaction de l'air » ; Ch. 2, n° 2 ; voir infra.

Fig. 4 : Baromètre horizontal ou rectangle ; Ch. 4 mais un seul élément est reproduit.

Fig. 4. n° 2 : ancien thermomètre construit avec du vif argent ; Ch. 4 n° 2.

Fig. 5 : Innovation de Samuel Morland (1625-1695) ; Ch. 5.

Fig. 5. n° 2 : thermomètre construit par les académiciens del Cimento de Florence.

Fig. 5. n° 2 : Baromètre à roue inventé par Robert Hooke (1635-1702) ; Ch. 5 n° 2.

5 n° 2. Il renvoie à Musschenbroeck et cite deux mémoires de l'Académie royale des sciences publiés par René-Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757), les « Règles pour construire des thermomètres dont les degrés soient comparables, Et qui donnent des idées d'un chaud ou d'un froid qui puissent être rapportés à des mesures connues »³¹ et le « Second Mémoire sur la construction des thermomètres, dont les degrés sont comparables ; Avec les Expériences & des Remarques sur quelques propriétés de l'Air »³². D'Alembert cite dans son article THERMOMETRE

30. *MARS*, volume 5, 1703 [1705], p. 56-69.

31. *MARS*, volume 32, 1730 [1732], p. 452-507.

32. *MARS*, volume 33, 1731 [1733], p. 250-296.

(*Phys.*) (XVI, 270a-272b), les figures 3 n°.2 et 4 n°.2. Il cite aussi les thermomètres de Gabriel-Daniel Fahrenheit (1686-1736) et de Delille et renvoie à l'ouvrage de Musschenbroeck.

À la suite, on trouve un complément sur un appareil appelé thermomètre en horlogerie destiné à indiquer les variations du froid et du chaud et à compenser les erreurs dans les horloges à pendule (p. 272b-273).

« La fig. 6 est ajoutée & tirée de Musschenbroeck ».

Muss, pl. XXII, fig. 9. Il s'agit d'un baromètre conique inventé par Guillaume Amontons (1663-1705) avec manomètre.

L'Article BAROMETRE (*Phys.*) (II, 77a-87b) de D'Alembert renvoie aux figures 1 à 6 et donne l'usage de chacun des baromètres. Pour la figure 6, D'Alembert renvoie à l'article MANOMETRE (*Physiq.*) (X, 49b-50b).

« 6 n°.2. au tube de Torricelli ».

Muss., pl. XXIII, fig. 9. Ce tube est l'ancêtre du baromètre. D'Alembert renvoie dans l'article TORRICELLI tube de, OU EXPERIENCE DE TORRICELLI (*Phys.*) (XVI, 433b), à la figure 6 n. 2 et à l'article BAROMETRE. Le tube d'Evangelista Torricelli (1608-1647) est cité dans ATMOSPHERE (820a) de D'Alembert et SYPHON, *en Hydraulique* (XV, 765a) de Formey.

« 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13. aux hygromètres de différente espèces ».

Ch. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13. D'Alembert renvoie, dans l'article HYGROMETRE (*Physiq.*) (VIII, 388a-389b), aux figures 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 13, à Chambers, Musschenbroeck et Christian Wolff (1679-1754). Il cite l'hygromètre sous l'une des portes du vieux Louvre, constitué par une corde tendue, trop vieux pour être bon.

D'Alembert cite, dans l'article MANOMETRE (*Physiq.*) (X, 49b-50b), la figure 12.

« 14, ajoutée & tirée de Musschenbroeck, représente l'arquebuse à vent ».

Muss., II, pl. XXIII, fig. 12. D'Alembert décrit, dans l'article ARQUEBUSE OU FUSIL à vent (*Physiq.*) (I, 703a-703b), l'arme d'après Musschenbroeck.

Planche II

« Fig. 15. a rapport à la théorie des moulins à vent ».

Ch. 15. L'article MOULINS (X, 792a-809b) contient des « Observations sur les moulins à vent & à eau, avec leur théorie » (801b-803a) dans laquelle la fig. 15 est citée

« 16 & 16 n°.2 dont la seconde est ajoutée & tirée des Mémoires de l'Acad. des sciences de 1740, ont rapport aux différentes especes de machines pneumatiques ».

Ch. 16 mais reproduite dans l'*Encyclopédie* avec quelques changements ; l'appareil est moins compliqué, non par le système qui reste le même que celui adapté de Chambers mais par le décor très simplifié.

16 n°2 : la figure est copiée sur le mémoire de l'Abbé Nollet intitulé « Mémoire sur les instruments qui sont propres aux expériences de l'air »³³.

Le sous article, non signé, consacré à PNEUMATIQUE, MACHINE (*Physique*) autrement appelée machine à pomper l'air, ou machine de Boyle, ou machine du vuide, (XII, 805b-808b), cite cette machine. Il contient une « Explication des parties de la machine pneumatique » et renvoie à la figure 17, qui représente la machine de Hauksbee. L'auteur cite Musschenbroeck. Avec renvoi aux articles VIUDE (*Phys. & metaph.*) XVII, 572a-574a, non signé) et AIR. L'article VIUDE contient un paragraphe intitulé « Vuide de Boyle » et un renvoi à MACHINE PNEUMATIQUE.

L'article CHALEUR, *Physiq.* (III, p. 23a-29b) mentionne la machine pneumatique mais ne semble pas citer de planche.

« 16 n°3 & n°4, toutes deux ajoutées, & la dernière tirée de Musschenbroeck, ont rapport aux cabinets secrets & aux porte voix ».

Muss. II, pl. XXVI, fig. 11 pour la fig. 16 n°4. D'Alembert dans, l'article CABINETS SECRETS (*Physique*), (II, 492b-493a), renvoie à la fig. 16. n°3. Il renvoie dans le sous article Echo (V, 264b), à CABINETS SECRETS, A CORNETS pour l'ouïe (*Acoustique*) (IV, 252a-252b) et à PORTE VOIX (*Phys.*) (XIII, 143b-144a) mais ne renvoie à aucune figure.

Planche III

« Fig. 17, ajoutée & tirée de Musschenbroeck, représente un anémomètre ».

En fait, Ch. 17. L'article ANEMOMETRE (*Physiq.*) (I, 453a-b) de D'Alembert renvoie à cette figure, au *Cours de Mathématiques qui contient toutes les parties de cette science, mises à la portée des commençans*³⁴ de Christian Wolff (1679-1754), plusieurs fois utilisé dans l'*Encyclopédie*, et à Louis-Léon Pajot, comte d'Onsenbray connu sous le nom d'Ons-en-Bray (1678-1754), auteur d'un mémoire intitulé « Anemometre Qui marque de lui-même sur le Papier, non seulement les Vents qu'il a fait pendant les 24 heures, & à quelle heure chacun a commencé & fini, mais aussi leurs différentes vîtesses ou forces relatives »³⁵.

33. *MARS*, vol. 42, année 1740 [1742], p. 385-432, pl. 18, 19 et 20. Nollet oublie dans le même volume un mémoire « Sur la Vapeur qu'on aperçoit dans le récipient d'une machine pneumatique, Lorsqu'on commence à raréfier l'Air qu'il contient », *ibid.*, p. 243-253.

34. Traduit en français et augmenté considérablement par D***, de la congrégation de Saint-Maur, Paris : C-A Jombert, 1747, 3 vol.

35. *MARS*, volume 36, 1734 [1736], p. 123-134, 6 planches gravées par Philippe Simonneau (1685-1753 ?).

« 18 & 19. ont rapport à l'aéromètre ou pese-liqueur ».

Ch. 18 et 19. L'article PESE-LIQUEUR (*Phys.*) (XII, 449b-450a) ne renvoie pas aux figures.

« 20. à la congélation ».

Ch. 20. L'article CONGELATION, *terme de Physique* (III, 864a-866b) de Paul-Jacques Malouin (1701-1778) renvoie à cette figure.

« 21. à la théorie des baromètres ».

Ch. 21. D'Alembert explique la figure dans l'article BAROMETRE (*Phys.*) (II, 82b-83a). (*Phys.*).

« 22. ajoutée & tirée de Musschenbroeck, est une pompe ou machine à feu en petit ».

Muss., pl. X, fig. 9. D'Alembert renvoie, dans l'article FEU (*Physiq.*), (XV, 599b-603a) à POMPE, MACHINE HYDRAULIQUE.

La démarche de D'Alembert pour les autres planches des « Sciences Mathématiques » sera la même. Elle illustre parfaitement bien la manière de travailler des Encyclopédistes qui a été mise en place dès le début de la publication, à partir de sources déjà existantes et qui sera identique pour un grand nombre de chapitres qu'il s'agisse de l'« Anatomie », de la « Chimie » ou de la « Chirurgie ».

Madeleine PINAULT SØRENSEN

Département des Arts graphiques, Musée du Louvre