Alain COSTE

Air, the making of

La fonction de codirecteur « quant à la partie mathématique » (mais aussi physique) de l'*Encyclopédie* amène D'Alembert à intervenir sur des sujets plus ou moins éloignés de ses préoccupations scientifiques personnelles.

Dans ce qui suit, nous allons essayer de voir comment il opère avec un long article de physique : AIR. La base de travail (on verra qu'il ne s'en écarte pas trop), est l'entrée correspondante de la *Cyclopædia* de Chambers, mais il va pratiquer des ajouts et des retranchements qui justifient la signature (O).

L'article est situé, comme l'ordre alphabétique l'exige, dans le premier volume paru en 1751 (t. I, 225b-236b). D'Alembert s'était intéressé à certains aspects de la physique de l'air lorsqu'il avait publié en 1744 le *Traité de l'équilibre et du mouvement des fluides* qui contient deux chapitres sur les « fluides élastiques », c'est-à-dire les gaz (on disait alors « l'air », la terminologie n'étant pas encore fixée) ; mais l'article de l'*Encyclopédie* nous entraîne très loin de ce seul aspect.

Les signatures dans l'article AIR

L'article est, *in fine*, signé du (O) de D'Alembert, mais en route on trouve quatorze paragraphes, signés « Mussch. », c'est-à-dire tirés de l'*Essai de Physique* de Musschenbroek¹ pour huit d'entre eux et « M. Formey » pour six (mais on verra que le statut de ces signatures n'est pas le même).

1. L'orthographe fluctue dans l'*Encyclopédie*. Pour effectuer la comparaison, j'ai utilisé l'édition française : *Essai de physique* par Pierre van Musschenbroek, traduit du hollandais par Mr. Pierre Massuet, docteur en médecine, à Leyden, chez Samuel Luchtmans, imprimerie de l'université, 1739 (2 tomes) : il existe une réédition de cette traduction en 1751 (ce qui en montre le succès); il n'y a pas de différence entre les deux éditions, sinon quelques corrections (en particulier la correction d'une numérotation des paragraphes dans la première édition). Pour la *Cyclopædia* de Chambers, j'ai pris la cinquième édition qui est datée de 1741.

Au total, pour cet article AIR, d'environ vingt-et-une colonnes et demi, on peut estimer à quinze colonnes et demie (soit plus des deux tiers) le texte qui provient de Chambers ; à trois colonnes et demie les reprises de Musschenbroek et à deux colonnes les parties signées par Formey ; le reste est (peut-être) de D'Alembert, c'est-à-dire *grosso modo* deux petits paragraphes.

On peut noter tout de suite que la copie des sources est faite avec soin. Très souvent Musschenbroek utilise la première personne, l'*Encyclopédie* remplace toujours par « M. Musschenbroek » ou « on ». De même, lorsque Chambers renvoie aux *Mémoires de l'Académie royale des sciences* de Paris, l'*Encyclopédie* laisse tomber « Paris » (la manipulation étant inverse pour les références anglaises). Les données numériques tiennent également compte des changements d'unités d'un pays à l'autre, même si D'Alembert oublie à l'occasion un résultat numérique qu'il faudrait recalculer.

La partie signée Formey

On connaît la récupération par l'*Encyclopédie* française des papiers que Formey avait préparés pour son propre projet², mais Formey était lui-même compilateur d'autres travaux et laisse au passage, dans un paragraphe, une trace de sa source. Tous les paragraphes signés Formey proviennent d'un petit livre d'Arbuthnot.

John Arbuthnot (1667-1735) est aujourd'hui sans doute plus connu comme polémiste, ami de Swift et de Pope (on ne sait pas toujours qui a écrit quoi dans les pamphlets anonymes de l'époque), c'est aussi l'auteur du célèbre John Bull. Mais c'était également un scientifique, médecin et probabiliste. En 1712, il fit partie d'une commission de la Royal Society pour examiner la controverse entre Newton et Leibniz sur l'invention du calcul différentiel. Les passages choisis par Formey sont tirés de la traduction par Boyer de Pebrandie du livre *An Essay concerning the Effects of Air on Human Bodies*. Le livre est de 1733, la traduction³ (dédiée à Helvétius) est de 1742. Montesquieu a aussi beaucoup utilisé ce livre qui contient une théorie relative à l'influence des climats sur le caractère général des nations.

2. Voir par exemple F. & S. Kafker, *The Encyclopedists as Individuals*, SVEC 257, 1988, p. 140-144.

3. *Essai des effets de l'air sur le corps humain* traduit de l'anglais avec des notes par M. Boyer De Pebrandie [souvent: « Prébendier »], P. Barois, 1742.

Les passages tirés de Musschenbroek

Le nom de Musschenbroek (1692-1761) est un de ceux qui reviennent le plus souvent dans les articles de physique de l'*Encyclopédie*, il pourrait être cité sans exagération dans la liste des auteurs de l'ouvrage. Pour montrer sa renommée dans le milieu des philosophes, on peut citer un passage d'une lettre de Voltaire au Roi de Prusse :

Que je suis fâché que votre majesté n'ait point eu Musschenbroek dans son académie ; quel homme par les expériences, par la connaissance de la vraie physique ! Bon médecin, grand chimiste, d'un travail infatigable, d'une simplicité de mœurs digne de son mérite, ne s'arrogeant rien, ne voulant point dominer, songeant seulement à servir, ne faisant cas de l'appareil des calculs qu'autant qu'il peut être quelquefois utile dans la pratique, estimant plus un tournebroche bien fait que toutes les courbes du 4^e genre [...] (lettre du 3 novembre 1740, datée de Leide).

L'admiration de Voltaire est largement partagée par D'Alembert. Non seulement les citations que ce dernier en fait sont très nombreuses, mais il y a des éloges explicites, par exemple dans l'article BALANCE HYDROSTATIQUE : « Au reste on sera bien-aise de trouver ici une table dressée sur des expériences fort exactes, il suffit de dire qu'elles sont de M. Musschembroek ». Dans l'article COHÉSION, Musschenbroek est appelé « ce grand physicien ».

En outre, le style du savant hollandais facilite grandement son utilisation par un encyclopédiste pressé : de petits paragraphes de quelques lignes contiennent une seule idée bien mise en valeur, la citation est toute prête.

Ce traité de physique est un cours très complet, il comporte encore la trace de la physique des éléments : il y a des chapitres Eau, Feu, Air, Lumière, etc. Musschenbroek se veut newtonien, même s'il ne place pas le nom de Newton dans son titre, comme le fait son confrère 'sGravesande. Il polémique dans sa préface avec les cartésiens, souligne l'importance de l'expérience et — ce qui devrait séduire D'Alembert — développe l'idée que la nature est compliquée, qu'il y a beaucoup de choses que l'on ne connaît pas encore et certainement trop pour que l'on puisse faire des systèmes. Il termine sa préface — ce qui plaisait peut-être moins à D'Alembert — par un hymne au Créateur !⁴

4. Celui qui trouverait cet ouvrage un peu austère peut lire dans le premier chapitre d'intéressantes remarques autour de la question : « Pourquoi les hommes ont-ils des pieds ? ».

Quelques remarques sur Chambers

Diderot, dans l'article ENCYCLOPÉDIE, n'est pas très aimable pour le rédacteur de la *Cyclopædia*: « Les articles de Chambers sont assez régulièrement distribués, mais ils sont vuides ; les nôtres sont pleins mais irréguliers. Si Chambers eût rempli les siens, je ne doute point que son ordonnance n'en eût souffert. »

Les histoires du phénomène encyclopédique lui accordent généralement la mise au point du système des renvois multiples et, bien sûr, d'être le prétexte initial de la construction du noble édifice de Diderot et D'Alembert. On notera simplement ici que la quasi totalité de son article AIR est reprise par D'Alembert et que, par exemple, dans l'article ATMOSPHERE également signé (O) et proposé en exemple aux collaborateurs de l'*Encyclopédie*, seules deux phrases, sans beaucoup de contenu, sont rajoutées par D'Alembert à la traduction complète de l'article correspondant de la *Cyclopædia*.

Chambers a lui-même ses sources, qu'il donne volontiers : pour l'article AIR, la principale est Boyle, qu'il adapte avec soin à son projet de vulgarisation. On voit néanmoins un problème : le livre de Boyle sur l'air est de 1660⁵ et la situation scientifique a déjà beaucoup changé en 1751.

Les renvois

La question des renvois se pose de façon différente au fur et à mesure de l'évolution de l'ouvrage. Dans les derniers volumes, on ne peut renvoyer qu'à des articles déjà publiés ; mais, dans l'article AIR, comme pour les autres articles du premier volume, on présume de la suite. Il existe quatre-vingt-quatre renvois dans l'article de D'Alembert, tous sont dans Chambers ; sauf erreur de ma part, tous seront traités dans les volumes correspondants excepté COLCOTHAR⁶. Beaucoup de ces articles sont signés par D'Alembert, surtout pour les premières lettres de l'alphabet, et par Jaucourt, surtout pour les volumes tardifs. Certains sont simplement signés Chambers ou « Chambers. (O) » ; enfin, plusieurs sont repris par des spécialistes comme Malouin ou Venel.

Le renvoi à ARQUEBUZE À VENT, que signe D'Alembert, est un exemple parmi d'autres d'article qui décrit seulement une figure. Dans le

5. Robert Boyle, *New Experiments physico-mechanical touching the spring of air and its effects*. Une version latine est publiée quelques années plus tard.

6. Le Colcot(h)ar est du peroxyde de fer utilisé pour polir le verre, il y a un h en anglais et pas en français.

texte source de Chambers, le discours et la figure sont dans le même volume ; mais, dans l'*Encyclopédie*, le discours précède de plus de dix ans le volume où se trouve la planche correspondante.

L'état de l'air vers 1750

Lorsque D'Alembert signe l'article AIR, la chimie des gaz est à la veille d'une grande révolution. La deuxième partie du XVIII^e siècle va voir les choses les plus simples, comme l'air ou l'eau, se compliquer singulièrement. Sans entrer dans les querelles sur les attributions des découvertes successives, on peut dire que le gaz carbonique est identifié par J. Black en 1754, l'hydrogène par Cavendish, Priestley en 1765, l'azote par D. Rutherford en 1772, l'oxygène par Scheele, Priestley en 1771, etc.

La décomposition de l'eau (Cavendish, Lavoisier) va faire disparaître vers 1783-1785 les dernières certitudes de l'ancienne chimie. L'examen de ces dates montre que l'aspect un peu archaïque de l'article n'aurait pas pu être gommé vers 1750 : de toute façon, le contenu aurait été dépassé dès les années suivantes, il faut donc le prendre comme un état des lieux avant de grands bouleversements.

On peut noter qu'une édition en 1788 de la *Cyclopædia* tiendra compte de beaucoup de ces changements.

Description de l'article

Le début de l'article se propose de définir l'air et donc distingue l'air vulgaire qui est un mélange (mais pas une combinaison chimique) et l'air élémentaire qui, comme son nom l'indique, est une donnée de base, un élément. On peut noter que D'Alembert, qui recopie Musschenbroek, censure la conclusion: « l'air est un fluide que Dieu a créé en même temps que la Terre ». Sur la nature et la substance de l'air, « nous ne savons que peu de chose », des liquides peuvent prendre l'apparence de l'air si on les chauffe, mais l'inverse n'est pas vrai et même les végétaux par la putréfaction se transforment en air.

En revanche, on peut donner quelques propriétés physiques de l'air, sa fluidité, sa pesanteur et son élasticité, cette dernière propriété étant même caractéristique de l'air entre les fluides (on peut remarquer qu'il n'y a pas d'entrée « Gaz » dans l'*Encyclopédie*). L'article se termine par la médecine, mais entre les deux, un très long passage hétérogène⁷

7. Chambers introduit un sous-titre que l'on pourrait traduire par « Effets des différents ingrédients de l'air ».

regroupe toutes sortes de remarques sur la rouille, la respiration, la putréfaction, etc.

On notera aussi qu'il y a fort peu de choses sur le son, sur la réfraction de l'air, sur l'air en tant qu'objet chimique, mais ces questions sont examinées dans les contributions suivantes de ce numéro par François Baskevitch, Arnaud Mayrargue et Rémi Franckowiak.

Conclusion

Quel est donc le travail de D'Alembert ? Présentant les recherches antérieures de savants (Boyle, Arbuthnot, Hales, Musschenbroek) et utilisant un ensemble préliminaire de rédactions des compilateurs (Chambers, Formey, Musschenbroek, lui-même), D'Alembert fait une œuvre de montage de textes, en suivant tout de même le plan de l'article de la *Cyclopædia* et en conservant les renvois qu'on y trouve. En regardant de plus près, on trouve aussi quelques interventions plus personnelles. Certaines consistent à supprimer des références de Chambers ou Musschenbroek : bien sûr, comme nous l'avons dit, la phrase de Musschenbroek, « l'air est un fluide que Dieu a créé en même temps que la Terre » est omise.

L'omission la plus étonnante est la disparition, chez D'Alembert, de la référence à Pascal que donne Chambers un peu plus loin ; de même un passage de Musschenbroek, qui renvoie à Maupertuis, est supprimé : peut-être ne faut-il pas accorder une importance exagérée à ces suppressions, mais on peut au moins y voir le travail ligne à ligne de D'Alembert sur des textes qu'il va reprendre.

D'autres exemples d'articles signés (O) donneront d'autres cas de figure, mais, dans chaque cas, on vérifiera sans doute, la conscience professionnelle du codirecteur.

Alain COSTE
Lyon