

**Éric CHASSEFIÈRE, *Physique de l'environnement terrestre, matières subtiles et hauteur de l'atmosphère. Conceptions de l'atmosphère et nature de l'air au siècle des Lumières* (Londres : ISTE éditions, 2022), 15,6 × 23,5 cm, 366 p., bibliogr., index.**

É. Chassefière s'intéresse à la caractérisation au XVIII<sup>e</sup> siècle des différentes propriétés de l'atmosphère, en particulier terrestre : composition, hauteur, propriétés physiques. L'ouvrage est organisé en deux parties inégales, qui comprennent respectivement six et deux chapitres.

Dans le premier chapitre de la première partie, l'auteur s'attache à préciser les définitions des fluides subtils auxquels les savants ont recours, essentiellement dans la première moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle, pour rendre compte d'observations du comportement de la lumière lorsqu'elle traverse l'atmosphère. Lorsqu'il est question d'air, d'atmosphère, de matière, il s'avère en effet utile de définir les termes en fonction de leur contexte historique et d'en connaître le sens exact. C'est ce que l'auteur commence par faire avec précision, ce qui est appréciable, car la lecture de textes originaux est souvent rendue difficile par l'ignorance du sens de ces termes, souvent subtil, de sa fréquente polysémie, ainsi que de son évolution locale et temporelle possible. É. Chassefière s'intéresse également à l'introduction des idées de Newton sur le continent au XVIII<sup>e</sup> siècle. Il s'inscrit ainsi dans la tradition des études d'auteurs tels P. Brunet, H. Guerlac ou plus récemment J.M. Briggs<sup>1</sup>, P. Crépel et S. Schmit<sup>2</sup>.

Le second chapitre est consacré aux hypothèses nécessaires à l'évaluation de la hauteur de l'atmosphère basée sur des calculs d'une réfraction qui serait due, selon Descartes, à la présence de particules en suspension dans l'atmosphère et donc des vapeurs et exhalaisons. Cette hypothèse étant démentie par l'expérience, des savants cartésiens postulent, contrairement aux savants anglais, l'existence d'une matière réfractive différente de celle de l'air, hypothèse qui sera discutée durant la première moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle.

Les troisième et quatrième chapitres ont pour objet de rendre compte du phénomène des aurores boréales. L'auteur analyse les travaux de Mairan sur l'interprétation du phénomène, en écho avec les recherches d'autres savants tels Halley ou Euler. Il fait un état détaillé des connaissances, rappelle le lien établi par Mairan entre les aurores boréales et d'une part, l'existence supposée d'une atmosphère solaire<sup>3</sup> formée par de la matière solaire, d'autre part, les taches du Soleil. Il

1 - Briggs, J. Morton, Jr. "Aurora and Enlightenment: Eighteenth-Century Explanations of the Aurora Borealis", *Isis* 58:4 (Winter 1967): 491-503.

2 - Crépel, Schmit, *Autour de Descartes et Newton. Le paysage scientifique lyonnais dans le premier XVIII<sup>e</sup> siècle*, Paris, Hermann éditeur, 2017.

3 - Mairan propose en effet une théorie cosmique où la cause de l'aurore est attribuée à la lumière zodiacale : « La Lumière Zodiacale n'est autre chose que L'Atmosphère Solaire », 1731, p. 3 ; et « L'Atmosphère du Soleil, vue en qualité de lumière zodiacale » (*Traité*, p. 4 dans les deux éditions de 1731 et 1754. Cf aussi « De la correspondance des Reprises de l'Aurore Boréale avec les apparitions de la Lumière Zodiacale, ou avec les accroissements de l'Atmosphère Solaire », p. 219 et suiv., 1731, et p. 233 et suiv., 1754). Voir également « Le Gars, Dortous de Mairan et la théorie des aurores polaires : Trajectoire et circulation d'une idée, de 1733 à 1933 », *Revue d'histoire des sciences*, 68, 311-333, 316.

conjecture que c'est l'accrétion gravitationnelle de l'atmosphère solaire par la Terre qui est à l'origine des aurores boréales. Cette théorie de Mairan est présentée comme inspirée essentiellement par les idées de Descartes et de ses successeurs. Les références à la théorie gravitationnelle newtonienne sont rapidement mentionnées, mais selon l'auteur, elles n'apporteraient rien de quantitatif à son traité. *A contrario*, Halley fonde sa théorie sur l'hypothèse d'une éventuelle origine magnétique des aurores boréales. En préambule, É. Chassefière rappelle les conceptions respectives de Descartes, puis de Gassendi, assimilant tous deux la Terre à un grand aimant, et de Huygens, qui s'interroge sur l'hypo cartésienne de l'existence de deux courants contraires pour finalement adopter un modèle de la Terre vue également comme un grand aimant, mais dans une conception nouvelle de l'existence d'une matière subtile aux propriétés singulières. Selon É. Chassefière, Halley émet plusieurs hypothèses et suppose que la Terre contient une Terre intérieure composée d'un noyau en rotation et que l'espace délimité par cette Terre intérieure et la croûte terrestre contient la matière lumineuse responsable des aurores boréales.

Dans la seconde moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle, des savants avancent l'hypo que les aurores boréales seraient des phénomènes électriques, et cette hypo éclipse l'hypothèse magnétique jusqu'au XX<sup>e</sup> siècle. C'est l'objet du cinquième chapitre de l'ouvrage dans lequel l'auteur procède à une étude complète et précise des travaux de nombreux savants dont les recherches s'inscrivent dans le contexte nouveau du développement de l'étude de l'électricité : Guericke, Hauksbee, Wall, Dufay, Musschenbroek ou Franklin. Plusieurs questions se posent : les « globes de feu » observés sont-ils d'origine terrestre ou plutôt extraterrestre, comme le suggère Halley ? Les aurores boréales ont-elles une origine électrique ? É. Chassefière montre que l'hypothèse proposée par Chladni en 1794 change le paradigme : le sommet de l'atmosphère n'est plus la surface où viennent flotter des feux préalablement allumés, mais celle au-dessous de laquelle existe une friction et donc une combustion. Ainsi sont discutées ces deux hypothèses qui rencontreront de nombreuses résistances avant de finalement s'imposer quant à l'origine extraterrestre des globes de feu et à l'existence de phénomènes de friction permettant de rendre compte de leur éclat lumineux.

Dans le sixième chapitre, É. Chassefière expose clairement les raisons pour lesquelles Mairan a été conduit à postuler l'existence d'un air subtil s'étendant à très haute altitude et compare les résultats obtenus, de manière quelque peu anachronique, aux connaissances actuelles. Il reprend les recherches de 1733 et 1754 de Mairan sur les aurores boréales, en particulier la section II consacrée aux baromètres, en les comparant aux travaux d'autres savants et en s'intéressant en particulier aux influences des idées cartésiennes et, dans une moindre mesure, newtoniennes<sup>4</sup>. Pour Mairan, la théorie de Jean Bernoulli prouve l'existence de l'air subtil.

4 - Peut-être serait-il nécessaire de bien dissocier la pensée de Descartes de celle des scolastiques. D'Alembert insistera sur ce point en 1751 en affirmant que Descartes représentait dans ce contexte un réel renouveau pour la métaphysique en ce qu'il l'avait secouée du « joug de la scolastique », D'Alembert, 1821 (1751), 13-99, 67.

La seconde partie de l'ouvrage comprend deux chapitres consacrés à la question de l'atmosphère, d'une part à sa hauteur, et d'autre part aux atmosphères entourant les corps terrestres. Le premier de ces deux chapitres reprend les résultats précédemment établis. É. Chassefière insiste sur l'existence des « écoles de pensées » ayant des approches différentes, et, en centrant à nouveau son propos sur les « savants d'inspiration cartésienne », il montre bien l'évolution des conceptions de l'atmosphère, passant d'une atmosphère d'une seule nature à celle d'une atmosphère multicouches et structurée verticalement, avec des hauteurs très différentes. Dans le second chapitre de cette partie, É. Chassefière s'intéresse aux atmosphères particulières qui seraient responsables des échanges entre les corps solides poreux et l'atmosphère terrestre. Ces atmosphères particulières sont supposées entourer tous les corps terrestres et soit être communes à tous les corps, soit être une matière propre à chaque corps. Elles sont la conséquence de la circulation d'une matière subtile, supposée être à l'origine d'une atmosphère propre aux corps considérés.

La singularité de cet ouvrage tient au fait que ce sujet a été peu abordé du point de vue de l'histoire des sciences. Il permet au lecteur de se familiariser avec ces notions souvent définies sommairement. On peut regretter l'existence de certaines lacunes ; ainsi des références à d'autres sources, telle la *Cyclopaedia* de Chambers, auraient été nécessaires à des fins de comparaison, notamment avec l'*Encyclopédie*. On peut également regretter que l'étude critique n'ait porté que sur les thèses de Descartes et des « cartésiens » et n'ait souvent été qu'à charge<sup>5</sup>, sans discussion et nuances. En effet, une étude également critique sur les thèses newtoniennes et notamment sur la question des « qualités occultes<sup>6</sup> » aurait permis de relativiser les *a priori* sur les faiblesses supposées des thèses de Descartes et de ses successeurs.

Arnaud MAYRARGUE

**Céline CHERICI, Jean-Claude DUPONT, Charles T. WOLFE (dir.), *Physique de l'Esprit. Empirisme, médecine et cerveau (XVII<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> siècles)* (Paris : Hermann, 2018), 15,2 x 22,9 cm, 248 p., index, coll. « Histoire des sciences ».**

L'ouvrage collectif que proposent Céline Cheric, Jean-Claude Dupont et Charles Wolfe contribue à l'ensemble des nouvelles publications de langue française sur l'empirisme et ses relations avec les sciences et le matérialisme,

5 - Canguilhem écrira : « Il est vrai que le cartésianisme de Fontenelle admettait des nuances », *Études d'histoire et de philosophie des sciences*, Vrin, 1968 (2002).

6 - Voir par exemple : 1998, M. Blay, « Les règles cartésiennes de la science du mouvement dans *Le Monde ou traité de la lumière* », *RHS* : l'explication par Descartes de la cause de la pesanteur, qui serait due au « mouvement des parties de la matière du petit ciel environnant la terre », lui permet d'éviter le recours aux qualités occultes, ici l'attraction newtonienne. « L'attraction newtonienne sera bien évidemment comprise par les cartésiens comme un retour des qualités occultes. »