

Essai sur la détermination des densités de l'Ether.

par Mr. Benjamin Valz.

(Beschluss.)

Pour se conformer à la manière usitée d'exprimer les pressions, la densité de l'air devra être donnée d'après son rapport avec celle du mercure que MM. Arago et Biot ont trouvé $\frac{1}{10487}$ à zéro de température et 0^m,76 de pression sur le parallèle de 45°. Mettant donc ces valeurs pour D et p et -50° en place de t' , on trouve par la dernière formule à une hauteur de 100 mille mètres dans l'atmosphère, la pression $p' = 0^m,00029$ ou 2653500 fois plus faible, qu'à la surface de la terre pour faire équilibre à celle de l'Ether qui lui est par conséquent égale en ce point; mais pour éluder de nouvelles formules (*) trop compliquées, il faudroit chercher à déterminer la pression qui répond au point où l'attraction de la terre sur l'Ether peut être considérée comme à peu près insensible relativement à celle du soleil. Pour simplifier cette recherche, on pourroit prendre ce point à une distance du soleil égale à celle de la terre à cet astre, de façon à n'avoir pas ainsi à tenir compte de la variation dans l'action du soleil. On aura donc d'après les équations ci-dessus (1, 2, 3) en passant aux Logarithmes tabulaires, m représentant le module

$$\text{Log } p'' = \frac{m D'' r''}{p' r'} (r' - r'') + \text{Log } \frac{p' r''^2}{r'^2}$$

relativement à la terre, mais par rapport au soleil on a encore

$$D'' = \frac{r_i}{r_i - r''} \cdot \frac{p''}{m r''} \text{Log } \frac{D''}{D'} = \frac{3 r_i}{r_i - r''} \cdot \frac{p''}{m r''} \text{Log } \frac{\delta'}{\delta''}.$$

Les observations ayant donné ci-dessus

$$\text{Log } \frac{\delta'}{\delta''} = 1,21246 \frac{r_i - r''}{r_i r''}$$

on a par conséquent

$$D'' = 3,63738 \frac{p''}{m r''^2} \dots \dots \dots (6)$$

$$\text{Log } p'' = 3,63738 r'' \frac{r' - r''}{r' r''^2} + \text{Log } \frac{p' r''^2}{r'^2} \dots \dots (7)$$

r'' , devant être exprimé comme dans $\text{Log } \frac{\delta'}{\delta''}$ en parties de la distance moyenne de la terre au soleil. On pourra juger d'après ces déterminations de l'extrême petitesse des pressions et des densités de l'Ether, et de sa différence de nature avec l'air atmosphérique. Pour avoir un aperçu des rapports d'influence de la terre et du soleil sur l'Ether, si l'on cherche les points auxquels les attractions de ces corps sont égales, on reconnoitra qu'ils sont situés à la surface d'une sphère dont le rayon égaleroit environ 40 demi-diamètres terrestres, et dont le centre seroit approximativement à $\frac{1}{17}$ du rayon de la terre au delà du centre de cette dernière relativement au soleil. Ce seroit toujours une sphère pour un rapport quelconque dans les actions de ces corps. Dans les calculs relatifs à la dernière apparition de la comète à courte période l'influence de la terre a été négligée parce qu'elle étoit au plus 80 mille fois moindre que celle du soleil.

On peut à l'aide de la formule (5) s'assurer que les variations observées dans les températures atmosphériques sont plus que suffisantes pour rendre raison des oscillations du baromètre les plus considérables, ainsi que des plus grands vents. Des différences de pression de 1 à 10 millimètres suffisent pour produire des vitesses d'écoulement de 15 à 45 mètres par seconde, qui représentant celles des forts

(*) Pour un des cas les plus simples, la direction opposée au soleil, on auroit encore

$$\text{Log } p'' = \frac{m D'' (r' - r'')}{p''} \cdot \frac{\frac{1}{r' r''} + \frac{M}{(R + r') (R + r'')}}{\frac{1}{r''^2} + \frac{M}{(R + r'')^2}} + \text{Log } p' \frac{\frac{1}{r'^2} + \frac{M}{(R + r')^2}}{\frac{1}{r''^2} + \frac{M}{(R + r'')^2}}$$

M étant la masse du soleil, et R la distance à la terre.

vents et des ouragans les plus violens. Les différences de pression du baromètre entre Nîmes et Paris prises simultanément à un même niveau vont bien à 10 millimètres en plus et en moins, et la vitesse des plus grands vents observés dans le premier lien à 35 mètres par seconde, mais les formules relatives à l'écoulement des fluides ne sauroient sans doute être applicables dans des circonstances pareilles.

L'existence d'un Ether une fois admise pourroit faciliter l'explication de certains phénomènes. Nous avons déjà fait mention de celle relative aux différentes densités du soleil et des planètes, et à l'accroissement de ces dernières. Il deviendrait encore possible de rendre raison par cette cause de la manière dont se trouvent limitées et continues les atmosphères des planètes, sans être obligé d'admettre, comme on l'a fait jusqu'à présent qu'à la surface supérieure de l'atmosphère, le fluide dans elle composée se trouve sans ressort; mais cependant il ne paroît pas qu'alors même ainsi qu'on l'a avancé, la terre ait pu aspirer l'atmosphère de la lune, qui animée du mouvement de révolution de ce corps ne sauroit se porter vers la terre. Enfin l'existence d'un fluide éthéré nous offriroit une explication assez naturelle sur la formation des queues de comètes. Les parties constituantes de ces corps venant à se vaporiser par leur accroissement graduel de température à mesure qu'elles rapprochent du soleil, et pouvant produire des vapeurs d'une densité moindre que celle de l'Ether qui est d'autant plus considérable que l'est aussi le rapprochement de cet astre, ces vapeurs tendroient à s'échapper dans la direction opposée, au soleil, et par leur écoulement pourroient former ces longues trainées, qui constituent les queues. Les combinaisons de mouvement qui en résulteroient, jointes à l'expansion des gaz, pour produire la divergence des queues, et au refroidissement plus sensible à leur surface que dans l'axe, qui les y rendroient plus visibles par la précipitation des vapeurs, et feroit paroître les queues creuses ainsi qu'on l'a bien remarqué ne suffiroient-elles pas à rendre raison de la majeure partie des phases qu'elles présentent. Quelques calculs entrepris conformément à une semblable hypothèse, représentent d'une manière assez satisfaisante les déviations et les courbures qu'à offertes une grande queue de comète: mais jusqu'à présent les observations ne fournissent pas assez de données suffisantes pour les applications du calcul. Pour satisfaire aux queues multiples, il suffiroit d'admettre dans la constitution des comètes, plusieurs matières de natures différentes, dont la vaporisation n'auroit lieu qu'à divers degrés de température, ce qui ne sauroit présenter de plus grandes difficultés que pour les queues simples.

Les prétendues queues dirigées au soleil ne seroient qu'en apparence en contradiction avec cette explication, car elles ne paroissent dues qu'à une simple illusion optique qui a lieu lorsque la terre se trouve dans le plan de l'orbite cométaire, et dans l'angle opposé à celui de la déviation. La comète de 1823 qui a offert de nos jours cette particularité nous aidera à en démêler la cause. C'est en effet le 23 Janvier, jour où la terre s'est trouvée précisément dans le nœud de l'orbite de la comète, que les deux queues ont paru exactement sur la même ligne droite dirigée au soleil, ce qui déjà pouvoit donner lieu de penser qu'une apparence aussi extraordinaire n'étoit qu'un simple effet de perspective. L'angle à la comète entre le soleil et la terre n'étant alors que de $51^{\circ} 32'$ il suffisoit en effet que l'angle entre les deux queues fût seulement un peu plus considérable, pour que l'une d'elles pût nous paroître dirigée au soleil, l'autre lui étant opposée. Mais, ce qui auroit du surtout faire croire que l'apparence observée n'étoit qu'une pure illusion, c'étoit le décroissement aussi rapide de l'angle apparent des deux queues qui en huit jours à diminué de 50° . Du moins ce fait extraordinaire s'explique alors fort naturellement tandis qu'il s'offriroit assez de difficultés à en rendre raison tout autrement. Enfin il est un troisième motif auquel il ne paroît pas qu'on ait encore fait attention. Le 22 Janvier avant le passage de la terre par le nœud, le sommet de l'angle apparent des deux queues étoit tourné vers le sud, ou dirigé du côté qu'abandonnoit la comète dans sa marche relative; ce qui est fort bien indiqué dans la représentation unique pour cette époque, et sous ce rapport d'un grand intérêt qu'en a donné Mr. de Biela (Astr. Nachr. Nr. 50. p. 28). On remarquera que le sud est vers le haut du dessin, et le nord vers le bas, et que le mouvement de la comète étoit dirigé de la partie supérieure sud du côté de γ du Dragon, vers l'inférieure nord, assez exactement sur l'étoile 63 Dragon de Bode, ainsi que l'indiquent les trois observations de ce jour. Le 24 Janv. au contraire, après le passage de la terre par le nœud, le sommet de l'angle des deux queues étoit tourné vers le pôle et du côté où se dirigeoit la comète, entièrement opposé à la position de l'avant-veille, ainsi qu'il est représenté dans la figure dont on est redevable au zèle éclairé de Mr. Olbers pour tout ce qui a le moindre rapport aux progrès futurs de l'astronomie (Astr. Nachr. N. 49. p. 7). Le sud est au bas du tableau, et le nord vers le haut. La marche de la comète est dirigée de la première à la seconde région entre les étoiles h et d vers lesquelles cet astre s'avançoit, ainsi qu'il est marqué dans le texte qui accompagne le dessin. Ces deux apparences fort remarquables entièrement opposées en deux jours d'intervalle seulement, sont une conséquence

toute naturelle du passage de la terre par le nœud. L'explication proposée offre donc l'avantage de résoudre avec facilité les difficultés majeures qui se présentoient. Elle est établie sur ce que les deux queues se trouveroient comprises dans le plan de l'orbite. Cette idée toute naturelle, étoit d'ailleurs indiquée le 23 Janvier par leur direction opposée, et sur une même droite passant par le soleil, lorsque la terre se trouvoit dans le nœud, et par la position inverse de l'angle compris entr'elles la veille et les jours suivants. Si l'on ne peut obtenir de preuves plus directes sur un sujet aussi digne d'intérêt, on acquiert du moins plusieurs probabilités assez majeures qui se corroborent mutuellement et concourent à donner le degré suffisant de certitude, qu'il peut-être permis d'atteindre dans cette circonstance. Pour connoître au moins approximativement à l'époque précédente l'angle compris entre les deux queues, on supposera que cet angle n'a pas varié considérablement dans un intervalle de huit jours, ce qui n'est guère hors de vraisemblance. Pour lors l'observation du 1^{er} Février (Conn. des tems 1828. p. 274.) qui porte l'angle apparent à 130° sera la plus favorable pour calculer l'angle vrai qu'on trouvera ainsi s'élever à 67° et la déviation de ce jour de la seconde queue à 79° de la direction opposée au soleil, fort considérable sans doute, mais ce seroit encore bien plus éloigné de la ligne tirée vers le soleil. Du reste de pareilles, et même de plus grandes déviations ne sont pas sans exemple et voici celles qu'il a été le plus facile de recueillir. La queue de la comète de 1577 observée par *Tycho-Brahé* eut de 36° à 37° de déviation, celle de 1680 d'après *Newton* de 69° à 70° et celle de 1744 d'après *Cheseaux* depuis 88° jusqu'à 124° pour les diverses queues multiples. La dernière détermination indiqueroit donc une direction à 56° seulement du soleil.

On pourroit rendre raison du grand éclat que prennent en général les comètes en s'approchant du soleil et qui est tel qu'on a pu en apercevoir en présence de cet astre même, par la formation d'un noyau due à une grande condensation de la nébulosité, et son passage à l'état solide, provenant de la pression considérable qu'elle éprouve de la part de l'Ether dans la proximité du soleil, ainsi que divers gaz éprouvent un pareil changement d'état par une pression suffisante.

En résumé il paroît hors de doute

- 1°. que la nébulosité de la comète précitée a été réduite après deux mois d'apparition au 16750^{me} de son premier volume.
- 2°. Que l'existence d'un Ether admise, elle explique d'une manière satisfaisante les apparences fort remarquables de la dernière apparition.
- 3°. Enfin que si l'on se refuse à admettre provisoirement

une hypothèse qui représente aussi bien les observations, on ne seroit du moins admis à la rejeter, que lorsqu'on en auroit proposé des explications encore plus satisfaisantes. Une fois l'attention provoquée sur un sujet aussi digne d'intérêt pour l'astronomie, espérons que les apparitions subséquentes viendront y apporter de nouvelles lumières, et qu'il seroit inutile de les recommander davantage sous ce rapport au zèle des habiles observateurs de nos jours.

Nachschrift des Herausgebers.

Herr *Valz* schickte mir den vorhergehenden Aufsatz mit folgendem Briefe am 15 Julius.

Nîmes le 15 Juillet 1830.

Monsieur,

Je vous transmets un essai sur la densité de l'Ether, pensant qu'il pourra inspirer quelque intérêt par la nouveauté du sujet, ou par les inductions remarquables qui-en dérivent. C'est un travail de Phiver dernier, et j'aurois désiré vous l'envoyer plutôt, mais j'attendois le rapport du Bureau des Longitudes, vous pourrez y remarquer que j'ai considéré d'une manière différente qu'on ne l'avoit encore fait le décroissement des températures atmosphériques, et qui pourra être appliquée aux calculs des refractions. Si la manière dont je rends compte de la formation des queues de comètes paroît n'être pas invraisemblable, on pourroit conclure de ce que vous remarquez (*Astr. Nachr.* Nr. 179. p. 20.) qu'en 1805, la queue de la petite comète périodique parut 21 jours avant le périhélie, et en 1819 (queue de $\frac{2}{3}$ de degré de longueur) 13 jours seulement, que l'orbite actuelle de cette comète, dans sa région planétaire, qu'elle occupe n'est peut-être pas fort ancienne, et que cet astre pourroit finir par perdre entièrement sa queue, lorsque dans ses divers retours, les substances solides d'un certain degré de volatilisation et de densité viendront à être entièrement dissipées; ce qui pourroit n'être pas éloigné de notre époque, vu le peu d'apparence d'aucun noyau à sa dernière apparition. Si vous le jugez convenable, vous pourriez joindre ce petit appendice au mémoire; votre note me l'ayant suggéré. Les queues dirigées vers le soleil formant une objection assez forte en apparence à l'explication que je propose, je suis entré dans des détails peut-être trop étendus sur la comète de 1823 qui offroit cette particularité, mais on pourra les excuser puisque jusqu'à présent, on n'avoit pas encore cherché à démêler la cause d'une pareille illusion optique, et qu'on paroisoit même en admettre la réalité peut-être trop facilement sans examen, et sans discuter les circonstances d'un phénomène d'un pareil

caractère ou du moins la conséquence qu'on en tiroit naturellement ne sauroit être aussi certaine qu'elle a pu le paroître. Je joins les observations que j'ai pu faire de la dernière comète, et les élémens que j'en ai déduit, et qui représentent généralement les observations à la minute près

jusques le 25 Juin: n'ayant pas encore calculé celle de ce matin. Je crains bien qu'elle ne soit la dernière, car les jours précédens malgré un ciel serein il m'avoit été impossible d'apercevoir cette comète j'ignore par quelle cause inconnue. J'écris ceci à 1^h 30' par 36° C. de température.

Benj. Valz.

Observations de la Comète de 1830 faites à Nîmes par Mr. *Benjamin Valz.*

Dates.	T.M. de mint.	Etoiles comparées.	Diff. AR.	Diff. D.	Asc. dr. Comète.	Decl. Comète.
	^h ['] ["]			[°] ['] ["]	[°] ['] ["]	[°] ['] ["]
1830. Mai 5.	3 18 20	e Pégase	+ 20 40	-1 4 55	318 54 30	18 0 2
— 19.	1 27 19	H. C. p. 188. Et. 22.	- 43 38	- 38 43	319 35 23	23 13 8
— 26.	0 47 1	2 f Pégase	- 58 36	+ 19 6	319 18 17	24 58 27
— 30.	2 50 5	Piazzî XXI. 174.	-1° 26 57	+ 7 10	318 55 32	25 47 33
Juin 10.	22 24 23	H. C. p. 29. Et. 42.	+ 10 0	+ 23 30	316 55 32	27 15 44
— 22.	22 33 57	Piazzî XXI. 120.	+ 2 45	- 28 50	313 41 18	27 27 8
— 25.	23 55 7	H. C. p. 26. Et. 67.	+ 38 15	+ 14 58	312 43 33	27 16 51
Juill. 15		Piazzî XXI. 120.	- 19 51	+ 20 53	306 23 7	24 21 36
		H. C. p. 243. Et. 64	+ 6 46	- 11 40		
		id. 65	- 8 20	- 2 42		
		id. 239. 109	+ 5 0	+ 30		
		id. 239. 111	- 5 45	+ 18 28		
		q Renard	+ 53 30	- 8 40		
		H. C. p. 239. Et. 111.	-1° 3 9	+ 8 35		
		H. C. p. 28. Et. 110.	+ 51 40	- 9 11		
		id. 112.	+ 10 54	- 25 30		

Elémens jusques au 25 Juin:

Passage au Périhélie T. M. de minuit à Nîmes.	J
Distance Périhélie	0,9216
Longitude du Périhélie	212° 13' 30"
Ω	206 22 0
Inclinaison	- 21 16 0
Mouvement direct.	

Benj. Valz.

Schreiben des Herrn Professors *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber.
Mannheim 1830. August 14.

Kaum hatte ich geglaubt, daß ich den Cometen nach der Entfernung des Mondscheins im verflossenen Monat July noch einmal wieder würde beobachten können, indem derselbe bei meinen letzten Beobachtungen im Monat Juny mir schon sehr klein erschien. Dennoch ist es mir

gelingen, an den vielen heitern Abenden des vorigen Monats noch mehrere gute Beobachtungen zu erhalten, und ich bin daher im Stande, zu meinen frühern unterm 8^{ten} July Ihnen übersandten Beobachtungen des Cometen noch den nachstehenden Nachtrag zu liefern:

1830.	Mittl. Zeit in Mannheim.	Des Cometen scheinbare gerade Aufst.	nördl. Abw.	Unterschied des Cometen u. Sterns in gerader Aufst.	in Abweichung.	Zahl der Vergleichen und Vergleichungssterne.
	^h ['] ["]	[°] ['] ["]	[°] ['] ["]	[°] ['] ["]	[°] ['] ["]	
July 10	10 17 17	307 44 5	25 14 18	+ 0 30 41,8	- 3 47,4	(3) und (4). 26 Vulpeculae.
— 11	10 41 36	307 23 40	25 1 53	+ 0 14 7,9	+ 7 57,9	(3) u. (3). H. C. p. 26. 20 ^h 26' 53" u. p. 28. 20 ^h 26' 52" 7; fern. <i>Bessel</i> Z. 315. 20 ^h 28' 13" 10.
— 13	10 45 40	306 44 9	24 36 11	- 2 39 16,8	- 4 5,5	(3) und (3). 30 Vulpeculae.