

**Jean- Baptiste Lamarck**

***MÉMOIRE***  
***SUR LES PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES DE L'ATMOSPHERE***

Discours prononcé à l'Académie des Sciences en 1777

Le texte donné ici est le compte-rendu donné par le citoyen Cotte  
dans *MÉMOIRES SUR LA MÉTÉOROLOGIE*  
*Pour servir de Suite & de Supplément*  
*au Traité de Météorologie, publié en 1774.*

**1788**

Réalisation :  
Pôle HSTL du CRHST, 2001  
Unité Mixte de Recherche CNRS / Cité des sciences et de l'industrie, Paris  
<http://www.crhst.cnrs.fr>

Ouvrage numérisé à partir de l'exemplaire conservé  
dans le fonds ancien de la médiathèque d'histoire des sciences  
de la Cité des Sciences et de l'Industrie, Paris

Numérisation : Elena Pasquinelli  
sous la direction de Pietro Corsi  
pour <http://www.lamarck.net>

Réalisé dans le cadre du portail Internet *Hist-Sciences-Tech* :

>> HistSciences >  
>> Tech >

# MÉMOIRES

SUR

LA MÉTÉOROLOGIE,

Pour servir de Suite & de Supplément

AU TRAITÉ DE MÉTÉOROLOGIE,

publié en 1774.

*Par le P. COTTE, Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'église Cathédrale de Laon, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, Membre de la Société Royale de Médecine de Paris, de l'Académie Royale des Belles-Lettres, Sciences & Arts de Bordeaux ; de la Société Électorale Météorologique Palatine, établie à Manheim, Secrétaire perpétuel de la Société Royale d'Agriculture de Laon.*

Tome Premier.

A PARIS,

---

DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXXXVIII.

## MÉMOIRE

*Sentiment de M. le Chevalier de la Mark.*

Dans la même année 1777, j'ai entendu lire à l'Académie un excellent Mémoire sur les principaux phénomènes de l'atmosphère. L'auteur, M. le Chevalier *de la Mark*, célèbre Botaniste, actuellement de l'Académie, & connu par sa *Flore Française*, voulut bien me confier son manuscrit ; j'en fis alors l'extrait que je vais donner ici, & que le Lecteur verra sans doute avec plaisir. L'auteur ne se borne pas dans ce Mémoire à l'explication de l'élévation des vapeurs ; c'est une théorie complète des phénomènes de l'atmosphère les plus intéressans. Quoiqu'il ne soit question dans cet article que de l'évaporation, je crois cependant devoir développer toute la théorie de cet habile Physicien. C'est un tout dans lequel les idées & les faits sont tellement enchaînés, qu'on ne peut guère les séparer sans leur faire tort. L'hypothèse de M. *de la Mark* est d'un intérêt d'autant plus piquant, qu'elle est directement opposée à celle de M. *le Roy*, mais elle est bien étayée, qu'après avoir applaudi à celle de l'Académicien de Montpellier, on ne peut refuser le même tribut

## MÉMOIRE

d'éloge au système de M. *de la Mark* : cet habile Botaniste que les fréquentes herborisations mettent à portée d'étudier les météores, & de suivre leur formation, a fait de nouvelles observations depuis la lecture de son Mémoire, & il se propose de le publier. Ce que je vais en dire ici, ne peut servir qu'à piquer la curiosité des Physiciens, & à leur faire désirer que M. *de la Mark* les fasse jouir au plus tôt de cet excellent Ouvrage.

L'auteur divise son Mémoire en deux parties ; 1.° l'affinité de l'air avec l'eau, principale cause de l'élévation & de la suspension de l'eau dans l'atmosphère ; 2.° l'inégalité partielle ou locale de la densité de l'air, occasionnée par la présence des nuages, cause immédiate des orages & des tempêtes, des pluies abondantes & momentanées, des grêles & des vents de tourbillon qu'on éprouve si souvent à la suite des temps calmes, ces principes développent parfaitement les phénomènes qu'offre le baromètre, ainsi que l'Auteur le fait voir.

Dans l'article premier de la première Partie, M. *de la Mark* parle de la formation & de la disparition des nuages ; dans l'article second, il prouve que l'affinité de l'air avec l'eau est toujours en raison directe de la densité de l'air, & en raison inverse de la raréfaction de ce fluide. Plus l'air est dense, plus il est saturé d'eau ; s'il se raréfie, son point de saturation diminue, il laisse échapper des vapeurs qui n'étant plus intimement mêlées avec lui, changent sa transparence, de-là les nuages ; l'air redevient-il plus dense, son point de saturation augmente, il repompe les vapeurs qu'il avoit laissé échapper, les nuages disparaissent. Ils ne sont donc pas amenés, ni dispersés par le vent, leur apparition ou disparition dépend du point de saturation plus ou moins grand de l'atmosphère, selon qu'elle est plus ou moins dense. Si sa densité augmente encore, & qu'il n'y ait plus de vapeurs ni de nuages dont il puisse se saturer, alors l'air sans aucun intermède, pompe sur la terre la quantité d'eau qui lui manque pour se saturer ; l'évaporation n'est donc pas occasionnée par le soleil, ni par le vent.

## MÉMOIRE

Le principe de M. *de la Mark* est directement opposé, comme l'on voit, à celui de M. *le Roy* qui établit une comparaison parfaite entre la manière dont se fait la dissolution de l'eau dans l'air, & celle des sels dans l'eau ; d'où il suit que l'air est d'autant plus propre à se saturer d'eau, qu'il est plus raréfié, & *vice versâ*.

*Article 3.°* L'affinité de l'air avec l'eau croissant en raison de la densité de l'air, & décroissant en raison de la raréfaction de ce fluide, donne une explication satisfaisante des principaux phénomènes de l'atmosphère. Ainsi les vents du nord sont accompagnés de sécheresse, non pas parce qu'ils viennent d'un pays sec, mais parce qu'ils augmentent la densité de l'air ; de même ceux de sud & d'ouest sont accompagnés de pluie, non pas parce qu'ils viennent du côté de la mer, mais parce qu'ils raréfient l'air & diminuent son point de saturation, ce qui occasionne des précipités.

L'auteur parle dans l'*article 4.°* des principales causes qui paroissent former des exceptions aux principes ci-dessus établis. 1.° Le changement dans la force du vent ; 2.° la diversité des courans d'air qui règnent en même temps ; 3.° l'inégalité de vitesse survenue dans un même courant, quel qu'il soit, comparé à celle d'un autre qui existe en même temps dans une autre région.

*Article 5.°* Du serein & de la rosée, l'air se raréfiant le matin, son point de saturation diminue, il laisse échapper les vapeurs qui forment la rosée. Lorsque le vent est du nord, il n'y a point de rosée, puisque ce vent refroidit l'atmosphère, la condense & augmente son point de saturation.

*Article 6.°* La chaleur du soleil n'est point suffisante pour réduire en vapeurs l'eau réunie en masse qui forme les mers & les rivières, &c.

*Article 7.°* L'eau suspendue dans l'air, & rendue visible par le refroidissement subit de cet élément, ne prouve point l'existence d'un précipité.

*Article 8.°* Les circonstances propres à augmenter l'affinité

## MÉMOIRE

de l'air avec l'eau, ne peuvent point être les mêmes que celles qui augmentent l'affinité de l'eau avec les sels.

Voici, en deux mots, le résumé de tous les principes développés dans la première Partie du Mémoire de M *de la Mark*. 1.° L'air a la faculté de pomper l'eau par-tout, de s'en emparer & de la dissoudre sans l'action du soleil, ni celle du vent. 2.° La faculté que l'air a de dissoudre l'eau & de s'en saturer, croit & décroît toujours en même proportion que sa densité, ce qui fait que les précipités se font réellement dans tous les cas où l'air se réchauffe, & que la dissolution, & par conséquent le rétablissement plus ou moins parfait dans la transparence de l'air, ne manquent jamais d'avoir lieu toutes les fois que cet élément se refroidit. 3.° L'eau dissoute dans l'air, ne peut jamais troubler la transparence de ce fluide ; mais celle qui y est suspendue, sans y être en dissolution, peut la troubler, comme cela arrive en effet lorsque les molécules rapprochées & ramassées par, l'action du vent & par les autres causes dont on a parlé, forment les nuages & les brouillards ; elle peut aussi la troubler fort peu, lorsque ses molécules sont très-éparses & très-écartées. 4.° L'eau non dissoute suspendue dans l'air & rendue invisible par le grand écartement de ses molécules, doit toujours être distinguée de celle qui est réellement en dissolution dans ce fluide, parce que la première n'est point unie intimement à l'air, qu'elle a toujours ses propriétés d'eau simple, qu'elle peut pénétrer les corps poreux & les détendre, & qu'en un mot, elle est susceptible de reparoître toutes les fois qu'une cause quelconque occasionnera le rapprochement de ses parties, ce qui ne peut jamais avoir lieu pour la seconde, parce que la seule cause qui la rétablit & la fait reparoître est toujours une augmentation de chaleur. 5.° La direction des courans d'air, sur-tout dans les constitutions simples, contribue, dans nos climats, plus fortement que l'action du soleil, à changer le point de saturation de l'air. 6.° Les constitutions mixtes ne forment quelquefois des exceptions apparentes aux principes ci-dessus établis, que parce qu'on

## MÉMOIRE

néglige de combiner l'effet que doit produire le courant d'air supérieur avec celui de l'inférieur proportionnellement à leur degré de rapidité. 7.° Le Soleil a fortement la faculté de réduire en vapeurs, & d'élever dans l'air l'eau qui est dans un état de division, comme celle d'un linge mouillé, de la boue des chemins & de tous les corps humides ; mais son action est toujours insuffisante pour réduire en vapeurs l'eau en masse, comme celle qui forme les mers, les rivières, &c.

Passons à la seconde Partie du Mémoire, où *M. de la Mark* examine les phénomènes violens qui résultent de l'inégalité locale & momentanée de la densité de l'air. Il traite dans le *1.<sup>er</sup> Article* de la densité de l'air en général. L'inégalité de la densité de l'air n'est pas si grande qu'on le pense ; les couches supérieures étant plus froides que les inférieures, doivent être plus denses, mais les inférieures étant chargées du poids des supérieures, acquièrent aussi de la densité, & ces deux causes, en combinant leurs effets, doivent établir une espèce d'équilibre dans la densité générale de l'air.

*Article 2.<sup>e</sup>* De la forme des nuages & de la densité de l'air qu'ils renferment lorsqu'ils sont groupés. En hiver & dans les nuits d'été, les nuages sont étendus & non groupés ; dans les temps chauds au contraire, ils sont profonds, festonnés & groupés, & représentent mille figures bizarres : cette différence de nuages groupés ou non groupés, vient de la présence du Soleil qui rend groupé ce qui ne l'étoit pas auparavant. L'air renfermé dans le nuage ne se raréfie pas autant que celui qui est exposé à l'action immédiate du Soleil ; l'air extérieur aux nuages étant raréfié, comprime celui qui est renfermé, & de-là les nuages groupés & plus profonds, plus denses que lorsque l'air est moins raréfié. Quand le Soleil est couché, les nuages s'étendent, parce que l'air qui les environne, se condensant, presse moins l'air que les nuages renferment. Si l'air qui environne un nuage, se trouve tout-à-coup privé de l'action du Soleil, il se condense subitement, l'air comprimé du nuage, se dilate aussitôt avec force, & de-là les coups de vent, les tourbillons, &c. les

## MÉMOIRE

trombes s'expliquent de même par un *dégrouperment* subit d'un nuage dont l'air concentré se dégage avec force pour se remettre en équilibre avec l'air dans lequel il a été porté, ce qui exclut la colonne ascendante d'air qu'on suppose dans ce phénomène : ces nuages extrêmement concentrés laissent échapper, quand ils se dilatent, l'eau qu'ils contenoient & qui tombe souvent en grêle, parce que l'air du nuage étoit beaucoup plus froid que celui avec lequel il tend à se remettre en équilibre. Cette théorie explique pourquoi la grêle ne se forme qu'en été & la neige en hiver ; on voit que cela vient de la grande concentration des nuages en été, ce qui n'a pas lieu en hiver ; on explique aussi pourquoi les coups de vent passagers sont plus rares en hiver, pourquoi les pluies sont plus fortes en masse & en abondance en été, &c. Les temps calmes sont plus favorables au groupement des nuages, & voilà pourquoi les calmes précèdent toujours les tempêtes, les trombes, &c. Les nuages ne se groupent que lorsque le vent souffle du sud, parce que, lorsqu'il souffle du nord, il contre-balance l'action du Soleil qui tend à raréfier l'air extérieur. Les nuages ont bien plus de pente à se grouper au printemps, en été & en automne qu'en hiver, & de-là la différence dans la manière dont les pluies tombent dans ces différentes saisons.

*Article 3.<sup>e</sup>* Du tonnerre & des éclairs. La quantité naturelle de fluide électrique que contient l'air, est toujours en raison directe de la densité de cet élément ; les nuages groupés renferment un air très-dense, d'où il suit que le fluide électrique doit y être dans un état bien différent de ce qu'il est dans l'air naturel. Les différens groupes de nuages reçoivent la matière électrique de l'air, sur-tout par leurs pointes ; un nuage qui en contient beaucoup, en communique au nuage voisin, cette communication de l'électricité produit l'éclair ; l'air du nuage se trouvant plus fortement électrisé par sa condensation, tend à se mettre en équilibre, ce qui ne peut se faire sans explosion. M. *de la Mark* prétend que les éclairs ne viennent que du nuage & point du tout de



## MÉMOIRE

la terre ; on a vu le contraire dans le V.<sup>e</sup> Mémoire où je traite de l'électricité naturelle de l'air.

*Article 4.<sup>e</sup>* Des vents généraux & des différentes causes qui les produisent. L'Auteur reconnoît deux causes principales des phénomènes de l'atmosphère : 1.<sup>o</sup> le changement dans le degré de saturation de l'atmosphère ; 2.<sup>o</sup> les inégalités de la température de ce fluide. Une autre cause plus générale, ce sont les changemens qui surviennent dans les courans d'air ou dans les vents qui font varier la densité de l'atmosphère, sa température & son degré de saturation. La principale cause des vents, c'est l'action du Soleil ; par son mouvement diurne, il occasionne les vents diurnes ou alisés ; par son passage à l'Équateur, pour s'approcher de l'un ou de l'autre Pôle, il occasionne les vents équinoxiaux. *M. de la Mark* parle de ces différentes espèces de vents.

*Première Section.* Des vents diurnes. Lorsque le Soleil se lève, il produit une extension & une augmentation dans l'atmosphère ; l'action du Soleil est un obstacle à ce que l'atmosphère suive librement le mouvement de la Terre qui tend à l'emporter d'occident en orient, d'où naît un vent apparent d'orient en occident dans les pays situés près de l'Équateur ; d'autres causes détruisent en partie cette régularité dans les autres climats, comme on le dira dans l'*article 5.<sup>e</sup>*

*Seconde Section.* Des vents équinoxiaux. Le Soleil passant de l'hémisphère méridional dans l'hémisphère boréal, produit une extension, une augmentation dans l'air de l'hémisphère boréal ; cet air est forcé de passer en partie dans l'hémisphère opposé, & de-là les vents de nord & de sud réglés près l'Equateur, excepté dans le temps des solstices, où les vents diurnes seuls ont lieu. Le passage du Soleil de l'un à l'autre hémisphère, occasionne dans nos climats, des vents du nord au printemps, & de sud en automne.

*Article 5.<sup>e</sup>* Des principales causes secondaires qui modifient les vents généraux. 1.<sup>o</sup> L'action de la Lune ; dans sa plus grande déclinaison australe, elle occasionne des vents de nord, & ceux de sud lorsqu'elle est dans sa plus grande

## MÉMOIRE

déclinaison septentrionale. En Décembre, le Soleil est dans sa plus grande déclinaison australe, si la Lune se trouve alors en conjonction, & par conséquent, très-éloignée du Pôle boréal, elle détermine des déplacemens d'air du nord vers le sud, ce qui occasionne du froid, des brouillards, des neiges & de la gelée. L'Auteur cite en preuve la température du mois de Janvier 1776 ; on peut aussi citer la température très-froide du même mois de l'année suivante, & celle de la fin de Décembre 1780, temps où la Lune étoit en conjonction. En été, ces conjonctions de la Lune produisent des vents de sud, parce qu'elles ont lieu dans notre hémisphère boréal, les oppositions produiront donc des vents de nord. Dans les équinoxes, temps où la déclinaison de la Lune est fort petite, ce ne sont plus les syzygies, mais les quadratures qui déterminent les courans d'air. A l'équinoxe du printemps, les secondes quadratures occasionnent les vents de nord & favorisent ces vents équinoxiaux ; les premières quadratures les contrarient. En automne, les premières quadratures occasionnent les vents de nord & contrarient les vents équinoxiaux, les secondes quadratures les favorisent. Les phases de la Lune, considérées seules, ne produisent rien de bien constant dans l'atmosphère ; ces phases considérées par rapport aux différentes positions de cette Planète à l'égard de la Terre, produisent des effets assez réglés. Le passage de la Lune par l'un ou l'autre Méridien, contribue seulement à augmenter ou diminuer la force du vent. Le terme des grandes constitutions de l'atmosphère, est ordinairement de dix à quatorze jours. La seconde cause qui modifie les vents généraux, c'est la nature différente des corps qui forment la surface du globe. Les corps solides réfléchissent en une infinité de sens les rayons du Soleil, & augmentent par-là son action sur l'air ; les fluides, au contraire, en présentant un plan uniforme, ne les réfléchissent que dans un sens, les empêchent de se croiser, & diminuent son action. Les fluides, en qualité d'excellens conducteurs électriques, absorbent une grande quantité de rayons. L'air qui est au-

## MÉMOIRE

dessus des continens, est plus raréfié que celui qui est au-dessus des mers & des rivières ; ainsi les courans d'air généraux doivent être modifiés dans leur passage par ces différens états de l'air. Ce fluide au-dessus des forêts, des bois, des rivières, est plus dense, & par conséquent plus froid : cette densité est cause que les groupes de nuées qui portant le tonnerre, ne peuvent la traverser, sont obligés de suivre son courant, & se crèvent plus souvent au-dessus des bois & des rivières. Les vents d'est sont rares en été & plus rares en automne ; ils sont communs au printemps & pendant une partie de l'été : troisième cause qui modifie les vents généraux, les inégalités de la surface du globe. Les Alpes & les Pyrénées empêchent qu'à Paris les vents de sud & de sud-est soient violens & de durée, ils les obligent de se rejeter vers l'océan, & voilà pourquoi, pendant presque tout l'automne, les vents de sud-ouest sont assez violens dans une très-grande partie de la France.

*Article 6.<sup>e</sup>* Du Baromètre. Il n'est pas vrai que toutes les fois que le baromètre monte, la densité de l'air augmente, & que toutes les fois qu'il descend, la densité de ce fluide diminue. L'action du vent combat & détruit sans cesse une partie de l'effet que la densité de l'air produit sur le baromètre, en détruisant la direction ou la perpendicularité des colonnes d'air qui agissent sur le baromètre, & en modifiant la force attractive du globe sur cet air. Le vent modifie la densité de l'air ; 1.<sup>o</sup> par sa direction, le vent de Sud le raréfie, le vent de nord le condense ; 2.<sup>o</sup> par sa violence, l'air attiré par la terre, d'une part, & fortement agité de l'autre par le vent, acquiert une pesanteur moyenne entre ces deux forces. La plus grande variation que produit le vent le plus violent, peut aller à un pouce en hiver, & à quatre ou six lignes en été ; ainsi en ajoutant, en hiver, dix à douze lignes à l'élévation du baromètre, lorsqu'il fait le vent le plus violent, on aura à peu-près le point où la densité réelle de l'air feroit monter cet instrument, & qu'il marqueroit en effet, si, à densité égale, le courant d'air n'avoit pas lieu ; d'où il suit

## MÉMOIRE

qu'à une latitude de 48 à 50 degrés, ou à 20 ou 25 toises au-dessus du niveau de la mer, le plus grand abaissement du mercure, occasionné uniquement par la raréfaction de l'air, est dans l'été, de 27 pouces 8 lignes ; & dans l'hiver, de 28 pouces. Ainsi les vents de sud ou de sud-ouest les plus violens, pourront faire descendre le mercure à 27 pouces 5 lignes en été, & à 27 pouces ou au-dessous en hiver. La plus grande élévation, occasionnée par la densité de l'air, est en été, 28 pouces 4 lignes ; & en hiver, 28 pouces 8 lignes. Le vent de nord le plus violent le feroit descendre en été à 28 pouces 1 ligne, & en hiver à 27 pouces 8 lignes. L'élévation moyenne ou le *variable*, seroit donc en hiver 28 pouces 2 lignes, & en été 28 pouces. (*Voyez la Table* ).

Il y a quatre constitutions réelles de l'air dans notre climat, dont trois vraies & une fausse ; parmi les vraies, deux sont composées, & une simple. La première, composée, est celle du sud, qui comprend le vent de sud-ouest ; la seconde, est celle du nord, qui comprend le vent de nord-est & le vent d'est ; la troisième, simple, est le vent de sud-est qui dépend de la révolution diurne du Soleil ; la quatrième, fausse, est celle d'ouest modifiée par le vent de nord-ouest. *M. de la Mark* décrit ensuite un baromètre corrigé, qui indique les variations réelles que la densité de l'air apporte au mercure. Il voudrait que dans le compte qu'on rend des observations météorologiques, on indiquât 1.° la force du vent, sa direction & l'état du Ciel toutes les fois que le baromètre a été observé dans les grandes ou les moindres élévations ; 2.° dans quelles circonstances & quelles furent encore les variations de cet instrument, lorsque les brouillards ou les neiges ont été observés ; 3.° comment ces phénomènes ont succédé aux belles gelées ou les ont précédées ; 4.° quelle fut, dans ces changemens, la direction, l'augmentation ou la diminution de la force du vent qui a régné.

## MÉMOIRE

TABLEAU des rapports ou des altérations que produisent les vents dans les constitutions fixes & simples de l'air sur le Baromètre.

CONSTITUTIONS fixes DE L'AIR.		E N É T É.				E N H I V E R.			
Direction des Vents.		Sud-Sud-Ouest	Ouest-Nord-O.	Nord-Est & Est	Sud-Est.	Sud-Sud-Ouest.	Ouest-Nord-O.	Nord-Nord-Est-Est.	Sud-Est.
Proportion des densités de l'air.		328—326.	330.	334.	329.	330.	332.	337—338.	331.
Élévations dominantes dans un	Temps calme.	Moindre abaiss.	28. 0.	Moind. él.	27. 11.	Moindre abaiss.	28. 2.	Moindre élevat.	28. 1.
		27. 10.		28. 0.		28. 4.		28. 7.	
	Vent moyen.	Plus grand abaiss.	27. 10.	Pl. gr. élev.	27. 9.	Plus grand abaiss.	28. 0.	Plus grande élev.	27. 11.
		27. 8.		28. 4.		28. 8.			
	Vent rapide.	27. 7.	27. 10.	28. 3.	27. 9.	27. 10.	28. 0.	28. 6.	27. 11.
Vent très-violent.	27. 5.	27. 6.	28. 1.	0. 0.	27. 6.	27. 8.	28. 2.	0. 0.	
Variable.		28. 0.				28. 2.			

M. de la Mark a imaginé un nouvel instrument, propre à mesurer l'évaporation, sous le nom d'*Évaporatoire à cadran* ; j'en donnerai la description à la suite des instrumens destinés à mesurer les quantités de pluie.