

---

E X P O S É  
de quelques Observations physiques.  
PAR M. L A M B E R T.

---

I.

*Sur la hauteur des éclairs.*

**D**epuis que par les expériences faites sur la vitesse du son l'on a trouvé que le son parcourt environ 1050 pieds de Paris par seconde, on n'a pas manqué d'en faire l'application aux coups de foudre & de tonnerre. Le nombre des secondes écoulées depuis le moment qu'on voit un éclair jusqu'à celui où l'on commence à entendre le tonnerre qui le suit, marque le tems employé par le son à parcourir l'intervalle qui sépare le lieu de l'éclair de l'observateur. En multipliant donc ce nombre de secondes par 1050 pieds de Paris on trouve la distance ou l'éloignement du lieu de l'éclair ou de l'orage. C'est par ce moyen qu'on peut juger si l'orage approche ou s'éloigne, & de combien il approche ou s'éloigne après chaque éclair. Tout ce qu'il convient d'observer c'est de ne point confondre les éclairs & les coups de tonnerre, lorsqu'il y en a en différens endroits, ou lorsqu'ils se suivent de trop près. Ordinairement la force de l'éclair annonce une force assez proportionnelle du tonnerre & fait que l'intervalle du tems en est d'autant plus petit. Un éclair qui ne se voit que près de l'horison ne produit gueres un coup de tonnerre qu'on puisse entendre. Je ne me rappelle pas avoir entendu le tonnerre 40 secondes après avoir vu l'éclair. Ainsi le tonnerre qu'on entend suppose une distance de moins de deux lieues d'Allemagne, dont 15 font un degré du méridien terrestre. Cette distance est très petite: car les coups de canon peuvent être entendus de beaucoup plus

loin, surtout dans les vallées qui par leur cavité allongée forment une espèce de porte-voix naturel.

Je ne pense pas qu'on ait poussé ces sortes d'observations au delà de ce que je viens de dire. Cependant une seule circonstance de plus peut en étendre l'usage. Dans les orages il arrive quelquefois qu'on voit non seulement l'éclair mais encore la foudre sortir des nuées qui la produisent. Si l'on observe donc le point des nuées d'où elle sort on n'aura qu'à prendre la hauteur de ce point avec un quart de cercle, après avoir compté le nombre des secondes qui se sont écoulées depuis l'éclair jusqu'à ce qu'on entende le coup de tonnerre. Ce nombre de secondes étant converti en pieds donne la longueur de la ligne droite qui depuis l'observateur va jusqu'au point de la nuée d'où est sorti l'éclair. Cette ligne est l'hypoténuse d'un triangle rectangle dont les deux cathètes sont la hauteur de l'éclair & de sa distance horizontale. Or dès qu'on connoit dans ce triangle l'hypoténuse & l'angle à l'œil du spectateur, il est aisé de voir qu'on trouvera la hauteur de l'éclair en multipliant le sinus de cet angle par l'hypoténuse.

1. *Exemple.*

Le 25 Mai 1773 à 4 heures après midi je vis la foudre tomber d'une nuée à la hauteur de 11 degrés; & 30 secondes après j'entendis le coup de tonnerre.

En multipliant donc 1050 pieds par 30, la distance de l'éclair se trouve = 31500 pieds. Or le sinus de 11 degrés est à très peu près =  $\frac{19}{100}$ . Donc la hauteur verticale de l'éclair fut = 5985, ou bien environ 6000 pieds. L'on voit par là que dans l'endroit où la foudre tomba on entendit le tonnerre moins de 6 secondes après l'éclair.

2. *Exemple.*

Le 17 Juin 1773, jour mémorable par le grand nombre d'orages que les gazettes annoncerent de différens pays, je vis vers le soir plus de 30 éclairs qui sortoient successivement des nuées, mais dont la plupart remontoient, ou gardoient une direction horizontale. Je trouvai de la même manière que ces foudres n'avoient qu'environ 5000 pieds de hauteur verticale, à environ une lieue de distance au Sud-Est & au Sud de Berlin.

## II.

*Sur la hauteur & la vitesse des nuées.*

Le 6 Juillet 1773 à 4 heures après midi le ciel étoit couvert de nuées assez grandes mais fort éparfées, mues par un vent d'Oueft, en sorte que l'ombre de quelques-unes parcouroit la dernière rue de la Ville Neuve jusques vers le Dôme. Je pouvois donc suivre de l'œil ces ombres dans l'espace de 4020 pieds de Paris ou de 4164 pieds de Rhin. Elles employèrent 80 secondes à faire ce trajet. Elles parcoururent donc 52 pieds de Rhin ou 50 de Paris par seconde.

Outre ces nuées dont l'ombre suivoit la direction de la dernière rue, j'en observai une vers le Sud à la hauteur de 30 degrés. J'en mesurai la vitesse apparente au moyen de la chambre obscure dont j'ai donné la description dans le *Mémoire sur la partie photométrique de l'art du peintre*. Une échelle sur le fond de cette chambre obscure, divisée en degrés croissans comme les tangentes des angles, me fit parvenir à mon but. Je trouvai donc que cette nuée parcouroit  $5\frac{3}{4}$  degrés en 30 secondes de tems.

Or en supposant à toutes ces nuées une vitesse sensiblement égale, cette nuée en 30 secondes devoit parcourir 1560 pieds de Rhin. Cette longueur peut être considérée comme une corde qui soutend un angle de  $5\frac{3}{4}$  degrés, & qui par conséquent est  $\approx 0,1031$  du rayon. En divisant donc 1560 pieds par 0,1031, on trouve 15130 pieds de Rhin, ce qui est la distance de cette nuée, prise en ligne droite. Or son élévation au dessus de l'horison étant de 30 degrés, il s'ensuit qu'on trouve sa hauteur verticale en multipliant ces 15130 pieds par le sinus de 30 degrés, qui est  $\approx \frac{1}{2}$ . Donc cette hauteur verticale fut de 7565 pieds de Rhin.

Cette hauteur est plus grande que celles que j'ai observées pendant les orages. Cependant elle est encore fort modique, puisque quelquefois on voit des nuées au dessus des plus hautes montagnes, & par conséquent élevées au delà de 15000 ou 20000 pieds au dessus du niveau de la mer. J'ajouterai donc que le 6 Juillet au matin le ciel avoit été couvert, & le barometre au dessous de sa hauteur moyenne. Ces deux

circonstances ne s'accordent gueres avec les plus grandes hauteurs des nuées. Le thermometre marquoit le 13 & le 14 degré de Réaumur, ce qui, pour le mois de Juillet, fait une température plutôt froide que chaude. Par cette même raison les nuées ne pouvoient donc être fort hautes.

### III.

#### *Sur la lumiere de la Lune qu'on nomme CENDRÉE.*

On fait que lorsque la Lune est dans son premier croissant, ou dans son dernier déclin, on la voit toute entiere, même à l'œil nu, si l'on a la vue assez longue. La partie directement éclairée par le Soleil paroît en forme de corne ou de faucille. L'autre partie présente une lumiere beaucoup plus foible, & c'est cette lumiere qu'en France on appelle *cechrée*. Je l'ai vue quelquefois par des tubes qui grossissoient 20 ou 30 fois, sans y trouver rien de remarquable, si ce n'est les marques des taches noirâtres qu'on voit dans la pleine Lune.

Mais le 14 Février 1774 j'employai un petit tube dont je me fers pour retrouver facilement les cometes. L'objectif est de 7 pouces & l'oculaire d'un pouce de foyer. Il y a un champ apparent de 6 à 7 degrés de diametre, & l'ouverture peut aller de 8 jusqu'à 12 lignes, de sorte que la clarté des objets est la même que lorsqu'on les voit à l'œil nu. Au moyen donc de ce tube je vis que cette lumiere, bien loin d'être *cechrée*, étoit couleur d'olive tirant sur le jaune. Je cherchai cette couleur sur le *triangle chromatoscope* dont j'ai donné la description dans le Mémoire cité ci-dessus, & qui depuis a été exécuté pour être joint à un petit Ouvrage où j'en donne la description; je trouvai que pour produire cette couleur il faut mêler 20 grains de gomme-gutte avec 1 grain de bleu de Berlin foncé, ou tel que 4 grains de bleu & 1 grain de gomme-gutte produisent un verd qui ne tire ni sur le jaune ni sur le bleu.

La Lune étoit alors de 55 degrés plus avancée en ascension droite que le Soleil, avec une déclinaison boréale de  $7\frac{1}{3}$  degrés. Elle étoit verticale-

ment au dessus de la Mer Atlantique, tandis que le Soleil dardoit ses rayons à plomb sur les habitans de la partie australe du Pérou. Le Soleil répandoit donc sa plus grande clarté sur l'Amérique méridionale; & si les nuées ne l'interceptoient nullepart, ce grand continent devoit réfléchir vers la Lune une quantité assez abondante de rayons verdâtres pour en donner la teinture à la partie de la Lune que le Soleil n'éclaircit pas directement. Telle est la raison que je crois pouvoir alléguer de ce que je vis *couleur d'olive tirant sur le jaune* la lumière de la Lune qu'on appelle communément *cechrée*. Je vis aussi cette couleur par une simple lorgnette. Mais par un tube de 3 pieds elle me parut beaucoup plus sombre, au point que si je ne l'avois vue que par ce tube, elle ne m'auroit peut-être pas frappé. Tant il importoit de lui conserver toute sa clarté & d'employer un tube qui ne grossit que 6 ou 7 fois tout au plus.

Ainsi la Terre, vue des planetes, pourra paroître d'une lumière *verdâtre*, à peu près comme Mars nous paroît d'une couleur *rougeâtre*. Est-ce peut-être parce que les plantes dans Mars sont rouges comme les nôtres sont vertes?

