

O B S E R V A T I O N S  
S U R  
L'ÉLECTRICITÉ DE L'AIR.

Par M. LE MONNIER Médecin.

DEPUIS près de vingt ans que les Physiciens s'occupent assidument de l'Électricité, il ne s'est guère passé d'année sans qu'ils aient fait quelques découvertes importantes, qui aient augmenté nos connoissances sur la nature & sur les propriétés du fluide électrique: je pourrois citer les expériences qui ont établi la distinction singulière qui se trouve entre les corps capables par leur nature de transmettre ou d'arrêter les écoulemens de la matière électrique; la communication qui peut se faire de cette matière aux corps à qui la Nature l'a refusée; sa propagation rapide le long de l'eau & des métaux; enfin la fameuse expérience de Leyde, qui, en excitant l'admiration des Physiciens, a fait faire une infinité de découvertes.

Néanmoins je ne crois pas que parmi toutes celles que je viens de rapporter, il y en ait jamais eu d'aussi intéressantes que celle qui fut annoncée à l'Académie, il y a près de six mois, touchant la parfaite ressemblance qu'on venoit d'observer entre la matière électrique & celle du tonnerre. Il y avoit déjà long-temps que d'habiles Physiciens avoient remarqué beaucoup d'analogie entre quelques effets du tonnerre & ceux de l'électricité; & la violente étincelle de l'expérience de Leyde, qu'on avoit assez justement nommée *foudroyante*, avoit fait penser à plusieurs qu'un éclat de tonnerre n'étoit que l'explosion d'une très-grosse étincelle électrique.

Cette analogie a paru entre autres si incontestable à M. Franklin, qu'il a fondé sur elle un nouveau système pour expliquer les météores, & proposé l'idée d'une expérience

*Mém. 1752.*

. G g

234 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE  
décisive, par le moyen de laquelle il seroit facile de démon-  
trer l'identité de l'électricité & du tonnerre.

Cependant tout ce qu'en ont dit ces Physiciens, n'a dû être regardé que comme une conjecture plus ou moins probable, jusqu'à ce que M. d'Alibard en eût prouvé la réalité par l'expérience qu'il fit exécuter par un de ses amis, & dont il a fait part à l'Académie.

Aussi-tôt que j'ai su le détail & le succès de cette expérience, j'ai pensé qu'elle pouvoit être appliquée à des recherches très-intéressantes, & qu'elle pouvoit nous donner de grandes lumières sur la nature de l'électricité, sur celle du tonnerre & des météores en général; c'est pourquoi je me préparai à en examiner avec soin toutes les circonstances, chaque fois qu'il surviendrait quelque orage.

Je disposai pour cet effet un appareil fort simple, & que j'ai reconnu dans la suite très-commode pour ces sortes d'observations: il consistoit en une perche de trente-deux pieds de hauteur, que je fis planter à Saint-Germain au milieu d'une pièce de gazon, dans un lieu où elle étoit absolument isolée. Je fixai à son extrémité supérieure un gros tube de verre très-fort, qui portoit un tuyau de fer-blanc, terminé en pointe: vers le milieu du tuyau de fer-blanc étoit lié un fil de fer fort mince, long d'environ cinquante toises, qui, sans toucher à aucun corps, venoit se rendre à un cordon de soie tendu horizontalement dans un pavillon.

Le 7 Juin 1752, à midi, le temps étant entièrement décidé à l'orage, j'eus à peine achevé d'établir cet appareil, que j'entendis un coup de tonnerre précédé d'un éclair, qui sortit d'un gros nuage peu éloigné du lieu où j'observois: je m'empressai de toucher le bout du fil d'archal proche de l'endroit où il étoit lié au cordon de soie; il en sortit aussitôt avec vivacité une étincelle très-piquante, & qui me fit ressentir dans le bras à peu près la même impression que celle que produit l'étincelle de la bouteille dans l'expérience de Leyde.

Je répétai cette expérience un grand nombre de fois

pendant quatre ou cinq heures que dura l'orage. Plusieurs personnes qui étoient présentes voulurent bien aussi la faire; elle réussit toujours avec un égal succès, malgré la pluie abondante qui tomba souvent pendant cet intervalle, & qui mouilloit en partie le tube de verre. Différentes expériences que j'eus le temps d'exécuter, ne me permirent pas de douter que cette matière électrique dont le fil de fer s'étoit chargé pendant l'orage, ne fût de la même nature que celle que nous excitons par le frottement des corps électriques: en effet, ce fil attiroit & repoussoit très-vivement les corps légers que je lui présentois; la matière sortoit en étincellant avec éclat; elle excitoit dans les bras de plusieurs personnes qui se tenoient par la main, une commotion considérable; elle sortoit par les pointes sous la forme d'une aigrette; elle enflammoit l'esprit de vin & les liqueurs spiritueuses; elle exhaloit l'odeur particulière à la matière électrique; en un mot, elle paroissoit avoir tout le caractère de la matière électrique que nous excitons avec nos instrumens, & qui la différencient de tous les autres fluides.

La matière que nous produisons par le frottement, & que nous communiquons à des corps métalliques d'une grande surface, a encore la propriété de se conserver pendant quelque temps dans ces corps lorsqu'ils sont suspendus par des cordons de soie, & que l'air est assez sec; & en multipliant les surfaces & les longueurs de ces corps, on se sert avec succès de cette propriété pour accumuler dessus la matière électrique, & en grossir les effets. Je suis parvenu de même à augmenter considérablement ceux de l'électricité des nuages, en faisant communiquer mon fil de fer avec de gros cylindres de papier doré, & avec plusieurs tuyaux de fer-blanc, suspendus par de la soie; en un mot, je suis venu à bout de produire avec l'électricité des nuages les mêmes effets que l'on produit avec la meilleure machine électrique.

J'ai observé régulièrement depuis le mois de Juin jusqu'à ce jour, avec cet appareil composé, tous les effets de l'électricité des nuages, & je me suis toujours aperçû par son

moyen de ses moindres variations. J'ai fait plusieurs fois la remarque que M. Delor a communiquée à l'Académie, savoir, que les gros nuages lancent la matière électrique jusqu'à nous, même quand ces nuages sont encore fort éloignés; que cette matière paroît augmenter en quantité à mesure qu'ils s'approchent, & diminuer à mesure qu'ils s'éloignent.

Cette observation sembleroit prouver que les nuages orageux sont des corps fortement électrisés par communication, qui ont autour d'eux des atmosphères de matière électrique très-denses & d'une très-grande étendue, par lesquelles ils communiquent à tous les corps qui s'y trouvent renfermés, des quantités de matière électrique d'autant plus considérables que ces corps sont dans des couches plus denses de ces atmosphères. Cependant nous ne trouvons pas assez d'uniformité dans les effets de l'électricité communiquée par les nuages, pour oser encore adopter cette idée si naturelle; au contraire la distribution de la matière électrique qui se fait quelquefois comme par secouffes, nous a paru sujète à de grandes irrégularités, & nous avons observé dans ses effets des variations si subites d'accroissement & de diminution, que nous ne pouvons encore l'assujétir à aucunes règles. Pour mettre quelque ordre dans les observations que j'ai à rapporter, je vais indiquer les faits qui m'ont paru les plus généraux, & tout ce que j'ai pû saisir de plus invariable.

1.° La matière électrique ne manque guère de se faire apercevoir dans les temps d'orage, lorsque le tonnerre gronde ou qu'il éclate, principalement quand ces orages ont été précédés d'un grand calme, & que la chaleur de l'air a été plus vive qu'à l'ordinaire.

2.° Elle paroît aussi quelquefois quand il n'y a que de simples apparences d'orage, lorsque le ciel est chargé de gros nuages qui flottent avec lenteur, & qui sont alternativement emportés de côté ou d'autre par deux vents contraires.

3.° Le moment où elle semble se répandre avec plus d'abondance est plutôt celui de la résolution des nuages en grosses pluies, que l'instant où le tonnerre éclate avec le plus de

bruit & que les éclairs se succèdent avec le plus de vivacité: cet effet est si ordinaire, que je n'ai pas vû tomber de grosse pluie sans qu'elle n'ait été précédée & accompagnée des signes de l'électricité la plus forte.

Cette observation est une des plus constantes que j'aie faites; après l'avoir réitérée bien des fois pendant l'été, j'ai eu la satisfaction de la confirmer encore les 9, 10 & 11 du mois de Novembre: il est tombé à différentes heures de ces trois jours, de grosses pluies amenées par un vent de sud-ouest, & qui ressembloient fort à des grains d'orage, quoique nous n'ayons entendu aucun coup de tonnerre ni aperçû aucun éclair.

Dès le commencement de ces pluies & pendant toute leur durée, mes fils de fer ont été si fort électrisés, qu'on ne pouvoit s'exposer deux fois de suite à tirer des étincelles, & qu'on pouvoit allumer à plusieurs reprises de l'esprit de vin contenu dans un vase de métal.

4.° Le calme qui précède ordinairement les pluies d'orage cesse au moment que la matière électrique commence à se répandre, & j'ai remarqué qu'il s'élevoit un vent d'autant plus impétueux, que cette matière avoit paru aux instrumens en plus grande abondance.

5.° Enfin, aussi-tôt que la masse de l'air commence à être humectée, ce qui n'est pas toujours, comme l'on fait, un effet assuré de la pluie, la matière électrique disparoit tout-à-fait pendant un espace de temps assez considérable.

Après avoir reconnu par ces observations, que dans les temps d'orage & de pluie la matière électrique se déposoit sur mes fils de fer, je voulus m'assurer si elle étoit véritablement élançée des nuages, répandue dans notre atmosphère, & comment elle parvenoit jusqu'à nous. Pour cet effet, j'ai coupé hors du pavillon une portion du fil de fer, longue d'environ quatre pieds, & je lui ai substitué un cordon de soie bien sec: j'observai pendant l'orage que le fil de fer devint électrique jusqu'à ce nouveau cordon de soie, & que la portion qui étoit comprise depuis ce cordon jusqu'à celui

du pavillon, n'avoit aucun signe d'électricité, à moins que je ne remette les choses dans leur premier état ; ce qui prouve que le mouvement de la matière électrique étoit du sommet de la perche vers le pavillon, & par conséquent qu'elle venoit de l'atmosphère.

M'étant donc satisfait sur ce premier point, j'essayai de découvrir si la grande élévation de la perche & la figure particulière de la pointe qui terminoit l'appareil, étoient causes que la matière électrique étoit si manifeste dans le fil de fer en l'attirant du nuage, ou bien si cette matière étoit élançée indistinctement sur la surface de la terre, & parvenoit aussi facilement aux corps les plus proches de sa superficie qu'à ceux qui étoient les plus élevés.

Je pris, pour m'en assurer, six barres de fer carré d'un pouce, je les disposai horizontalement sur des tréteaux où elles étoient supportées par six bouteilles de verre bien sèches : j'établis une communication entre ces six barres par un fil de fer horizontal qui venoit se terminer au cordon de soie, tendu dans le pavillon où j'observois : ces six barres étoient placées au bas de la perche de mon appareil ordinaire, & n'étoient élevées que de quatre ou cinq pieds au dessus de la surface de la terre, enfin elles ne présentoient en l'air rien d'aigu que leurs angles. Au premier temps d'orage l'électricité fut très-sensible au fil de fer & aux barres horizontales, en sorte que j'en tirai des étincelles qui me parurent aussi fortes que je les pouvois attendre de l'étendue de leur superficie : d'où je conclus que la matière électrique parvenoit jusqu'à la surface de la terre.

Je suspendis par le moyen de cordons de soie un grand porte-voix de fer-blanc, en sorte qu'il fût tantôt horizontal & tantôt vertical : il s'électrifia très-bien dans toute sorte de situations, & il me parut l'être autant, quand son large pavillon étoit tourné en haut, que quand son embouchûre, que j'avois garnie d'une pointe, étoit tournée vers le ciel. Cette expérience me prouva donc que la matière électrique se répand aussi bien dans les corps, de quelque figure qu'ils soient, que dans ceux qui sont fort élevés & terminés en pointe.

Une autre fois (toujours pendant un temps d'orage) je me plaçai au milieu d'un jardin sur un gâteau de poix résine bien sec, & j'élevai la main gauche en l'air pour recevoir l'électricité: je fus électrisé à l'instant, & on tira de mon visage & de mes jambes des étincelles comme si je l'eusse été par le globe de verre.

Enfin, je coupai une branche de charme d'environ neuf pieds de haut, je lui laissai tout son feuillage, & je l'assujétis à un arrosoir de cuivre que je posai sur le gâteau de résine: la branche devint à l'instant très-électrique, & je tirai de la lumière de ses feuilles, aussi-bien que de l'arrosoir.

J'ai électrisé avec un égal succès plusieurs corps de différentes espèces, en les mettant sur le gâteau de résine, & j'ai communiqué à de l'eau contenue dans des cloches de verre renversées, une électricité très-sensible, soit en leur faisant recevoir la pluie d'orage, soit seulement par le moyen de l'air.

Il paroît par toutes ces expériences, que dans les temps d'orage la matière électrique est élançée des nuages en grande abondance, qu'elle se répand comme la pluie sur toute la surface de la terre, & qu'elle se distribue dans tous les corps capables de la recevoir, quelles que soient leur figure & leur position; que celle qui se dépose sur les corps pointus & fort élevés, n'empêche pas qu'il ne s'en répande sur ceux qui sont au dessous, & que nous pouvons aisément nous en apercevoir toutes les fois que ces corps sont bien isolés & supportés par d'autres qui soient électriques de leur nature.

Dans le cours des observations que j'ai faites depuis le mois de Juin jusqu'à ce jour, j'ai presque toujours aperçû des marques d'électricité lorsqu'il a passé quelque nuage au dessus de mon appareil. J'ai reconnu la présence de cette matière, tantôt par des étincelles que j'excitois en approchant le doigt, tantôt par l'attraction de la poussière lorsque l'électricité étoit trop foible. Ces effets, moins sensibles à la vérité que ceux qui se font apercevoir dans les temps d'orage, ont paru assez constamment, sans qu'il ait été question de tonnerre

ni de pluie. Cette observation, qui m'engageoit à visiter souvent la nouvelle machine électrique, m'en fit faire une autre d'une plus grande importance. Je présentai un jour du mois de Juillet, sur les neuf heures du matin, de la poussière à l'extrémité du fil de fer: le ciel étoit alors parfaitement clair, & il ne paroïssoit aucun nuage sur tout l'horizon; il souffloit un petit vent de nord-est, qui rendoit l'air assez sec. Je fus très-surpris de voir que mon fil de fer attiroit très-vivement la poussière: cette observation auroit dû me faire plus d'impression qu'elle ne m'en fit alors; je négligeai de la réitérer, & j'attribuai trop légèrement cet effet à la grande sécheresse de l'air, à la faveur de laquelle l'électricité communiquée pendant la nuit par quelque nuage, auroit pû s'être conservée dans l'appareil, rien n'étant si ordinaire que de voir les métaux conserver l'électricité qu'ils ont reçûe, quand l'air est fort sec. En un mot, ce ne fut que le 22 du mois de Septembre, que je commençai à croire qu'il pouvoit y avoir de l'électricité répandue dans l'air sans la présence d'aucun nuage: il régnoit ce jour-là un vent d'équinoxe très-violent & en même temps très-sec, qui s'étoit élevé à la suite d'un terrible ouragan arrivé la veille presque à la même heure, dans une étendue de la France de plus de cent lieues. Cet orage avoit été accompagné, à l'ordinaire, de beaucoup d'électricité, mais dont il n'étoit resté aucun vestige après qu'il fut fini; cependant le lendemain matin je trouvai que le fil de fer attiroit continuellement la poussière, & il continua de l'attirer jusqu'à la nuit.

Pendant toute la journée le ciel fut très-serein & très-sec; on ne vit que quelques nuages peu considérables, écartés les uns des autres, qu'un vent violent venant de l'est emportoit avec la plus grande vitesse. Je vis très-distinctement beaucoup d'électricité dans des intervalles de temps assez longs, pendant lesquels il ne passa aucun nuage au dessus de nous; enfin le vent les chassa tous de l'horizon, & l'électricité continua de paroître avec la même vigueur.

Depuis ce jour jusqu'à la fin du mois d'Octobre, le ciel  
a conservé

a conservé cette sérénité; le soleil pendant plus de six semaines s'est levé & s'est couché sans que la lumière ait été obscurcie par aucun nuage, ni même affoiblie par la moindre vapeur: la sécheresse que produisoit le vent d'est pendant le jour, cédoit le soir à la rosée qui humectoit l'air pendant la nuit. Je n'ai pas cessé, pendant ces six semaines, d'apercevoir chaque jour des signes d'électricité; elle étoit plus foible à la vérité que celle qui nous est communiquée par de gros nuages, mais toujours assez forte pour attirer de la poussière à la distance de trois à quatre lignes, & souvent pour produire de petites étincelles.

Je m'aperçus bien-tôt que l'électricité diminuoit graduellement au coucher du soleil, & qu'elle disparoissoit tout-à-fait une heure ou deux après, enfin qu'elle revenoit régulièrement sur les huit à neuf heures du matin. Je me doutai bien qu'il falloit qu'elle fût interceptée par la rosée, qui s'amassant pendant la nuit sur le tuyau de verre, lui faisoit perdre sa qualité de corps électrique, & le rendoit capable de transmettre l'électricité du fil de fer, d'autant mieux que ce tuyau reprenoit sa propriété naturelle d'arrêter l'électricité, dès que le soleil l'avoit assez échauffé pour en dissiper l'humidité. Ma conjecture devint une preuve, lorsque j'eus attaché mon fil de fer à un cordon de soie bien sec & lié au haut de la perche: au bout de cinq à six minutes l'électricité se manifesta très-sensiblement, & continua de paroître toute la journée, jusqu'à ce que le cordon de soie fût pareillement humecté par le serain qui tomba vers le soir.

Pour remédier deormais à cet inconvénient, j'ai tendu; au travers d'un grand jardin, un fil de fer d'environ 300 toises de longueur, qui, passant quatre fois de ma fenêtre à une de celles du château de Saint Germain, étoit suspendu à ses extrémités & à ses retours, par des cordons de soie attachés au fond de chaque chambre: ces cordons se trouverent par ce moyen à l'abri de la pluie & de la grande humidité de la nuit. Depuis ce temps-là, je les ai trouvés assez constamment électriques dans tous les temps; je dis

assez constamment, parce que je les ai trouvés quelquefois sans effet, sur-tout au commencement de ce mois, un jour que l'air fut le matin extrêmement humide après une pluie venue par un vent de sud-ouest.

Je crus qu'il ne s'agissoit, pour y rappeler la matière électrique, que de bien sécher les cordons de soie : il étoit tout naturel de croire que l'humidité, qui étoit excessive, les avoit mouillés en pénétrant jusque dans les chambres, dont il falloit que les fenêtres demeurassent ouvertes ; mais j'eus beaux sécher avec soin, & même leur en substituer d'autres tous neufs & parfaitement secs, je n'aperçus aucun signe d'électricité qu'au bout de quelques heures, quand l'humidité de l'air & le brouillard eurent été un peu dissipés par un vent doux qui s'éleva de l'est.

Comme il paroît suivre de ces expériences, que la matière électrique est répandue dans l'air, qu'elle est plus apparente par un temps sec que quand l'air est humide, & que d'ailleurs cette électricité naturelle ressemble en tout à celle que nous excitons par nos machines, j'ai pensé que nous pouvions regarder l'air comme un des magasins de l'électricité, que nous pouvons exciter à tout moment de nos globes, de nos tuyaux de verre, & généralement de tous les corps électriques chauffés & frottés. Je n'ignore pas que cette idée est absolument contraire à celle de quelques Physiciens, particulièrement de M. Watson, qui assure, d'après une expérience très-positive qu'il a faite à ce sujet, que la matière électrique sort de la terre & monte jusqu'au globe de verre par les pieds de la machine, à mesure que ce globe est frotté ; qu'en plaçant les instrumens sur de bons gâteaux de poix résine, aussi-bien que l'homme qui fait tourner la roue, il ne paroît plus aucun signe d'électricité : néanmoins j'ose douter du succès de cette expérience, qui ne m'a point encore réussi jusqu'à présent, quelque peine que j'aie prise de suspendre par de bons cordons de soie une machine électrique avec tout son équipage, en sorte qu'elle fût bien isolée. J'ai toujours excité beaucoup d'électricité, qui ne pouvoit venir

que de l'air, & celle que je produisois de cette manière a passé non seulement dans un grand tuyau de fer-blanc, suspendu vis-à-vis par des soies, mais jusqu'à moi-même qui frottois le globe, à celui qui tournoit la roue, & enfin à la table sur laquelle étoit posée la machine.

Il paroît encore suivre des expériences que j'ai rapportées, que l'air de notre atmosphère ne doit pas être regardé absolument comme un fluide originairement électrique, puisqu'il transmet, conserve & retient la matière de l'électricité; que cependant cette matière passant avec tant de facilité de l'air dans les substances métalliques, animales ou végétales, paroît avoir beaucoup plus de rapport avec ces différentes substances qu'avec l'air.

Il suit aussi que la matière électrique s'unit plus volontiers avec l'eau qu'avec tous les autres corps, puisque la grande humidité de l'air nous dérobe celle qui peut être répandue dans l'atmosphère, & l'empêche de se manifester à nos yeux. Enfin il résulte de ces expériences que le fluide électrique, un des plus actifs & des plus mobiles que nous connoissons, dont les parties subtiles & pénétrantes sont quelquefois capables de s'embraser & de produire de très-violens effets; il résulte, dis-je, que ce fluide a de grands rapports avec le tonnerre, le vent, la pluie, & avec les autres météores; qu'il est actuellement répandu dans l'air que nous respirons, continuellement appliqué à nos corps & à tous ceux de la Nature, soit animaux ou végétaux, sur lesquels il ne sauroit manquer d'avoir de grandes influences & de produire une infinité d'effets que le temps dévoilera peut-être à nos recherches.

