

montagnes primitives , comme j'en avois jugé en la voyant du fond de la vallée.

Expériences sur l'électricité de l'air. § 783. J'AVOIS sur cette sommité un temps à-peu-près femblable à celui qui regnoit sur le Môle lorsque j'y fis les expériences que j'ai rapportées dans le premier volume, §. 294. Il faisoit un beau soleil, qui réchauffant les bassins du Mont-Jovet & du Plan des Dames, en élevoit des vapeurs; & ces vapeurs se condensoient sous la forme de petits nuages blancs qui venoient passer au-dessus de moi. Lorsque j'élevois au-dessus de ma tête un petit électrometre très-sensible, il donnoit des signes d'électricité dans le moment du passage de ces nuages, mais il n'en donnoit plus aucun dès que les nuages étoient éloignés. C'est-là précisément le phénomène que j'observai sur le Môle, & qui me présenta une question que je n'étois pas alors en état de résoudre. Il s'agissoit de savoir si l'électricité, qui se manifeste au moment où les nuages passent, appartient en propre à ces nuages, ou s'ils ne font là que l'office d'un conducteur qui transmet à l'électrometre une électricité qui appartient aux couches supérieures de l'air. Pour résoudre ce problème, il falloit trouver quelque moyen d'élever un conducteur, à-peu-près à la hauteur à laquelle passoient ces nuages, & voir si ce conducteur donneroit en leur absence la même électricité que l'on observoit au moment de leur passage. C'est ce que je ne pouvois pas faire alors, & que j'ai trouvé dans la suite le moyen d'exécuter avec la plus grande facilité. J'ai décrit dans le Journal de Paris, N°. 101, de l'année 1784, l'appareil que j'emploie dans ces expériences.

Description d'un électrometre. §. 784. MON électrometre, *Planche II, fig. premiere*, ressemble beaucoup à celui de M. CAVALLO, dont on trouve la description dans le LXX<sup>e</sup>. vol. des Transactions Philosophiques.

Mais je suspends les petites boules à des fils assez courts pour qu'elles ne puissent pas atteindre la feuille d'étain qui est collée dans l'intérieur de la cloche de verre, parce que, quand l'électricité est un peu forte, les boules touchent cette feuille à deux reprises consécutives, & alors l'électricité est détruite au moment même. Mais afin que les fils, sans pouvoir atteindre les parois du vase, soient assez longs pour être mobiles, il convient d'employer des cloches un peu plus grandes que celles de M. CAVALLO, de deux à trois pouces de diamètre, par exemple : mais comme il faut aussi pouvoir expulser l'électricité qui se communique à l'intérieur de la cloche, pour ne pas la confondre avec celle qui appartient aux corps que l'on éprouve ; au lieu de deux feuilles de métal que M. CAVALLO colle à l'intérieur de ses petites cloches, il faut en coller quatre. Les boules doivent être de moëlle de sureau, bien arrondies, de demi-ligne de diamètre au plus, & suspendues aux fils d'argent les plus déliés, & qui se meuvent le plus librement possible dans les petits anneaux bien arrondis qui les portent. Je donne à ces électromètres un fond de métal, au lieu de bois enduit de cire, que M. CAVALLO donne aux siens. Ce fond de métal donne la facilité de les dépouiller entièrement de leur électricité, en touchant d'une main le crochet & de l'autre le fond : au lieu que quand le fond est d'une matière idioélectrique, il est quelquefois presque impossible de détruire leur électricité, s'ils en ont été fortement imprégnés par des expériences précédentes ; ce qui répand la plus grande incertitude sur les épreuves auxquelles on les destine. ( 1 )

( 1 ) Ces électromètres à fond de métal sur une pièce de taffetas ciré, qui déborde peuvent tenir lieu de condensateur de toutes parts le fond de l'instrument ; M. VOLTA, en les posant simplement, mais alors c'est avec le fond de l'instru-

§. 785. CET électromètre est si mobile , que j'ai vu souvent dans des temps d'orage les boules diverger pendant que je le tenois simplement à ma main , même sans l'élever au-dessus de ma tête. Mais dans les temps ordinaires , l'électricité n'est pas sensible auprès de la surface de la terre , tandis qu'elle le devient lorsqu'on peut atteindre à la hauteur de 40 ou 50 pieds. Pour parvenir à cette élévation , je prends une ficelle composée

ment & non avec son crochet , que l'on doit mettre en contact les corps dont on veut éprouver l'électricité. Mon ami le Chevalier LANDRIANI m'écrit que M. VOLTA a beaucoup approuvé ce genre de condensateur , qui a l'avantage de faire voir si le taffetas ciré n'a point une électricité qui lui soit propre , indépendamment des corps que l'on veut éprouver.

Cet électromètre a aussi l'avantage de servir à faire connoître jusqu'à quel point un corps est conducteur de l'électricité. Car si on le pose sur un conducteur imparfait , par exemple , sur du bois ou sur du marbre bien secs , qu'on électrise fortement & à plusieurs reprises le crochet de l'instrument ; qu'ensuite un homme non isolé touche ce crochet , les petites boules se rapprocheront , & l'électricité paroîtra détruite. Cependant si l'on souleve alors l'électromètre par ce même crochet , on verra les boules s'écarter de nouveau , parce que le corps imparfaitement conducteur aura formé avec le fond de l'électromètre une espèce d'électrophore dans lequel le fluide électrique se fera condensé , & aura perdu sa tension , pour ne la reprendre qu'au moment où le corps parfaitement conducteur sera séparé de celui qui ne l'est qu'imparfaitement. Si au contraire le corps sur lequel on pose l'électromètre est un con-

ducteur parfait , qui communique avec la terre ; le contact d'un homme non isolé le dépouille de toute son électricité , & il n'en donne plus aucun signe lorsqu'on le souleve.

On peut aussi , à l'aide de cet instrument , reconnoître avec la plus grande facilité l'électricité des différens corps , des vêtemens , par exemple , du poil des différens animaux , du bois , des pierres , &c. Il faut pour cela le tenir par son fond , & frotter vivement d'un seul coup avec son crochet le corps que l'on veut éprouver : pour peu que ce corps soit idioélectrique , les balles se trouveront écartées. On pourra même reconnoître si l'électricité de ce corps est positive ou négative , en examinant si un bâton de cire électrisé augmente ou détruit cette électricité. Mais il faut observer que le crochet de l'électromètre faisant ici l'effet d'un frottoir isolé , l'électricité qu'il acquiert par ce procédé est toujours contraire à celle du corps frotté.

Enfin la grande sensibilité de cet instrument le rend propre aux expériences les plus délicates : par exemple , à reconnoître l'électricité spontanée de l'homme ; & comme il a l'avantage de conserver pendant plusieurs heures l'électricité qu'il a acquise , il donne le temps de faire toutes les épreuves que l'on peut desirer.

de trois brins d'argent filés, de 50 ou 60 pieds de longueur ; à l'une de ses extrémités j'attache une balle de plomb de trois ou quatre onces, & à l'autre une boucle de métal entr'ouverte : je passe cette boucle dans le crochet qui est placé au haut de l'électromètre, de manière que la boucle y demeure quand rien ne la sollicite à en sortir, mais qu'elle puisse pourtant s'échapper au moindre effort. Je tiens de la main gauche l'électromètre avec la boucle passée dans son crochet, tandis que de la droite je lance la balle en l'air aussi haut que je le puis. La balle entraîne avec elle le fil métallique, & au moment où elle parvient à une distance égale à la longueur du fil, la balle & le fil se trouvent en l'air & parfaitement isolés, puisque l'extrémité inférieure du fil ne touche plus à rien qu'à sa boucle, qui est elle-même isolée par l'électromètre, dans le crochet duquel elle est passée : mais la balle continuant à s'éloigner, entraîne le crochet, le dégage, & laisse l'électromètre chargé de l'électricité qui regne dans l'air. La figure rendra cette explication plus facile à comprendre.

ON voit l'électromètre ABC, son crochet A, la cloche de verre BDC percée à son sommet pour laisser passer la tige de métal D qui est la continuation du crochet, & qui porte les fils d'argent Eg Eg terminées par les petites boules de moëlle gg, & dont la divergence indique l'électricité. Les lettres BC indiquent le fond de métal cimenté aux bords de la cloche ; & b, b, b, b sont les feuilles d'étain appliquées au-dedans & au-dehors de la cloche, pour servir à la dépouiller de l'électricité qui lui demeure quelquefois adhérente après les expériences.

ON voit aussi la boule M que je suppose en l'air, le fil

métallique MR, à l'extrémité inférieure duquel est attachée la boucle R, qui est passée dans le crochet de l'électromètre, & qui s'ouvrant à ressort ne tient qu'autant que le fil est lâche, pour s'échapper dès qu'il fera tendu. MP est un cordon de soie très-fort, qui est solidement attaché à la balle, & à l'aide duquel on la lance en l'air avec plus de force. ( 1 )

J'AVOIS fait construire une espece d'haubitz avec lequel je lançois la balle à une plus grande hauteur : mais cela ôtoit à cet appareil la simplicité & l'extrême *portativité* ( qu'on me pardonne ce terme ) qui en fait le principal mérite. D'ailleurs la hauteur de 50 à 60 pieds, à laquelle je lance la balle avec la main, m'a toujours suffi pour avoir des signes évidens d'électricité, même dans les jours les plus serens où l'on ne voyoit pas un nuage dans le ciel.

JE dois avertir que si le temps étoit orageux, il ne seroit pas prudent de tenir l'électromètre à la main ; il faudroit au contraire le fixer loin de soi, sans quoi l'on courroit un très-grand risque d'être foudroyé. Je ne doute même pas que l'on ne pût par ce moyen diriger la foudre à volonté.

Expériences  
faites sur la  
cime des  
Fours.

§. 786. J'AVOIS avec moi ce petit appareil lorsque j'étois

( 1 ) Je dois prévenir une objection qu'on pourroit faire contre cette maniere d'éprouver l'électricité de l'air, & qui m'a été effectivement proposée par mon ami le Chevalier LANDRIANI, à qui j'avois communiqué ce procédé. L'électricité que contracte la balle lancée en l'air, ne seroit-elle point produite par le frottement de cette balle contre l'air, lors même que l'air ne seroit imprégné d'aucune électricité ? Pour décider cette question par l'expérience, j'ai attaché la même balle à un cordon de soie, & je l'ai faite tourner en l'air avec beaucoup de vitesse ; mais elle n'a contracté par là aucune électricité ; ce qui prouve que le frottement de l'air n'est point capable de l'électrifier, & qu'ainsi l'électricité que l'on obtient par mon procédé, appartient bien à l'air dans lequel on lance la balle.

sur la cime des Fours, le 7 Août 1781, & il me servit à décider la question que je n'avois pu résoudre sur le Môle. Je vis que les nuages ne faisoient d'autre office que celui de conducteur, & que l'électricité qui se faisoit sentir au moment de leur passage, n'étoit que celle qu'ils tiroient des couches supérieures de l'atmosphère, puisqu'en lançant en leur absence ma petite balle dans l'air, j'avois une électricité égale & même supérieure à celle qu'ils donnoient en passant sur ma tête.

§. 787. CETTE électricité étoit positive, & je l'ai constamment trouvée telle dans les temps sereins, soit dans les plaines, soit sur les montagnes, par tous les vents & dans toutes les saisons, même pendant que la terre étoit couverte de neige. Le Pere BECCARIA avoit déjà consigné ce grand phénomène dans son beau Traité sur l'électricité qui regne dans les temps sereins. *Della elettricità terrestre atmosferica a cielo sereno Osservazioni di G. Beccaria. Torino 1775, 4°.* Mais il étoit réservé à M. VOLTA d'en trouver une explication satisfaisante.

Nature & cause de cette électricité.

Ce profond & ingénieux physicien a fait voir que le fluide électrique entre dans la composition des vapeurs; & qu'ainsi, lorsque la chaleur actuelle du soleil, ou celle qu'il a depuis long-temps accumulée dans notre globe, réduisent en vapeurs l'eau répandue à la surface de la terre; ces vapeurs entraînent avec elles une certaine quantité de fluide électrique; mais qu'ensuite ces mêmes vapeurs, en s'élevant dans les parties supérieures de l'atmosphère, trouvent un froid qui les condense: qu'alors le fluide électrique qui s'étoit combiné avec elles, redevient libre & s'accumule dans ces hautes régions, jusques à ce que les pluies, les orages ou les conducteurs lui donnent