

COMPARAISON RAISONNÉE
DES PLUS CÉLÈBRES
PHÉNOMÈNES DE L'ÉLECTRICITÉ,

Tendant à faire voir que ceux qui nous sont connus jusqu'à présent, peuvent se rapporter à un petit nombre de faits qui sont comme les sources de tous les autres.

Par M. l'Abbé NOLLET.

APRÈS avoir lû dans nos Assemblées, tant publiques que particulières, six Mémoires assez amples sur l'Électricité, je craignois, si j'en risquois un septième, qu'on ne s'ennuyât de m'entendre toujours traiter de la même matière. Peu satisfait d'ailleurs des peines que je m'étois données pour vérifier des faits très-importans * dont l'examen ne m'a valu que le regret de les voir s'évanouir, j'avois comme abandonné cette étude pour me livrer à des recherches d'un autre genre. Mais on parla des expériences de Philadelphie, on en parla partout & d'une manière à exciter la curiosité & l'admiration; j'y fus sensible comme tout le monde, & plus encore par une sorte d'intérêt assez naturel aux gens qui entendent agiter des questions dont ils se sont long-temps occupés: je lûs les lettres de M. Franklin quand elles parurent; je me mis au fait de ses idées & de ses manipulations; insensiblement & comme malgré moi, il me prit envie de voir & d'examiner les faits contenus dans cet Ouvrage, & de les comparer avec ceux qui nous étoient déjà connus: je repris donc mes tubes & mes globes de verre, & je me mis à électriser de nouveau.

Lû à la rentrée publique d'après Pâques 1752.

* Les guérisons d'une infinité de maladies qu'on prétendoit avoir faites en différens endroits de l'Italie par le moyen de l'Électricité.

Il s'en faut bien que je sois au bout du travail que j'ai entrepris; quand on traite une question par la voie de l'expérience, il est assez ordinaire que l'expérience même nous ouvre de nouvelles routes & nous entraîne vers d'autres objets qui font diversion pour un temps, & qui empêchent que les premières vûes ne soient si-tôt remplies. On verra par la suite de cette lecture que j'ai été plusieurs fois distrait par des incidens qui méritoient que je m'y arrêtasle; mais quoiqu'il me reste encore beaucoup à faire, je crois être en état de prouver dès-à-présent que les phénomènes électriques considérés philosophiquement, ne sont pas en aussi grand nombre qu'ils le paroissent à la plupart de ceux qui s'en occupent par curiosité, & qui s'effraient de voir combien ils se multiplient. Si je suis assez heureux pour le prouver d'une manière bien convaincante, je pourrai me flatter d'avoir rendu quelque service à la Physique; car s'il est agréable pour les Savans, & avantageux pour les Sciences, qu'on admire les nouvelles découvertes, je crois aussi qu'il est dangereux pour le progrès de nos connoissances, & peu flatteur pour ceux qui travaillent à les étendre, de pousser son étonnement jusqu'au désespoir de se persuader & d'inspirer aux autres qu'une recherche qu'on ne veut ou qu'on ne peut pas faire soi-même, est au dessus des efforts de l'esprit humain. C'est pourtant ce que nous voyons arriver tous les jours au sujet de l'électricité: frappé de la multiplicité des faits & de leur singularité, on n'a pas le courage d'en chercher les causes, on se persuade même & l'on se plaît à dire qu'il seroit inutile de l'avoir; cela vient, je pense, de ce que la plupart de ceux qui se conduisent ainsi, ne connoissent ces nouvelles merveilles que par le bruit public qui exagère tout, qui change tout, qui confond tout, ou pour les avoir vûs en forme de spectacle, & avoir cru mal-à-propos qu'on leur multiplioit les phénomènes lorsqu'on ne faisoit que varier les procédés.

Ce que l'on nomme *le tableau magique*, d'après M. Franklin, & que tout le monde s'empresse de voir depuis trois

mois, est un exemple que je puis citer pour preuve de ce que j'avance : combien de personnes se sont imaginé & s'imaginent encore, que c'est une nouveauté réelle ? Cependant aux yeux d'un Physicien, tant soit peu au fait de la matière, ce n'est que l'expérience de Leyde, dans laquelle, au lieu d'une bouteille en partie pleine d'eau, on emploie un grand carreau de verre enduit de part & d'autre avec des feuilles de métal : l'estampe qui le couvre & dont il tire son nom, n'est qu'un voile qui cache l'appareil, pour rendre l'effet plus mystérieux.

Au commencement de l'année 1746, M. Musschenbroek, en nous faisant part de ce phénomène qui est devenu si fameux depuis, & que tout le monde connoît aujourd'hui sous le nom *d'expérience de Leyde*, nous apprit en même temps, que le succès en étoit plus sûr & plus grand lorsque la bouteille étoit touchée extérieurement par un corps animé, ou posée sur un support de métal ; j'examinai aussitôt cette nouvelle découverte, par des épreuves multipliées & variées de toutes les manières que je pus imaginer, & au mois d'Avril suivant, rendant compte de mon travail à l'Académie, je me crus dès-lors en droit d'avancer la proposition que voici : « dans l'expérience de Leyde, tout consiste à communiquer une forte électricité au verre ; or tout ce qui s'applique exactement à la surface intérieure du vaisseau, tout ce qui peut ménager un mouvement libre aux rayons de matière électrique sera plus propre qu'autre chose à cet effet. »

Cela se vérifia un an après par de nouveaux procédés, dont M. Jallabert me fit part avant de les publier, comme il l'a fait depuis par la voie de l'impression : on peut voir en lisant le VII^{me} chapitre de la première partie de son livre, que dès l'année 1747, il électrisa des miroirs & des carreaux de vitre, en les plaçant entre deux métaux, ou bien entre un métal, & un corps animé, & qu'il s'en servit pour faire ressentir de rudes commotions à ceux qui voulurent l'éprouver. On fût donc par-là avec toute la certitude possible, que la forme du verre n'étoit point essentiels

« *Mém. Acad.*
1746,
p. 6.

au succès de l'expérience, & qu'une couche de métal appliquée à l'une des surfaces pouvoit faire aussi-bien & même mieux que l'eau qu'on met ordinairement dans la bouteille, c'est-à-dire, rendre le verre plus propre qu'il ne l'est de lui-même à s'électrifier par communication.

Rendons cependant justice à M. Franklin, (& au docteur Bevis, qui avoit fait avant lui tout ce qu'il y a d'essentiel dans le *tableau magique* *) son procédé me paroît plus réfléchi, plus conséquent & plus sûr que tout ce qu'on avoit tenté auparavant pour forcer les effets de l'expérience de Leyde, quoiqu'il ne nous dise point pour quelle raison il s'est déterminé à dorer un grand carreau de vitre dessus & dessous, en prenant soin de réserver une bordure large de quelques doigts tout autour, où le verre restât nu de part & d'autre, je ne puis croire que cela se soit fait sans dessein; je trouve plus raisonnable & plus honnête de penser, que la bordure de verre non dorée a été pratiquée pour répondre à la partie de la bouteille qu'on doit laisser vuide au dessus de l'eau, & qu'on toucheroit fort inutilement par dehors, quand on veut répéter l'expérience de Leyde avec commotion. Un grand carreau a paru préférable à un petit, sans doute parce que l'on savoit à Philadelphie comme en Europe, qu'une bouteille fort ample & mince, réussissoit mieux que celle qui l'étoit moins. Il est vrai pourtant que dans les principes de M. Franklin on devoit se contenter d'observer la bordure non dorée à celle des deux surfaces qui reçoit l'électricité du conducteur, car si le fluide électrique ne peut traverser l'épaisseur entière du verre, comme ce Physicien le prétend, si la surface opposée à celle qu'on électrise, ne peut que perdre son feu à mesure que l'autre s'en charge, à quoi bon isoler le métal dont elle est couverte?

Je suis fâché de voir qu'un aussi habile homme ait pris le parti de croire que le verre est absolument imperméable à

* Voyez dans les Transactions philosoph. un Mémoire de M. Watson, lu à la Société Royale le 21 Janvier 1747, sous ce titre que je traduis en François: *Recherches sur la nature & les propriétés de l'Électricité.*

la matière électrique, & que lui ou ses Éditeurs traitent d'*Observateurs superficiels*, ceux qui ont embrassé l'opinion contraire : si je n'avois que des plaintes à former contre cette expression, j'attendrois une autre occasion que celle-ci pour en parler ; mais le point de Physique dont il s'agit, est important en matière d'électricité ; & aux faits que j'ai cités en différens temps, pour prouver que le feu électrique passe réellement à travers le verre, j'en puis maintenant ajouter d'autres qui m'ont paru mériter l'attention de l'Académie & du Public.

Dès la première fois que j'électrisai un morceau de verre mince & plat, préparé comme je l'ai dit ci-dessus, je compris de la manière suivante le mécanisme de cet effet. La feuille de métal appliquée d'une part au conducteur & de l'autre au verre, communique à celui-ci l'électricité qu'elle reçoit à cause de l'étroite union qu'elle a avec lui, & parce que le fluide qui coule rapidement dans les pores du métal, & qui cherche à passer plus loin, pressé par celui qui le suit, trouve plus de facilité à pénétrer dans l'épaisseur du verre qui est mince, qu'à glisser entre l'air & les bords de ce même verre, qui ont un ou deux pouces de largeur. La difficulté de faire passer la matière électrique au travers du verre diminue encore considérablement par l'application intime d'une autre feuille de métal à la surface opposée. Le premier enduit facilite l'immersion du fluide électrique dans le verre, son émerision est aidée par le second ; car ce nouveau milieu beaucoup plus pénétrable pour lui que ne l'est l'air de l'atmosphère, qu'on peut regarder (en matière d'électricité) comme étant de la nature du verre, le reçoit & le retient dans ses pores, jusqu'à ce qu'on présente à quelque endroit de cet enduit métallique un corps que le fluide puisse enfiler avec facilité, & qui lui permette de suivre la rapidité du mouvement dont il est animé par le globe & par le conducteur.

Le trait de feu qui paroît alors, n'est pas le produit d'un seul filet de matière électrique qui passe directement d'une surface à l'autre du verre, à l'endroit où on le provoque :

je le regarde plutôt comme un assemblage de rayons, qui de toute la surface, & peut-être des deux en même temps, se précipitent vers le petit espace, où leur mouvement se trouve facilité. Je pense de la même manière pour tous les corps d'une certaine étendue, qu'on électrise par communication, & qu'on fait étinceler avec le bout du doigt, ou autrement: on peut voir sur cela des explications plus détaillées dans un de mes Mémoires imprimés dans le volume de 1747. Je ne raisonnois alors que par conjectures & en faisant valoir l'opinion qui me paroissoit la plus probable; maintenant j'ai une preuve à produire qui me semble décisive, c'est qu'il m'arrive fort souvent, lorsque je rends les étincelles assez fortes pour percer un carton, qu'au lieu d'un seul trou, j'en trouve pour chaque épreuve deux, trois, & quelquefois quatre.

Voilà, je pense, comment la matière électrique peut s'élaner en assez grande quantité du verre électrisé entre deux enduits de métal: je n'ajouterai rien ici touchant l'explosion qui se fait lorsqu'on fait communiquer le verre électrisé avec le conducteur par le moyen d'un corps ou d'une suite de corps de la nature de ceux qui s'électrifient facilement par voie de communication: je m'en tiens à ce que j'en ai dit en 1746, lorsqu'ayant examiné l'expérience de Leyde nouvellement découverte, j'en rendis compte à l'Académie; tout ce que j'ai eu occasion de voir depuis ce temps-là touchant l'électricité, bien loin de me faire changer d'opinion, m'a fourni au contraire de nouvelles preuves qui me la rendent de jour en jour plus plausible. Mais j'ai promis de nouveaux faits pour prouver que le verre est perméable à la matière électrique; il est temps de les produire.

Je pris un récipient de machine pneumatique, d'une forme à peu près cylindrique, ayant près de quatre pouces de diamètre, dix de hauteur, terminé & ouvert en sa partie supérieure par un goulot semblable à celui d'une bouteille. Je fis passer dans ce goulot le col d'une de ces bouteilles minces de verre, qu'on nomme *fiolle à médecine*, & je l'y arrêtai avec du mastic, de manière que le ventre de la bouteille se

*Mém. Acad.
1746, p. 6 &
suivantes.*

trouvoit en dedans, & son orifice au niveau de celui du récipient; la jonction étoit assez exacte pour ne donner aucun passage à l'air extérieur; & entre les deux vaisseaux il y avoit un espace de trois quarts de pouce: ayant établi cet appareil sur la platine d'une machine pneumatique, & ayant raréfié l'air du récipient, autant qu'il m'e fut possible; je mis de l'eau dans la bouteille à peu près jusqu'aux trois quarts de sa capacité, & j'y conduisis l'électricité avec une tringle de fer & un bout de fil d'archal qui passoit au travers d'un bouchon de liége, comme dans l'expérience de Leyde. (*Voyez la figure première*).

On n'eut pas plustôt commencé à électriser, que la bouteille & l'intérieur du récipient brillèrent d'une manière ravissante: mais la lumière qui formoit ce beau spectacle dans l'obscurité, n'étoit point diffuse ni répandue uniformément dans tout l'espace; on la voyoit très-distinctement se tamiser, pour ainsi dire, du dedans au dehors de la bouteille, former en plusieurs endroits des cones lumineux, dont la base appuyée au ventre de la bouteille, sembloit former un foyer à quelque distance de là, après quoi chaque jet, venant à rencontrer la surface intérieure du récipient, se divisoit en plusieurs ruisseaux de la plus vive lumière, qui se précipitoient de haut en bas, jusqu'à la platine de la machine pneumatique. Je ne puis mieux rendre cet effet, qu'en le comparant à celui que feroit vrai-semblablement un phosphore liquide qui, forcé de couler rapidement par de petits trous pratiqués à la bouteille, continueroit de se répandre en plusieurs petits jets serpentans de haut en bas, après avoir été se briser contre la paroi du récipient; avec cette différence cependant que dans mon expérience, la plupart des jets de lumière, qui partent de la bouteille, & qui en coulent avec continuité, changent de place perpétuellement, & sont voir de même ceux qui se répandent sur le verre du récipient; on en remarque néanmoins de temps en temps quelques-uns qui semblent se fixer, & j'imagine que ce sont ceux qui rencontrent quelques pores plus ouverts, dans l'épaisseur de

la bouteille, ou qui répondent à des émanations plus fortes & plus constantes de la part du fil de fer plongé dans la Bouteille.

Je dois ajouter encore qu'ayant soutenu pendant quelques temps l'électrification, le vaisseau extérieur sur le haut duquel j'avois tenu une main appuyée, prit assez de vertu par le feu électrique dont il étoit touché intérieurement, pour me faire sentir une vive commotion quand je touchois le conducteur avec l'autre main. Quand on a vû ce que je viens de rapporter, si l'on s'obstine à dire que le fluide électrique ne passe point au travers du verre, il faut que la prévention soit absolument invincible.

Avant de passer à une autre preuve, il me reste encore à exposer quelques circonstances assez intéressantes du fait que je viens de rapporter. Ces écoulemens lumineux, qui vont d'abord avec tant de rapidité, perdent peu à peu de leur splendeur & s'éteignent enfin tout-à-fait, quoiqu'on prenne soin de soutenir le vuide au même degré dans le récipient, & l'électricité de la part du globe: alors si l'on donne quelques coups de piston, quoique le vuide n'en augmente point, à en juger par le mercure d'un baromètre d'épreuve, on fait renaître dans le récipient des élancemens de lumière instantanée; & assez souvent les premiers effets qui avoient disparu, se raniment pour quelques instans. En général, ces feux se soutiennent plus constamment & avec moins de variations quand le récipient est joint avec de la cire molle à la platine de la machine pneumatique, que quand on se sert d'un cuir mouillé, selon la pratique ordinaire; c'est apparemment parce que dans ce dernier cas, l'humidité du cuir, attirée par la bouteille, change l'état de sa surface, engorge ses pores, &c. comme cela se conçoit aisément.

J'ai remarqué encore que les écoulemens de matière enflammée, qu'on voit se précipiter de haut en bas, sont plus marqués, & subsistent plus long-temps quand on fait l'expérience avec un récipient de 8 ou 10 pouces de hauteur, que quand on en emploie un plus long; il y a toute

apparence que ces feux sont animés par le choc de la matière électrique qui vient de la platine de métal à la rencontre de celle qui émane de la bouteille, & que ce choc diminue ainsi que les effets qui s'en suivent, à mesure qu'on augmente la distance entre les deux corps d'où procèdent ces deux courans de matière.

Lorsque les feux de la bouteille & ceux du récipient sont éteints, le vuide subsistant, on les ranime, mais sous d'autres formes, en tirant des étincelles du conducteur, ou en tenant la main appuyée sur l'endroit où le col de la bouteille est cimenté au récipient. Par le premier moyen, je veux dire, en faisant étinceler la verge de fer qui conduit l'électricité, la bouteille devient entièrement lumineuse, & représente on ne peut pas mieux le feu des éclairs; par le second, on fait couler du col de la bouteille ou plutôt du mastic qui la joint au goulot du récipient, une infinité de ruisseaux de la plus vive lumière, qui tombent le long du verre & qui se répandent dans le vuide: outre cela on voit naître en plusieurs endroits du ventre de la bouteille des aigrettes permanentes d'une lumière plus foible, mais à laquelle on ne distingue point de rayons comme à celles que l'électricité produit en plein air. (*Voyez la fig. 2.*)

Enfin il arrive souvent, quand l'électricité est forte, que la bouteille éclate sans se casser, & dans ces instans elle paroît uniformément pleine d'une lumière extrêmement vive & serrée, & dont la couleur tire un peu au violet.

Comme il me restoit quelque scrupule sur ce que le récipient & la bouteille étoient de deux pièces jointes ensemble par une matière différente qu'on auroit peut-être soupçonné d'avoir quelque part aux effets dont je viens de faire mention, je recommençai plusieurs fois la même expérience avec une espèce de fiole cylindrique, qui avoit environ 9 pouces de haut, 2 pouces $\frac{1}{2}$ de diamètre, & dont le cul renfoncé de près de 3 pouces, recevoit successivement de l'eau, du mercure ou telle autre liqueur que je voulois employer. J'ai vû avec ce nouveau vaisseau tout ce que

j'avois observé avec le premier; ou s'il s'est trouvé quelques variétés, elles ne changeoient rien à la nature des faits. En voici un qui prouve encore incontestablement, selon moi, que le fluide électrique se filtre facilement au travers d'un verre mince, ou dont l'épaisseur n'est point augmentée par quelque matière dans laquelle il ait peine à pénétrer.

Lorsque je lus dans l'ouvrage de M. Franklin, que pour faire l'expérience de Leyde, il falloit que le feu électrique passât d'une surface du verre à l'autre, par le corps ou par la suite des corps qui établit une communication entre elles, je trouvai cette idée ingénieuse, & même assez vrai-semblable, eu égard à quelques-unes des expériences sur lesquelles elle est appuyée, & à certains faits qui me revinrent dans l'esprit: mais cette opinion supposoit que le verre étoit imperméable à la matière électrique; elle paroissoit même avoir pris naissance de cette supposition, & j'avois déjà des preuves palpables du contraire. Il me parut plus facile d'interpréter dans mes principes ce qui sembloit favoriser la prétention de M. Franklin, que de la concilier avec des faits qui la détruisoient évidemment.

Dans un Mémoire que je lus en 1747, & dans lequel j'ai exposé les circonstances favorables & nuisibles à l'électricité, j'ai fait voir par une expérience dont le détail est assez curieux, que les aigrettes lumineuses qu'on voit communément au bout d'une verge de fer électrisée, changent de forme & perdent presque toute la divergence de leurs rayons, lorsque la partie du fer d'où elles s'élancent aboutit dans le vuide; l'instrument dont je me suis servi pour cela, étoit une bouteille de verre à deux goulots diamétralement opposés, dont l'un étoit cimenté à la verge de fer, de manière que le bout de cette verge s'avancoit jusqu'au milieu du vaisseau, & l'autre orifice étoit garni d'un robinet par le moyen duquel on pouvoit faire le vuide & le conserver dans la bouteille. Je ne pûs point faire cette expérience sans m'apercevoir que le verre devenoit fortement électrique, & qu'il le devenoit assez pour faire ressentir une

*Mém. Acad.
1747, p. 188
& suivantes.*

forte commotion à ceux qui le tenant d'une main, excitoient avec l'autre une étincelle du conducteur.

Quand je n'aurois eu que cet effet à me rappeler, il auroit suffi pour me rendre suspecte l'opinion de ceux qui prétendent que le fluide électrique ne traverse point l'épaisseur entière du verre, & qu'on ne peut faire l'expérience de Leyde, qu'en établissant une communication extérieure entre les deux surfaces: je dis, pour me la rendre suspecte, car à la rigueur on pouvoit m'objecter que la verge de fer avancée de quelques pouces dans l'intérieur du vaisseau, quoiqu'elle ne le touchât point, seroit à former cette communication si essentielle de la surface interne avec celle du dehors; je songeai donc à prévenir cette difficulté, & pour cet effet je pris un de ces matras de verre mince, dont on a pompé l'air & scellé le col, hermétiquement pour les rendre lumineux, en les frottant avec la main dans un lieu obscur. Je fis entrer le col de ce vaisseau dans un canon de fusil que je suspendis avec des cordons de soie, comme il est représenté par la troisième figure, & je fis électriser le tout.

A peine eut-on commencé que je vis le fluide électrique couler rapidement & sans discontinuer, du canon de fer dans l'intérieur du matras, suivre les mouvemens de ma main quand je l'approchois d'un côté ou de l'autre, remplir tout le vaisseau d'une lumière diffuse & très-vive quand je tirois une étincelle du canon, augmenter & s'animer de nouveaux feux lorsqu'on approchoit le doigt du métal vers le bout opposé au col. Outre ces effets qui se passaient en dedans, on faisoit étinceler de toutes parts la surface extérieure du matras électrisé, en y présentant un corps non électrique; & si ce corps étoit animé, le fluide lumineux qui en sortoit visiblement, se repandoit comme une vapeur dans l'épaisseur du verre jusqu'à une certaine étendue.

J'appliquai la paume de la main à la surface de ce vaisseau, & je sentis dans toute la partie appliquée de petits picotemens, lesquels selon toute apparence, étoient auant de petites étincelles produites par le choc des deux matières. Je veux

dire; celle qui étoit poussée du dedans au dehors par les pores du verre, & celle qui venoit de la main non électrique, vers le corps électrisé. Ayant tenu la main ainsi appliquée pendant quelques instans, je présentai l'autre au canon du fusil pour en tirer une étincelle, & je fus frappé comme on l'est ordinairement dans l'expérience de Leyde, & comme je m'y attendois bien. D'autres que moi l'ont éprouvé depuis, & n'ont pas pu disconvenir qu'on ne sentît de terribles commotions, sans avoir affaire aux deux surfaces du verre.

Parmi nombre de corps que j'ai éprouvés sur un carreau de verre enduit de métal, pour savoir ceux qui seroient le plus aisément percés par l'étincelle électrique, je n'en ai pas encore trouvé qui réussissent mieux que le papier & le carton; mais en suivant ces expériences dans le détail desquelles je ne puis entrer maintenant, j'ai presque toujours observé que le plus grand effort se fait à la partie qui touche le verre enduit: j'en juge premièrement par l'ouverture du trou, qui est plus grande en cet endroit, & qui va toujours en diminuant jusqu'à l'autre surface; secondement par la couleur qu'on aperçoit communément autour de cette ouverture: si c'est un corps combustible, ses environs sont rouffis & à demi-brûlés, & si c'est un corps plus dur, comme du verre, par exemple, on le trouve assez communément taché d'une petite portion de l'enduit métallique enlevée au carreau électrisé; troisièmement enfin par une bavure, qui se voit presque toujours à la partie du trou la plus éloignée du verre. Ces trois effets rapprochés m'empêchent de croire que le trait de feu qui perce ainsi une main de papier, qui tache ou qui brise un morceau de verre mince, soit uniquement dirigé vers le carreau de vitre sur lequel tout cela se passe; & que cette matière enflammée s'y précipite, pour se répandre dans la surface que l'on prétend en être épuisée, & qui pourtant n'en a pas l'air, à en juger par tous les signes d'électricité qu'elle montre.

Mais si le trait de feu qui perce ainsi des corps solides, n'a point son action dirigée vers le verre électrisé, comme

il me semble qu'on en doit convenir, après les trois observations que je viens de citer: il faut donc nécessairement qu'il vienne de ce verre même ou de l'enduit sur lequel on applique les corps qu'on veut percer; or comme il y a toute l'épaisseur du verre entre cet enduit & celui qui reçoit l'électricité du conducteur, il est évident que les émanations électriques ne peuvent passer de l'un à l'autre sans traverser le verre. Cette transmission est certainement plus naturelle à penser, que d'admettre dans le verre une abondance presque inépuisable de feu électrique, & une porosité singulière, qui auroit peine à se concilier avec les principes d'une Physique raisonnable, & que l'expérience même désavoue.

J'ai dit plus haut, & je crois avoir prouvé en rendant justice à M. Franklin, que l'emploi qu'il a fait des carreaux de vitre couverts de métal dessus & dessous en réservant une bordure, étoit le procédé le plus réfléchi & le plus conséquent de tous ceux par lesquels on a essayé auparavant de forcer les effets de l'expérience de Leyde; j'ai ajouté que c'étoit aussi le plus sûr, & je le prouve par la réflexion suivante. Il y a long-temps qu'on s'est aperçû que le trait de feu qui s'élançe de la bouteille étoit quelquefois assez puissant pour la casser; j'en garde encore, de ces vaisseaux, qui après l'expérience se sont trouvés percés d'un trou rond de 3 à 4 lignes de diamètre, sans autre cassure que quelques petites fêlures au bord du trou. Cet effet me paroît bien aussi merveilleux que celui d'une main de papier, percée d'un côté à l'autre; mais je ne suis pas le maître de faire casser ma bouteille quand je le veux, ni encore moins de la percer sans la briser entièrement. Ces effets dépendent de quelques circonstances que l'on ne connoît point encore assez, ou qui ne se rencontrent qu'en certains cas & rarement*, au lieu que par le moyen du carreau de verre préparé à la manière du

* Depuis la lecture de ce Mémoire, j'ai appris par un grand nombre d'expériences, que quand l'électricité est un peu forte, on casse où l'on percé presque toujours une

bouteille à médecine, en faisant l'expérience de Leyde, si on la tient à pleine main, & qu'on ait un doigt distant de quelques lignes de sa surface,

Docteur Bevis & de M. Franklin, il est presque inmanquable de trouver un paquet de douze ou quinze cartes à jouer, cinq ou six cahiers de papier à lettre, posés les uns sur les autres, plusieurs morceaux de cuir de veau semblable à celui dont on fait des souliers, &c. & l'on doit toujours faire cas des procédés sûrs, non seulement parce qu'ils nous font opérer avec succès, mais encore parce qu'il n'y a guère que ceux-là sur lesquels nous puissions porter nos réflexions pour tâcher d'arriver à la connoissance des causes.

Je termine donc ce premier article en disant que l'expérience de Leyde, faite à l'ancienne ou à la nouvelle manière, est toujours le même phénomène : il s'agit d'électriser par communication ; du verre, ou toute autre matière qu'on puisse toucher sans lui ôter sa vertu. Qu'on électrise ce corps, par le moyen de l'eau, comme nous l'avons appris de M. Musschenbroek, ou en supprimant l'air qui le touche & qui l'empêche de s'électriser, comme je l'ai enseigné il y a plusieurs années, ou bien enfin en y appliquant des feuilles de métal autant qu'il en faut pour faciliter l'entrée de la matière électrique, sans donner lieu à sa dissipation, comme on le pratique à Philadelphie, je ne vois dans tout cela qu'une forte électricité, laquelle, lorsqu'on tire l'étincelle, agit en même temps par deux côtés opposés sur le même corps : je dis plus, ces traits de feu si redoutables, & que je regarde depuis long-temps comme des échantillons de la foudre, je les crois les mêmes, à la différence près du degré de force, que les étincelles ordinaires qu'on fait naître entre un corps électrisé & un autre corps qui ne l'est pas, puisque dans des circonstances favorables à la vertu électrique, ces étincelles tuent des animaux, & font ressentir des secousses dans tous les membres de ceux qui les excitent, comme je l'ai déjà rapporté dans un autre Mémoire.

Un autre article sur lequel j'aurai moins à dire que sur le premier, concerne ce qu'on nomme *le pouvoir des pointes* dans les expériences de Philadelphie : c'est encore un phénomène qui n'est pas nouveau en Europe, si l'on veut le réduire à sa juste valeur, & le dépouiller de certaines merveilles que je

crois un peu exagérées. Dès que l'on commença à se servir de globes de verre au lieu de tubes pour électriser, tout le monde remarqua qu'une pointe d'épée, celle d'un couteau, un bout de fil de fer, tenu dans la main, brilloit d'une petite lueur lorsqu'on le tenoit tourné vers le verre électrique, à la distance de quelques pieds; ceux qui se donnèrent la peine de réfléchir sur cet effet, & qui virent que ces pointes approchées de plus près, brilloient d'un feu plus vif, & qu'enfin, à la distance de quelques pouces, cette lumière augmentée en volume, se montroit sous la forme d'une aigrette qui avoit une direction assez bien marquée vers le globe: ceux, dis-je, qui firent ces observations, dès le commencement ou depuis, n'eurent pas de peine à comprendre que cette lumière n'étoit autre chose que la matière électrique *affluente* (dont on a d'ailleurs tant de preuves) animée jusqu'à l'inflammation par le choc de la matière électrique *effluente* du verre frotté.

Feu M. du Fay, & beaucoup d'autres Physiciens après lui, ont transmis l'électricité au loin par une suite de corps qui ne se touchoient pas, par des bouts de fil de fer & par des bouts de corde, placés dans une même direction à plus d'un pied de distance les uns des autres: & tous ceux qui font un peu au fait des expériences électriques, ont soin que leur conducteur n'ait point à sa surface quelques bavures ou filamens qui fassent des aigrettes lumineuses, parce que l'usage leur a appris que ces petites prééminences qui s'avancent dans l'air, sont comme autant de canaux par lesquels la matière électrique se dissipe en pure perte.

La raison même de ces effets n'est pas bien difficile à trouver; car dès que l'on sait d'ailleurs que l'air qui environne le conducteur est un milieu bien plus difficile à pénétrer pour le fluide électrique, que du métal ou un corps animé, il n'est pas fort étonnant qu'en se présentant avec un poinçon à la main à une certaine distance d'un corps électrisé, on amène à soi les émanations dont il est prêt à se décharger, & qu'on diminue d'autant le reste de son atmosphère.

Ce qu'il y a de singulier, & qui mérite l'attention des

Physiciens, c'est que le même poinçon ne fasse point par la tête ce qu'il fait par la pointe : cette curieuse observation fut faite il y a environ cinq ans par M. Jallabert, Professeur de Physique à Genève, & Correspondant de cette Académie, sous le bon plaisir duquel je la publiai quelque temps après dans mes *Recherches sur les causes particulières des phénomènes électriques*, en ajoutant les raisons par lesquelles il m'a paru qu'on pouvoit expliquer cet effet. M. Franklin nous a donné le même fait, mais plus étendu, plus détaillé & considéré sous d'autres points de vûe : les essais que j'ai faits d'après lui, m'ont appris véritablement que les corps pointus sont plus propres que les autres à recevoir de loin l'électricité, comme je savois déjà qu'ils l'étoient à dissiper cette vertu ; mais je ne puis convenir avec lui qu'une pointe présentée à un pied de distance empêche qu'on ne puisse électriser un corps d'un volume raisonnable, ni qu'une aiguille à tricoter dont la pointe s'avancé au-delà du canon de fusil sur le bout duquel elle seroit posée, empêche le canon de s'électriser au point de produire quelques étincelles. J'ai éprouvé le contraire bien des fois, & dans des temps même où l'électricité n'étoit pas bien forte *.

Je supprime maintenant les autres articles qui ont rapport au titre de mon Mémoire, pour m'accommoder aux limites du temps, & pour rendre compte d'un fait qui doit intéresser, non seulement ceux qui s'appliquent aux expériences de l'électricité, pour faire de nouvelles découvertes, mais aussi les personnes curieuses qui les font répéter en leur présence.

Au mois de Février dernier, un globe de crystal d'Angleterre bien conditionné, épais de plus d'une ligne, & qui me servoit depuis deux ans, éclata comme une bombe entre les mains de mon valet qui commençoit à le frotter, & les morceaux dont les plus grands n'avoient pas plus d'un pouce de largeur, furent lancés de toutes parts à des distances

* Voyez sur le pouvoir des pointes la sixième de mes lettres à M. Franklin, & les expériences rapportées à la fin de cet ouvrage, que j'ai publié depuis la lecture de ce Mémoire.

considérables; je suis sûr que ce globe n'avoit aucune fêlure, parce qu'un moment auparavant j'avois visité & nettoyé toute sa surface avec un peu d'esprit de vin & un linge fin: il n'a reçu ni choc ni secousse, & l'air du dedans avoit une communication fort libre avec celui du dehors, par des trous pratiqués à ses poles; d'ailleurs le frottement qui ne faisoit que commencer, n'avoit pas encore eu le temps de dilater le fluide.

En faisant des recherches dans les lettres de mes correspondans, j'ai trouvé que le R. P. Beraud à Lyon, M. Boze à Wittenberg, M. le Cat à Rouen, & M. le Président de Robien à Rennes * avoient éprouvé de semblables ruptures, lorsqu'ils s'y attendoient le moins, & plus je réfléchis sur les circonstances, moins je vois d'apparence à expliquer ces espèces d'explosions, par l'action de l'air, fût-elle aidée même de la force centrifuge, imprimée aux parties du verre par le mouvement de rotation; mais je crois que ceci est encore un effet de la matière électrique, qui ébranle, je ne sais quand, ni comment, les parties du globe & qui les met en état de se quitter, & de partir au premier frottement qu'elles reçoivent.

Quelle que soit la cause de cet accident, il peut arriver, puisque nous en avons des exemples; il est dangereux pour ceux qui sont présens, & nous ignorons dans quelles circonstances nous en sommes menacés: il est donc prudent de s'en défier, & de ne s'approcher des globes de verre, que quand ils ont été frottés pendant un certain temps avec des coussinets, alors on a lieu de croire que les parties ayant résisté aux premiers frottemens, ne sont pas dans le cas d'éclater, quoiqu'on continue de les froter; car on a observé que les globes qui ont péri de cette manière, n'ont soutenu que cinq ou six tours de roue.

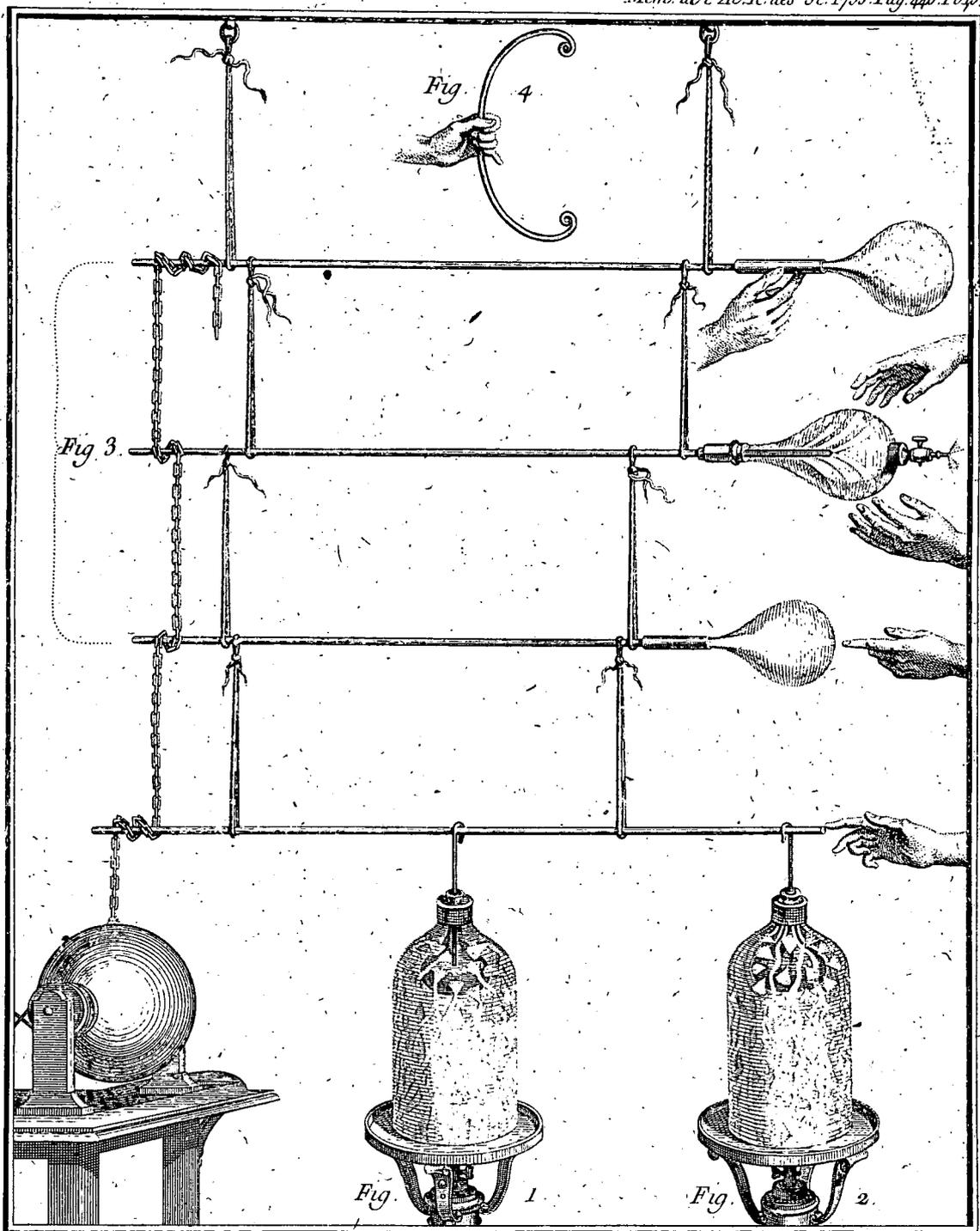
Comme la curiosité se porte maintenant à voir forcer les effets de l'électricité, par l'expérience de Leyde; & qu'il est incommode & même dangereux de s'exposer soi-même à l'action de ce trait de feu qui perce, ou qui brise les

* J'ai appris depuis que pareille chose étoit arrivée à M. Sabatelli à Naples.

446 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
corps de la plus grande résistance; je dirai en deux mots, comment on peut produire ces effets sans en rien ressentir, en rappelant ce que je pratiquai en 1746, lorsque j'essayai pour la première fois de tuer des oiseaux par des coups d'électricité. Je ne fis que les attacher aux deux extrémités d'une règle de métal, que je tenois par le milieu, où j'avois fixé un manche de cire d'Espagne ou de verre; l'expérience ayant réussi jusqu'à causer la mort de l'un & de l'autre animal, lorsqu'un bout de la règle répondant à la bouteille, l'autre étoit porté près du conducteur pour y exciter une étincelle; il est évident qu'un pareil morceau de métal pourra servir en toute autre occasion, pour répéter l'expérience de Leyde avec succès; le manche que j'ajoutai alors à ma règle de métal, est même une précaution de trop; car l'action du feu électrique, dans cette occasion, prenant le chemin le plus court, comme l'expérience nous l'a fait connoître, on peut tenir la règle dont je viens de parler avec la main nue & par son milieu, sans appréhender de participer notablement à l'effet qui se passe d'un bout à l'autre. Je me fers très-commodément d'un fil de fer (*fig. 4*) gros comme une plume à écrire, courbé en forme d'anse à panier, & dont les deux extrémités sont tournées en anneaux, parce que j'ai remarqué depuis long-temps, que les corps arrondis étoient plus propres que d'autres à exciter de fortes étincelles. J'appuie un de ces anneaux sur le corps que j'ai intention de soumettre à l'expérience, & avec l'autre, j'excite l'étincelle au conducteur; & quoique je tiens l'instrument à pleine main, je n'en ressens jamais la moindre incommodité.

Je reprendrai dans d'autres Mémoires le dessein que j'ai annoncé par le titre de celui-ci, & j'ose espérer de prouver assez clairement, qu'en matière d'électricité, on commence à nous donner pour nouveautés des découvertes qui n'en ont que l'apparence, & des idées que l'expérience dément.





J. Ingram del et sc.