

EXAMEN DE DEUX QUESTIONS
CONCERNANT L'ELECTRICITE,

Pour servir de suite au Mémoire intitulé, Compara-
raison raisonnée des plus célèbres Phénomènes
de l'Électricité, &c.

Par M. l'Abbé NOLLET.

Nos premières découvertes sur les causes de l'Électricité ^{12 Novemb.}
nous ont appris que cette vertu est l'action d'un fluide ^{1755.}
qui n'est point l'air que nous respirons, & l'on est convenu
en très-peu de temps, que les rayons de cette matière animée
d'un mouvement progressif, formoient une atmosphère autour
du corps électrisé.

Les sentimens se partagèrent ensuite sur la direction de
ce mouvement; les uns prétendirent que les jets de matière
électrique partoient du corps électrisé comme d'une source
commune; les autres soutinrent au contraire que ce fluide
universellement répandu dans l'air & dans tous les autres
corps, se dirigeoit par une pente naturelle vers celui qu'on
électrise, comme vers un nouvel espace qu'on lui ouvre, &
ce qui embarrassa le plus, c'est qu'on produisit de part &
d'autre des preuves qui parurent également convaincantes.

Tout bien considéré, le plus grand nombre des Physiciens
qui se sont occupés de ces recherches, ceux qui s'y sont le
plus distingués, ne voyant rien d'incompatible dans ces deux
effets, & ne trouvant ni dans l'un ni dans l'autre seul de
quoi rendre raison des phénomènes, se déterminèrent à les
admettre tous les deux ensemble, & s'accordèrent à regarder
l'atmosphère électrique comme étant composée d'une infinité
de rayons, les uns procédant du corps électrisé, les autres
s'y portant de toutes parts.

O o o ij

* Mémoires de
l'Acad. 1745.
p. 107.

C'est ce double effet que j'annonçai en 1745*, sous le nom d'*effluences* & d'*affluences simultanées*, non comme une découverte suffisamment constatée alors, mais comme une conjecture très-plausible, à laquelle l'expérience m'avoit conduit: dix ans de réflexions & d'épreuves me l'ont fait regarder depuis comme un principe, un premier fait auquel je crois qu'on peut rapporter tous ceux qui concernent l'électricité.

Cependant depuis quelque temps on nous parle d'électricités *en plus* & *en moins*, d'électricités *résineuse* & *vitree*, « qu'il faut, dit-on, distinguer comme autant d'espèces, parce que chacune d'elles a ses phénomènes particuliers qui la caractérisent parfaitement, & que ces distinctions nous fournissent de nouvelles lumières sur les causes de l'électricité: » ne refusons point les lumières qu'on nous offre, si elles doivent nous montrer des erreurs à rétracter ou des vérités réelles à recueillir, mais soyons en garde contre les fausses lueurs qui ne peuvent qu'éblouir & qui ne font voir que des phantomes; ne perdons point de vûe sur-tout cette règle que tout Physicien doit se prescrire, de *n'admettre pour causes physiques que celles qui sont vraies*, c'est-à-dire, bien prouvées, *et qui suffisent pour rendre raison des effets qu'on cherche à expliquer*. C'est dans cet esprit & avec ces dispositions que j'entreprends d'examiner, 1.° s'il faut admettre deux sortes d'électricités, l'une *positive* ou *en plus*, l'autre *negative* ou *en moins*; 2.° si l'électricité du verre diffère essentiellement de celle du soufre, des résines, des gommes, &c. Cet examen se partage naturellement en deux parties qui feront la matière de deux Mémoires.

PREMIERE PARTIE.

Sur la prétendue distinction des Électricités en plus & en moins.

M. Watfon, un des premiers Phyficiens qui aient découvert & prouvé les *effluences & affluences simultanées* (a), voulant, il y a environ huit ans, expliquer un fait rapporté dans un ouvrage de M. Boze*, & qu'il avoit rencontré lui-même dans le cours de ses expériences, s'exprima de manière à faire croire qu'il n'avoit égard dans cette occasion qu'à un seul courant de matière électrique, déterminé par l'électrification à se porter d'un corps dans un autre. On voit qu'il a considéré cette matière comme un fluide qui peut se condenser, se raréfier & s'étendre de l'endroit où il y en a plus vers celui où il y en a moins, & qu'il a compté sur les mouvemens qui pouvoient naître de cette propriété, pour rendre raison du phénomène qu'il avoit en vûe & de quelques autres de la même nature.

* *Recherches sur la cause & la véritable théorie de l'Électricité, p. 41.*

M. Watfon a-t-il prétendu par-là introduire une nouvelle espèce d'électricité? c'est ce que je ne puis croire. Premièrement, parce qu'il ne paroît pas qu'il ait rétracté formellement sa première opinion, je veux dire celle des *effluences & affluences simultanées*, avec laquelle cette nouveauté seroit superflue & même incompatible; secondement, parce qu'on peut penser que dans cette occasion il n'a prétendu parler que de celui des deux courans qui se fait le plus sentir, & qui a le plus de part aux effets apparens.

Quoi qu'il en soit, il me semble que c'est-là ce qui a donné l'idée des *électricités en plus & en moins*. M. Franklin, le premier qui ait introduit cette distinction, n'a parlé que cinq ou six mois après la lecture du Mémoire de M. Watfon (b):

(a) Dans un ouvrage composé en anglois, & traduit depuis en françois, publié à Paris en 1748, sous ce titre: *Suite des Expériences & Observa-*

tions pour servir à l'explication de la nature & des propriétés de l'Électricité.

(b) Le Mémoire de M. Watfon

il s'est exprimé comme lui, & à l'occasion du même fait; & ceux qui tiennent aujourd'hui pour cette opinion, avouent qu'ils la doivent à M. Franklin.

Ce dernier Auteur nous dit en propres termes; qu'un corps s'électrise de deux manières; premièrement, s'il reçoit plus de matière électrique qu'il n'a coutume d'en contenir, ou s'il se trouve, avec la quantité qu'il en contient naturellement, dans le voisinage d'un autre corps, qui n'en a pas la dose ordinaire; c'est-là ce qu'il appelle *électricité positive* ou *en plus*. Secondement, un corps s'électrise encore, dit-il, s'il perd, en tout ou en partie, la quantité de matière électrique dont il est naturellement pourvû, & c'est ce qu'il nomme *électricité négative* ou *en moins*.

Que l'on réduise la question à savoir, si l'on peut augmenter ou diminuer la quantité naturelle de matière électrique contenue dans un corps, je la regarderai comme étant d'une légère importance; je conviendrai même, pour abréger la dispute, qu'il se fait une diminution au moins momentanée de cette matière, par les premières émanations qui précèdent & qui déterminent les affluences. Mais en vain avons-nous tenté cette voie d'accommodement: les partisans de M. Franklin soutiennent, sans en vouloir rien rabattre, qu'un corps est électrisé dans toutes les formes par cela seul, qu'il a plus ou moins que sa dose ordinaire de matière électrique, ou seulement parce qu'il est auprès d'un autre corps qui en a plus ou moins que lui.

Deux ou trois Auteurs qui ont adopté cette doctrine, supposent donc, avec M. Franklin, 1.° que dans toute électricité il n'y a jamais qu'un seul courant de matière, c'est-à-dire que le fluide électrique passe du dedans au dehors du corps électrisé en plus, & qu'il vient au contraire du dehors au dedans de celui qui est électrisé en moins.

2.° Ils attribuent au fluide électrique une élasticité, en

a été lu à la Société royale le 22 Janvier 1747; la première lettre de M. Franklin où il soit fait mention:	d'électricité en plus & en moins est du 28 Juillet de la même année.
---	---

vertu de laquelle il est susceptible d'une grande condensation, & capable de s'étendre uniformément dans les nouveaux espaces vuides ou moins remplis qu'on lui présente.

3.° Selon ces mêmes auteurs, l'air de l'atmosphère ne fournit point de matière électrique aux corps électrisés en moins, soit qu'il n'en ait pas, soit que celle qu'il contient ne puisse s'en dégager.

4.° Ils ajoutent qu'il en est de même du verre & des autres substances qui s'électrifient par frottement : quelques-uns même d'entre eux, non contents de supposer le fait comme certain, s'avancent jusqu'à vouloir nous en dire les raisons.

Je m'arrête à ces quatre suppositions, & je demande d'abord si l'on s'est mis en droit de les faire par des observations bien réfléchies, par des faits qui les indiquent nécessairement ou du moins d'une manière plausible; car autrement le système qui en résulte, ne peut passer que pour une imagination hasardée, pour une production étrangère à la Physique expérimentale, ceux qui s'appliquent à cette science devant avoir pour règle inviolable, de n'admettre pour causes que celles qui sont prouvées, indépendamment de l'usage qu'ils en doivent faire. J'ai revû depuis deux mois, & j'ai examiné avec beaucoup d'attention les écrits de M. Franklin & de ceux qui ont pris son parti, j'ose assurer que je n'ai trouvé aucune preuve directe des assertions que je viens de rapporter; mais en place de ces preuves, on y trouve perpétuellement ces façons de raisonner très-peu concluantes: « tel ou tel effet; dit-on, peut s'expliquer avec telle ou telle supposition; donc ce que je suppose dans mon explication est une réalité. » Ce qui prouve bien l'abus de ce raisonnement, c'est que souvent la supposition qu'on a faite est démentie par l'expérience, & que l'explication qu'on a prétendu en tirer, devient plus naturelle & plus vrai-semblable, si l'on suppose le contraire ou si l'on ne suppose rien de ce que l'on a supposé; on n'y raisonne pas d'une manière plus légitime, quand on essaie de combattre des faits évidens, mais incompatibles

avec le système qu'on a entrepris de défendre: « ces faits, dit-on, ne peuvent pas être vrais, car selon nos principes, il doit arriver toute autre chose ». N'est-ce pas le cas de répondre tant pis pour les principes qui conduisent à nier ce qui est évident: je ne crains point qu'on prenne ceci pour des imputations injustes, si l'on se donne la peine de parcourir seulement les écrits dont je parle, & avant la fin de cette lecture, j'aurai plus d'une occasion de justifier ce que j'en dis.

Dans mes *lettres sur l'électricité*, & principalement dans la cinquième qui est adressée à M. Franklin, après avoir objecté ce défaut de preuves positives dont je viens de parler, j'ai fait voir que de toutes les expériences rapportées en faveur de son système, les unes n'ont que des résultats douteux ou casuels, que le plus ou le moins d'électricité fait paroître ou disparoître quand on le veut, & que s'il y a dans les autres des effets plus réels & plus constans, ils ne prouvent rien pour la prétendue distinction des électricités en plus & en moins, parce qu'on peut sans violence, les rapporter au principe des effluences & affluences simultanées, qui a sur cette hypothèse, l'avantage d'être un fait bien établi, & reconnu aujourd'hui par le plus grand nombre des Physiciens électrisans; M. Franklin ne m'a point encore répondu: j'ai lieu de croire que ceux qui ont entrepris de le faire pour lui, n'ont point trouvé de raisons bien solides à m'opposer, puisqu'ils n'ont fait que me répéter des raisonnemens que j'avois réfutés d'avance, éluder les difficultés que j'avois formées, & nier des faits que j'avois pris soin de constater de la manière la plus authentique, qui sont aujourd'hui de la plus grande notoriété, & qu'ils ne peuvent ignorer eux-mêmes; c'est ce qu'il me sera aisé de prouver si je trouve l'occasion & le temps de revenir à ces discussions. Ce qu'il y a de certain, c'est que les partisans les plus zélés & les plus éclairés de M. Franklin, n'ont pas trouvé les fondemens de son hypothèse assez solides, puisqu'ils avouent que la foiblesse de ses preuves est une des principales raisons qui les ont déterminés à en chercher

chercher de meilleures. Voyons jusqu'à quel point ils ont réussi.

De quelle manière, par exemple, entreprend-on de nous persuader que dans toute électricité il n'y a qu'un courant de matière? C'est en produisant des expériences dans lesquelles on ne voit, dit-on, le fluide électrique se mouvoir que dans un sens; & en alléguant des raisons qui tendent à établir l'impossibilité des deux mouvemens opposés que nous lui attribuons.

Au premier de ces argumens, je réponds, que s'il est permis de s'en rapporter à ce que l'on voit & à ce que l'on sent, je puis citer nombre d'expériences, la plupart faites & connues avant qu'il fût question d'aucun système sur les causes de l'électricité, & par conséquent non suspectes, lesquelles nous mettent sous les yeux des marques non équivoques des deux courans que l'on nous conteste: qu'il me soit permis d'en rappeler ici quelques-unes des plus connues.

Ne sait-on pas qu'un corps électrisé de quelque manière que ce soit, attire & repousse en même temps, & par le même endroit de sa surface, les corps légers qu'on lui présente?

Ne voit-on pas toujours l'écoulement d'une liqueur quelque s'accélérer, soit qu'on électrise le vase qui la contient, soit qu'on le tienne seulement auprès d'un corps électrisé? & ces deux effets n'ont-ils pas lieu en même temps?

Ne provoque-t-on pas également de ces deux manières la transpiration des animaux & l'évaporation des liqueurs qui sont dans des vases découverts?

Un corps flexible, & d'une certaine étendue, comme un ruban, un bout de fil, une feuille de métal très-mince, ne montre-t-il point, par les différens plis qu'il prend vis-à-vis d'un tube nouvellement frotté, qu'il est sollicité à se mouvoir par des impulsions contraires & simultanées?

Enfin, si l'on veut voir d'un même coup d'œil les deux actions opposées du fluide électrique, & se procurer une image sensible de l'atmosphère qu'il forme autour du corps électrisé, que l'on attache autour du conducteur autant de

fil de lin qu'on voudra, qui aient chacun trois ou quatre pouces de longueur, qu'on le fasse passer par le centre d'un cercle de telle matière que ce soit, qui ait deux ou trois pieds de diamètre, & qui soit garni de pareils fils, on verra les premiers se dresser comme autant de rayons perpendiculaires à la surface du corps électrisé, & les autres tendre de toutes parts à ce même corps comme à un centre commun (*Figure 1*). Cet effet ne manquera pas de se répéter sur toute la longueur du conducteur, soit qu'on emploie plusieurs cercles à la fois, soit qu'on transporte le même d'un bout à l'autre. En faut-il davantage pour nous apprendre que le fluide invisible, qui se met en jeu par l'électrisation, se meut en même temps en deux sens opposés, puisque les corps qu'il agite & qu'il entraîne, nous indiquent visiblement cette double direction?

En vain voudroit-on éluder cette conséquence si naturelle & si plausible, en disant: *nous ne savons pas comment se font les attractions & répulsions électriques.*

Si vous ne le savez pas, je ne puis croire au moins que vous vous plaisiez à l'ignorer; de tous les phénomènes de ce genre, c'est le plus ancien, le plus frappant, le plus sûr, & par conséquent le premier à étudier. Il n'est pas vraisemblable que vous dédaigniez d'en connoître la cause; & rien est-il plus capable de vous éclairer dans cette recherche, que les faits dont je viens de faire mention? Ne convenez-vous pas, avec tous les Physiciens, que l'électricité est l'effet d'une matière qui se meut? quand une matière est invisible comme celle-là, comment peut-on mieux juger de la direction de son mouvement, que par celui qu'elle communique à des corps visibles? Ne nous en rapportons-nous pas aux girouettes, pour apprendre de quel côté vient le vent? & quand on voit les nuages aller en sens contraire les uns des autres, ne s'accorde-t-on pas à dire qu'il y a deux courans d'air opposés entre eux?

Mais est-il impossible, me dira-t-on, qu'un seul courant de matière opère, par quelque modification que nous ne

connoissons pas, les effets mentionnés ci-dessus? & n'avons-nous pas sur les causes de l'électricité, plusieurs théories qui nous viennent de bonne part, & dans lesquelles on ne compte que sur les émanations du corps électrisé, ou sur les affluences qui lui viennent des corps voisins?

Comme je ne connois pas toutes les ressources de la Nature ni leurs limites, je ne vois ni la possibilité ni l'impossibilité de quelque cause différente de celle à laquelle j'attribue les attractions & répulsions électriques: mais je crois agir en Physicien, lorsque je m'attache à celle dont j'ai des preuves suffisantes, & avec laquelle je puis rendre raison des phénomènes. Je fais que d'habiles gens ont essayé d'expliquer le mécanisme de l'électricité, n'ayant égard qu'à un seul courant de matière, mais je fais aussi que plusieurs d'entr'eux ont abandonné leurs opinions pour embrasser la nôtre, & sans vouloir faire ici la critique de celles qui restent, j'ose avancer qu'il n'y en a aucune qui explique d'une manière plausible & vraiment physique, le phénomène des attractions & répulsions simultanées avec toutes ses circonstances, celui des étincelles également sensibles aux deux personnes entre lesquelles elles éclatent, &c.

Enfin s'il faut des preuves encore plus décisives pour se convaincre de la réalité des deux courans de matière électrique, si l'on s'obstine à ne les reconnoître que quand ils se montreront non seulement par leurs effets, mais encore par eux-mêmes; sans convenir que cela soit nécessaire, je veux bien me soumettre à cette condition. Nous avons des expériences aussi sûres que celles dont j'ai parlé, & dans lesquelles le fluide électrique devenant lumineux & assez dense pour exercer sur notre peau des impulsions sensibles, nous découvre de la manière la plus claire le mouvement progressif de ses rayons, l'arrangement qu'ils prennent entre eux, & les différentes directions qu'ils suivent.

Présentez le bout du doigt, l'anneau d'une clef, le bord d'un écu, & généralement tel corps que vous voudrez choisir dans la classe de ceux qui s'électrisent aisément par commu-

nication, à la distance de 8 ou 10 lignes vers l'équateur du globe de verre tandis qu'on le frotte, vous verrez couler de tous ces corps des jets de matière enflammée, assez semblables aux aigrettes lumineuses que l'on remarque aux angles d'un conducteur d'électricité (*fig. 2*).

Qu'un homme convenablement isolé se fasse électriser; qu'il tienne une de ses mains étendues comme *A* (*fig. 3*), & qu'un autre homme debout sur le plancher en approche peu à peu le bout du doigt ou un morceau de métal qui ait une pointe fort mouffe; vous verrez d'abord ce doigt non électrique parsemé de points lumineux, après quoi s'il s'avance un peu plus vers la main électrisée, & que l'électricité soit passablement forte, vous verrez partir de tous ces points autant de jets enflammés qui formeront une aigrette bruyante, & qui se fera sentir comme un souffle léger sur la peau de la personne électrisée: vous remarquerez les mêmes effets si l'homme électrique dirige son doigt vers la main de celui qui ne l'est pas.

Si l'on me conteste ces faits, prétendant que la direction de ces courans de matière électrique est douteuse, j'en appelle au témoignage des plus habiles Physiciens électrisans qu'on pourra consulter dans l'Écrit imprimé à la suite de celui-ci, sous le titre de *Réponse au supplément d'un Mémoire, &c.* D'ailleurs il n'en est pas de ces phénomènes comme de ceux qui paroissent par accident dans l'atmosphère, ou qui ne reviennent que rarement; les effets dont il s'agit ici sont entre nos mains, je les ai déjà fait voir aux Commissaires nommés par l'Académie*, & je suis prêt à les représenter quand on voudra.

Observez ce qui se passe aux extrémités d'un conducteur quelconque, tandis qu'on l'électrise avec un globe de verre dans un temps favorable à ces sortes d'expériences; vous ne manquerez pas de voir la matière électrique sortir en même

* M.^{rs} Bouguer, de Montigny, de Courtivron, d'Alembert & le Roy. Voyez le *Journal des Expériences qui est à la fin de mes Lettres sur l'Électricité*, imprimées sous le privilège de l'Académie.

temps par ces deux parties opposées (*fig. 4*): du côté du globe, elle prend la forme d'une frange lumineuse dont les rayons se rarefient & s'affoiblissent à mesure qu'ils approchent du verre; de l'autre côté, elle s'élançe en forme d'aigrette plus épanouie, tant qu'on n'en approche aucun corps dans lequel elle ait un accès plus facile que dans l'air.

Nous voyons encore là les deux courans bien marqués; il est comme visible par ces deux écoulemens en sens contraire, que les pores du conducteur, comme autant de canaux, se partagent entre les filets de matière électrique qui s'élançant au dehors en forme d'aigrettes, & ceux de la même matière qu'on voit arriver à la surface du globe. Nous pouvons croire que la même chose se passe dans toutes les colonnes d'air qui aboutissent à un corps électrisé, à cela près que le fluide électrique ayant plus de peine à s'y mouvoir que dans du métal ou dans un corps animé, il y parcourt moins d'espace & n'y conserve pas assez de force pour s'enflammer & briller à nos yeux.

Voilà une partie des faits qui nous mettent sous les yeux les effluences & affluences électriques, j'en pourrois citer d'autres qui ne sont pas moins décisifs; je les supprime ici pour ne pas rendre ce Mémoire trop long, & parce qu'ils se trouvent pour la plupart dans les Ecrits que j'ai publiés sur cette matière: j'observerai seulement que ces résultats d'où je tire mes preuves, ne sont pas de ceux qui n'ont lieu que dans quelques cas particuliers; & qu'une légère circonstance de plus ou de moins fait varier ou disparaître; ce sont de ces faits généraux, qu'on a toujours vûs & qu'on verra toujours; quand il y aura une électricité bien marquée, & que les expériences se feront seulement avec les conditions les plus connues & les plus essentielles.

Mais que dire au sujet de ces effets dans lesquels on n'aperçoit, dit-on, qu'un seul courant de matière électrique?

Je dis qu'on n'y a vû que la moitié de ce qu'il y avoit à voir, & voici les raisons qui me font parler ainsi: dans ces expériences qui sont en petit nombre (si l'on en considère

le fond & non l'appareil), & que j'ai répétées bien des fois & examinées avec un Physicien (a) qui a fait ses preuves en matière d'électricité; j'ai toujours vû que le corps électrisé (en plus ou en moins, comme on voudra le dire) attiroit & repouffoit en même temps & par le même côté, & qu'entre lui & un autre corps non électrisé, il y avoit des étincelles toutes semblables à celles qu'on voit éclater dans tout autre cas. Or comme je l'ai déjà dit dans mes lettres à M. Franklin, comment veut-on nous persuader qu'un corps qui exerce des répulsions, ne fait que recevoir la matière électrique qui lui vient du dehors, & que celui vers lequel nous voyons voler les corps légers, ne fait qu'exhaler celle qu'il a de trop? comment imaginer que l'un ou l'autre courant agissant seul, imprime des mouvemens directement opposés à celui qu'il a? Je vois bien maintenant pourquoi l'on a commencé par dire, *nous ne savons pas comment se font les attractions & les répulsions électriques*; mais ceux qui le savent pour avoir réfléchi sur les faits rapportés ci-dessus, trouveront sans doute qu'on a tort de supposer un seul courant de matière affluente autour d'un corps qui repousse presque autant qu'il attire, ou de n'attribuer que des effluences à celui qui attire presque autant qu'il repousse.

Il y a de l'affectation à rejeter comme des signes équivoques, les attractions & les répulsions: j'ai prouvé il y a plus de six ans*, que de tous les signes d'électricité, il n'y en a aucun qui ne puisse nous tromper, par des circonstances que j'ai tâché de faire connoître; mais bien loin d'en conclure que nous dussions faire un choix arbitraire de celui qui paroîtroit le plus favorable à nos idées, il m'a paru au contraire qu'un homme prudent & impartial devoit les consulter tous, quand cela est possible: & en effet, pourquoi n'entendre qu'un témoin, s'il y en a plusieurs qui peuvent déposer du même fait?

* Voyez *Mém. Acad.* 1747, p. 102 & suiv.

(a) M. du Tour, Correspondant de l'Académie, & Auteur de plusieurs bons Mémoires sur l'Électricité, imprimés dans les volumes des Savans Étrangers.

On nous objecte que si nous avons attribué jusqu'à présent la répulsion électrique à cette matière qui sort de toute part du corps électrisé, & que l'on sent comme un souffle autour de lui, *c'est pour n'avoir pas observé assez exactement ce qui se passe dans cette répulsion, & l'on nous représente comme un fait ignoré ou négligé de notre part, que les aigrettes disparaissent entre deux corps électrisés au même degré; ce qui montre, ajoute-t-on, qu'il n'y a plus d'effluences, au moins sensibles.*

Il est vrai, & je crois que personne de nous ne l'ignore, que deux corps électrisés perdent leurs aigrettes lumineuses vis-à-vis l'un de l'autre; cette observation est une des plus anciennes & des plus connues: mais quand ces feux sont éteints, quand ces effluences cessent d'être sensibles à la vûe, est-ce à dire qu'elles sont anéanties, & peut-on le penser, quand on voit que les attractions & les répulsions continuent? S'il arrive quelquefois que cette opposition des deux conducteurs fasse cesser l'électricité dans l'un & dans l'autre aux endroits opposés, ce n'est pas merveille alors s'il n'y a plus d'effluences lumineuses, cet effet ne doit pas subsister plus que les autres, quand la vertu électrique dont il est le signe n'existe plus.

Mais ces étincelles qu'on nous donne, je ne sais pourquoi, comme le signe le plus sûr à consulter, croit-on qu'elles cadrent mieux avec la supposition d'un seul courant, que les attractions & répulsions simultanées dont on cherche à se débarrasser? Je pense qu'un Physicien qui ne voudra pas se faire illusion & qui réfléchira sérieusement sur cet effet, aura peine à le concevoir; s'il n'y considère autre chose qu'un jet de matière électrique dont la densité & la vitesse augmentent à mesure que le corps électrisé s'approche de celui qui ne l'est pas. On sait que l'étincelle électrique éclate avec une sorte de précision, c'est-à-dire, que l'inflammation, le bruit & la douleur, par lesquels elle se rend sensible, ne passent point par des degrés d'augmentation qui précèdent, ni par des degrés de diminution qui suivent: l'effet est tout ce qu'il peut être dans l'instant qu'il paroît, & dès qu'il s'est montré, il n'est plus, quoiqu'il reste encore de quoi le produire; car

un corps avec une certaine dose d'électricité peut fournir; comme l'on fait; à plusieurs étincelles successives, mais qui sont toujours séparées les unes des autres par des intervalles de temps.

Cela s'accorde mal avec l'idée d'un seul jet de matière électrique qui s'écoule du corps où il y en a plus vers celui où il y en a moins: imaginons que c'est mon doigt qui fournit cette matière à celui d'une autre personne; pourquoi, lorsque j'en approche peu à peu, ce petit torrent de matière inflammable, dont la rapidité augmente alors par degrés, ne s'échauffe & ne rougit-il pas de même jusqu'à l'instant de son inflammation parfaite? par quelle raison le bruit qu'il doit faire n'a-t-il pas les mêmes progrès? d'où vient que ce fluide, à mesure qu'il pénètre dans un corps animé en plus grande quantité & avec plus de vitesse, n'y cause point une sensation qui aille en augmentant comme sa force? en un mot, j'ai peine à comprendre comment ces effets n'augmentent ni ne diminuent par proportion, quand il est évident que la cause à laquelle on les attribue doit passer par différens degrés d'intensité.

D'ailleurs quand ce courant de matière électrique est établi, & qu'il coule avec une liberté qui le rend très-rapide dans le corps où il manque, je demande encore d'où vient qu'il éclatte tout d'un coup avec tant de bruit? *c'est, dit-on, comme l'air qui rentre dans un vaisseau où l'on a fait le vuide.*

Quoique cette comparaison pêche essentiellement par plus d'un endroit, & que je sois en état de montrer que l'explosion des étincelles électriques ne se passe point dans les corps mêmes qui les excitent, mais dans l'intervalle qui est entre eux, je veux bien l'admettre, pour faire voir en peu de mots que si elle prouve quelque chose, c'est tout le contraire de ce que l'on se propose. Quand on ouvre subitement un vaisseau épuisé d'air, celui de l'atmosphère, en s'y précipitant, frappe les parois intérieures, lesquelles transmettent le choc au fluide environnant, & le font retentir. Cet effet peut avoir lieu deux ou trois fois, sans qu'on renouvelle le vuide,
pourvu

pourvû que le vaisseau dans lequel on l'a fait soit d'une certaine grandeur, & qu'il se referme avant que tout l'air qui peut y tenir s'y soit introduit. Mais si, avant la première épreuve, ou dans l'intervalle d'une épreuve à l'autre, on laisse rentrer l'air insensiblement de quelque manière que ce soit, l'effet qu'on s'est proposé d'abord manquera nécessairement.

C'est ce qui devroit arriver, ce me semble, à un corps électrisé en moins vis-à-vis d'un autre corps qui auroit plus de matière électrique que lui, & qui seroit un peu moins près qu'il ne faut pour faire éclater l'étincelle; car puisque rien n'empêche alors la matière électrique de passer de l'un dans l'autre, pourquoi avec un peu plus de temps, ne reprend-elle pas son équilibre en silence? pourquoi après quelques minutes l'étincelle éclate-t-elle encore, & par quelle raison, dans le cas d'une forte électricité, l'épanchement de la matière électrique, après une première étincelle, s'arrête-t-il pour donner lieu à une seconde, à une troisième, &c? L'exemple de l'air qui rentre dans le vuide, bien loin de nous aider à comprendre comment le fluide électrique éclate en entrant dans le corps qui est disposé à le recevoir, nous montre donc au contraire assez visiblement, que les étincelles électriques ne peuvent pas naître d'un simple écoulement de cette matière, qui ne seroit que passer de l'endroit où il y en a plus, dans celui où il y en a moins.

J'ajoute encore une réflexion. Quand une étincelle éclate entre deux corps animés, l'un & l'autre la ressentent également, & si elle est forte, la sensation qu'elle excite, passe le bout du doigt, remonte dans le bras & quelquefois plus loin: si cela vient, comme on le prétend, d'un seul courant de matière enflammée qui distend & secoue les fibres nerveuses du corps dans lequel il entre, je voudrois savoir comment ce choc devient rétroactif, & se rend également sensible à la personne d'où procède l'écoulement. Une simple éruption, telle qu'on la suppose, ne doit pas produire cet effet; plus elle trouve de facilité en avant, moins elle doit se replier ou se réfléchir sur elle-même.

On n'a point à répondre à toutes ces difficultés, quand on considère l'étincelle électrique comme le choc & l'inflammation subite de deux courans de matière qui vont l'un contre l'autre avec une vitesse & une densité qui augmentent à mesure que l'on diminue la distance entre les deux corps; mais cela suppose des effluences & des affluences simultanées que l'on a bien résolu de ne point admettre, & contre lesquelles on objecte les raisonnemens que voici.

Il n'est pas vrai-semblable, dit-on, qu'un conducteur qui regorge, pour ainsi dire, de matière électrique, qui la laisse échapper de toutes parts, & dans lequel on continue d'en faire entrer, puisse admettre dans ses pores une matière affluente que je suppose n'y venir que pour remplir des vuides: on ajoute que quand il y auroit place pour cette matière, les effluences & les affluences ayant des mouvemens opposés entr'eux ne manqueroient pas de se heurter & de s'arrêter réciproquement.

Je pourrois me contenter de répondre à ces difficultés, qu'il s'agit d'un fait & non d'une hypothèse, & que quand un fait est prouvé, comme celui-là l'est aujourd'hui par des expériences & par des observations décisives, il est plus raisonnable d'en étudier la possibilité, si on ne la conçoit pas, que d'en nier l'existence; mais voyons où est le défaut de vrai-semblance, & l'impossibilité qu'on prétend y trouver. Quand le conducteur reçoit la matière électrique & qu'il la disperse autour de lui, est-il donc d'une conséquence nécessaire que tous ses pores soient occupés par ces émanations? Les filets de matière enflammée que nous voyons couler de ce même conducteur vers le globe, & qui commencent en même temps & même plutôt que les aigrettes qui paroissent à l'autre bout, ne nous indiquent-ils pas qu'il y a dans ce même corps des routes frayées par des écoulemens qui vont en sens contraire? Ce qui se passe à cet égard dans une barre de fer qu'on électrise, peut se faire aussi dans l'air qui l'environne; ce n'est point une chose inconcevable ni sans exemple dans la Nature, que deux fluides divisés par jets aillent en

sens contraire l'un de l'autre: on conçoit sans peine que deux personnes qui se jeteroient de l'eau ou du vent avec des seringues & des soufflets terminés comme des arrosoirs, ne manqueroient pas de s'atteindre si elles étoient à une distance convenable.

Je ne prétends pas dire par-là que la matière électrique effluente ne rencontre pas celle qui vient au conducteur, & que ce choc ne ralentisse le mouvement de l'une & de l'autre; au contraire je compte beaucoup sur cette collision pour expliquer l'inflammation qui rend ces matières lumineuses aux endroits où elles ont assez de densité & de vitesse: mais je comprends en même temps, que malgré cela elles peuvent conserver assez de mouvement pour produire les phénomènes que nous voyons, soit que de part & d'autre la plus forte emporte la plus foible dans la direction, soit parce qu'il y a quantité de rayons qui passent les uns entre les autres sans se rencontrer.

Après avoir défendu les effluences & affluences simultanées contre ceux qui les attaquent, j'ai quelques remarques à faire sur les *électricités en plus & en moins* qu'on s'efforce de mettre en leur place. J'avois représenté à M. Franklin que cette prétendue distinction ne nous offroit pas des causes vraiment physiques, & qu'en disant tel phénomène est l'effet de l'électricité négative d'un tel corps, on s'exprimoit d'une manière peu instructive: on a cru se mettre à l'abri de ce reproche en changeant les expressions; en appelant *électricité par condensation du fluide électrique* ou *par excès*, celle qu'on nominoit *positive* ou *en plus*; & *électricité par raréfaction du fluide électrique* ou *par défaut*, celle qu'on avoit qualifiée de *négative* ou *en moins*: mais outre que ces nouvelles dénominations sont plus longues & plus incommodes dans le discours, il me semble qu'elles ne sont pas plus lumineuses que les premières, & qu'elles ne cadrent guère avec les idées que les phénomènes les plus communs nous donnent de la vertu électrique; rien n'est plus propre à nous égaler que d'attribuer ainsi des effets que nous

voyons, à une vertu indéterminée dont on évite d'examiner & d'approfondir la manière d'agir. Jugeons-en par la comparaison suivante, qu'on nous donne pour une raison, & à laquelle on revient plus d'une fois avec une sorte de complaisance.

« Il n'y a pas, dit-on, de quoi s'étonner si le fluide électrique
 » produit les mêmes effets en se raréfiant comme en se con-
 » densant, il a cela de commun avec l'air : qu'on prenne par
 » exemple, un vaisseau qui ait une large ouverture, & qu'on le
 » couvre d'une feuille de parchemin bien étendue & collée à
 » ses bords ; on verra cette peau s'enfoncer vers le fond du
 » vaisseau & se rompre avec éclat, soit qu'on rarefie l'air par
 » dedans, soit qu'on le condense par dehors. Il est donc pos-
 » sible, ajoûte-t-on, que l'électricité par raréfaction nous montre
 les mêmes phénomènes que l'électricité par condensation ».

On ne seroit point arrivé à cette conséquence qui contient une erreur, si l'on n'avoit point reçu l'électricité par raréfaction, comme une vertu quelconque, en faisant abstraction de tout mécanisme, & si l'on eût fait plus d'attention à ce qui se passe dans l'exemple qu'on nous a cité ; en effet, avec un peu de réflexion, on auroit reconnu que ce n'est pas le vuide qu'on fait dans le vaisseau, qui plie ou qui enfonce le parchemin : dans ce cas comme dans l'autre, c'est toujours la pression de l'air extérieur, qui produit immédiatement l'effet dont il s'agit ; on a confondu mal à propos la cause occasionnelle avec la cause efficiente.

Ce ne seroit pas un grand mal, & je n'en parlerois pas, si l'électricité ne nous mettoit sous les yeux que des faits aussi simples que celui du parchemin qui s'enfonce : on en seroit quitte pour dire, que l'électricité par raréfaction donne occasion à l'électricité par condensation de produire ces effets que nous prenons pour des attractions, ou, pour parler plus physiquement, & plus clairement, on diroit que le fluide électrique raréfié dans un corps, détermine celui des corps voisins à se porter vers lui, & à pousser vers sa surface les corps légers qui se trouvent sur sa route.

Mais ce qui rend la comparaison absolument inadmissible,

& l'argument qu'on en tire tout-à-fait défectueux, c'est la disparité manifeste qu'il y a dans les effets comparés : celui du parchemin qui s'enfoncé ou qui se crevé par l'effort de l'air, est simple & unique ; le phénomène électrique auquel on le compare, est toujours double & en deux sens opposés, (car il s'agit d'attractions & de répulsions simultanées) : pour faire valoir l'exemple qu'on nous cite, il faudroit donc qu'en faisant le vuide dans le vaisseau, ou en comprimant l'air par dehors, on vît les différentes parties du parchemin tendu, sortir de leur plan commun, les unes pour s'abaisser, les autres pour s'élever ; ce qui certainement n'arrivera jamais.

Les termes d'électricités *en plus* & *en moins* introduits par M. Franklin, ne déterminoient rien sur la manière dont le fluide électrique pouvoit diminuer dans un corps, & augmenter dans un autre ; c'étoit déjà beaucoup d'avoir supposé ces diminutions & augmentations avec une certaine durée, parce qu'elles sont difficiles à concilier avec l'opinion très-naturelle & très-plausible, dans laquelle on est depuis long-temps, que la matière électrique réside par-tout & dans l'air même de l'atmosphère. En admettant ces *plus* & ces *moins* on pouvoit attendre que l'expérience nous montrât comment ils se font : mais on prévient les décisions, par ces mots de *condensation* & de *raréfaction*, & par le sens qu'on a pris soin d'y attacher. Par-là le système se trouve encore chargé d'une supposition assez gratuite, qui consiste à regarder la matière électrique comme un fluide capable de se resserrer ou de s'étendre dans un espace fort différent de celui qu'il occupe naturellement ; ce qui ne manquera pas d'être contesté, par quiconque ne voudra admettre que ce qui est nécessaire pour l'explication des phénomènes & suffisamment prouvé.

En effet, on peut concevoir, comme on l'a fait jusqu'à présent, que la matière électrique s'élançe du dedans au dehors du corps que l'on frotte, animée par l'action des parties mêmes de ce corps, lesquelles sont mises en vibration par le frottement ; que par ces émanations il s'y fait une espèce

494 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
de vuide ou d'épuisement momentané, qui détermine la matière électrique de l'air ambiant ou des corps voisins à s'y porter, par la seule tendance qu'elle a, comme tous les fluides (compressibles ou non) à se répandre uniformément, dans tous les espaces disposés à la recevoir. On comprend encore fort aisément que les jets qui s'élancent du corps frotté ou du conducteur, peuvent enfler les pores d'un autre corps, & en faire sortir, à mesure qu'ils y entrent, une pareille quantité de matière.

Dans tous ces mouvemens, qui suffisent pour rendre raison des phénomènes, on ne voit pas qu'il soit aucunement nécessaire d'attribuer au fluide électrique cette compressibilité, ni cette force expansive & spontanée qu'on lui suppose: quand ses parties seroient dures, pour ainsi dire; comme des atomes, je ne vois pas pourquoi tout cela n'arriveroit pas de même.

Il est vrai que nous regardons communément cette matière, comme un fluide élastique, parce que cette idée s'accorde mieux avec l'opinion où nous sommes, que la matière électrique & celle de la lumière sont la même, quant au fond, & que d'ailleurs, il est plus naturel de penser qu'elle a du ressort, que d'imaginer qu'elle n'en a pas, & que ses parties soient parfaitement molles, ou d'une dureté absolue. Mais faut-il croire pour cela que ceux qui lui ont attribué ce ressort, sont d'avis qu'elle soit compressible à peu près comme une masse d'air, qui s'étend ou se resserre considérablement, selon l'espace qu'on lui donne à remplir, ou la force qu'on emploie pour la comprimer? L'élasticité d'un corps ne se mesure point par son degré de flexibilité, mais par sa réaction plus ou moins prompte; plus ou moins complète; le verre & l'acier trempé ont bien plus de ressort que la plume ou la laine, quoiqu'ils soient susceptibles d'une compression bien moins sensible.

Pour moi, quoi qu'on en dise, je n'ai jamais pensé ni écrit que la matière électrique fût élastique avec une grande flexibilité; jamais je n'ai eu besoin de recourir à cette supposition,

& si j'y eusse été porté par quelque considération, je serois sans doute revenu sur mes pas, en réfléchissant sur la vitesse extrême avec laquelle cette matière fait sentir ses effets, à l'extrémité la plus reculée d'un conducteur long de deux mille pieds ou davantage: est-il probable qu'en moins d'une seconde de temps, elle chassât devant elle un filet de matière de cette longueur, si son effort se déployoit sur un fluide aussi flexible qu'on le suppose? peut-on dire avec vraisemblance, que ce qui paroît si promptement au dehors & à de si grandes distances, ait été précédé par une condensation considérable de toute la matière électrique contenue au dedans? les étincelles, les inflammations, ce qui se passe dans l'expérience de Leyde, tout cela bien médité annonce-t-il l'action ou le choc d'une matière molle & flexible? ajoutez à toutes ces difficultés, celle de concevoir comment un fluide peut se condenser & se comprimer dans des corps à travers lesquels on est obligé de convenir qu'il passe avec la plus grande facilité.

On répondra peut-être à cette dernière objection, que ces corps sont enveloppés d'air qui est une substance de la classe de celles qui s'électrifient par frottement, & dans lesquelles la matière électrique ne pénètre pas; moyennant cette enveloppe, dira-t-on, la condensation dont il s'agit peut se faire dans le conducteur.

Voilà encore une supposition, qui de vraisemblable qu'elle est avec certaines modifications, & lorsqu'on la contient dans les limites indiquées par l'expérience, devient insoutenable & visiblement fautive, parce qu'on se permet de lui donner toute l'étendue qu'exige le système auquel on veut la faire servir. On a observé dans nombre d'occasions, & c'est une chose assez généralement reconnue maintenant, que l'air de notre atmosphère est un milieu moins perméable au fluide électrique, que les animaux, le métal & quantité d'autres corps qui sont bien plus denses; & l'on en a conclu avec quelque raison, que l'air devoit être rangé dans la classe des substances qui s'électrifient mieux par frottement que par

communication: mais si l'on a des raisons pour penser ainsi de ce fluide, il y en a encore davantage pour ne point admettre cette imperméabilité absolue qu'on lui suppose, & sans laquelle il ne pourroit contenir la matière électrique qui feroit effort pour s'étendre du dedans au dehors des conducteurs. On va plus loin, on prétend que l'air ne contient point du tout de matière électrique, & qu'il n'en peut point fournir aux corps où elle manque.

Jamais prétention n'a été, je pense, moins fondée, ni plus facile à détruire; il suffit de réfléchir un instant sur les phénomènes les plus communs, pour voir qu'elle ne peut se soutenir: qu'on me dise, par exemple, comment les corps légers, qui flottent dans la masse d'air la plus vaste & la plus calme, sont amenés au verre nouvellement frotté ou au conducteur qu'on électrise, si ce n'est par des rayons de matière électrique? n'est-ce pas dans l'air que nous voyons ces aigrettes lumineuses qui s'avancent de plusieurs pouces au delà du corps d'où elles s'élancent, & qui conservent encore un mouvement très-sensible à des distances plus grandes? les conducteurs ne reçoivent-ils pas l'électricité les uns des autres, nonobstant des masses d'air de plus d'un pied d'épaisseur?

Cette dernière remarque nous apprend, non seulement que l'air est perméable au fluide électrique, qu'il le reçoit & qu'il le rend, mais qu'il en est toujours rempli, comme les autres corps: car sans cela il me paroît impossible d'expliquer ni de comprendre comment cette matière pourroit passer d'un corps à l'autre. Supposons deux tuyaux, comme *AB* & *CD* (*fig. 5*), que le premier soit vuide & ouvert, que l'autre soit plein d'une liqueur quelconque tendant à s'écouler par l'orifice *C*; si le milieu qui remplit l'espace *BC* est imperméable à cette liqueur, quelque disposition que le tuyau *AB* ait à la recevoir, il ne lui en parviendra pas une goutte, parce qu'il ne se fera aucun écoulement par l'orifice *C*; si au contraire, le milieu *BC* est de nature à s'imbiber de cette liqueur, cet effet aura lieu avant qu'il en entre dans le tuyau *AB*, & même quand ce tuyau n'y seroit pas.

Il est

Il est aisé de faire l'application de ceci à deux conducteurs d'électricité. On verra avec un peu de réflexion, que si l'air qui les sépare étoit imperméable à la matière électrique, elle ne pourroit passer de l'un à l'autre que dans le cas d'un contact immédiat; & puisque l'expérience nous montre que cette condition n'est pas nécessaire, il est donc évident que l'air de l'atmosphère dans lequel se trouvent plongés tous les corps qui contiennent le fluide électrique, doit en être rempli en raison de sa porosité: car pourquoi en seroit-il dépourvu s'il ne résiste point invinciblement à l'effort que fait continuellement ce fluide pour s'étendre?

Si l'on se retranche à dire, que l'air de notre atmosphère n'est perméable à la matière électrique que parce qu'il est humide & mêlé avec des substances étrangères, je répondrai, que j'ignore absolument ce que seroit à cet égard une masse d'air parfaitement pure & réduite à ses parties propres: la supposition que j'attaque ayant été faite pour servir à l'explication des phénomènes électriques qui se passent dans l'air de l'atmosphère, c'est uniquement de celui-là qu'il doit être question ici. Il est vrai que les différens états dont il est susceptible laissent à la vertu électrique plus ou moins d'énergie; mais il n'y en a aucun qui rende ses effets absolument nuls, & l'on peut dire après des observations bien répétées & bien sûres, que la circonstance qui les favorise le moins, n'est point celle d'un air bien sec, & en apparence le plus pur.

Les mêmes Auteurs qui ne croient pas que la matière électrique puisse venir de l'air, ajoutent qu'elle ne vient pas non plus ni des globes ni des tubes de verre que l'on frotte; & c'est encore une assertion dont il faut au moins fixer le sens. Veut-on nous apprendre par-là que ces instrumens ne fournissent point, de leur propre fonds, toute la matière électrique qui se met en jeu par une électrisation soutenue; & que les pores du verre, *comme autant de petites bouches*, (pour me servir de l'expression de M. Watson) ne font que la recevoir pour la rendre l'instant d'après? c'est répéter ce qui a

été dit il y a dix ans, & qu'il est inutile de prouver aujourd'hui. Ou bien veut-on nous faire entendre que le verre nouvellement frotté ne met rien du sien dans les premiers effets qui s'ensuivent, ou parce qu'il manque du fluide électrique, ou parce qu'il ne peut se défaisir de celui qui lui appartient? c'est supposer, sans aucun besoin, ce qui n'est ni prouvé ni probable. Si la matière électrique est la même que celle de la lumière ou du feu élémentaire, comme tout le monde le pense, à quelle substance convient-il mieux d'en avoir dans ses pores, qu'à celle qui a passé par les plus grands degrés de chaleur, & qui est essentiellement transparente? Et pourquoi le verre frotté, à qui l'on veut bien accorder la propriété de recevoir la matière électrique des autres corps pour la jeter ailleurs, n'auroit-il pas celle de lancer d'abord une partie de ce qu'il en contient dans ses pores? il paroît même que ce dernier effet doit nécessairement précéder l'autre: les expériences qu'on pourroit alléguer contre, prouvent tout au plus, que les seules émanations qui appartiennent au verre, ne peuvent fournir ni à de grands effets, ni à des effets d'une longue durée.

Les expériences & les observations de M. Franklin ayant été regardées, par ses partisans mêmes, comme des preuves trop foibles pour établir la distinction des électricités en plus & en moins; & l'expérience de M.^{rs} Watson & Boze, remaniée de différentes façons, laissant apercevoir dans tous les cas où il y a électricité, des attractions & répulsions simultanées fort incommodes à ceux qui ne veulent admettre qu'un seul courant de matière électrique à la fois, on a pris le parti, comme je l'ai remarqué plus haut, de donner l'exclusion à ces signes d'électricité, & de ne s'en rapporter qu'aux effets accompagnés de lumière. Le P. Bécaria ^a, après M. Watson ^b, observa que quand la machine électrique, & celui qui frotte le globe sont isolés, & qu'on présente à l'un ou à l'autre le bout d'un fil de fer, il sort de celui-ci une aigrette de matière enflammée, dont les rayons sont distincts & divergens entre eux, au lieu qu'on n'y aperçoit qu'une

^a Dell' Elettricità artificiale e naturale, p. 9.
^b Recherches sur la nature & les propriétés de l'Électricité, § VII.

lumière pleine, arrondie, beaucoup plus petite, & comme tranquille quand on le présente au conducteur. La différence de ces deux effets lui parut une découverte importante & un signe infallible pour distinguer les corps électrisés en moins de ceux qui le sont en plus; il assure conformément à cette idée, que l'aigrette qui paroît dans le premier cas, & qu'il nomme *il fuoco elettrico*, est un courant de matière qui coule du fil de fer vers la machine qui s'épuise, dit-il, en fournissant au globe; & que le point lumineux du second cas, qu'il nomme *la stelletta*, n'est autre chose que la matière électrique émanée du conducteur, laquelle se porte vers le fil de fer, & qui s'enflamme en y entrant.

Rendons justice aux auteurs de cette observation; le fait est réel dans certaines circonstances qu'il est aisé maintenant de prévoir & de réunir: on peut en tirer parti pour connoître assez sûrement de quel côté la matière électrique coule avec plus de force, lequel des deux courans est le plus fort, le plus apparent. Mais comme il me semble que M. Watfon n'en a point fait assez de cas, je pense aussi que le P. Bécaria a donné dans l'excès opposé: en voulant ériger ce phénomène en principe, il lui a attribué plus de valeur qu'il n'en a, & il en a interprété les apparences trop favorablement pour le système qu'il avoit entrepris de défendre. Ce qui me fait parler ainsi, c'est qu'après l'avoir long-temps examiné, j'ai trouvé qu'il n'étoit pas constant, & que dans bien des occasions, il se montroit avec les marques certaines de deux courans simultanés. Si le corps qu'on présente au conducteur est mince & fort aigu, le feu qui paroît à la pointe, n'est effectivement qu'un point lumineux; & comme son mouvement est imperceptible, quiconque a intérêt de supposer que c'est une matière qui entre dans cette pointe, peut le croire, ou s'obstiner à le dire, sans qu'il soit possible de lui prouver le contraire par la seule inspection du fait; mais si ce corps est moins pointu, qu'il fasse partie d'une grande masse, & que l'électricité soit passablement forte, (toutes circonstances qui ne changent point l'espèce) je suis sûr qu'un observateur, sans

500 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
préjugé, reconnoîtra avec un peu d'attention, que ce feu au lieu d'être arrondi & comme immobile, prend la forme d'une petite flamme alongée qui s'élançe par accès vers le conducteur ; & si l'on tient d'une main ce fil de fer isolé au bout d'un bâton de cire d'Espagne, ou autrement, à la distance d'un pied, & que de l'autre main on touche de temps en temps le bout opposé à sa pointe, on verra que le feu dont il s'agit reprend toujours une nouvelle vigueur par ces attouchemens, ce qui autorise à le considérer comme un écoulement de la matière électrique, que ce fil de fer reçoit ou de l'air qui l'environne, ou des autres corps qui sont assez près de lui.

On m'opposeroit en vain la précaution qu'on a prise de le revêtir entièrement d'un tube de verre, ou de deux l'un sur l'autre, pour empêcher qu'il ne reçût la matière électrique d'ailleurs. On doit savoir que ce fluide se tamise au travers d'une telle enveloppe, au point de la faire casser quand on l'y force : il est vrai que c'est avec difficulté, mais on a dû remarquer aussi qu'en pareil cas, le feu est plus petit & moins vif à la pointe du fer.

Remarquons encore, que dans cette expérience, la même pointe à laquelle il ne paroît qu'un très-petit point lumineux lorsqu'elle est à un pied de distance du conducteur, brille d'un feu plus considérable, qui prend une forme plus alongée, & qui paroît animé de ce mouvement sensible dont j'ai fait mention, à mesure qu'on s'approche davantage : & au même degré de proximité, un corps de la même nature, mais plus mouffé, plus arrondi, fournit souvent une aigrette qui se dirige visiblement vers le corps électrisé avec un souffle qui ne permet pas de douter de quel côté vient cette matière lumineuse. Ce point de lumière, dont on veut faire un caractère distinctif, peut donc varier, comme on le voit, par la figure du corps, par sa distance, par le degré de force de la vertu électrique, en un mot par des circonstances indépendantes de l'espèce d'électricité dont on veut qu'il soit le signe le plus sûr.

Il en est à peu près de même de l'aigrette qui se voit au bout d'un fil de fer quand on l'approche de la machine isolée, ou du couffin qui frotte le globe. Il est vrai, & c'est une chose qui étoit digne de remarque, que ce feu diffère par sa grandeur & par sa forme, de celui qui paroît communément aux pointes, vis-à-vis d'un conducteur qu'on électrise; mais on aperçoit aussi une pareille aigrette au bout du même fil de métal, lorsqu'on le tient un peu au dessus de l'endroit du globe qui vient d'être frotté par le couffin: cette partie du verre est-elle donc électrisée en moins, elle qui est chargée de transporter la matière électrique au conducteur? ce fait, avec ceux qui sont représentés par les figures 2 & 3, ne prouve-t-il pas que ces aigrettes ne désignent pas à coup sûr, comme on le prétend, les corps où l'on présume que le fluide électrique est raréfié, & qu'on dit être électrisés en moins.

Enfin, pour montrer que ces aigrettes qui se dirigent visiblement vers la machine isolée, ne sont pas seulement de la matière électrique qui sort du fil de fer, mais que ce feu est animé par une matière semblable qui vient en sens contraire, & qui passe d'un bout à l'autre de ce métal, je ne veux employer d'autre expérience que celle-là même, sur laquelle il paroît que l'on compte le plus pour prouver l'existence des deux électricités par condensation & par raréfaction. On fait frotter le globe, à la manière du P. Bina, avec une feuille de métal tendue & collée aux bords d'un grand entonnoir de verre ou de quelqu'autre vase équivalent; on pousse le fil de fer par le canal de l'entonnoir, jusqu'à ce qu'il soit à une proximité convenable du globe (*fig. 6*), & l'on observe que dans ces circonstances; 1.^o l'aigrette est beaucoup plus belle; 2.^o que toutes les fois qu'on la fait paroître en avançant le fil de fer, l'électricité augmente visiblement dans le conducteur; 3.^o que l'entonnoir étant séparé du globe, on tire des étincelles de la feuille de métal attachée à ses bords. Dans tout cela je n'aperçois que des effets ordinaires & connus; je vois que le globe frotté reçoit

du fer qu'on en approche, plus de matière électrique qu'il n'en recevoit de l'air environnant, ce qui fait augmenter par proportion l'électricité du conducteur; je vois que la feuille de métal qui frotte le globe isolé, étant isolée elle-même par le vase de verre auquel elle est attachée, s'électrise à la faveur du conducteur ou du fil de fer qui fournit l'aigrette, comme dans l'expérience de M. Boze; je vois que l'aigrette est plus belle & plus grande dans l'entonnoir qu'en plein air, parce que la matière qui sort du fil de fer est animée par toute celle qui vient de la partie frottée du globe ou de la feuille de métal qui le frotte, & que les parois de l'entonnoir empêchent de se dissiper ailleurs.

Mais dans tout cela je cherche en vain des marques de cette condensation & de cette raréfaction que ces effets nous mettent, dit-on, sous les yeux. Ce qu'il falloit voir dans cette expérience, & que l'on a manqué d'observer, c'est qu'à l'autre bout du fil de fer, je veux dire, à celui qui est hors de l'entonnoir, il paroît presque toujours une petite lueur qui est l'origine d'une aigrette dont les rayons sont éteints, mais qui se manifestent par un souffle très-sensible & capable d'agiter assez fortement la flamme d'une bougie. Si l'aigrette est le signe certain de l'électricité en plus, & que le point lumineux soit celui de l'électricité en moins, je demande aux partisans de cette opinion, laquelle des deux on doit attribuer au fil de fer employé dans cette expérience; il faudra soutenir, ce me semble, qu'il est électrisé positivement par un bout, & négativement par l'autre; que le fluide est en même temps condensé & raréfié dans le même individu (ce qui est incroyable) ou bien l'on conviendra de bonne grace que cette distinction n'est pas fondée, & que dans toute électricité il n'y a qu'une seule & même matière qui se meut en deux sens opposés.

RÉPONSE au supplément d'un Mémoire lu à l'Académie par M. LE ROY, le 22 Décembre 1753, & imprimé dans ce volume, p. 468.

A l'occasion du Mémoire dans lequel M. le Roy avoit entrepris de prouver qu'il y a deux espèces d'électricités, l'une produite par condensation, l'autre par raréfaction du fluide électrique, conformément à la doctrine de M. Franklin, je citai un fait qui me paroissoit incompatible avec cette opinion, & qui peut-être ne l'étoit pas ; mais sur la réalité duquel je n'imaginai pas qu'on pût disputer : cependant M. le Roy ayant prétendu qu'il étoit fort douteux, nous exposa peu de jours après ses raisons, par la lecture d'un second Écrit, dans lequel il entreprend de prouver que le fait est faux, & dont voici le début.

« Lorsque j'avançai dernièrement, dit-il ; que les feux que l'on voit aux extrémités des corps, d'un doigt, par exemple, présentés à un globe de verre, sont produits par l'entrée du fluide électrique dans ces corps, M. l'Abbé Nollet parut aussi surpris de cette proposition, que si rien n'eût été plus clair & plus décidé que le contraire, c'est-à-dire, que ces feux sont produits par la sortie ; mais cette proposition est si peu nouvelle, ainsi que celle que j'avois avancée auparavant, & qui revient au même, savoir que les feux que l'on voit aux pointes des corps présentés aux corps non électriques électrisés, sont produits par le fluide électrique qui entre dans ces corps, que je ne serois pas embarrassé de citer plusieurs auteurs qui ont pensé comme moi à ce sujet : mais je me contenterai de dire, qu'il est extrêmement difficile de décider par l'inspection de ces feux de la route qu'ils tiennent, s'ils entrent ou s'ils sortent, comme il est facile d'en faire convenir tout Observateur non prévenu . . . » M. le Roy ajoute quelques lignes après ; « or, comme dans un cas où un fait est équivoque, les règles de la saine Physique, ou de la Physique expérimentale, nous prescrivent d'avoir recours aux phénomènes »

» qui, y ayant quelque rapport, peuvent le mettre dans toute
 » son évidence. . . . J'ai de même cherché si je ne pourrois pas
 » découvrir quelques phénomènes, dont les résultats combinés
 » ensemble ne m'apprendroient pas ce que je devois penser sur
 » la direction des feux dont je viens de parler; je n'ai pas eu
 » de peine à les découvrir: ce sont ces phénomènes dont je
 » vais rendre compte, & qui m'ayant fait voir la vérité de
 mes deux propositions, ont fait que je les ai avancées. »

: L'état de la question est donc de savoir si les feux qui se voient
 entre les globes de verre ou entre le conducteur & les corps
 non électriques qu'on leur présente, sont des émanations qui
 coulent des corps électrisés vers ceux qui ne le sont point;
 M. le Roy se déclare pour l'affirmative sans restriction, &
 moi, sans nier ce qu'il défend, je soutiens que la partie prin-
 cipale & la plus apparente de ces feux est un courant de
 matière électrique devenue lumineuse, & qui se porte des corps
 non électrisés vers ceux qui le sont.

Puisque M. le Roy a été si touché de la surprise que j'ai
 fait paroître, lorsqu'il me disputa le fait en question, il con-
 vient que je commence par dire, quelle a été la cause de
 mon étonnement; c'est que véritablement, suivant le reproche
 qu'il m'en fait, je regardois & je regarde encore comme une
 chose *clairement décidée*, que ces franges ou pinceaux de ma-
 tière enflammée qu'on voit aux bouts des doigts ou au bord
 d'un écu, quand on le tient à 7 ou 8 lignes de distance,
 au dessus d'un globe de verre qu'on électrise, sont réellement
 des émanations qui viennent de ces corps à la surface du
 verre. Il s'agit maintenant de savoir, si j'ai tort de penser
 ainsi; mais comment décider cette question? est-ce en con-
 sultant *des résultats combinés* & interprétés selon la théorie
 qu'on imagine ou qu'on adopte, ou bien en recueillant les
 témoignages des Observateurs le plus en état d'en juger, &
 qui n'aient aucun intérêt de prononcer pour moi plutôt
 que pour M. le Roy: si l'on se pique de suivre scrupuleu-
 sement les règles, je ne dis pas seulement *de la saine Phy-
 sique*, mais d'une critique judicieuse, je ne crois pas qu'on
 balance

balance sur le choix entre ces deux moyens; le dernier paroîtra sans doute le moins suspect & le plus propre à terminer la question: jé fais qu'en matière de Physique, ce sont les raisons plutôt que les autorités qui décident, mais je pense que les autorités sont des raisons quand il s'agit d'observer un fait & d'en constater la réalité. Allons donc aux voix, consultons les Physiciens qui ont le plus écrit sur l'Électricité, & qui passent pour en avoir le mieux observé les phénomènes, tels que M.^{rs} Wilson, Waitz, Winkler, Watson, Boze, Windler, Musschenbroek, Allamand, les P.P. Belgrado, Gordon, Garo, Béraud, &c.

M. Wilson, dans un Ouvrage imprimé en Anglois en 1746, après avoir expliqué quelques phénomènes d'électricité, continue ainsi, suivant une traduction que je tiens de M. le Roy: «on expliquera de la même manière une autre expérience faite dans une chambre obscure, savoir, *la lumière divergente qui sort d'un corps non électrique, tendante au globe de verre qu'on électrise*».

M. Waitz, dans sa Dissertation qui a remporté le Prix de l'Académie de Berlin en 1745. «Si l'on fait tourner rapidement, dit-il, un globe de verre ou de porcelaine, & qu'on le frotte avec un coussin, il s'électrifiera, & alors si l'on approche de sa surface le doigt ou un morceau de métal, on verra sortir de ces corps plusieurs ruisseaux de feux qui feront entendre une sorte de sifflement.»

Dans un Ouvrage de M. Winkler, imprimé à Leipfick en 1746, & intitulé, *de la vertu électrique de l'eau électrisée dans des vases de verre*, on lit ce qui suit: «Quand on approche le bout du doigt ou un morceau de métal d'un vaisseau de verre plein d'eau qu'on électrise, on voit, même pendant le jour, une lumière qui s'écoule de ces corps.»

M. Watson dans le Mémoire qui a pour titre, *Suite des expériences & observations pour servir à l'explication de la nature & des propriétés de l'Électricité*, s'exprime ainsi: «Le courant de matière électrique qui va des corps non électrisés à ceux

» qui le font, devient sensible au tact ; on le sent comme le souffle d'un vent frais. »

M. Boze, dans son troisième Mémoire intitulé, *de Electricitate inflammante & beatificante*, imprimé en 1744, parle en ces termes : *Globus è contrà cuspidibus manus tangitur: ibi in loco obscuro attentè adhibeas oculos, videbis non-totam digitorum lucere extremitatem quæ immediatè à globo raditur, sed esse fluxum punctulorum, filorum quasi subtilium decem, viginti, in cute orientium.*

Le Docteur Windler, dans un Ouvrage imprimé à Naples en 1747, sous ce titre, *Tentamina de causâ Electricitatis*, dit: *Experimentum institutum cum stellâ quæ corpori electrificato admovetur, globulos ex ejus punctis excedentes, nobis demonstrat antè oculos.*

On lit dans les Institutions de Physique de M. Musschenbroeck : *Quando altera virga metallica, in apicem conicum terminata, ponitur in eadem rectâ productâ cum priori, ad intervallum paucorum pollicum, ut electricitas à primâ virgâ in alteram transilire potuerit, excitatur ab electricitate à secundâ ad primam virgam, alter penicillus radiorum lucentium priori similis, & formæ adversæ, aded ut tùm duo penicilli conici suis basibus se spectent, non tamen sese tangerè videantur.*

Le P. Belgrado, Jésuite, dans un Ouvrage imprimé à Parme en 1749, sous ce titre, *i Fenomeni elettrici con i corollari*, écrit ce qui suit : *Si mettano a fronte una dell'altra due punte di spada... da amendue le punte ussirano scintille, &c.*

On trouve dans le tome vingt-quatre de la Bibliothèque Britannique, un Mémoire de M. Allamand, dans lequel il dit : « Souvent on diroit que le feu sort du corps non électrisé, qui s'approche de celui qui l'est ; je crois même que cela arrive bien des fois, &c. »

Voici de quelle manière s'exprime le P. Gordon, dans ses Elémens de Physique expérimentale : *Si digitus aut aliud corpus propius accedat corpori giranti; è corpore illo admoto, lux versus corpus electricum quasi erumpere, & cum stridore & sibilo in illud ferri observatur.*

Dans une Differtation du P. Béraud, couronnée par l'Académie de Bordeaux en 1748, on lit ces paroles : « Si on électrise fortement un globe de verre, & qu'on approche de ce globe, à la distance de 3 ou 4 lignes, un morceau de métal, le bout du doigt, &c. on voit aussi-tôt jaillir de ces corps des traits de flamme, par la raison que j'ai dite dans l'article précédent ».

Le P. Garo, dans une lettre imprimée en 1753, représentoit ceci au P. Bécaria: *Essendo ad bujo accosterete un dito al vetro stropicciato, chiaramente vedrete la lucente elettrica materia portarsi continuamente dall' vostro dito al vetro.*

Il parut à Venise en 1746, un Ouvrage anonyme, intitulé, *dell' Ellettricismo*; c'est, à mon avis, un des meilleurs qui aient paru sur cette matière, & des plus élégamment écrits. J'ai ouï dire qu'il étoit d'un Officier au service de l'Empereur, & cela est d'autant plus vrai-semblable, que l'auteur paroît fort au fait de tout ce qui s'est passé en Allemagne par rapport à la matière qu'il traite : quoi qu'il en soit, voici ce qu'on lit à la page 310, *se dunque ad una palla di vetro che si fa girare dalla machina, quando s'avvicina un dito, esce prima adessa una colonna di luce che s'alza colla punta dalla superficie della palla per toccar la colonna lucente che gli vien in contro: qual difficoltà avremo di concludere, &c.*

A toutes ces citations qui n'ont pas besoin de commentaires, si je voulois joindre le témoignage des autres Physiciens électrifans, qui n'ont peut-être point parlé assez formellement de ce phénomène dans leurs écrits imprimés; mais à qui je fais qu'il est parfaitement connu, je pourrois citer M.^{rs} du Tour, le Cat, de Romas & plusieurs autres, sans craindre d'en être desavoué: mais je finis en rapportant encore un témoignage qui ne doit point être ignoré de M. le Roy, & qui me paroît plus propre qu'aucun autre à lui apprendre pourquoi j'ai été si surpris de le trouver d'un avis contraire au mien, touchant le fait sur lequel nous disputons.

EXTRAIT des Registres de l'Académie Royale des Sciences, du 23 Août 1752.

« M. l'Abbé Nollet ayant demandé des Commissaires pour être témoins de plusieurs expériences qu'il avoit faites concernant l'Electricité, l'Académie nomma M.^{rs} Bouguer, de Montigny, de Courtivron, d'Alembert & le Roy, qui ayant été présens aux expériences contenues au Journal qu'il en a lû, attestèrent *unanimentement* que les résultats leur avoient paru tels que M. l'Abbé Nollet les a énoncés: En foi de quoi j'ai signé le présent Certificat, après avoir paraphé le Journal dont il s'agit. A Paris ce 2 Septembre 1752 ».

Signé GRANDJEAN DE FOUCHY,
Secrétaire perpétuel de l'Académie
Royale des Sciences.

Or, les articles 21 & 22 de ce Journal, attestés par M. le Roy, portent ce qui suit: 21. « Un homme s'électrifa sur un gâteau de résine, en tenant dans sa main la bouteille de Leyde, tandis qu'on tiroit des étincelles de son crochet. Cet homme, en cet état, présenta ses doigts à un demi-pouce près du globe de verre que l'on frottoit, & l'on en vit couler des jets de feu continus, comme il arrive à ceux qui ne sont point électrisés.

22. Cette même personne, après avoir tenu la bouteille comme précédemment, présenta son doigt à la main d'une autre personne qu'on électrisoit avec le globe, & l'on en vit sortir une aigrette lumineuse, dont le vent se fit sentir à la personne électrisée qui la recevoit sur sa main ».

Voilà les raisons que j'ai eues de m'étonner du parti que prenoit M. le Roy; s'il a été étonné lui-même de voir que je le fusse, je laisse à penser maintenant lequel de nous deux a eu tort de l'être.

M. le Roy dit qu'il ne seroit pas embarrassé de citer plusieurs Auteurs qui pensent comme lui touchant le fait dont il est question entre nous. J'admire combien cette expression

est mesurée, sur-tout depuis que j'ai fait une revûe de tous les ouvrages qui ont paru sur l'électricité avec une certaine réputation; j'ai rencontré en effet deux Auteurs, de l'opinion desquels M. le Roy auroit pû se prévaloir en faveur de la sienne il y a deux ans: mais depuis ce temps-là, l'un des deux a changé d'avis; de sorte qu'aujourd'hui s'il en falloit citer plusieurs, je crois qu'on seroit bien embarrassé: j'ajoute à cela que celui qui reste, est un témoin récusable, ainsi que M. le Roy & moi dans le cas présent. C'est le P. Bécaria, partisan déclaré des électricités *en plus & en moins*, & par conséquent intéressé à ne point voir ce que je soutiens; ce n'est pas que je soupçonne sa bonne foi, ni celle de personne, mais ne fait-on pas qu'on est exposé à se tromper, même dans les faits, quand on est prévenu pour ou contre un système auquel ils peuvent avoir quelque rapport?

M. le Roy ne voulant point s'en rapporter au témoignage des yeux, pour la vérification d'un fait sur lequel presque tous les Physiciens sont d'accord, au point de l'exprimer à peu près dans les mêmes termes, m'oppose des raisonnemens & quelques expériences, tendant à prouver que ce fait ne peut pas être; mais dois-je me prêter à cette discussion? Deux hommes qui ne voient pas, comme quinze autres, aussi habiles qu'eux, & moins suspects de prévention, doivent-ils balancer l'unanimité de leurs suffrages? est-il temps de chercher si une chose est possible, lorsque tant de témoins attestent sa réalité, lorsqu'on l'a attestée soi-même, & qu'elle se montre évidemment à quiconque se met à portée de la voir? Si je ne consultois que mon intérêt, je pourrois, je crois, m'arrêter ici, & regarder la dispute comme terminée à mon avantage: mais les difficultés qu'on me fait, pouvant donner lieu à des explications qui jettent quelque jour sur les matières qui ont rapport à notre différent, je suivrai le *supplément* de M. le Roy jusqu'à la fin.

Il continue donc en rappelant une expérience de son Mémoire, par laquelle il paroît que l'électricité se ranime dans le globe & dans le conducteur, lorsqu'on présente un

fil de fer faisant aigrette, derrière le couffin isolé sur les bords d'un entonnoir de verre. Voici le raisonnement qu'il tire de-là, & qui doit être comme la base de tout ce qu'il va m'objecter par la suite. « Puisque toutes les fois, dit-il, qu'on ajoute de ce feu à un corps, on l'électrise, il s'ensuit que toutes les fois qu'on lui en retranche, on doit le délélectriser; & par conséquent si on le délélectrise, c'est qu'on lui en retranche ». Peu de lignes après, M. le Roy observe que les aigrettes du conducteur disparaissent à son extrémité la plus éloignée du globe, lorsqu'on présente le doigt à l'endroit de ce même globe qui est entre l'autre bout du conducteur & le couffin; d'où il conclut, 1.^o que la disparition des aigrettes annonce que le conducteur se délélectrise: 2.^o que cette délélectrisation dénote un retranchement de la matière qui faisoit son électricité: 3.^o que ce retranchement du feu électrique est l'effet du doigt qu'on présente au globe, ce qui prouve, selon lui, que les jets de matière enflammée, qu'on voit entre le doigt & le globe, viennent uniquement de celui-ci; & que si les yeux nous disent le contraire, c'est une illusion.

Voilà, comme on voit, une route assez longue & assez détournée pour parvenir au but qu'on s'est proposé; il reste à savoir si elle est aussi sûre qu'on le croit, & si l'on doit la préférer à une observation immédiate & dégagée de tout système. Ce qui me paroît d'abord assez singulier, c'est d'entendre dire à M. le Roy, « puisque toutes les fois qu'on ajoute du feu électrique à un corps, on l'électrise, *il s'ensuit qu'on doit le délélectriser toutes les fois qu'on lui en retranche* ». S'il étoit vrai que l'électricité, considérée en elle-même, ne fût qu'une simple addition de matière électrique, la conséquence que l'on tire ici seroit assez juste; mais devoit-on l'attendre de quelqu'un qui a pris la plume tout exprès pour défendre l'électricité *en moins*; & qui nous dit formellement, d'après M. Franklin, « qu'on peut électriser un corps en le dépouillant, en tout ou en partie, de la matière électrique qu'il contient naturellement; & qu'en cet état, il est capable de

produire tous les effets qui passent pour les signes d'électricité? M. le Roy nous expliquera sans doute cette énigme, ou bien il conviendra que son Mémoire n'est pas d'accord avec le supplément *.

Au reste, disons-le une fois pour toutes, la matière électrique n'est point l'électricité, comme l'air n'est point le vent, comme la matière du feu n'est point la chaleur: on s'exposera toujours à faire de mauvais raisonnemens quand on voudra confondre l'une avec l'autre; c'est-à-dire le sujet avec ses modifications. La vertu électrique consiste essentiellement dans les mouvemens du fluide qui lui est propre; il pourroit se faire que cette matière fût arrêtée ou retenue dans un corps, par l'opposition de celle qu'on y voudroit ajouter, comme elle pourroit y arriver avec liberté à mesure que ce corps s'épuiserait d'ailleurs; je me contente de présenter ceci comme possible, parce que je n'ai pas besoin d'en prouver la réalité pour faire sentir qu'on ne raisonne pas juste en disant: « puisque toutes les fois qu'on ajoute de ce feu à un corps, on l'électrise, il s'ensuit que toutes les fois qu'on lui en retranche, on le désélectrise; & qu'on auroit tort de prendre ceci pour une règle générale; si on désélectrise un corps, c'est qu'on lui retranche de son feu électrique.

M. le Roy n'avoit pas besoin de tous ces raisonnemens, ni même de l'observation qu'il cite à la suite, & que je connois comme lui, pour me faire entendre que le doigt présenté au globe détourne une partie de la matière électrique qui irait au conducteur, & qu'il y a véritablement un écoulement de cette matière, du globe vers le doigt; personne ne compte plus que moi sur cet effet, sans lequel j'aurois peine à dire com-

* La proposition dont il s'agit dans cet article, étoit très-exactement telle que je la rapporte, lorsque M. le Roy lut son *Supplément* à l'Académie; & elle est encore telle dans nos registres d'où je l'ai tirée. Je vois que M. le Roy a jugé à propos de la rendre moins générale, en imprimant ainsi: « puisque toutes les fois qu'on

ajoute de ce feu à ce corps, on l'électrise, &c. » & de la restreindre par une note & par le titre auquel il renvoie, titre qui n'est pas au manuscrit dont j'ai eu communication; je ne fais cette remarque que pour éviter le reproche qu'on pourroit me faire d'avoir fait à M. le Roy une difficulté qui porteroit à faux.

ment cette matière paroît enflammée : mais ce que je soutiens, c'est que ces émanations ne sont point seules, qu'il y a un courant du doigt vers le globe, & que ce dernier, beaucoup plus fort & plus marqué que l'autre, est le seul qui frappe la vûe par son mouvement progressif. Si la matière qui vient du doigt, ou du fil de fer présenté au dessus du globe entre le coussin & le conducteur, n'y produit pas le même effet que l'aigrette qu'on y fait arriver par le dedans de l'entonnoir, il faut s'en prendre à la différence des circonstances : dans ce dernier cas, le feu électrique répandu dans le coussin, s'applique par plus d'endroits & avec plus de force à la surface du verre dans l'instant même du frottement. Dans l'autre cas, l'écoulement qui vient du doigt est ralenti par le choc de la matière qui s'élançe du globe, ne s'y applique pas de même, & trouve les pores du verre moins dilatés ; en un mot, nous avons de bonnes raisons pour dire que la matière qui sort du doigt a moins d'accès dans le verre, que celle du verre n'en a dans le doigt ou dans du métal.

Enfin M. le Roy nous annonce encore une expérience ; *qui va prouver*, dit-il, *sans replique* cette proposition, que *les points lumineux que nous voyons aux extrémités des corps présentés à ceux qui sont électriques, sont produits par un fluide qui y entre ; si l'on ajoûtoit, & par un fluide qui en sort*, notre dispute sur ce point seroit terminée, car je le répète encore ; je suis intimement persuadé, que dans tout phénomène électrique il y a deux courans de matière opposés entr'eux : mais ce qu'il ne faut pas perdre de vûe, c'est que dans celui dont il s'agit, M. le Roy prétend que le feu qu'on aperçoit a pour seule & unique cause les émanations qui viennent du corps électrisé ; c'est donc là ce que doit *prouver sans replique* son expérience que voici.

On enferme un fil de fer *fort pointu* dans un tube de verre, ou dans plusieurs, les uns sur les autres, & on le tient isolé ayant la pointe découverte vis-à-vis d'un conducteur d'électricité, qui en est éloigné d'un pied. On observe, 1.^o que ce fil de fer devient électrique, 2.^o que la pointe est

est lumineuse; 3.^o que son extrémité la plus éloignée du conducteur donne une aigrette, quand on en approche la main; 4.^o que tous ces effets diminuent considérablement quand on tient une lame de verre devant la pointe qui est tournée vers le conducteur.

Après avoir bien examiné ces résultats, je demande à M. le Roy, quel est celui qui *prouve sans réplique* que le point lumineux vient uniquement du feu électrique qui entre par la pointe du fil de fer, car je n'en vois aucun qui satisfasse à la promesse? prétendrait-il qu'il ne peut entrer aucune matière électrique dans toute la longueur du fil de fer, à cause de l'enveloppe dont il a pris soin de le revêtir? mais j'ai fait voir plus d'une fois à M. le Roy, dans des expériences de cette espèce, que les tuyaux de verre les plus épais s'électrifient jusqu'à servir à faire l'expérience de Leyde, & jusqu'à se briser en morceaux. Si la matière électrique peut se tamiser du dedans au dehors, pourquoi ne passeroit-elle pas du dehors jusqu'au métal qui y est renfermé? D'ailleurs, puisque le fluide électrique sort visiblement en forme d'aigrette par le bout qui est le plus éloigné du conducteur, par quelle raison ne pourroit-il pas sortir aussi par la pointe qui est découverte?

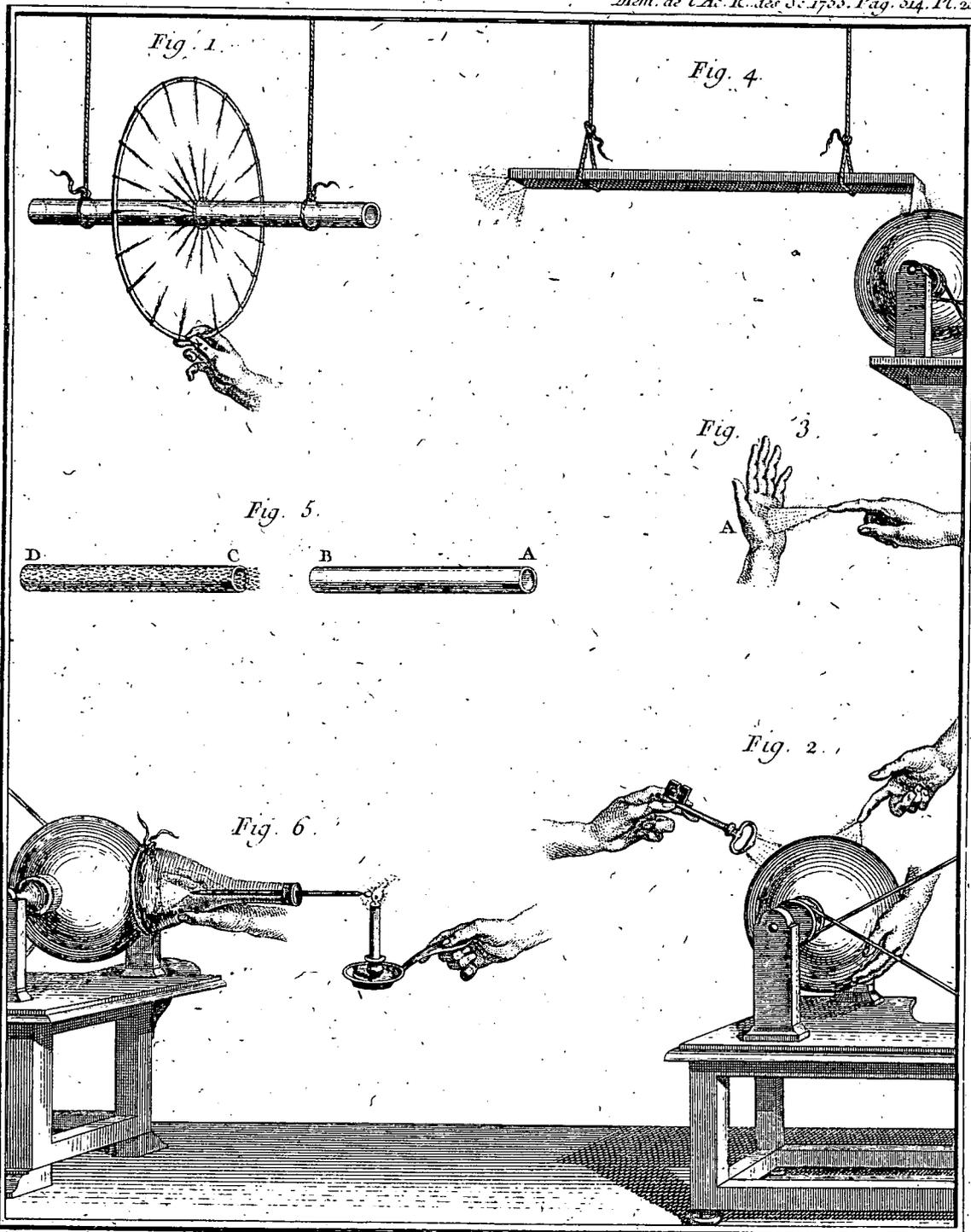
Après ces raisonnemens, répétons l'expérience citée par M. le Roy; mais au lieu d'un fil de fer menu & *fort aigu*, qui rend presque imperceptible les effets qu'il faut examiner, prenons une verge grosse comme le doigt, dont la pointe soit mouffe, suspendons-la, non à un pied de distance, mais à quelques pouces près, & vis-à-vis de la main étendue d'un Observateur qui se fasse électriser fortement; dans tout ceci, je ne propose rien qui change les conditions essentielles: je suis garant qu'au lieu d'un point lumineux, on verra au bout de la tringle de fer, un feu plus alongé, avec un mouvement progressif très-marké vers l'homme qui sert de conducteur, & que celui-ci sentira contre sa main un vent léger & frais, qui montrera *sans réplique* la direction de la matière enflammée; & cette direction ne sera pas celle que lui attribue M. le Roy.

Je fais, comme tout le monde, que l'électricité d'un

conducteur diminue sensiblement quand on y présente un corps fort pointu ; mais en supposant qu'une pointe enlève la matière électrique au conducteur, (car je conçois que cela pourroit se faire autrement). j'ai rendu raison de cet effet dans ma sixième lettre à M. Franklin, par des conjectures que je crois plausibles, & que j'ai appuyées par des expériences : mais quand ces explications n'auroient pas toute l'évidence possible, les faits qu'elles renferment, n'en sont pas moins sûrs, & prouvent invinciblement que de la pointe non électrisée qui devient lumineuse, vis-à-vis d'un conducteur, il émane réellement une matière à laquelle il est comme indispensable d'attribuer la plus grande partie de l'effet qu'on aperçoit. Il est étonnant que M. le Roy, avec le dessein formé de m'attaquer sur ce sujet, n'ait fait aucune mention de ces preuves pour les combattre : quand les siennes auroient toute la force qu'elles n'ont pas, la question sur laquelle nous sommes partagés, bien loin d'être éclaircie, n'en seroit que plus problématique, tant qu'il n'auroit pas détruit les raisons que j'ai pour persister dans mon sentiment.

Ne peut-on pas conclure de tout ceci, que M. le Roy s'est engagé à nier un phénomène sur la certitude & la notoriété duquel il n'avoit point assez réfléchi ; & que les moyens qu'il a employés pour soutenir sa prétention ne sont pas suffisans ?





J. Ingram del et sc.