

LETTRES SUR L'ÉLECTRICITÉ,

*Dans lesquelles on soutient le principe des
Effluences & Affluences simultanées contre
la doctrine de M. FRANKLIN, & contre les
nouvelles prétentions de ses Partisans.*

Avec Figures en Taille-douce.

Par M. l'Abbé NOLLET, de l'Académie Royale des
Sciences, &c. &c.

SECONDE PARTIE.

B. 3. 12. 8.



A PARIS,

Chez H. L. GUERIN, & L. F. DELATOUR,
rue S. Jacques, vis-à-vis les Mathurins,
à S. Thomas d'Aquin.

M. DCC. LX.

Avec Approbation & Privilège du Roi.



AVERTISSEMENT.

EN soutenant des opinions qui me paroissent bien fondées, je crois travailler utilement pour le progrès d'une science à laquelle je me suis particulièrement appliqué, & remplir un des principaux devoirs de ma profession : ce n'est point assez, selon moi, d'avoir apperçu quelques vérités, on doit, autant qu'on le peut, mettre ceux qui s'y intéressent à portée d'en jouir, & par conséquent travailler à dissiper les nuages dont l'erreur ou la jalousie s'efforcent presque toujours de les couvrir. Ce fut principalement ce motif qui me détermina à publier en 1753 la première Partie de cet Ouvrage ; c'est encore lui qui m'a fait reprendre la plume pour le continuer, & qui m'engage à laisser paroître aujourd'hui

ij *AVERTISSEMENT.*

les huit nouvelles Lettres que contient ce Volume.

Mais en cédant à cette raison, en mettant sous les yeux du public ce que j'ai à faire valoir pour lever les doutes qu'on a voulu lui faire naître, & pour l'affermir dans les connoissances qu'il a pu tirer de mes précédents écrits sur l'Electricité, j'ai fort à cœur qu'il ne perde point de vue ce que je lui ai fait remarquer dans l'Avertissement qui est à la tête de la premiere Partie, en disant que *mes Lettres sur l'Electricité sont moins une critique de la doctrine de M. Franklin, qu'une défense de la mienne.* Je répète ici la même chose à l'égard de ses partisans; ce sont eux qui ont renouvelé la querelle, par des imputations & des reproches que je n'ai point mérités, par des prétentions qui enchérissent sur celles de leur Auteur, & qui sont absolument incompatibles avec ce que l'expé-

AVERTISSEMENT. *ii*
rience & des raisonnements très-
simples m'ont appris. C'est donc
encore pour me défendre que je
reparoïs dans cette dispute ; &
l'on ne m'accusera pas d'être trop
ardent à reprendre les armes , si
l'on considère que le Livre du P.
Beccaria a déjà sept ans de date ;
qu'il y en a environ quatre que
M. Dalibard a apostillé le texte de
M. Franklin , & qu'il a publié le
Mémoire de M. Leroy avec tout
ce qu'il a pu ramasser de contraire
à mes opinions.

Sur le fond des questions , M.
Dalibard ne me réplique rien de
lui-même qui mérite que je m'y
arrête ; il répète en quelques en-
droits ce qu'il a lu dans le Mé-
moire de M. David Colden , &
dans l'Ouvrage du P. Beccaria ;
mais comme j'ai répondu direc-
tement à ces deux Auteurs dans
la quinzième & dans la seizième
Lettres , & que dans presque tou-
tes les autres il y a des discussions

iv *AVERTISSEMENT.*

qui concernent le dernier ; de ce côté-là je ne dois rien à leur écho.

Dans tout le reste de ses apostilles , M. Dalibard se met à l'unisson de M. Delor : tantôt il nie les faits que j'ai cités ; tantôt il trouve que j'ai manqué d'intelligence & de précautions dans mes expériences ; d'autres fois il dit tout net , que je n'entends pas l'état de la question.

Sur la vérité des faits , j'ose me flatter que les négations de M. Dalibard ne me feront aucun tort dans l'esprit des personnes dont j'ai l'honneur d'être connu ; & parmi les autres , s'il s'en trouvoit quelques-unes qui doutassent de ma fidélité , je les prie de faire attention que tous les résultats dont j'ai fait usage dans l'une & dans l'autre Partie de cet Ouvrage , ont été vérifiés & attestés par des témoins aussi désintéressés que clair-voyants , comme il paroît par le certificat du Secrétaire

AVERTISSEMENT. v
de l'Académie, imprimé à la fin
de chaque Volume.

Je sens, comme je le dois, combien j'ai d'obligation à M. Dalibard, de ce qu'il veut bien me dire comment j'aurois dû m'y prendre pour faire certaines expériences, & pourquoi je n'ai point réussi suivant ses vues. Peut-être trouvera-t-il ses leçons & ses avis superflus, quand il verra par l'acte authentique dont je viens de faire mention, que je n'ai point travaillé seul, mais sous les yeux de gens qui en savoient bien autant que lui, & dont les lumières auroient abondamment suppléé aux miennes si j'en avois manqué. Mais ne puis-je pas, sans ostentation & sans me prévaloir, représenter ici à celui qui m'impute toute la mal-adresse d'un novice, que quand M. Delor lui mit en main pour la première fois les instruments d'Electricité, il y avoit plus de quinze ans que j'en

vj *AVERTISSEMENT.*

faisois des leçons publiques , & qu'il vient bien tard pour m'apprendre à faire des expériences.

Je laisse à juger à ceux qui prendront la peine de lire mes *Lettres* , s'il est vrai que je n'aie point entendu les questions que j'y ai traitées : j'espère qu'on ne s'en rapportera pas au reproche que m'en fait M. Dalibard, & qu'on fera au moins curieux de voir dans ses commentaires de quelle manière il s'y prend pour le prouver ; c'est toute la justice que je demande sur cet article. On pourra voir aussi , en parcourant seulement les différents Titres de mon *Ouvrage* , s'il est juste de dire qu'en combattant les prétentions de M. Franklin , j'ai trouvé peu de prise sur le fond de sa doctrine.

Quant au ridicule que M. Dalibard m'accuse d'avoir voulu jeter sur les partisans de son Auteur, je n'ai point cherché à le faire

AVERTISSEMENT. vij
naître ; il se l'est donné lui-même
par des affectations qui ne pou-
voient gueres manquer d'avoir
cet effet. J'ai cru pouvoir reven-
diquer légitimement ce qu'on
vouloit m'enlever , à moi & aux
autres Physiciens de l'Europe ,
pour en faire honneur à un Au-
teur Américain ; je me suis opposé
autant que je l'ai pu , & comme
je l'ai dû , à ce que le Public re-
çût à titre de nouveautés des dé-
couvertes ou des connoissances
dont il étoit en possession depuis
plusieurs années ; j'ai fait sentir ,
comme il convenoit , la vanité de
certaines espérances dont on vou-
loit nous flatter sans fondement.
Est-ce ma faute si M. Dalibard ,
& ceux qu'il a fait parler , ont
entrepris de faire croire *que M.
Franklin avoit plus fait tout seul en
Electricité , que tous les autres Phy-
siciens ensemble ?* Est-ce ma faute si
M. Dalibard a ignoré ou affecté
de ne pas savoir que la plus grande

vii] *AVERTISSEMENT.*

partie des faits publiés par M. Franklin se trouvoient dans quantité d'Ouvrages imprimés en France, en Allemagne, en Italie, &c ? Est-ce ma faute si M. Dalibard s'est imaginé, & a voulu persuader à tout le monde *que désormais nous serions les maîtres de manier le tonnerre à notre gré, & d'en détourner à coup sûr les funestes effets ?* Est-ce ma faute si M. Dalibard, plus attaché aux idées de M. Franklin que M. Franklin lui-même, a donné pour choses démontrées des hypothèses fort hasardées, que l'Auteur lui-même n'a jamais regardées que comme telles ? Est-ce ma faute enfin si M. Dalibard, écrivant d'un ton chagrin & plein d'aigreur, a montré à tout le monde qu'il manquoit d'égards pour des gens qui pouvoient en attendre de sa part ; & dont il n'avoit aucun lieu de se plaindre ?

La guerre littéraire, qu'il croit

AVERTISSEMENT. ix

devoir durer encore long-temps , finira entre lui & moi bien plutôt qu'il ne pense : je l'ai déjà déclaré plus d'une fois , je n'aime point les disputes où l'on se fâche , & dans lesquelles il n'y a rien qui tourne à l'instruction du public : si je n'avois eu en vue que la nouvelle édition de *M. Franklin* , plein d'estime comme je le suis , & comme je l'ai toujours été , pour cet Auteur , j'aurois fait mon profit de quelques nouvelles découvertes dont ce Recueil est augmenté , & j'aurois laissé à part les imputations injustes & les impolitesses de son Editeur , bien persuadé qu'elles ne m'eussent fait aucun tort. Mais les autres partisans du Franklinisme , qui ne se sont pas contentés de répéter servilement les expériences de Philadelphie , qui les ont méditées , augmentées , variées de différentes façons , & qui en ont tiré de nouvelles conséquences , m'ont

x *AVERTISSEMENT.*

ouvert un champ plus digne de mon attention & plus intéressant pour le progrès de la Physique. J'y ai trouvé des faits qui méritoient d'être examinés, des raisonnements spécieux sur lesquels il y avoit à réfléchir, & des difficultés qui pouvoient embarrasser ceux qui avoient adopté mes opinions.

En m'occupant de ces objets, j'ai fait quelques nouvelles découvertes qui pourront faire plaisir aux personnes qui ont pris du goût pour les expériences électriques : j'ai rapporté par occasion celles d'autrui qui sont venues à ma connoissance, & que j'ai soupçonnées de n'être pas assez connues : j'ai remonté à l'origine de quelques inventions heureuses, & j'en ai fait connoître les premiers & véritables Auteurs ; j'ai pris de plus la liberté d'apprécier, suivant mes lumières, celles qui m'ont paru trop négligées, ou

AVERTISSEMENT. xj
vantées au - delà de leur mérite.

Mais ce que j'ai fait avec le plus de soin & d'application, c'est de réfléchir sur les différents points de nos contestations, de peser les raisons de mes adversaires, d'ajouter de nouveaux éclaircissements à celles de mes opinions qui m'ont paru en avoir besoin, de rapprocher davantage & de rassembler en plus grand nombre les preuves sur lesquelles je les avois appuyées précédemment, & de m'expliquer avec plus de précision par-tout où j'ai cru m'appercevoir que mes pensées avoient été mal prises.

Quant à mes expressions, je n'ai eu intention d'y mettre que de la franchise : si quelqu'un de ceux qu'elles intéressent, les trouve quelquefois trop fortes ou désobligeantes, comme je n'écris qu'en me défendant, je le prie de bien examiner les siennes, pour voir s'il ne m'auroit pas donné

xij *AVERTISSEMENT.*
lui-même le ton sur lequel il désap-
prouveroit que j'eusse répondu.
Au reste, je ne crois pas qu'il soit
rien échappé à ma plume, qui dé-
roge aux égards que les honnêtes
gens se doivent les uns aux au-
tres ; & je proteste très-sincère-
ment, qu'en réfutant les opinions
qui me paroissent mal fondées, je
conserve pour les Auteurs toute
l'estime qu'ils méritent.



LETTRES



LETTRES SUR L'ÉLECTRICITÉ.

SECONDE PARTIE.

DIXIEME LETTRE,

*Qui contient quelques éclaircissements
sur les effluences & affluences
simultanées.*

A M. NECKER,

*Professeur de Physique Expérimentale à
Geneve, & Correspondant de l'Académie
Royale des Sciences de Paris.*

JE ME suis bien douté, Monsieur,
que votre silence étoit causé par quel-
que séjour à la campagne : j'ai pro-
fité moi-même de mes vacances, pour
y être le plus long-temps qu'il m'a
été possible; ce n'est que depuis environ

II. Partie.

A

X.
Lettre.

X.
Lettre.

quinze jours que je suis revenu à la ville, pour recommencer mes leçons tant publiques que particulières.

Je suis très-flatté d'apprendre par votre dernière Lettre, que nous pensons l'un comme l'autre touchant les *Électricités résineuse & vitrée*, & que vous ne goûtez pas plus que moi cette prétendue distinction. L'application toute particulière que vous avez donnée à cette partie de la Physique, l'heureux talent que je vous connois pour démêler les questions les plus épineuses de cette science, vous rendent, à mon avis, juge très-compétent en cette matière; & comme je fais combien vous êtes en garde contre l'esprit de parti, & avec quel sang froid vous voyez le pour & le contre des opinions, je m'affermis de plus en plus dans la mienne, quand je considère qu'elle est aussi la vôtre, bien persuadé que la conformité de nos sentiments dans cette occasion, ne doit rien à l'amitié qui nous lie, mais seulement à la force des preuves qui vous ont touché comme moi.

Feu M. Dufay imagina deux *Électricités* de natures différentes, dans

un temps (a) où l'expérience n'avoit encore parlé, pour ainsi dire, qu'à demi-mot. Je pense, avec vous, qu'il s'est un peu trop pressé de mettre au jour cette opinion; mais je l'ai vu d'assez près, j'ai assez connu sa manière de philosopher, pour croire que s'il eût vécu plus long-temps (b), il auroit rencontré & senti les raisons auxquelles se sont rendus depuis presque tous les Phyliciens Électrisants, & que ne voyant plus dans sa découverte toute la réalité dont il s'étoit flatté, il l'auroit abandonnée sans regret à deux ou trois Auteurs qui s'efforcent aujourd'hui de la renouveler.

Je profiterai de la première occasion qui se présentera pour vous envoyer, comme vous le desirez, non pas le Mémoire que j'ai lu sur ce sujet dans nos assemblées (c), parce que je l'ai remis, suivant l'usage, au se-

X.
Lettre.

(a) En 1734. Voyez le Volume des Mémoires de l'Académie des Sciences de cette année, pag. 524. §. 9.

(b) M. Dufay est mort vers la fin de l'année 1739.

(c) Ce Mémoire se trouve imprimé dans le Volume de l'Académie des Sciences pour l'année 1755.

X.
Lettre.

cretariat de l'Académie, mais la copie d'une Lettre que j'ai écrite à M. Dutour, & qui en contiendra toute la substance; je vous communiquerai de la même manière ce que j'ai écrit contre la prétendue distinction des Electricités en *plus* & en *moins*; (car les partisans de M. Franklin m'ont forcé de revenir sur ce sujet par un Mémoire en forme (*d*):) & ce sera toujours à condition que vous me direz votre avis très-sincèrement. Pour mériter que vous me fassiez part de vos réflexions, à mesure qu'il vous en viendra de nouvelles, je vais, toute affaire cessante, répondre aux articles de votre Lettre, qui roulent sur les effluences & affluences simultanées de la matière électrique, & touchant lesquelles vous me demandez quelques éclaircissements.

Vous avez très-bien compris ma pensée, & vous la rendez exactement en disant : » Qu'il part du corps électrisé une matière qui est remplacée, » dans le même temps, par une autre » semblable qui arrive à ce corps.

(*d*) Voyez les Mémoires de l'Académie 1753, page 477 & suivantes.

SUR L'ELECTRICITÉ. 5

» C'est de ce double courant *simul-*
 » *tané*, modifié par les diverses cir-
 » constances, que dépendent tant de
 » phénomènes si variés ; le mouve-
 » ment de cette matière ne ressemble
 » point à celui de l'air dans la propa-
 » gation du son ; il a plus d'analogie
 » avec celui que les Newtoniens sup-
 » posent à la lumière, &c.

X.
Lettre.

Quoique ce court exposé que j'ex-
 traits de votre Lettre, comprenne ce
 qu'il y a de plus essentiel dans le sys-
 tème que m'a dicté l'expérience ; ce-
 pendant pour en avoir une idée plus
 complète, il est nécessaire qu'on se
 rappelle les autres résultats, dont j'ai
 fait autant de propositions fondamen-
 tales, & que j'ai mis en ordre dans
 mon *Essai sur l'Electricité des Corps*,
 page 142 & suivantes. J'imagine bien
 que vous ne les avez pas perdus de
 vue, & que pour abréger, vous ne
 faites mention ici que des articles sur
 lesquels vous avez quelques difficul-
 tés à me proposer.

Vous demandez en premier lieu ;
 s'il est bien décidé que les attractions
 & répulsions électriques soient *simul-*
tanées ; & ensuite, au cas qu'elles le

X.
Lettre.

soient , si cela indique nécessairement le double courant de la matiere électrique. » Car , dites-vous , il pourroit » se faire qu'une feuille ou une pail- » lette de métal continuât , *pour quel-* » *ques instants* , en vertu de son mou- » vement acquis & de son inertie , à » s'approcher ou à s'écarter du tube , » quoique la matiere dans laquelle » elle est plongée eût déjà pris un » mouvement opposé ».

Pour vous faire sentir combien la simultanéité des attractions & répulsions est incontestable , permettez que je retrace ici certains effets qui ne manquent jamais d'arriver quand on essaie de les produire , sur la réalité desquels il n'y a nulle contestation entre les Physiciens , & que vous connoissez aussi bien que moi - même , mais dont vous ne vous êtes point souvenu apparemment lorsque vous écriviez votre Lettre.

1°. N'est-ce point un fait très-avéré , que des feuilles de métal ou autres corps légers , placés sur la main d'un homme qu'on électrise , s'envolent en l'air , tandis que la même main attire de pareilles feuilles que l'on

tient sur un carton à quelque distance au-dessous d'elle ?

X.
Leur.

2°. N'est-il pas également certain que le tube de verre nouvellement frotté , avec lequel on soutient constamment en l'air une petite plume qui s'est électrisée en le touchant , attire pendant tout ce temps-là les autres corps légers qu'on lui présente ?

3°. N'avez-vous pas vu mille fois , que quand une liqueur non électrisée s'écoule vis-à-vis d'une autre qu'on électrise , l'une & l'autre se divisent , s'éparpillent en plusieurs jets , & reçoivent un mouvement accéléré , la première vers le vase électrisé , la seconde dans un sens opposé ?

4°. Tandis qu'une barre de fer , faisant l'office de conducteur , lance en l'air du tabac rapé , ou quelque autre poussière dont on a chargé sa surface , cesse-t-elle pour cela un instant de tenir tendu vers elle un fil de lin ou de soie qu'on lui présente , de quelque côté que ce soit ? La Fig. 18 Fig. 18. vous rappellera sûrement l'expérience que je vous fis voir d'un tuyau de fer blanc qui , lorsqu'on l'électrisoit , devenoit tout hérissé des fils que j'y

X. avois attachés par l'une de leurs ex-
Lettre. trémités, sans cesser d'en attirer de
pareils qui tenoient à un cercle, par
le centre duquel passoit ce tuyau.

5°. Un corps flexible & d'une cer-
taine étendue, comme un ruban, un
Fig. 19. bout de fil (*Fig. 19.*), une feuille
Fig. 20. d'or ou de cuivre (*Fig. 20.*), ne
montre-t-il point, par les différents
plis qu'il prend vis-à-vis d'un tube
nouvellement frotté, qu'il est solli-
cité à se mouvoir par des impulsions
contraires & simultanées ?

6°. Peut-on se dispenser de tirer la
même conséquence quand on voit
une feuille de métal sur du verre,
du soufre, de la cire d'Espagne élec-
trisée, s'y appliquer fortement par un
de ses bords, tandis que par l'autre
bord, ou par le milieu, elle se leve
& fait effort pour s'en séparer ?

Faites attention, je vous prie,
Monsieur, que les phénomènes que je
vous cite ne sont point de ces faits
particuliers, que quelques circonstan-
ces de plus ou de moins font manquer
ou varier, de ces apparences imper-
ceptibles, qu'on peut voir ou mécon-
noître, suivant qu'on est affecté pour

ou contre : ce sont de ces effets qui suivent l'Électricité par-tout où elle est, qu'on peut prédire à coup sûr, quoiqu'on change d'instruments, de temps, de lieu, de manière d'opérer; de ces effets enfin qu'on peut multiplier mille fois, par autant de façons de procéder. Je vous l'avoue franchement, je ne connois rien en Physique, s'ils ne mettent pas sous les yeux des preuves très-convainquantes d'attractions & de répulsions simultanées.

Si je ne compte point ici pour septième preuve, le tas de poussière isolé dont un corps électrique attire une partie en repoussant l'autre (e), & qui n'a point réussi à M. Jallabert, lorsqu'il s'est servi de la semence de lycoperdon; ce n'est pas que je ne regarde cette expérience comme étant très-propre à prouver la simultanéité des attractions & répulsions électriques : notre ami même que je viens de citer, si vous y prenez garde, ne se prévaut pas de ce résultat particulier pour méconnoître ce qui est si

X.
Lecture.

(e) Voyez mon Essai sur l'Électricité des Corps, page 75, & l'Ouvrage de M. Jallabert, page 16.

X.
Lettre.

bien établi d'ailleurs ; il observe seulement que *cette épreuve ayant été répétée avec de la sciure de bois , du tabac rapé , du caffè moulu , il en étoit toujours attiré une quantité bien supérieure à celle qui étoit repoussée* : observation dont il feroit aisé de rendre raison , si c'en étoit ici le lieu , mais qui n'est d'aucun préjudice à la thèse que je soutiens , puisqu'il s'agit uniquement de la simultanéité des attractions & répulsions , soit que les unes deviennent plus ou moins apparentes que les autres.

La seconde question que vous me faites est pour savoir , si de la réalité bien établie des attractions & répulsions simultanées , il suit nécessairement que ces phénomènes soient produits par deux courants opposés de la matière électrique ; & vous me rappelez sur cela quelques doutes de M. Jallabert.

Vous avez bien raison de mettre les doutes de cet habile Physicien au rang des difficultés qu'on peut raisonnablement m'opposer ; la connoissance que j'ai de sa pénétration , & de l'étendue de ses lumières , me fera tou-

SUR L'ELECTRICITÉ. II

jours desirer qu'il approuve ce que j'aurai à exposer aux yeux du public; sa candeur connue de tout le monde, & les preuves qu'il me donne depuis long-temps de son amitié, m'avertissent perpétuellement que quand il parle ou qu'il écrit autrement que moi, ce n'est pas par envie de contrarier, mais dans la seule vue de faire valoir quelque vérité qu'il croit très-sincèrement avoir apperçue; & ces considérations me rendent on ne peut pas plus circonspect, lorsque j'ai à exposer ou à soutenir quelque opinion que je fais n'être pas la sienne. Vous avez l'avantage de vivre auprès de lui; vous êtes à portée de savoir au juste à quoi se réduisent aujourd'hui ces doutes que vous me rappelez. Je me souviens qu'ils étoient fondés principalement sur la différence avec laquelle nous avons observé, lui & moi, séparément un phénomène (f) que je citois comme une des principales preuves des deux courants simultanés de la matière élec-

X.
Lettre.

(f) Voyez dans la première Partie, la huitième Lettre, qui est adressée à M. Jallabert, page 205 & suivantes.

X.
Lettre.

trique. Cette différence n'existe plus aujourd'hui ; nous sommes parfaitement d'accord sur le fait (g), & j'ai

(g) Quelque temps après la première édition de mes neuf premières Lettres, M. Jallabert m'en écrivit une à ce sujet, qu'il m'a permis de rendre publique, & que je me fais un plaisir de rapporter ici, non-seulement parce qu'un tel témoignage m'est autant précieux qu'il est peu suspect, mais encore parce qu'il enchérit sur mon observation par de nouvelles remarques qui pourront faire plaisir à mes Lecteurs. » J'ai fait, mon
» cher ami, les expériences que vous m'indiquez, & la description que vous en faites, page 216 de vos Lettres, m'a paru des plus
» exactes, en sorte que si mon témoignage pouvoit être de quelque considération, après ce que
» vous avez observé, je me ferois un plaisir de paroître à votre suite. M'étant fait électriser,
» j'ai éprouvé, lorsqu'une personne non électrisée approchoit le doigt de ma main, un petit
» vent très-sensible, & l'aigrette avoit son sommet au bout du doigt non électrisé, & sa base
» sur ma main.

» M'étant ensuite mis à la place de la personne qui présentait le doigt, je ne sentis
» point de vent, & je vis l'aigrette sortir de mon doigt & sa base tournée vers la main de la
» personne électrisée, laquelle à son tour éprouva un petit vent ; cette expérience me paroît,
» ainsi qu'à vous, un argument très-fort en faveur de la matière *affluente*.

» Pour varier l'expérience, je priai la personne électrisée de présenter son doigt à ma main ; & alors moi qui n'étois pas électrisé,

tout lieu de croire que M. Jallabert me passe la conséquence, sur-tout quand elle est appuyée par les autres faits que je vous ai rappelés ci-dessus.

Car en parlant à un Physicien comme vous, qui n'abusez pas des qualités abstraites, & qui n'affectez point d'aversion pour le mécanisme, quand il n'est point forcé, je demande à quoi l'on peut attribuer ces mouvements qu'on apperçoit autour des corps

X.
Lettre.

» je sentis un petit vent comme dans l'expérience précédente, & l'aigrette paroissoit sortir du doigt électrisé, & avoit sa base sur ma main.

» Etant ensuite monté sur le gâteau de résine, je ne sentis aucun souffle quand je présentai le doigt à la main non électrisée; l'aigrette sortoit de mon doigt, reposoit par la base sur la main de mon ami, lequel éprouvoit un petit vent.

» Nous avions donc dans ces deux cas la preuve des deux matieres *effluente & affluente*.

» Voyez, mon cher ami, quelle analogie ces phénomènes ont avec la forme des corps. J'ai toujours éprouvé que le fluide électrique & lumineux paroissoit sortir des corps pointus, & causoit un petit vent sensible qui peut contribuer à la répulsion; soit que les corps pointus fussent électrisés, ou que ne l'étant pas on les approchât d'un corps électrisé, &c.

A Genève, le 8 Octobre 1755.

X.
Lettre.

électriques, & que l'on a nommés *attractions* & *répulsions*, si ce n'est au choc d'une matiere qui se montre de tant de manieres différentes, & sur l'existence de laquelle tout le monde est d'accord? Seroit-il raisonnable d'aller imaginer quelque autre cause que l'action de ce fluide pour rendre raison des phénomènes? On est bien convenu, pour expliquer les effets du magnétisme, de s'en prendre à une matiere subtile, qui se dérobe totalement à nos sens, bien différente en cela de la matiere électrique, qui est presque toujours palpable, & très-souvent visible.

Mais quand on ne la voit point, cette matiere, & qu'il s'agit de juger dans quel sens elle se meut, qui peut mieux nous l'apprendre que le mouvement même des corps visibles qu'elle entraîne? N'est-ce point ainsi que nous jugeons de la direction du vent par la seule inspection des girouettes; & le plus mince observateur ne conclut-il point, avec raison, qu'il y a dans l'atmosphère deux courants d'air opposés entre eux, quand il voit les nuages aller en sens contraires les uns des autres.

Les Physiciens qui cherchent de bonne foi , & sans prévention , à expliquer les phénomènes de l'Electricité par des causes mécaniques , conviennent unanimement que les répulsions sont des effets immédiats & comme nécessaires de cette matière qu'on sent toujours , & qu'on voit souvent sortir des corps électrisés ; pourquoi donc feroit-on difficulté d'attribuer les attractions apparentes à l'impulsion d'une pareille matière dirigée en sens contraire ?

C'est , me direz - vous peut - être , que dans le premier cas la cause & l'effet se montrent presque également , au lieu que dans le second on n'aperçoit que l'attraction des corps légers ; ce qui la produit , cette attraction , demeure caché.

Quand cela feroit vrai , on ne dérogeroit point aux règles de la saine Physique , en attribuant les attractions électriques à un courant de matière semblable à celui que l'on convient être la cause des répulsions. C'est une maxime reçue parmi nous , que la ressemblance des effets annonce celle des causes ; & ceux dont

X.
Lettre.

X.
Lettre.

il s'agit sont des mouvements qui ne diffèrent entre eux que par leurs directions. Mais on auroit tort assurément de nier l'existence de la matiere affluente, de cette matiere à laquelle j'attribue les attractions électriques, en donnant pour raison qu'elle ne se manifeste pas comme celle qui fait les répulsions : je l'apperois dans tous les phénomènes d'une Electricité un peu forte, & vous l'apperez comme moi si vous voulez y faire attention : ne parlons point de ceux où elle n'est indiquée que par le mouvement qu'elle imprime, car je ne prétends pas faire venir en preuve ce qui est en question.

Mais jettons les yeux, par exemple, sur une barre de fer qu'on électrise dans l'obscurité ; vous verrez toujours à celle de ses extrémités qui répond au globe de verre, un écoulement très-sensible de matiere enflammée, qui prend assez ordinairement la forme d'une frange *A* (Fig. 21), tandis qu'à l'autre bout le fluide électrique s'élance dans l'air en rayons lumineux & divergents *B*.

Présentez le bout de vos doigts,
l'anneau

l'anneau d'une clef, le bord d'un écu, & généralement tel corps que vous voudrez choisir dans la classe de ceux qui s'électrifient aisément par communication, à la distance de huit ou dix lignes vers l'équateur du globe de verre tandis qu'on le frotte, vous verrez couler de tous ces corps des jets de matiere enflammée, assez semblables à ceux qui forment les aigrettes que l'on voit briller aux angles d'un conducteur d'Electricité, *Figure 22.*

X.
Lettre.

Fig. 22.

Rappelez-vous encore le fait dont il est question dans la Lettre de M. Jallabert rapportée ci-dessus, & vous conviendrez avec lui qu'il n'est pas possible de méconnoître le courant de matiere affluente, à moins qu'on ne soit aveuglé par une prévention outrée pour quelque système incompatible avec cette vérité.

Considérez enfin que quand les attractions se font foiblement, soit par défaut de vertu électrique, soit qu'il y ait un peu trop de distance entre le corps électrisé & ceux qu'on veut qu'il attire, vous les rendrez infailliblement plus fortes, en mettant der-

rière les corps attirables quelques-unes de ces matières dans lesquelles on fait que le fluide électrique se meut avec plus de liberté ; si , par exemple , vous suspendez avec un fil de soie une petite feuille de métal à telle distance du conducteur , qu'elle fasse à peine quelque mouvement vers lui , vous verrez son attraction augmenter très-sensiblement , si vous la suivez avec le bout du doigt (*Fig. 23.*) , ou avec quelque morceau de métal. Ou je ne m'y connois pas , ou cela prouve que les corps environnants fournissent une matière qui tend au corps électrisé , & qui est capable d'entraîner vers lui les corps légers qu'elle trouve sur sa route.

Ce que je vous cite , Monsieur , en faveur de la matière affluente , fourniroit peut-être un millier de faits à qui voudroit les multiplier par les différents procédés qu'on pourroit aisément imaginer ; mais à quoi bon cet appareil , vis à vis d'un homme comme vous , qui s'y connoît , & qui pèse les preuves bien plus qu'il ne les compte ?

Il pourroit bien se faire , comme

vous le dites , qu'une petite feuille de métal continuât , *pour quelques instants, en vertu de son mouvement acquis & de son inertie*, à s'approcher ou à s'écarter du tube , quoique la matière dans laquelle elle est plongée eût déjà pris un mouvement opposé ; mais si les attractions & les répulsions ne devenoient simultanées que par cette raison , réfléchissez-y bien , vous verrez que les premières (les attractions ,) ne seroient pas des mouvements accélérés , comme l'expérience nous les fait voir ; que les dernières , (les répulsions ,) n'auroient presque jamais lieu qu'au-delà de la sphere d'activité du corps électrique , & comme par hazard : qu'enfin les uns & les autres ne paroîtroient que pour quelques instants , ce qui n'est point du tout conforme aux observations ; car vous savez qu'entre un tube de verre nouvellement frotté , & une table sur laquelle on a répandu un grand nombre de petites paillettes de métal , on voit toujours les deux mouvements contraires se soutenir ensemble , avec une égale vivacité , tout autant de temps que dure la vertu électrique.

X.
Lettre.

X.
Lettre.

Je vois qu'en me proposant cette façon de considérer les attractions & répulsions simultanées, vous avez eu en vue l'ingénieuse hypothèse que vous défendîtes autrefois dans un acte public (*h*), & que j'aurois peut-être adoptée moi-même, si je n'eusse été comme certain dès-lors qu'il y a une matière affluente telle que je l'entends, & si je n'eusse aperçu, en voulant approfondir cette opinion, des difficultés qui m'ont paru graves, & dont vous me permettrez de vous entretenir dans une autre Lettre. Revenons à celles que vous me faites contre la matière affluente.

Je regarde la matière électrique affluente comme un fluide universellement répandu, tendant, comme les autres, à l'équilibre, & qui, par cette tendance, s'empresse d'entrer dans le corps qu'on électrise, parce que les émanations qui sortent de ce corps y laissent des vuides à remplir; sur quoi

(*h*) *Theses Physicæ de Electricitate, quas favente Deo sub præsidio D. Joannis Jallabert, Philosophiæ Experimentalis Professoris, &c, veri conabitur Ludovicus Necker, author in Academia Genevensi, 1747.*

vous m'objectez que les vuides ne devroient se remplir qu'après la cessation des effluences qui les font naître, l'équilibre ne pouvant, dites-vous, se rétablir tant que subsiste la cause qui le détruit, & vous concluez de là que les affluences ne peuvent avoir lieu en même temps avec les effluences.

X.
Lecture.

L'équilibre, il est vrai, ne peut être entièrement rétabli tant que subsiste la cause qui le détruit ; mais je soutiens que malgré cette cause subsistante, les effets qui tendent à le rétablir peuvent commencer & continuer. De mille exemples que je pourrois citer pour appuyer ceci, j'en en veux qu'un.

Si j'essayois de faire le vuide avec la machine pneumatique, dans un récipient qui fût percé de mille petits trous comme le bout d'un arrosoir, croyez-vous que l'air extérieur ne commenceroit à rentrer dans ce vaisseau que quand on auroit cessé de faire agir la pompe ? Vous pensez bien, au contraire, que ce fluide s'y porteroit de toutes parts dès l'instant qu'on auroit commencé à rompre l'équilibre entre lui & celui du récipient,

X.
Lettre.

& que cet effet continueroit autant de temps que l'action de la pompe. Hé bien, pourquoi ne voudriez-vous pas que la matiere électrique extérieure prît son courant vers le tube, dès le moment même que le frottement fait sortir celle qu'il contient dans ses pores ?

C'est, me direz-vous peut-être, parce que la matiere affluente ne peut pas entrer par les pores d'une masse qu'on électrise, tant qu'ils sont occupés par les effluences.

Mais si ces effluences n'occupent qu'une partie des pores, comme on le peut supposer légitimement, & comme l'expérience l'indique assez clairement, n'est-il pas tout simple de penser que les autres restent ouverts & libres, pour recevoir la matiere qui vient du dehors au corps électrisé ?

Je crois avoir suffisamment prouvé que les deux courants opposés de matiere électrique traversent en même temps le volume d'air qui enveloppe jusqu'à une certaine distance le corps électrisé. Ce qui se passe dans cette masse d'air peut, à plus forte raison,

avoir lieu dans le corps même qu'on électrise; je dis, à plus forte raison, puisque tout le monde sait à présent qu'une barre de fer, un corps vivant, du verre frotté, sont pour la matière électrique des milieux plus perméables que l'air de l'atmosphère. Mais ne nous contentons pas de possibilités & de vraisemblances, quand nous avons des faits à citer; l'extrémité du conducteur qui rase le globe, ne montre-t-elle pas, dans l'obscurité, des émanations lumineuses qui ont leur direction très-décidée vers le verre que l'on frotte, tandis que l'autre bout lance des aigrettes dans un sens directement opposé (*Fig. 21.*) ? Il y a donc dans une barre de fer qu'on électrise ainsi, des pores qui servent de canaux à deux courants de matière qui vont en sens contraires ?

X.
Leure.

Fig. 21.

Vous comparez le corps qu'on électrise à un tuyau de métal, au bout duquel on auroit adapté une boule creuse percée d'une infinité de petits trous, avec des soupapes dont les unes s'ouvriraient en dehors, les autres en dedans; vous dites, & avec raison, que si l'on souffloit dans cer

X.
Lettre.

instrument plongé dans l'eau , & plein d'eau lui-même , on ne manqueroit pas de le vider ; mais que l'eau d'alentour n'y rentreroit pas tant que l'on continueroit de souffler dedans , parce que la même cause qui auroit expulsé l'eau par les soupapes ouvertes en dehors , tiendrait fermées celles qui ne s'ouvriraient qu'en dedans ; vous concluez de là que l'électrification , qui fait naître & qui entretient les effluences électriques , doit empêcher , tant qu'elle dure , que la matière du dehors ne s'achemine & n'entre dans le corps électrisé.

Cela me paroît certain comme à vous , si le corps qu'on électrise ressemble essentiellement à l'instrument que vous avez imaginé ; mais si vous soutenez cette ressemblance , & que je la nie , qui nous jugera ? En attendant que vous puissiez m'en donner des preuves suffisantes , voici le raisonnement que je vous oppose. L'existence de la matière affluente est appuyée sur des faits que j'ai rapportés ci-devant , qui ne sont plus contestés , & qui me paroissent concluants ; ce-
pendant

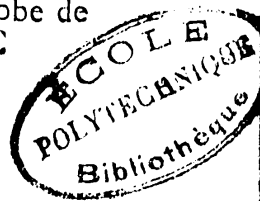
pendant ces affluences n'auroient pas lieu, si le corps qu'on électrise étoit intérieurement disposé d'une manière analogue à la boule creuse de votre comparaison. Cela posé, il faut de deux choses l'une, ou dire que ce qui est prouvé par des faits mérite moins de croyance que ce que l'on a imaginé, (vous êtes trop sage pour prendre ce parti); ou conclure que les corps électrisés ne ressemblent point à l'instrument auquel vous les comparez. En un mot je regarde la matière affluente comme un fait bien établi; quand j'ignorerois toute manière comment il s'opère, quand tout ce qu'on a imaginé pour l'expliquer seroit insuffisant, je ne m'en croirois pas moins bien fondé à l'admettre.

C'est une chose bien délicate, & sur laquelle nous devons être bien sobres, que de vouloir deviner ce qui se passe dans l'intérieur des corps, où nos foibles lumières ont tant de peine à pénétrer: cependant s'il falloit dire comment je conçois que les deux matières effluente & affluente passent en même temps par les pores d'un même tube ou d'un même globe de

II. Partie.

X.

Leure.



X.
Lettre.

verre ; au lieu de supposer des soupapes ou valvules disposées en sens contraires les unes des autres, je croirois côtoyer de plus près l'expérience & m'écarter moins de la simplicité que la nature affecte dans toutes ses opérations, en disant que le frottement extérieur fait prendre aux parties ou aux fibres du verre un mouvement de vibration, d'où il doit arriver que les pores se dilatent & se resserrent alternativement ; que dans les pores rétrécis la matiere électrique qui y réside, comme par-tout ailleurs, se trouve forcée de s'élancer au dehors, ce qui produit les effluences : que les pores, en se dilatant, repompent, comme autant de suçoirs, la matiere électrique ambiante, & donnent lieu par-là au courant de matiere affluente : & comme il n'est pas possible que le frottement, qui est successif, dilate ou resserre tous les pores en même temps, il arrive, de toute nécessité, que les deux effets, je veux dire les effluences & les affluences, ont lieu & persévèrent ensemble.

Sur ce que j'ai donné pour preuve de la matiere affluente certaines ex-

périences dans lesquelles on lui voit prendre la forme d'aigrettes, qui ont leurs pointes au corps non électrique d'où elles sortent, vous m'observez que ce mouvement ne paroît point être celui d'un fluide qui tend à se mettre en équilibre.

X.
Lettre.

J'avoue que la tendance à l'équilibre n'exige pas que la matière électrique prenne la forme d'aigrettes; mais cette modification, qui est l'effet de quelque circonstance particulière, n'empêche nullement qu'on ne regarde les aigrettes lumineuses, qui sortent d'un corps non électrique vis-à-vis d'un corps électrisé, comme faisant partie d'un courant de matière dirigé vers ce dernier.

Je crois avoir suffisamment prouvé ailleurs (i), que la divergence des rayons de matière électrique, vient principalement de l'impétuosité de leur éruption, & de la résistance qu'ils trouvent à pénétrer dans l'air: lorsque je présente mon doigt, l'angle ou la pointe d'un morceau de métal, à

(i) Recherches sur les causes particulières des Phénomènes électriques, troisième discours, page 247 & suivantes.

X.
Lecture.

une petite distance d'un corps qu'on électrise fortement , la matiere qui sort du corps non électrique pour aller à celui-ci , coule en plus grande quantité & avec plus de vitesse que si elle venoit de l'air : c'est un fait que vous connoissez sans doute , & sur lequel je ne dois pas insister : cette portion de matiere affluente s'épanouit donc en forme d'aigrette , & contribue , en se répandant dans l'air , au courant que ce milieu fournit de tous côtés au corps qu'on électrise. Dans les autres cas je crois , comme vous , que les vuides momentanés , que le frottement occasionne dans le verre , se réparent de proche en proche par des rayons également convergents de toutes parts.

Vous voyez , Monsieur , par ces explications , que je compte beaucoup sur la matiere électrique qui réside dans l'air : quelques partisans de l'Électricité négative se sont déterminés à nier cette vérité , parce qu'elle ne quadre point avec leur système : en effet , il est embarrassant de dire comment un corps peut rester épuisé de matiere électrique , dans un milieu

qui en seroit toujours plein ; mais tant pis pour les hypothèses qui heurtent de front des vérités incontestables. Ces auteurs mêmes ne conviennent-ils pas que la matiere électrique vient du corps qui en a plus, dans celui qui en a moins, malgré l'interposition d'une masse d'air épaisse d'un pied & davantage ? Hé bien, j'ose soutenir que cela n'arriveroit jamais, si cette masse d'air, qui sépare les deux corps, étoit imperméable à la matiere électrique.

Supposons deux tuyaux, comme *AB*, *CD* (*Fig. 24.*) ; 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, je dis qu'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, l'effet aura lieu avant qu'il en entre dans le tuyau *AB*, & même quand ce tuyau n'y seroit pas. Il est

X.
Lettre.

Fig. 24.

X.
Lettre.

aisé de faire l'application de ceci à deux conducteurs d'Électricité ; on verra , avec un peu de réflexion , que si la matiere électrique ne pouvoit pénétrer dans l'air qui les sépare , 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 une infinité de corps qui contiennent le fluide électrique , doit en être rempli en raison de sa porosité ; car pourquoi en seroit-il privé , s'il ne résiste point invinciblement à l'effort que fait continuellement ce fluide pour s'étendre ?

Enfin , Monsieur , votre dernière difficulté roule sur ce que je regarde les effluences comme la cause déterminante des affluences , & sur ce que je fais dépendre la vitesse de celles-ci de l'éruption plus ou moins rapide des premières. Vous dites que le mouvement plus ou moins vif de la matiere effluente ne peut venir que de la nature du corps frotté , & de celle du frottement , & vous demandez

SUR L'ELECTRICITÉ. 31
comment donc il peut se faire qu'avec le même tube également frotté, les phénomènes de l'Électricité deviennent notablement plus marqués & plus vifs par le voisinage de certains corps ; comme il arrive lorsqu'on place les petites feuilles de métal qu'on veut attirer , sur une assiette de métal , au lieu de les mettre sur un carreau de verre.

X.
Lettre.

Je ne vous accorde point que la vitesse de la matiere effluente ne puisse venir que des deux causes que vous alléguez , savoir , de la nature du corps frotté , & de celle du frottement ; il en est une troisième qu'il ne faut point oublier , c'est le milieu dans lequel les deux matieres effluente & affluente , ont à exercer leurs mouvements ; sur quoi vous remarquerez , s'il vous plaît , qu'il y a des corps tels que les métaux , les animaux , &c , à travers lesquels le fluide électrique passe avec bien plus de facilité que dans l'air ou dans le verre. Si vous présentez un tube nouvellement frotté au - dessus d'une assiette d'argent ou d'étain , il est sûr que par cela seul les émanations qui viennent du verre

X.
Lettre.

prendront plus de vitesse, parce qu'elles perceront plus facilement une masse d'air terminée par du métal, qu'elles ne peuvent le faire quand cette masse est plus épaisse, ou qu'elle est doublée par quelque corps qui résiste autant ou plus qu'elle, au mouvement de la matière électrique : ce métal, qui occasionne ainsi l'accélération des effluences électriques, fournit aussi des passages plus libres à la matière affluente, & par ce double effet l'Électricité devient plus forte, & ses phénomènes plus sensibles.

Voilà, Monsieur, les éclaircissements que vous m'avez demandés; je ferai très-flatté s'ils peuvent lever les doutes qui vous restent touchant les explications que j'ai données des phénomènes électriques, & dont j'ai eu l'honneur de vous entretenir souvent pendant le séjour que vous avez fait à Paris : je n'ai qu'une chose à craindre, c'est que la trop bonne opinion que vous avez prise de moi, & l'amitié dont vous me donnez tant de preuves ne vous rendent bien indulgent, & ne se mettent de part avec mes raisons pour me gagner votre

suffrage : je vous prie donc de lire
cette Lettre comme si elle vous ve-
noit d'un inconnu, & de me dire,
avec une sincérité vraiment philoso-
phique, en quel état elle vous laisse
par rapport à mes opinions.

X.
Lettre.

J'ai l'honneur d'être, &c.



ONZIEME LETTRE,

Dans laquelle on examine l'hypothèse de M. JALLABERT, ci-devant Professeur de Mathematiques & de Physique Expérimentale, maintenant Membre du Petit Conseil à Geneve, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

A M. NECKER,

Professeur de Physique Expérimentale à Geneve, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

MONSIEUR,

XI.
Lettre.

JE regarderois comme une objection très-raisonnable contre les effluences & affluences simultanées, une hypothèse dans laquelle, avec un seul courant de maniere électrique, on expliqueroit plausiblement les phénomènes; car comme la nature ne multiplie point les causes sans nécessité, je crois, que j'aimerois mieux prendre

pour autant d'illusions tous les faits qui semblent prouver l'existence de la matiere affluente , que de l'admettre comme un moyen superflu ; cette façon de penser m'a toujours fait examiner , avec la plus grande attention , tout ce que les Physiciens ont imaginé pour expliquer le mécanisme de l'Electricité : aucun d'eux n'a pu se passer de faire mouvoir la matiere électrique dans deux directions opposées ; cela étoit trop clairement indiqué par ces mouvements contraires des corps légers , qu'on est convenu de nommer *attractions & répulsions* : mais ceux qui n'ont pas goûté mon opinion , se sont accordés à dire que les émanations du corps électrisé revenoient à lui , & se sont partagés ensuite sur la cause de ce mouvement rétrograde.

Plusieurs , comme vous le savez , l'ont attribué à l'air de l'atmosphère , en disant que ce fluide poussé & comprimé jusqu'à un certain point par les rayons de matiere émanée du globe ou du tube électrisé , les repoussoit aussi-tôt vers leur surface en vertu de son ressort ; mais il ne faut

XI.
Lettre.

XI.
Lecture.

qu'un mot pour renverser cet édifice : un corps électrique attire & repousse dans le vuide de Boyle , comme en plein air , à quelques irrégularités près , dont il est aisé de rendre raison (a).

L'hypothese que vous souteniez , il y a environ douze ans , dans un acte public , est , sans comparaison , plus vraisemblable : cependant je trouvai dès-lors des difficultés très-grandes , à mon avis , que le temps & mes réflexions n'ont point affoiblies ; je vais vous les exposer , en vous priant de les examiner , & de me dire comment vous croyez qu'on peut y répondre.

Vous supposiez , avec le savant Professeur qui présidoit à votre exercice (b) , que la matiere électrique est un fluide subtil , fort élastique , universellement répandu dans tous les corps , dans l'air de l'atmosphère , & en général dans tous les espaces , petits ou grands , qui ne sont point occupés par une autre matiere.

(a) Voyez mes Recherches sur les causes particulières des Phénomènes électriques, pag. 233 & suivantes.

(b) M. Jallabert.

Je suis parfaitement d'accord avec vous sur ce premier point , qui me paroît suffisamment décidé , tant par l'expérience , que par le consentement presque unanime des Physiciens.

XI.
Lettre.

Vous disiez , en second lieu , que cette matiere , animée par le frottement , s'élance du dedans au dehors du corps électrisé , & forme autour de lui une atmosphere d'une certaine étendue. C'est encore là une prétention qui m'est commune avec vous ; c'est l'idée que je me suis toujours fait des émanations électriques ; en un mot, c'est-là ce que j'ai nommé *matiere effluente*.

Mais vous prétendiez en troisieme lieu , & c'est sur quoi tombent toutes mes difficultés , vous prétendiez , dis - je , que les effluences rencontrant la matiere électrique extérieure , l'obligeoient de céder à leur impétuosité , & de se replier sur elle-même jusqu'à ce qu'elles eussent consumé , par cet effort , tout le mouvement qu'elles avoient reçu du corps électrisé ; vous ajoutiez que cette matiere du dehors , ainsi comprimée , se rétablissoit bientôt en vertu de son

XI.
Lettre.

élasticité , & que par cette réaction elle repoussoit les effluences vers leur source , d'où il naissoit des oscillations qui se répétoient avec une certaine durée , & auxquelles vous pensiez qu'on devoit attribuer ces mouvements alternatifs , que nous avons nommés *attractions & répulsions*.

1°. Suivant ce système , il paroît que les répulsions devroient toujours précéder les attractions , puisqu'on n'attribue celles-ci qu'au retour des émanations électriques : pourquoi , dans leur premier mouvement , ces effluences n'entraîneroient-elles pas les corps qu'on les croit capables de mouvoir après qu'elles ont changé de direction ? Cependant vous savez très-bien que c'est justement le contraire qui a coutume d'arriver ; le corps qu'on électrise ne repousse ordinairement qu'après avoir attiré ; à moins que ce qu'on lui présente n'ait , avec une légèreté suffisante , un volume assez grand & une densité qui rendent l'action des rayons effluents sur lui , plus forte que celle de la matière affluente , comme je l'ai expliqué dans plus d'un endroit.

2°. Comment entendez-vous l'action de l'atmosphère électrique? Pensez-vous que les rayons qui la composent se meuvent tous en même temps & d'accord, tant pour aller que pour revenir? Ou bien attribuez-vous à chacun d'eux des oscillations particulières & indépendantes, de façon que les uns s'avancent en s'éloignant du corps électrisé, tandis que les autres y reviennent? Je ne crois pas que la première de ces deux suppositions soit soutenable; elle est, ce me semble, formellement démentie par la simultanéité des mouvements contraires qu'on voit suivre à plusieurs paillettes de métal, qu'on présente ensemble au même tube: au lieu de ces attractions & répulsions mêlées, on devrait voir tous ces petits corps aller & revenir de compagnie, conformément à la prétendue cause commune de leur transport.

D'ailleurs comment imaginer que le frottement qui se fait successivement sur les différentes parties d'un tube de verre, excite des émanations qui commencent toutes dans le même instant? Et quand cela seroit possible,

XI.
Leure.

XI.
Lettre.

il faudroit encore , pour conserver l'isochronisme des oscillations , qu'on pût légitimement regarder tous les rayons de l'atmosphère électrique , comme des ressorts parfaitement semblables ; autre supposition contre laquelle se présentent encore nombre d'objections.

Il semble donc qu'il est plus raisonnable d'embrasser l'autre parti , c'est-à-dire , de considérer chaque rayon de matière électrique comme un ressort qui s'allonge & se raccourcit alternativement , & indépendamment des autres rayons qui composent avec lui toute la sphere d'activité du corps qu'on électrise ; mais vous allez voir que cette supposition n'est gueres plus heureuse que l'autre.

3°. Je passe volontiers que la matière électrique soit un fluide très-élastique , parce qu'il est plus naturel de penser ainsi que de lui attribuer des parties d'une dureté absolue , ou d'une mollesse sans aucune réaction ; mais je n'accorde pas de même que les rayons de cette matière aient une flexibilité telle qu'il la leur faudroit , pour rentrer sur eux-mêmes de la
quantité

quantité de 12 à 15 pouces, sur une longueur de quelques pieds, comme il faut le supposer, en disant que chaque rayon effluent est renvoyé vers le corps électrique par la réaction d'une colonne de pareille matière, qu'il a comprimée d'autant qu'il s'est avancé contre elle : cette extrême compressibilité, qui conviendrait à peine à l'air le plus grossier, n'est ni prouvée ni probable, & l'expérience la dément. L'éclat subit des étincelles électriques, la commotion violente & instantanée qu'on éprouve dans l'expérience de Leyde, la promptitude inexprimable avec laquelle la vertu d'un globe de verre fait sortir des aigrettes à l'extrémité la plus reculée d'un conducteur long de 300 à 400 toises, rien de tout cela ne peut se concilier avec l'idée d'une matière molle & facile à comprimer.

4°. Quand j'accorderois pour un moment cette flexibilité, je ne vois pas quel avantage on en pourroit tirer, à moins que par une exception qui me paroîtroit bien arbitraire, on ne la refusât aux rayons effluents : car si ceux-ci peuvent se comprimer

II. Partie.

D

XI.
Lettre.

XI.
Lecture.

comme la matiere extérieure, je crois voir, clair comme le jour, qu'au bout de quelques instants, toute l'atmosphère électrique sera d'une densité à peu près égale, & sans oscillations, à cause de l'équilibre, ce qui ne s'accorde pas avec les électrisations soutenues, qui sont des phénomènes trop ordinaires & trop connus pour être révoqués en doute.

5°. Je veux encore que chaque rayon effluent soit comme inflexible pour telle raison qu'il vous plaira, & qu'il s'élance dans un milieu compressible & à ressort; ce seroit un phénomène bien nouveau pour moi, si j'étois convaincu, par de bonnes raisons, qu'il est repoussé & renvoyé vers le corps électrique par la réaction du fluide dans lequel il s'est avancé: je fais bien que si je pousse un piston contre une colonne d'air renfermée dans un tuyau cylindrique, il est bien tôt après repoussé vers moi par le ressort du fluide que j'ai comprimé; mais vous n'ignorez pas non plus qu'un boulet de canon, chassé par l'effort de la poudre enflammée, ne revient jamais vers la bouche à feu

d'où il est parti, & que quand il y en auroit 100 ou 1000 à la suite les uns des autres, la file qu'ils formeroient ne recevrait aucun mouvement rétrograde du milieu élastique qu'elle auroit à percer: or je crois que c'est par le dernier de ces deux exemples qu'il convient de juger, si le rayon effluent de matiere électrique, quelque inflexible qu'on le suppose, doit être renvoyé vers sa source par la réaction d'un milieu élastique qu'il auroit à traverser.

XI.
Lettre.

6°. Je ne vois rien dans toute la nature qui ressemble à cela; si l'on s'est permis d'imaginer un tel effet, en traitant une matiere dans laquelle tout paroît singulier & extraordinaire, encore faut-il qu'il ne déroge pas aux loix générales du mécanisme, & qu'il puisse quadrer avec les phénomènes les plus connus & les plus constants: s'il étoit possible qu'un filet de matiere électrique, sortant en ligne droite d'un tube de verre, comprimât au dehors une colonne de même matiere qu'il rencontreroit sur sa route, comme si cette colonne étoit retenue dans un tuyau, je n'en-

Dij

XI.
Leure.

tends point, avec tout cela, comment la réaction de celle-ci pourroit avoir prise sur lui, quand il viendrait à changer de place & de situation par le déplacement du tube : je le comprends encore moins, quand je pense à un globe qui tourne rapidement sur son axe, & dont les émanations doivent nécessairement s'étendre dans des lignes spirales.

7°. Comment accorder les oscillations perpétuelles, qu'on suppose à l'atmosphère électrique, avec l'immobilité constante d'une petite feuille d'or ou d'une plume électrisée, qu'on tient suspendue, dans un air calme, au-dessus d'un tube de verre, ou bien avec l'écartement que deux fils ou deux rubans gardent entre eux autant de temps que dure leur Électricité : car ne dissimulons point que ces faits sont très-certains ; si l'air agité autour de ces petits corps flottants les fait un peu se mouvoir pendant l'expérience, on peut aisément se convaincre, par la direction qu'ils suivent, par le peu de chemin qu'ils font, par le peu de temps que cela dure, on peut, dis-je, se convaincre que ces

petits mouvements irréguliers n'ont rien de commun (c) avec les rayons électriques. Or s'il étoit vrai que l'atmosphère électrique souffrît des contractions & des dilatations alternatives, & aussi promptes qu'on les suppose, les corps qu'elle a poussés devant elle ne devroient-ils pas revenir avec elle-même, & autant qu'elle-même, vers le corps électrique qu'elle enveloppe?

XI.
Lecture.

Vous me direz peut-être que le petit corps électrisé *A* (Fig. 25.) n'est point plongé dans l'atmosphère du tube *Bb*; qu'il en est même séparé par son atmosphère propre; que quand celle du tube vient à se contracter, il n'est sollicité à descendre que par sa pesanteur, dont l'action, dans un milieu résistant, est trop lente pour avoir un effet sensible, avant que la dilatation ramène à lui les rayons électriques qui se sont contractés.

Fig. 25.

(c) Cela suppose pourtant que l'on présentera toujours la même partie du tube électrisé à la petite feuille qu'on soutient en l'air; car si l'on en présente une autre en tournant ou en avançant le tube, elle pourroit être plus ou moins électrique que la précédente, & par cette raison faire hausser ou baisser la petite feuille.

XI.
Lettre.

Mais si vous croyez que cela soit ainsi , dites-moi donc pourquoi la petite feuille C, désélectrisée par l'atouchement de mon doigt , où de tout autre corps non électrique , est emportée aussi tôt vers le tube avec une vîtelte qu'on ne peut attribuer à sa pesanteur , non - seulement parce qu'elle est trop grande , mais encore parce qu'elle a également lieu dans toutes sortes de directions , de bas en haut aussi bien que de haut en bas.

8°. Enfin voici encore un fait très-commun , que je ne puis concilier avec les oscillations de l'atmosphère électrique ; vous savez qu'un fil de lin , un ruban , ou tout autre corps long & flexible , sort de son aplomb vis-à-vis d'un tube électrique , & s'incline pour s'en approcher par celle de ses extrémités qui est libre (Fig. 26.) ; mais vous savez pareillement que s'il ne peut aller jusqu'au tube , il demeure constamment dans cette situation , & ne montre que cette espee de tendance que l'on nomme *attraction* ; s'il étoit vrai que le fluide , dans lequel il est plongé se mût alternativement en deux sens opposés , pour-

quoi le ruban ou le fil ne céderoit-il qu'à l'une des deux impulsions ?

Prenez bien garde de confondre cette expérience avec celle que je vous ai citée dans la précédente Lettre (Fig. 19.), en faveur des attractions & répulsions simultanées ; dans celle là il faut présenter le tube électrique vers le milieu du fil ou du ruban suspendu, au lieu que dans celle-ci, il faut que ce soit vis-à-vis de l'extrémité qui est libre.

9°. Quand on électrise un vase plein d'une liqueur qui s'écoule goutte à goutte, on attribue, avec raison, le mouvement accéléré qu'on lui voit prendre, à la matière électrique qui sort avec elle, & qui l'entraîne par son excès de vitesse ; mais si cette matière, après s'être lancée au dehors, doit être repoussée vers l'endroit d'où elle sort, pourquoi l'écoulement accéléré de la liqueur ne se ressent-il pas de cette répulsion ? Pourquoi continue-t-il sans aucune intermittence, comme si la cause de son accélération n'étoit nullement interrompue ?

10°. Si je vous demandois d'où vient que la matière électrique d'un

XI.
Lettre.

Fig. 19.

XI.
Lecture.

globe ou d'un tube de verre ne s'épuise point par une électrisation de longue durée, & comment ces instruments, après de longues & fréquentes opérations, montrent autant de vertu qu'ils en avoient d'abord; me diriez-vous que le verre repompe à chaque instant ses propres émanations pour les lancer de nouveau l'instant d'après, cela auroit bien de la peine à s'accorder avec un frottement non interrompu, que vous regardez vous-même comme la cause de ces effluences. N'aimeriez-vous pas mieux oublier pour un moment l'hypothèse des oscillations électriques, & dire avec M. Jallabert (*d*), dont les idées, en pareille matière sur-tout, sont d'un grand poids pour nous : » Il ne » paroît point hors de vraisemblance » que le fluide électrique, qui du globe s'écoule dans les corps denses, » soit remplacé par celui des couches » d'air voisines du globe. Ce fluide, » dont l'air abonde par une suite de » sa tendance à l'équilibre, doit se

(*d*) Expériences sur l'Électricité, avec quelques conjectures, &c, page 202, édition de Geneve.

» porter

» porter sur le globe , & y contracter ,
 » par les frémittements des fibres élas-
 » tiques du verre , un mouvement sem-
 » blable à celui du fluide lancé hors
 » du globe , par les vibrations de ces
 » mêmes fibres du verre ; & le fluide
 » que les couches d'air les plus pro-
 » ches fournissent au globe , sera , à
 » son tour , remplacé par celui des
 » couches les plus éloignées , &c ; &
 » c'est ainsi qu'il se fait une espece de
 » circulation du fluide électrique , jus-
 » qu'à ce que le frottement étant cessé ,
 » tout le fluide qui avoit été agité soit
 » rentré dans son équilibre naturel ».

XI.
Lettre.

Mais parler ainsi , c'est m'accorder tout ce que je prétends ; c'est convenir que la matiere électrique , qui part du verre frotté , peut déterminer , par les vuides qu'elle y laisse , celle du dehors à venir prendre sa place , pour être à son tour modifiée comme elle ; en un mot , c'est concevoir les effluences & affluences simultanées comme possibles , indépendamment des faits qui , selon moi , en établissent la réalité.

Voilà , Monsieur , les difficultés qui m'empêchent de croire que les éma-

II. Partie.

E

XI.
Lettre.

nations électriques soient repoussées vers leur source par la réaction du fluide ambiant, & que la matiere qui vient au corps électrisé soit individuellement la même qui en est sortie. Encore une courte réflexion, & je finis.

Si vous répondez d'une maniere solide aux objections que je viens de vous proposer, & que l'hypothese dont il est question entre nous prenne, vis-à-vis de moi, le degré de probabilité que je souhaiterois qu'elle eût pour l'admettre, & que je ne lui ai point trouvé jusqu'à présent, je vous demande votre avis sur le parti que je dois prendre : préférerai-je cette probabilité à un mécanisme, dont la réalité me semble prouvée par des faits, & dont je crois être bien certain ? Je n'ai encore trouvé aucun phénomène d'électricité, dont je ne puisse me rendre une raison plausible, en considérant que la matiere électrique se meut toujours & en même temps en deux sens opposés ; ces deux mouvements me sont indiqués par des signes qui ne sont point équivoques ; j'ai donc une cause certaine & suffisante des

SUR L'ELECTRICITÉ. 51
effets que je cherche à expliquer :
quand j'appercevrois dans l'ordre des
choses possibles, quelque'autre moyen
dont la nature pût faire usage pour
arriver aux mêmes fins, dois-je pré-
férer un *peut-être* à une certitude? ou
bien admettrai-je deux causes lorf-
qu'une me suffit?

XI.
Lettre.

Je suis, de tout mon cœur,

MONSIEUR,

Votre très-humble
& très-obeïss. serv.





DOUZIEME LETTRE.

Sur les Electricités en plus & en moins.

A M. DU TOUR,

Correspondant de l'Académie Royale des Sciences.

MONSIEUR,

XII.
Lettre.

EN QUALITÉ de Correspondant de l'Académie, & de Physicien très-électrisant, vous demandez que je vous remette sous les yeux ce qui s'est passé depuis deux ans dans nos assemblées par rapport aux Electricités en plus & en moins, & comment on y a traité la distinction des Electricités *résineuse & vitrée*; je tâcherai de vous satisfaire sur ces deux articles, en vous rapportant en abrégé ce qui a été dit par M. Leroi pour la cause des Franklinistes, dont il s'est déclaré le défenseur, & ce que j'y ai opposé pour soutenir les *effluences & affluences simultanées*, que ces Messieurs s'efforcent d'étouffer, & de faire oublier

SUR L'ELECTRICITÉ. 53
par ces nouvelles dénominations , ou
par de pareilles.

XII.
Lettre.

Je dis , par ces nouvelles dénominations ; car si l'on ne veut pas s'obstiner à me nier des faits qui sont très-constants , & de la plus grande notoriété , je ferai convenir un Frankliniste de bonne foi , que notre dispute ne roule gueres que sur des mots. Les effluences , comme je l'ai toujours dit , laissent un vuide momentané dans le corps qu'on électrise ; & c'est par - là que la matiere électrique du corps voisin non électrisé devient affluente , & se détermine à couler vers le premier. Si l'on veut que je dise que l'un est électrisé en *plus* & l'autre en *moins* ; & que dans un lieu obscur le fluide électrique , qui devient lumineux à certains points de leur surface , paroît sous des formes ou sous des grandeurs assez constamment différentes , lesquelles désignent presque à coup sûr celui des deux qui doit porter ce nom-là ou celui-ci ; j'ai déclaré , je déclare encore , que je reconnois ce phénomène distinctif , pour être véritable dans les cas les plus communs ; & pour l'amour de la

XII.
Lettre.

paix, plus que pour l'honneur de la Physique moderne, qui ne se glorifie point de termes obscurs, je consens que l'on substitue ces mots nouveaux à ceux d'*effluences* & *affluences*, que j'avois imaginés il y a quinze ans pour exprimer la même idée.

Mais si par ce changement de termes on prétend établir que dans toute Électricité il n'y a jamais qu'un courant de matière en jeu, & que j'ai eu tort d'en admettre deux qui se meuvent en même temps en sens contraires, c'est attaquer un fait qui est prouvé & reconnu; je proteste contre cette prétention; je la regarde comme une erreur, & j'ose dire qu'on ne me produira, ou du moins qu'on ne m'a produit jusqu'ici, aucun phénomène, aucun raisonnement d'où l'on doive conclure que dans l'atmosphère d'un corps électrisé il n'y a de matière électrique que l'une des deux, ou celle qu'il répand, ou celle qu'il reçoit.

C'est en vain que j'ai tenté cette voie de conciliation; elle ne m'a point du tout réussi: on m'a signifié que ce n'étoit point des mots, mais des choses que l'on vouloit défendre;

& pour me le faire mieux connoître, on a abandonné les noms d'Electricités *positives & négatives*; en *plus & en moins*, imposés par M. Watfon & adoptés par M. Franklin; ceux d'Electricités *per eccesso & per difetto*, introduits par le P. Beccaria (a); pour y substituer ceux d'Electricités *par condensation & par raréfaction du fluide électrique*, parce qu'on les a trouvés, dit-on, plus *Physiques*.

XII.
Lettre.

M. Leroi, en usant de ces expressions, nous annonce non-seulement qu'il conçoit certains corps comme surabondamment chargés de matiere électrique, & d'autres comme ayant perdu la leur en tout ou en partie; mais il nous indique en même temps comment il conçoit que cet épuisement se fait dans les uns, & cette plénitude excessive dans les autres: car il suppose que le fluide électrique est de nature à se laisser resserrer dans des espaces beaucoup plus petits que ceux qu'il a coutume d'occuper, com-

(a) Religieux des Ecoles pies, Professeur de Physique Expérimentale dans l'Université de Turin, qui publia, en 1753, un Ouvrage intitulé: *Dell' Eletticismo artificiale e naturale*.

XII. me aussi à s'étendre par expansion
Leure. dans les vuides qu'il trouve à remplir.
Que pensez-vous, Monsieur, de ces suppositions? Croyez-vous qu'elles puissent aisément se concilier avec ce que nous observons tous les jours en électrisant; pour moi je m'en suis expliqué plus d'une fois; je n'imagine pas qu'un corps puisse demeurer un certain temps privé ni surchargé de fluide électrique, dans un milieu tel que l'air de notre atmosphère, qui peut en fournir où il en manque, & recevoir ce qu'il y a de trop ailleurs. Quand on me répond à cela, que le fluide électrique ne vient ni de l'air, ni du verre, & que ces deux substances sont imperméables pour lui; je dis que c'est appuyer une hypothèse très-douteuse sur une autre qui est visiblement contraire à l'expérience. Car 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 que j'électrise, si ce n'est par des rayons de matière électrique, & si ces rayons n'entrent point dans l'épaisseur du tube ou du globe vers

lequel ils se dirigent , pourquoi conservent-ils un mouvement progressif autant de temps que dure l'électrification ? 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 , & dont le choc se fait sentir sur la peau à des distances plus grandes ? Que devient toute cette matière qui se disperse , si elle ne demeure pas dans l'air qui la reçoit ? Les conducteurs ne prennent-ils pas l'Électricité les uns des autres , nonobstant des masses d'air de plus d'un pied d'épaisseur (b) ?

Je goûte encore moins l'idée qu'on prétend nous faire prendre de la matière électrique , en nous la faisant considérer comme un fluide flexible au point de se *condenser* & de se *raréfier* dans les corps qu'on électrise : il est fâcheux pour un système , qu'il ait besoin d'une pareille supposition ; pour l'admettre , il faut oublier la vitesse extrême avec laquelle la matière électrique fait sentir ses effets à l'extrémité la plus reculée d'un conducteur long de deux mille pieds ou

(b) Voyez la dixième Lettre , page 29.

XII.
Lettre.

XII.
Leure.

davantage. Seroit-il probable qu'en moins d'une seconde de temps elle chassât devant elle un filet de matiere 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 matiere 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 matiere 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.

Cette idée de matiere flexible & expansive a conduit M. Leroi à des comparaisons qui ne m'ont paru ni légitimes, ni concluantes pour ses opinions. » Il n'y a pas, dit-il, de » quoi s'étonner si le fluide électrique » produit les mêmes effets en se rare-

» siant comme en se condensant ; 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 parche-
 » min bien étendue & collée sur ses
 » bords : on verra cette peau s'enfon-
 » cer vers le fond du vaisseau , & se
 » rompre avec éclat , soit qu'on rarefie
 » l'air par dedans , soit qu'on le con-
 » dense par dehors. Il est donc possible,
 » ajoute-t-il , que l'Electricité par
 » raréfaction nous montre les mêmes
 » phénomènes que l'Electricité par
 » condensation ».

XII.
 Lettre.

On ne seroit point arrivé à cette
 conséquence , qui contient une er-
 reur , si l'on n'avoit point reçu l'*E-
 lectricité par raréfaction* , comme une
 vertu quelconque , comme un être
 Métaphysique , 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 re-
 connu 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

XII.
Lettre.

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 point 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 lieu 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'enfonce ou qui se creve 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, phénomène de dessus lequel ces Messieurs détournent toujours les yeux); pour faire valoir l'exemple qu'on nous cite, il faudroit donc qu'en faisant le vuide dans le vaisseau, 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.

XII.
Lettre.

Et pourquoi, me direz-vous, se jeter ainsi à corps perdu dans toutes ces suppositions gratuites & si peu soutenables? Que ne continue-t-on de dire, comme on a fait jusqu'à présent, en suivant le fil des observations, que la matiere électrique s'élanche du dedans au dehors du verre 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 se fait une espece de vuide ou d'épuisement momentané, qui détermine la matiere électrique de l'air ambiant, ou des corps voisins, à s'y porter, par la seule tendance qu'elle a, comme tous les fluides, (compressi-

XII.
Lettre.

bles 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 enfiler les pores d'un autre corps, & en faire sortir, à mesure qu'ils y entrent, une pareille quantité de matiere. Dans tous ces mouvements, 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 atômes, on ne voit pas pourquoi tout cela n'arriveroit pas de même: je ne dis pas pour cela qu'elles ne soient élastiques, & de la plus parfaite élasticité; cela me paroît plus naturel à penser, & comme indiqué par les observations: mais une élasticité parfaite va fort bien sans une flexibilité *sensible*; il ne convient point à un Physicien de confondre ces deux choses.

Vous avez raison, Monsieur; je trouve, comme vous, que si l'on

vouloit considérer ainsi l'Electricité, XII.
 & qu'on ne multiplieroit point les Lettre.
 êtres sans nécessité, en faisant du fluide électrique une matiere à part; car telle qu'on nous la fait envisager, elle ne peut plus être la même que celle de la lumiere & du feu, à qui la mollesse & une flexibilité telle qu'on la demande ici, ne peuvent être attribuées. Mais le point capital, celui sur lequel se réunissent les partisans de M. Franklin, si divisés d'ailleurs, c'est que dans toute Electricité ils ne veulent reconnoître qu'un seul courant de matiere; & quand j'ai cité les attractions & répulsions simultanées, le premier, le plus infailible, le plus connu de tous les phénomènes électriques, comme un indice palpable des effluences & des affluences simultanées, M. Leroi m'a répondu: *Nous ne savons pas comment se font les attractions & répulsions électriques: c'est à peu près comme si l'on disoit à quelqu'un qui donneroit les mouvements d'une girouette pour preuve du vent qu'il fait: Ho! nous ne savons pas ce qui fait tourner la girouette. Il est vrai*

XII.
Lecture.

qu'on peut soupçonner quelque Génie aérien de prendre ce soin-là ; mais je doute fort que ce soupçon vienne à un Physicien.

Quand on a éludé ainsi ce qui prouve , de la maniere la plus constante & la moins équivoque, le double courant , contre l'existence duquel on a conspiré, croit-on qu'on en soit quitte ? Ces étincelles qu'on nous donne , je ne sais pourquoi , comme le signe le plus sûr à consulter , croit-on qu'elles quadrent 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 s'en rendre raison , s'il n'y considère autre chose qu'un jet de matiere électrique , dont la densité & la vitesse augmentent à mesure que le corps électrisé s'approche de celui qui ne l'est pas. On fait 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

par des degrés d'augmentation qui précédent, ni par des degrés de diminution qui suivent; l'effet est tout ce qu'il doit 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'Electricité, peut fournir à plusieurs étincelles successives, mais qui sont toujours séparées les unes des autres par des intervalles de temps.

XII.
Lettre.

Cela s'accorde mal avec un seul jet de matière électrique qui s'écouleroit du corps où il y en a plus vers celui où il y en a moins. Imaginons que c'est mon doigt électrisé qui fournit cette matière à celui d'une autre personne qui ne l'est pas. 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 degrés? d'où vient que ce fluide, à mesure qu'il pénètre dans un corps animé en plus grande quantité

II. Partie.

F

XII.
Lettre.

& avec plus de vitesse , n'y cause point une sensation qui aille en augmentant comme sa force ? Véritablement 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 différents 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 l'on prétend qu'il en manque ; je demande encore d'où vient qu'il éclate 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 peche 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 s'est proposé. 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 de suite, sans qu'on renouvelle le vuide, pourvu 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'interval 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 doit arriver, ce me semble, à un corps électrisé en moins, vis-à-vis d'un autre corps, ou dans un milieu 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

XII.
Lettre.

XII.
Lettre.

minutes, l'étincelle éclate-t-elle encore ? Et par quelle raison, dans le cas d'une forte Electricité, l'épanchement de la matiere électrique, après une premiere étincelle, s'arrête-t-il pour donner lieu à une seconde, à une troisieme, &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 matiere qui ne feroit que passer de celui 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 matiere 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 procede 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.

XII.
Lettre.

On n'a point à répondre à toutes ces difficultés, quand on considère l'étincelle électrique comme le choc & l'inflammation subite de deux courants 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, encore une fois, cela suppose des effluences & des affluences simultanées, sur la ruine desquelles on veut établir le système des Électricités en *plus* & en *moins*: voici encore un argument contre elles.

Ces courants opposés, dit-on, ne peuvent point avoir lieu ensemble; ils ne manqueroient pas de se heurter & de s'arrêter réciproquement.

Je pourrois me contenter de répondre, qu'il s'agit d'un fait, & non

XII.
Lettre.

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 est ce donc une chose inconcevable, & sans exemple dans la nature, que deux fluides, divisés par jets, aillent en sens contraires & l'un contre l'autre ? On concevra sans peine que deux personnes qui se jetteroient de l'eau ou du vent avec des seringues ou des soufflets terminés comme des arrosoirs, ne manqueroient pas de s'atteindre réciproquement, si elles étoient à une distance convenable l'une de l'autre.

Je ne prétends point dire pour cela 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, on ne peut pas plus, 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 entraîne la plus faible dans sa direction, soit parce qu'il y a indubitablement quantité de rayons qui passent les uns entre les autres sans se rencontrer.

Les expériences & les observations de M. Franklin ayant été regardées, par ses partisans mêmes, comme des preuves trop faibles & insuffisantes pour établir la distinction des Electricités en *plus* & en *moins*, & l'expérience de M^{rs} Boze & Watson, remaniée de différentes manières, laissant appercevoir dans tous les cas des attractions & répulsions simultanées, toujours fort incommodes à ceux qui ne veulent admettre qu'un courant de matière électrique à la fois, ces Messieurs ont pris le parti, comme je vous le disois tout à l'heure, de donner l'exclusion à ces signes d'Electricité, & de ne s'en rapporter qu'aux effets accompagnés de lumière. Le P. Beccaria observa, après M. Watson (c),

XII.
Lettre.

(c) Recherches sur la nature & les propriétés de l'Electricité, §. VII.

XII.
Lettre.

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 pointu, il sort de celui-ci une aigrette de matière enflammée, dont les rayons sont distincts & divergents entre eux; au lieu qu'on n'y apperçoit qu'une lumière pleine, presque arrondie, beaucoup plus petite, & comme tranquille, quand on le présente au conducteur. La différence de ces deux effets, dont l'auteur Anglois me paroît avoir fait trop peu de cas, parut au Philosophe Piémontois une découverte très-importante; il la regarda comme un signe infail-
lible pour distinguer les corps électrisés en *moins*, de ceux qui le sont en *plus*; il assure, comme vous l'avez pu voir au commencement de son Ouvrage (d), que l'aigrette qui paroît dans le premier cas, & qu'il nomme *il fiocco 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 la petite lueur du second cas, qu'il nomme

(d) *Dell' Eletricismo artificiale e naturale, Capo. 1. pag. 9.*

la Stelletta, n'est autre chose que la matiere électrique émanée du conducteur, laquelle se porte vers le fil de fer, & qui s'enflamme en y entrant.

XII.
Lettre.

J'ai répété avec soin, & à diverses reprises, l'expérience dont il est ici question; je l'ai retournée de différentes manieres, & j'ai reconnu que les apparences étoient à peu près telles que les a énoncées le P. Beccaria; mais j'ai trouvé en même temps qu'il leur donnoit trop de valeur, & qu'il les avoit interprétées trop favorablement pour le systême qu'il avoit entrepris de défendre: ce qui me fait parler ainsi, c'est qu'après avoir bien examiné le fait, j'ai trouvé qu'il n'étoit pas constant, & que dans bien des occasions il se montroit avec les marques certaines de deux courants simultanés.

Si le corps qu'on présente au conducteur est mince & aigu, le feu, qui paroît à la pointe, n'est effectivement qu'un point lumineux; & comme son mouvement est imperceptible, qui-conque a intérêt de supposer que c'est une matiere qui entre uniquement dans cette pointe, peut le croire, ou

II. Partie.

G

XII.
Lettre.

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 ,) observez - le vous-même , & vous verrez infailliblement que ce feu , au lieu d'être arrondi & comme immobile , prend la forme d'une petite flamme allongée , qui s'élance par accès vers le conducteur ; & si vous tenez 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 vous touchiez de temps en temps le bout opposé à sa pointe , vous verrez que le feu dont il s'agit reprend toujours une nouvelle vigueur par ces attouchements , 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.

M. Leroy m'oppose la précaution qu'il a prise de revêtir ce fil de fer

d'un tube de verre, ou de deux l'un sur l'autre, pour empêcher qu'elle ne reçût la matiere électrique ambiante. Mais M. Leroy doit se souvenir que je lui ai fait voir plus d'une fois, que le fluide électrique se tamise au travers d'une telle enveloppe, au point de la faire casser quand on l'y force (e). Il est vrai que dans le cas présent le fluide électrique n'est point forcé autant qu'il pourroit l'être, & que le fil de fer en doit recevoir moins que s'il étoit découvert ; mais on a dû remarquer aussi que le point lumineux étoit alors moins gros & moins vif.

Remarquez encore, Monsieur, quand vous ferez cette expérience, que la même pointe à laquelle il ne paroît qu'un très-petit point de lumière, lorsqu'elle est à un pied de distance du conducteur, brille d'un feu plus considérable, qui prend une forme plus allongée, & qui paroît animé de ce mouvement sensible dont j'ai fait mention, à mesure qu'on

XII.

Lettre.

(e) Voyez dans la premiere Partie les 25 & 26^{me} articles des Expériences faites en présence des Commissaires de l'Académie, au nombre desquels étoit M. Leroy.

XII.
Lettre.

s'approche davantage ; & qu'au même degré de proximité , un corps de la même nature , mais plus mouffe , plus arrondi , fournit souvent une aigrette qui se dirige visiblement vers le corps qui fait office de conducteur , avec un souffle qui ne permet pas de douter de quel côté vient cette matiere lumineuse. Vous verrez par - là que ce point de lumiere , dont on veut faire un caractere distinctif , peut varier 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'espece 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 coussin qui frotte le globe. Il est vrai , & c'est une chose qui étoit digne de remarque , que ce feu differe , par sa grandeur & par sa force , 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 matiere électrique au conducteur ? Ce fait, avec ceux qui sont représentés par la *Figure 22*, prouve, ce me semble, que ces aigrettes ne désignent point 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 matiere électrique qui sort du fil de fer, mais que ce feu est animé par une matiere semblable qui vient en sens contraire, & qui passe d'un bout à l'autre de ce métal, je m'en tiens volontiers à l'expérience même de M. Leroy, que vous trouverez fort jolie, & qu'il regarde comme la preuve la plus convaincante des deux Electricités par *condensation* & par *raréfaction*. Faites frotter le globe, à la maniere du Pere Bina (*f*),

(*f*) Bénédictin Italien qui a publié, en 1751,

XII.
Lettre.

avec une feuille de métal ou de papier doré, percée au milieu de la largeur d'un petit écu, tendue & collée au bord d'un grand entonnoir de verre ou de quelque autre vase équivalent : poussez un fil de fer, gros comme une petite plume à écrire & long d'un pied ou un peu moins, par le canal de l'entonnoir, jusqu'à ce qu'il soit à une proximité convenable du globe, (*voy. la Fig. 27.*) & vous observerez que dans ces circonstances, 1^o, l'aigrette est beaucoup plus belle que de coutume; 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.

Voyez-vous dans tout cela, Monsieur, autre chose que des effets ordinaires & connus; pour moi je vois que le globe frotté reçoit du fer qu'on en approche plus de matière électrique qu'il n'en recevrait par le même endroit de l'air environnant, ce qui

un Ouvrage sur l'Électricité, intitulé : *Electricorum effectuum explicatio*, imprimé à Padoue.

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 après avoir vu 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 M. Leroy 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 arrondie , qui est l'origine d'une aigrette , dont les rayons , quoiqu'éteints , se

XII.
Lecture.

manifestent par un souffle très-sensible, & capable d'agiter assez fortement la flamme d'une petite bougie.

XII. Lettre. Fig. 27. Voyez la Figure 27. 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, je demande au P. Beccaria, & à M. Leroi, 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 électrique est en même temps condensé & raréfié dans le même individu, (ce qui est plus qu'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.

Mais, me direz-vous, ces feux électriques, dont les formes sont si différentes, & tellement attachées à certaines circonstances, qu'on est comme sûr de les voir reparoître toutes les fois qu'on le veut; ces points lu-

mineux & ces aigrettes , que vous trouvez vous-même si dignes de remarque , ne signifient-ils donc rien ?

XII.
Lettre.

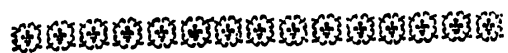
Pardonnez-moi , Monsieur , ils signifient que dans tous les phénomènes électriques il y a deux courants de matière , dont l'un est presque toujours plus fort & plus marqué que l'autre ; dans le cas des aigrettes , ce sont les effluences qui sont plus apparentes , & lorsqu'on n'apperçoit que des points lumineux , c'est que la matière affluente qui vient au corps pointu , retarde l'éruption de celle qui tend à déboucher , & n'enflamme par son choc que l'origine d'une aigrette , à laquelle elle ne laisse point la liberté de s'épanouir au point de laisser voir des rayons lumineux d'une longueur sensible. Je me contente , pour le présent , de vous indiquer cette vérité , sur laquelle je n'insiste point , parce que ma Lettre est déjà trop longue ; j'y reviendrai , & je vous la développerai davantage en vous exposant , dans une autre , ce qui s'est passé à l'Académie touchant la prétendue distinction des Electricités *résineuse & vitrée* , pour laquelle on a

82 LETTRES SUR L'ELEC.
voulu faire valoir encore les aigrettes
& les points lumineux, dont je viens
de vous parler.

XII.
Lettre.

J'ai l'honneur d'être, &c.





TREIZIEME LETTRE,

Sur les Électricités résineuse & vitrée.

A M. DU TOUR,

Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

OTTO DE GUERIKE, comme vous savez, Monsieur, électrisant des corps légers avec un globe de soufre, observa le premier qu'ils étoient repoussés après avoir été attirés: Hauxbée fit la même remarque en se servant d'un tube de verre; & M. Gray, après avoir répété & retourné ces expériences de toutes les manières, nous donna pour règle générale, *que deux corps électrisés se repoussent mutuellement.* Cela fut reçu sans restriction, jusqu'à ce que M. Dufay s'aperçut qu'un morceau de gomme copal, récemment frotté, attiroit un corps qui venoit d'être électrisé avec un tube de verre, & qu'il repoussoit ce même corps, ou un autre semblable, lors-

XIII.
Lettre.

XIII.
Lettre.

qu'il avoit reçu son Electricité d'un morceau de copal, d'ambre, de soufre, ou d'un bâton de cire d'Espagne. Des épreuves en grand nombre, mais qui ne sont au fond que la même expérience répétée sous différents procédés, apprirent à cet Académicien, par des résultats assez constans, que les corps électrisés avec du verre étoient repoussés par du verre rendu électrique, mais attirés par les résines, les gommes, le soufre nouvellement frotté; & réciproquement, que les corps électrisés avec les résines, &c, étoient repoussés par ces mêmes matieres, tant qu'elles avoient la vertu électrique, mais attirés par le verre, comme si on ne les eût point électrisés. Dès lors il fallut restreindre la regle de M. Gray par une distinction qui spécifiât de quelle maniere la vertu électrique avoit été communiquée aux corps qui devoient être repoussés par un autre corps électrisé.

Si l'on n'employoit les expressions d'Electricités *résineuse* & *vitrée* que pour désigner dans quel cas un corps électrisé doit être repoussé ou attiré par un autre corps électrique, je crois

SUR L'ELECTRICITÉ. 85

qu'il ne faudroit pas s'y opposer ; il est permis d'imaginer & d'introduire de nouveaux termes pour exprimer les phénomènes , à mesure qu'ils se montrent ; & je trouve que ceux-ci sont assez propres & assez commodes , lorsqu'on a à parler de la découverte de M. Dufay & de celles du même genre qu'on a faites depuis. Comme je ne suis point querelleur , avant que d'entrer en dispute , j'ai encore tenté cette voie d'accommodement : mais on l'a rejetée ; & l'on m'a déclaré que , par ces dénominations , on ne se proposoit pas seulement d'annoncer un fait , mais qu'on prétendoit établir la cause physique de ce fait ; qu'on ne se contentoit pas de distinguer avec moi deux classes de corps capables de communiquer l'Electricité de façon qu'il en résultât communément des effets différents & opposés ; mais que , par ces effets mêmes , on prétendoit démontrer qu'il y a dans la nature deux Electricités spécifiquement différentes l'une de l'autre , caractérisées par des signes constants & propres à chacune d'elles.

C'est contre cette dernière préten-

XIII.
Lettre.

XIII.
Lecture.

tion portée à l'Académie par M. Leroy, que j'ai entrepris de faire voir que la distinction de deux Electricités, considérées comme deux êtres d'espèces différentes, n'est point fondée ; 1^o, parce que les faits sur lesquels on veut établir cette différence, ne sont point invariables, comme on le prétend ; 2^o, parce qu'ils ne sont point concluants pour la cause en faveur de laquelle on les appelle en preuve ; 3^o, parce qu'on peut, sans violence, les expliquer d'une manière intelligible & au moins vraisemblable, par des principes bien connus & bien prouvés d'ailleurs. Comme tout ce qui concerne les phénomènes électriques vous est extrêmement familier, & que vous voyez plus clair que bien d'autres dans cette matière, je vous supplie de vouloir bien suivre pas à pas le détail abrégé que je vais vous faire de notre dispute, & de me dire, avec votre franchise ordinaire, ce que vous en pensez.

Vous souvenez - vous, Monsieur, de m'avoir fait, il y a cinq ans, la traduction de plusieurs brochures Angloises que j'avois reçues de M. Wat-

fon , parmi lesquelles étoient des lettres de M. Kennerley écrites de Boston à M. Franklin , avec les réponses de celui-ci , & des expériences d'Electricité présentées à la Société Royale de Londres par M. Canton , sur lesquelles vous m'envoyâtes en même temps des remarques très-judicieuses. Ce sont ces écrits dont il vint encore quelques exemplaires , qui firent renaitre l'opinion de M. Dufay sur la distinction des Electricités résineuse & vitrée : le P. Beccaria , & bien-tôt après M. Leroy , saisirent avec chaleur quelques raisonnements & quelques expériences qu'ils y trouverent ; & après les avoir remaniés de différentes façons , ils se crurent en état de soutenir cette these , qui étoit généralement abandonnée :

» L'Electricité du verre , & celle des
 » résines , portent les mêmes caractères
 » que les Electricités *en plus & en*
 » *moins* ; or nous avons démontré ,
 » disent ces Messieurs , que celles-ci
 » sont deux êtres bien distincts l'un de
 » l'autre ; donc on doit regarder sur le
 » même pied les deux premières que
 » l'on veut confondre mal-à-propos ».

XIII.
 Lecture.

XIII.
Lecture.

Cet argument, comme vous voyez, pourroit être de quelque poids pour un Frankliniste bien persuadé de la réalité des Electricités positive & négative; mais pour ceux qui, comme vous & comme moi, ne croient point à cette nouveauté, & qui ne goûtent nullement les prétendues démonstrations qu'on dit en avoir données, c'est un raisonnement sans force, & qu'on peut aisément rétorquer en disant : Je reconnois sans difficulté que les corps électrisés par le verre, & ceux qui le sont par les résines, se peuvent presque toujours distinguer les uns des autres par des signes assez semblables à ceux qui marquent, selon vous, les Electricités *en plus* & *en moins*; mais je vous ai prouvé, par de bonnes raisons, que ces caractères n'étoient pas propres à faire admettre deux vertus électriques essentiellement différentes l'une de l'autre, & qu'on pouvoit très-bien, & sans rien forcer, ramener à un seul principe ces phénomènes, pour l'explication desquels vous voulez en employer deux. Ainsi je persiste à croire qu'il n'y a dans la nature qu'une seule & même Electricité,

Electricité, soit qu'elles s'excite d'elle-même & sans notre participation, soit que nous la fassions naître artificiellement ; qu'une seule & même matière en est le sujet, & qu'elle est toujours essentiellement modifiée de la même manière. Venons présentement aux faits, qu'on prétend faire valoir contre moi.

XIII.
Lettre.

Le premier que l'on cite, c'est celui-là même qui a été observé par M. Dufay. Mais on lui donne trop d'étendue & trop de force, en assurant que *l'on n'a jamais observé de répulsion entre les corps électrisés par les gommés & ceux qui l'étoient par le verre*. M. Dufay lui-même l'a éprouvé, comme on peut s'en convaincre par la lecture de son quatrième & de son septième Mémoire (a). S'il a regardé le fait comme une irrégularité causée par quelque circonstance particulière, c'est qu'il n'a point assez vécu pour reconnoître que cet accident peut revenir bien des fois, nonobstant toutes les précautions qu'il recommande, & que ce qu'il avoit annoncé

(a) Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences 1733, pag. 468; & 1737, pag. 99.

comme invariable ne l'est point.

XIII.
Lettre.

Ce que M. Dufay n'a observé que rarement, je l'ai vu depuis se répéter en différents temps, lorsque je cherchois à revoir ce qui avoit donné lieu à la distinction des deux Electricités (b); & c'est principalement par cette raison que je l'abandonnai il y a plus de quinze ans, aimant mieux attribuer ces effets incertains au plus ou au moins d'énergie de la matiere électrique occasionnée par la nature des corps, & par quelque disposition particuliere de l'air ambiant, que d'adopter de nouveaux êtres sans nécessité & sans preuves suffisantes. Je trouve aussi dans un de vos Mémoires, lu à l'Académie il y a bien dix ans (c), des expériences qui vous ont conduit à penser à peu près de même.

* 1755. Rappelez - vous, Monsieur, que l'année dernière*, pendant le séjour que vous fîtes à Paris, nous nous

(b) Voyez ce que j'ai dit à ce sujet dans la note k, page 98 de la premiere Partie, imprimée pour la premiere fois en 1753.

(c) Mémoires de Mathématiques & de Physique présentés à l'Acad. Royale des Sciences par divers Savants, & lus dans ses assemblées, tome 1, page 357 & suivantes.

entretînmes souvent de cette espece de bizarrerie, & que nous l'éprouvâmes ensemble d'une maniere bien marquée, le 23 Août, sur une feuille de métal suspendue par un fil de soie, à laquelle nous présentions alternativement un bâton de cire d'Espagne rouge d'un pouce de diametre & de treize pouces de long, & un tube de verre qui avoit à peu près les mêmes dimensions, l'un & l'autre nouvellement frottés, & après avoir communiqué leur Electricité à la feuille de métal; vous vous souvenez, sans doute, que plus de vingt fois de suite nous la repoussâmes sans équivoque, & d'assez loin, avec la cire d'Espagne, quoiqu'elle vînt d'être électrisée avec le tube de verre; qu'elle se tint de même écartée du tube, quoiqu'elle eût acquis la vertu électrique en touchant la cire d'Espagne; enfin vous n'aurez pas oublié combien nous fûmes intrigués de voir une heure après, dans le même lieu & avec les mêmes instruments, les effets changer & devenir tout-à-fait contraires à ceux que nous avions observés.

Après votre départ je continuai ces

H ij

XIII.
Lettre.

XIII.
Lettre.

épreuves, comme nous en étions convenus ; & je puis vous assurer que pendant plus d'une année qui s'est passée depuis , je n'ai gueres manqué d'y revenir plusieurs fois dans chaque semaine , afin de comprendre , dans les circonstances que j'avois à examiner , celles des saisons , du froid , du chaud , du sec & de l'humide : de 600 à 700 épreuves que je trouve sur mon journal , j'en trouve environ 250 dont les résultats sont conformes à ceux du 23 Août 1755 , par lesquels il est constant que dans certains cas l'Electricité des gommes & résines repousse réellement les corps qui ont acquis celle du verre , au lieu de les attirer , comme on croit que cela arrive toujours.

Je me suis flatté plus d'une fois d'avoir saisi les circonstances qui faisoient tourner à coup sûr le résultat de l'expérience d'un côté ou de l'autre ; mais la suite m'a fait connoître que je m'étois trompé , ou qu'il manquoit encore quelque chose à ma découverte : il est certain que le volume du corps frotté doit entrer en considération ; car je n'ai jamais pu faire,

avec un bâton ordinaire de cire d'Espagne, gros comme le petit doigt & long de cinq à six pouces, ce que j'ai vu arriver plus de deux cents fois en employant un long & gros cylindre de la même matière. J'ai observé de plus que la cire d'Espagne, légèrement frottée avec la main nue ou autrement, repoussoit de plus loin & plus sûrement les corps électrisés avec le verre que quand on l'avoit frottée plus fortement ; & (ce qu'on aura peut-être peine à croire ,) c'est que , dans le premier cas , je lui ai presque toujours trouvé une Electricité plus vive & plus durable que dans le second.

Avec ces deux circonstances , d'où le sort de l'expérience m'a paru dépendre , je veux dire celle d'un volume un peu considérable , & celle du frottement ménagé d'une certaine manière , il en faut encore quelque autre qui a échappé à mes recherches , & qui doit être bien peu de chose , puisqu'avec les mêmes instruments , dans le même lieu & en moins d'un quart d'heure de différence , j'ai vu les effets totalement opposés entre

XIII.
Lettre.

XIII.
Lettre.

eux , quelque soin que je prisse pour les rappeler à l'uniformité , soit en renouvelant l'air de la chambre , soit en refroidissant , en échauffant , en essuyant les tubes de verre & les bâtons de cire d'Espagne , ou bien en lavant mes mains , & en changeant le papier ou l'étoffe qui me servoit à frotter.

J'ai observé seulement , lorsque le gros cylindre de cire d'Espagne ne repoussoit plus les corps électrisés par le verre , que sa surface , au lieu d'être bien lisse & de glisser aisément sur ma main , devenoit comme un peu poissée , quoique je l'essuyasse à plusieurs reprises & avec un linge blanc , ce qui m'a fait soupçonner que les pores étoient en quelque façon obstrués , ou par quelque vapeur répandue dans l'air ambiant , ou par quelque partie grasse que le frottement auroit provoquée , & déterminée à passer de l'intérieur à la surface de cette cire composée.

J'ignore donc encore à quoi il tient que l'Électricité des matieres résineuses produise ou ne produise point les mêmes effets que ceux du verre ; mais

je suis, on ne peut pas plus, certain qu'elle les produit souvent, & cela me suffit pour ne pas croire, en conséquence des raisons alléguées par M. Dufay, & rappelées aujourd'hui par les partisans de M. Franklin, que ces deux Électricités diffèrent entre elles essentiellement, & comme deux espèces distinctes; car ces raisons n'ont plus de force dès qu'elles consistent dans des faits qui se démentent. J'ai examiné à loisir, & très-attentivement, ceux qu'on a tenté de leur substituer pour soutenir la même prétention, & je vous assure que je ne les ai point trouvés concluants. Vous en jugerez vous-même.

On allégué, par exemple, que les Électricités résineuse & vitrée se distinguent en ce que les résines, les gommes, le soufre, &c, frottés, tirent le feu électrique au lieu de le pousser comme le verre; & pour preuve de ce prétendu fait, on m'observe que les corps pointus montrent des aigrettes lumineuses vis-à-vis d'un globe de soufre électrisé, & des points lumineux seulement lorsque le globe est de verre. On ajoute que l'extrémité

XIII.

Lettre.

XIII.
Lettre.

la plus reculée du conducteur, au lieu de lancer des aigrettes enflammées, comme cela arrive quand on électrise avec du verre, ne brille que d'un point de lumière quand l'Électricité vient du soufre, de la cire d'Espagne, &c.

Nous avons bien reconnu, vous & moi, en travaillant ensemble l'année dernière, & je ne fais nulle difficulté d'avouer, que la forme & le volume de ces feux changent considérablement suivant les circonstances dont je viens de faire mention; & je crois bien qu'un homme accoutumé à voir les expériences, & à qui l'on cacheroit le reste de l'appareil, pourroit, à l'inspection de ces effets, deviner assez sûrement s'ils sont produits par du verre ou par du soufre électrisé; mais je ne puis convenir que ces petites flammes, qu'on nomme points lumineux, & qu'un globe de soufre fait paroître au bout le plus reculé du conducteur, soient uniquement l'effet d'un courant de matière électrique qui vient s'y précipiter. On pourra le croire si l'on a bien envie que cela soit, & qu'on n'emploie
que

que des conducteurs extrêmement pointus, avec une Électricité médiocrement forte : mais si l'on veut agir sans prévention, se servir, comme nous avons fait, de tringles de fer grosses comme le doigt, dont la pointe soit mouffe, & choisir pour ces expériences des temps favorables à la vertu électrique, j'ose assurer (& vous ferez bien mon garant,) qu'on verra ces feux tels qu'ils nous ont paru, non comme des points immobiles, mais comme de petites flammes allongées de quelques lignes, & qui s'élancent visiblement en avant avec un souffle léger qui se fait sentir sur la peau, & qui pousse la flamme d'une petite bougie. C'est ainsi que l'a observé M. Franklin lui-même, comme on peut le voir par la lecture de sa neuvième Lettre à M. Kinnerfley (d).

Si je conviens donc avec les Physiciens qui distinguent deux espèces d'Électricités, que, dans le cas dont il s'agit, il y a un courant de matière électrique qui vient de l'air ou des

XIII.
Lettre.

(d) Seconde Partie des Expériences & Observations par M. Benjamin Franklin, imprimée en Anglois.

XIII.
Lettre.

corps d'alentour au conducteur pour arriver au globe de soufre ; il faut qu'ils m'accordent , après l'observation que je viens de rapporter , & que chacun d'eux peut faire quand il voudra ; qu'un pareil courant vient du globe , & débouche par l'extrémité la plus reculée du conducteur. Je conclus de-là que le soufre frotté pousse la matiere électrique en même temps qu'il la tire ; & comme je crois avoir suffisamment prouvé dans un Mémoire , dont ma précédente Lettre est l'extrait , que le verre , en pareille circonstance , tire à lui cette même matiere , contre l'opinion de ceux qui prétendent qu'il ne fait que la pousser ; il en résulte clairement qu'on ne peut pas prendre pour caractère distinctif de l'Electricité résineuse la propriété qu'ont les résines , les gommes , le soufre , de tirer le fluide électrique , puisque ces substances ont cela de commun avec le verre , de même qu'elles partagent avec lui le pouvoir de pousser ce même fluide.

Voilà les raisons qui m'ont déterminé à dire , en premier lieu , qu'on ne pouvoit pas compter sur les faits

allégués en faveur de la distinction des Electricités résineuse & vitrée, s'il étoit question d'en faire deux especes. Mais quand ces faits se montreroient invariablement & tels qu'on les suppose, prouveroient-ils, comme on le prétend, qu'il y a réellement deux sortes d'Electricités dans la nature? Avant que d'en venir à cette supposition, ne faut-il pas qu'un Physicien ait épuisé en vain toutes les ressources d'une imagination sage & féconde, pour rappeler à un même principe les phénomènes qui semblent en indiquer plusieurs? & en tel cas, ne faut-il point que ce qu'il est forcé de supposer lui fournisse des explications plausibles, & ne lui laisse point à combattre des difficultés aussi grandes, pour le moins, que celles qu'il a prétendu éviter? Or il me paroît qu'on a eu peu d'égard à ces maximes, lorsqu'on a pris, dans ces derniers temps, la résolution de distinguer deux especes d'Electricités. M. Dufay, quand il prit ce parti, n'avoit peut-être point encore assez observé combien l'Electricité des résines & des gommes est toujours inférieure en

XIII.

Lettre.

XIII.
Lettre.

force à celle du verre; à peine savoiton de son temps, qu'une forte Electricité l'emporte sur une foible, c'est-à-dire, qu'un corps médiocrement électrique est à peu près comme ne l'étant pas en présence de celui qui l'est davantage. Il est excusable en quelque façon de s'être livré, avec un peu de précipitation & de complaisance, à l'idée qui lui est venue de regarder l'Electricité des résines comme essentiellement différente de celle du verre. Mais ceux qui ont eu, ou pu avoir, une plus ample connoissance des observations dont je viens de parler, & qui ont eu tout le temps de réfléchir sur les effets qui en peuvent résulter, ne méritent point, à mon avis, la même indulgence : il me semble qu'il devoit leur en coûter davantage d'admettre deux vertus électriques de natures opposées, que d'attribuer ce qui arrive entre un tube de verre & un bâton de cire d'Espagne électrisés à la différence de leurs atmosphères, dont on fait par mille épreuves, que l'une est toujours plus foible que l'autre : si le degré de force dérivé de la densité ou de la

SUR L'ELECTRICITÉ. 101
vitesse plus ou moins grande des émanations électriques, ne suffit pas pour établir cette différence, & pour expliquer tous les effets qui peuvent en résulter; que de suppositions plausibles n'est-on pas en droit de faire, touchant les exhalaisons qui sortent indubitablement des résines, des gommes, du soufre, quand on les frotte, & qui se mêlent avec les rayons de matière électrique? Combien ne peut-on pas compter encore sur les changements qui arrivent à la porosité de ces substances, & au ressort de leurs parties, suivant qu'on les chauffe plus ou moins, ou qu'on les frotte de telle ou telle manière? Enfin puisque l'Électricité du verre même varie d'une manière si marquée, selon l'état actuel de l'air dans lequel on le frotte, que ne doit-on pas attendre de la même cause par rapport à des corps d'une consistance moins solide, & par-là plus exposés à s'amollir & à changer d'état?

Ainsi quand le soufre, les gommes, les matières résineuses attireroient invariablement les corps électrisés par le verre, (ce qui n'est pourtant pas,)

XIII.
Lettre.

XIII.
Lettre.

on ne feroit point fondé maintenant à conclure de-là qu'il existe réellement dans la nature deux sortes d'Électricités , parce qu'il y a d'autres moyens plus admissibles que celui-là , de concilier les phénomènes dont il s'agit avec les loix d'une seule & même Électricité.

Je puis dire la même chose des feux ou apparences lumineuses qui naissent de l'Électricité du soufre : quand ils prendroient , en toute occasion , la forme qu'ils ont en certains cas , quand leur volume seroit toujours le même , quand ils n'auroient pas visiblement une direction contraire à celle que quelques Auteurs leur attribuent , tout ce qu'on en pourroit conclure légitimement , c'est que le soufre électrisé produit au bout des conducteurs de plus petits feux que le verre , & qu'il occasionne au bout des pointes qu'on lui présente , des aigrettes plus marquées , plus longues , que ne le sont ordinairement celles qu'on voit aux corps pointus , vis-à-vis du verre nouvellement frotté ; mais , selon moi , rien de tout cela ne tire à conséquence pour la nature de ces feux ;

quiconque le croiroit sur de tels indices , pourroit imaginer aussi que la flamme & la clarté d'une petite bougie different essentiellement de celles d'un flambeau , & qu'il y a dans la nature deux principes d'inflammation.

XIII.
Lettre.

Au reste , se flatteroit - on d'avoir tout applani en admettant deux sortes d'Electricités, pour expliquer des phénomènes qu'on a cru ne pouvoir être rapportés à un seul & même principe ? Pour moi je vois dans cette opinion des difficultés à résoudre , plus grandes que celles dont on a voulu se débarrasser. Qu'on me dise , par exemple , comment ces deux êtres , qui different l'un de l'autre par essence , peuvent convenir au même individu : car c'est un fait dont vous & moi nous sommes assurés , par des épreuves répétées cent fois , que le même bâton de cire d'Espagne peut repousser & attirer , en certains temps , ce qui a été électrisé avec le verre , suivant qu'il a été frotté un peu plus ou un peu moins avec la main nue , ou avec du papier ; c'est encore un fait dont nous sommes également certains , que

XIII.
Lettre.

ce même bâton de cire d'Espagne peut s'électrifier de manière à repousser par un bout ce qu'il attire par l'autre. Qu'on m'apprenne aussi comment cette espèce d'Électricité, qu'on croit ne convenir qu'aux matières résineuses, aux gommes, au soufre, &c, devient propre au verre dès qu'il est seulement dépoli; & comment elle réside dans le même tube avec l'Électricité vitrée, si ce tube n'est dépoli que dans la moitié de sa longueur. Enfin si le point de lumière arrondi & immobile au bout du conducteur, est, comme on nous l'assure, le signe le moins équivoque de l'Électricité résineuse, pourquoi se change-t-il en une petite flamme allongée, à laquelle on remarque un mouvement progressif en avant, en un mot, en une véritable aigrette, (quoique peu épanouie,) quand l'Électricité est forte, & que la verge de fer qui sert de conducteur, est terminée par une pointe un peu moussée? D'où vient que l'Électricité du verre se manifeste par le même signe, je veux dire, par un point lumineux ou l'aigrette courte & peu épanouie, lorsque le conduc-

SUR L'ELECTRICITÉ. 105
teur, au lieu d'être de métal, est de
quelque autre matiere moins électri-
fiable par communication.

XIII.
Lettre.

Ne pensez-vous pas comme moi, Monsieur, qu'il est plus difficile de répondre à ces difficultés, que d'expliquer comment, en certains cas, un morceau de copal, ou un bâton de cire d'Espagne, attire, au lieu de repousser, les corps électrisés par le verre; ou pourquoi les feux électriques ont, pour l'ordinaire, des apparences différentes avec le verre qu'avec le soufre. Je serois tenté de vous faire part de quelques explications que j'ai données de ces phénomènes dans le Mémoire que j'ai lu à l'Académie en réponse à celui de M. Leroy : mais je m'apperçois que ma Lettre est déjà bien longue : je crains de vous ennuyer par des raisonnemens que vous aurez peut-être fait avant moi, & sans doute mieux que moi ; cependant vous avez un droit acquis sur tout ce que j'ai pensé touchant cette matiere, puisque c'est le fruit des conversations que j'ai eues avec vous, & des lumieres que vous m'avez données par votre propre travail ; si vous

106 LETTRES SUR L'ELEC.

XIII.
Lettre.

en êtes curieux, vous n'avez qu'à ordonner, je vous enverrai par obéissance, ce que je retranche ici par discrétion.

J'ai l'honneur d'être, &c.



QUATORZIEME LETTRE,

Dans laquelle on rapporte au principe des Effluences & Affluences simultanées , les Phénomènes qui ont fait imaginer la distinction des Electricités résineuse & vitrée.

A M. D U T O U R,

Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

M O N S I E U R,

SI J'ÉCRIVOIS aux partisans des Electricités *en plus & en moins*, je me croirois obligé, en commençant cette Lettre, de leur remettre sous les yeux, au moins une partie des faits, sur la foi desquels presque tout le monde électrisant s'est déterminé à reconnoître avec moi les effluences & affluences simultanées: car je sens, par la lecture de leurs ouvrages, combien il est fastidieux d'entendre perpétuellement un Auteur supposer ce qui est en question, & prendre pour

XIV.
Lettre.

XIV.
Lettre.

base de ses explications ce qu'il n'a jamais prouvé, quoiqu'il affecte de le dire à tout instant; je ne voudrois point qu'un lecteur judicieux eût le même reproche à me faire. Mais en prenant cette précaution avec vous, je croirois faire une chose bien superflue : c'est de vous-même que je tiens une partie des preuves sur lesquelles j'ai appuyé le principe dont je veux faire usage, en expliquant pourquoi la cire d'Espagne & le soufre attirent presque toujours ce que le verre repousse; pourquoi les feux électriques, excités par l'une ou par l'autre de ces substances, prennent différentes formes & apparences.

Pour comprendre comment ces attractions, qui dérogent à la règle générale, peuvent avoir lieu, il faut se rappeler ce qui se passe entre deux corps électrisés qui sont en présence l'un de l'autre, entre un tube de verre, par exemple, ou un bâton de cire d'Espagne qu'on vient de frotter, & une petite feuille de métal ou une plume suspendue & isolée avec un fil de soie, après qu'on lui a communi-

Fig. 28, qué l'Electricité. Voyez la Figure 28.

XIV.
Lettre.

base de ses explications ce qu'il n'a jamais prouvé, quoiqu'il affecte de le dire à tout instant ; je ne voudrois point qu'un lecteur judicieux eût le même reproche à me faire. Mais en prenant cette précaution avec vous, je croirois faire une chose bien superflue : c'est de vous-même que je tiens une partie des preuves sur lesquelles j'ai appuyé le principe dont je veux faire usage, en expliquant pourquoi la cire d'Espagne & le soufre attirent presque toujours ce que le verre repousse ; pourquoi les feux électriques, excités par l'une ou par l'autre de ces substances, prennent différentes formes & apparences.

Pour comprendre comment ces attractions, qui dérogent à la règle générale, peuvent avoir lieu, il faut se rappeler ce qui se passe entre deux corps électrisés qui sont en présence l'un de l'autre, entre un tube de verre, par exemple, ou un bâton de cire d'Espagne qu'on vient de frotter, & une petite feuille de métal ou une plume suspendue & isolée avec un fil de soie, après qu'on lui a communi-

Fig. 28, qué l'Electricité. Voyez la Figure 28.

On doit penser, 1^o, Que le tube ou le bâton de cire d'Espagne est alors entouré d'une atmosphère de matière électrique qui en sort par bouquets, comme on le voit sur la ligne *AB* qui représente une partie de sa surface; 2^o, Que le petit corps *C*, qui a reçu l'Électricité par communication, est tout hérissé de pareilles aigrettes; 3^o, Qu'une pareille matière *DE*, *FG*, qui vient de l'air ou des autres corps d'alentour, se porte vers l'un & l'autre avec plus de densité, mais moins de vitesse, que celle qui sort de leur intérieur. Encore une fois, je ne m'arrête point à prouver ces vérités, parce que vous les connoissez comme moi-même; je m'en dispenserois même pour tout autre lecteur que vous, parce que je les ai abondamment prouvées par des faits (*a*), & parce que peu de personnes au fait de cette matière en doutent aujourd'hui.

XIV.
Lecture.

A l'inspection seule de la *Figure*, on voit que les deux atmosphères opposées entre elles doivent causer &

(*a*) Voyez mon Essai sur l'Électricité & mes Recherches sur les causes particulières des Phénomènes électriques.

XIV.
Lettre.

entretenir une séparation entre les deux corps électriques, & que la distance de l'un à l'autre égaleroit les deux rayons de ces atmosphères pris en somme, si rien ne les obligeoit à se pénétrer : mais la matière *DE*, qui vient de l'air vers le petit corps *C*, considérablement amplifié par les aigrettes & vers la partie correspondante *H* du corps *AB*, tend à diminuer cette distance, & la diminue toujours en effet : mais il en reste une d'une certaine étendue, tant qu'il y a assez de force dans l'une des deux atmosphères, ou dans toutes les deux, pour empêcher le plein effet de la matière affluente *DE* ; & c'est ce qui arrive presque toujours quand le corps *AB* est un tube de verre.

Mais si l'on présente à la petite feuille *C*, toujours enveloppée de l'atmosphère qu'elle a reçue du verre, un autre corps électrique qui en eût une plus foible, plus pénétrable que celle du tube, (ce qui arrive quand c'est un bâton de cire d'Espagne,) on conçoit aisément que l'impulsion de la matière affluente *DE*, ci-devant trop foible pour vaincre les rayons

SUR L'ELECTRICITÉ. III

effluents du verre , pourroit l'emporter sur le nouvel obstacle , & réunir le petit corps au grand.

XIV.
Lettre.

N'avons - nous pas tout lieu de croire que les choses se passent ainsi , quand nous voyons les matieres résineuses attirer ce que le verre repousse ? Personne n'ignore à présent que ces substances électrisées ont des atmosphères , toujours beaucoup plus faibles & moins étendues que celles du verre : & si l'on considère encore que leurs pores dilatés par le frottement , & les parties qu'elles exhalent autour d'elles , peuvent offrir à la matiere électrique *DE* , qui pousse le corps électrisé vers leur surface , un milieu plus perméable que l'air , & capable par conséquent d'accélérer son mouvement , on ne sera plus surpris de voir que ce qui est repoussé par le verre soit encore attiré par un bâton de cire d'Espagne ; quoiqu'on ait cru faire tout ce qu'il falloit pour rendre l'Electricité égale de part & d'autre.

L'atmosphère électrique d'un petit bâton de cire d'Espagne est apparemment presque toujours trop faible pour tenir contre les efforts de la

XIV. *matiere affluente qui pousse vers elle*
une plume électrisée avec le verre : &
voilà sans doute pourquoi les matie-
res résineuses employées en petits
morceaux, ne manquent presque ja-
mais d'attirer ce que le verre repousse.
Mais celui dont je me sers, qui est
beaucoup plus gros & plus long que
les bâtons ordinaires de cire à cache-
ter, peut avoir un sort tout diffé-
rent; soit parce qu'étant frotté il a
un plus grand nombre de parties en
mouvement, & capables de donner
plus d'effor à la matiere électrique
qui s'élance de ses pores; soit parce
que son grand volume & sa grande
épaisseur arrêtent plus efficacement la
matiere affluente FG, qui viendrait
au corps C en sens contraire de celle
qui doit le pousser vers lui.

Si l'on m'objectoit que le corps C,
électrisé par la cire d'Espagne, en est
toujours repoussé, quoiqu'il soit éga-
lement exposé à l'impulsion de la
matiere affluente : ce qui paroît prou-
ver que l'attraction exercée sur lui,
quand son Electricité lui vient du
verre, n'est pas, comme je l'entends,
un effet de la matiere affluente DE,
dont

dont l'impulsion l'emporte sur la résistance de l'atmosphère électrique du corps *AB*, qu'on suppose être une matière résineuse :

XIV.
Lettre.

Je répondrais premièrement que les corps légers, électrisés par la cire d'Espagne, n'en sont pas toujours repoussés : c'est bien ce qui arrive ordinairement ; mais j'ai vu très-souvent, & il n'est pas possible que vous n'avez vu vous-même, des feuilles de métal vivement électrisées de cette manière, revenir à la source de leur Électricité, avant que cette vertu fût éteinte, ni dans le corps qui l'avoit acquise, ni dans celui qui l'avoit communiquée : & cela se comprend aisément, quand on fait attention que le frottement n'électrise pas les corps également, ni uniformément dans toute leur surface, & que les endroits qui le sont moins, peuvent ne l'être point assez pour résister d'une manière victorieuse à la cause impulsive, qui tend à y ramener le corps auquel l'Électricité a été communiquée.

Je répondrais, en second lieu, pour les cas ordinaires, qu'on ne peut pas légitimement supposer au corps élec-

XIV.
Lettre.

trifié avec la cire d'Espagne une atmosphère, ni aussi étendue, ni aussi résistante que celle qu'il tiendrait du verre : & puisque c'est principalement par cette atmosphère qu'il est en prise à la matière affluente, il est évident qu'il en doit recevoir une impulsion moins grande & moins efficace, quand ce qui l'entoure lui donne un moindre volume, & se laisse plus facilement pénétrer par le courant de matière qui fait effort pour l'emporter. C'est ainsi qu'ordinairement le corps C, électrisé avec le bâton de cire d'Espagne, en est repoussé, & qu'il ne l'est pas quand il tient son Électricité du verre : s'il l'est en certains cas, c'est que, par quelque circonstance particulière, la répulsion réciproque des atmosphères électriques reçoit un degré de force qu'elle n'a pas toujours, ou bien la force impulsive de la matière affluente souffre quelque affoiblissement dont on n'apperçoit pas la cause.

On m'objectera peut-être encore, que s'il n'y avoit dans la nature qu'une seule espèce d'Électricité, cette vertu seroit la même dans tous les

corps auxquels on l'auroit communiquée, soit que ce fût avec du verre, soit avec des matieres résineuses ; ce qui paroît contraire à l'expérience, puisqu'une feuille de métal électrisée de la premiere façon s'approche de celle qui l'a été de la seconde, au lieu de s'en écarter, comme il convient à deux corps actuellement électriques.

XIV.
Lettre.

Mais si les matieres résineuses ne peuvent électriser que foiblement, en comparaison du verre ; & si par cette raison, & par celles que j'y ai jointes dans ma précédente Lettre, elles produisent les effets que je viens d'expliquer, la vertu électrique qu'elles communiquent ne peut pas avoir la même énergie que celle qui vient du verre ; les atmospheres, que d'autres corps reçoivent, doivent se ressentir des sources d'où elles procedent, & il est tout simple qu'il arrive entre elles ce qu'on voit arriver entre un tube de verre & un bâton de cire d'Espagne.

Sans vouloir décider de ce qui se passe dans l'intérieur des corps, où l'observateur le plus clair-voyant ne fait que deviner, ne peut-on pas sup-

XIV.
Lettre.

poser, avec quelque vraisemblance, que leurs parties propres, agitées par le frottement de la surface, donnent l'essor à la matiere électrique qu'elles pressent entre elles; que celle-ci, en vertu de son élasticité, transmet ce mouvement intestin aux autres corps isolés dans lesquels elle est reçue, d'où il arrive qu'elle-même, & celle qui lui succede, est lancée du dedans au dehors autant de temps que peut durer cette sorte de frémissement? Quand je forme cette conjecture, je ne crois point m'abandonner à des idées purement imaginaires; j'ai pour modele ce que nous voyons arriver tous les jours, lorsque l'air, devenu sonore par les vibrations d'une corde que frotte un archet, transmet les vibrations qu'il a reçues aux autres corps d'alentour qui en sont susceptibles.

S'il nous est permis de concevoir ainsi l'Electricité communiquée, nous comprendrons facilement comment la matiere électrique, quoique la même dans toute la nature, quoique modifiée de la même façon, emporte avec elle, en sortant du verre ou des

substances résineuses, le pouvoir d'électrifier plus ou moins fortement, suivant l'un ou l'autre cas, les corps dans lesquels elle est reçue, parce que l'espèce de mouvement, en quoi consiste tout ce pouvoir, dépend de la dureté ou de la roideur des parties, bien plus grande dans le verre que dans les résines, les gommes, &c.

Quant aux feux électriques d'où l'on prétend tirer les caractères de deux sortes d'Électricités, tout se réduit à ceci : l'Électricité du verre fait paroître ce qu'on nomme un point lumineux, par-tout où celle du soufre & des matieres résineuses se manifeste par une aigrette épanouie ; & réciproquement ces dernières substances électrisées font briller des aigrettes, aux endroits qui n'ont communément que de petites lueurs comme immobiles quand on électrise avec du verre. Mais si ce point de lumière bien examiné, n'est autre chose, comme nous nous en sommes bien assurés, qu'une petite aigrette de matiere électrique enflammée, dont les rayons sont plus courts & plus serrés que ne le sont ordinairement ceux de ces houpes

XIV.
Lettre.

lumineuses qu'on voit à l'extrémité la plus reculée d'une barre de fer qu'on électrise avec un globe de verre, il fera toujours bien remarquable que ces feux, qui sont les mêmes quant au fond, changent de place suivant qu'on électrise avec du soufre ou avec du verre, & il faudra en chercher la raison; mais je ne vois en cela aucune nécessité de recourir à la supposition violente & très-peu vraisemblable de deux espèces d'Électricités. Pour rendre raison de ces changements, il suffit, ce me semble, de considérer que le soufre, tandis qu'on le frotte & qu'on dilate ses pores, peut devenir plus propre qu'un globe de verre à absorber la matière électrique qui enfile le conducteur pour se rendre à lui : car alors la matière affluente qui se présente en *B* (*Fig. 29.*) avec plus de précipitation & de force, empêche le progrès de la matière effluente qui cherche à déboucher par-là, & ne laisse voir que l'origine de l'aigrette, qui, dans les autres cas, s'y épanouit avec des rayons plus allongés.

Cette même matière, soit qu'elle arrive au globe de soufre par l'extré-

mité *A* du conducteur , soit qu'elle y vienne par des corps pointus qu'on y présente , comme on le voit à la pointe *C* , doit encore , en vertu de son mouvement accéléré , s'élancer avec plus d'abondance & de force , qu'elle ne peut faire vis - à - vis d'un globe de verre , dont les émanations , plus fortes , sont très - capables de s'opposer à cet effet & d'en supprimer une partie. Hé qui fait encore si le soufre , les gommes , les résines , quand on les frotte , n'exhalent point , avec la matière électrique , quelque substance inflammable , & propre à augmenter la grandeur de ces aigrettes dont il est ici question ?

Quand je suppose que les pores du soufre se dilatent par le frottement , ce n'est point une fiction que je hazarde ; ne fait-on pas qu'un morceau de cette matière , quand il est manié ou serré dans les mains , fait entendre des craquements qui semblent annoncer une rupture prochaine , & qu'on ne peut attribuer qu'à quelque mouvement intestin , par lequel les parties tendent à se séparer ? Je crois , Monsieur , que vous n'aurez pas ou-

XIV.

Lettre.

XIV.
Lettre.

blié ce qui nous arriva l'année dernière (b) en frottant notre globe de soufre ; je n'ai point manqué de faire mention de cet accident dans mon Mémoire , tant pour prouver que le frottement superficiel agite toutes les parties d'une masse de soufre , que pour mettre en garde contre de pareils accidents ceux qui auroient les mêmes expériences à faire , ou qui feroient curieux de les voir répéter.

A propos de globes de soufre , quand vous en voudrez faire , au lieu de les mouler dans des matras de verre , comme nous avons fait jusqu'à présent , vous pourrez , pour les avoir

(b) Après les deux ou trois premiers tours de roue , un globe de soufre bien entier , que je frottois avec mes deux mains nues , éclata après avoir craqué intérieurement , se réduisit en morceaux fort menus qui se dispersèrent au loin , & en une poussière fine dont une partie fut poussée avec tant de force vers ma poitrine , qui étoit découverte , qu'il fallut employer la lame d'un couteau pour la détacher de ma peau. Cet accident est tout-à-fait semblable à celui qui m'arriva il y a quatre ans avec un globe de crystal d'Angleterre , & nous prouve de plus en plus que la matière électrique , soit en sortant des corps friables que l'on frotte , soit en y entrant , peut les dilater jusqu'à les rompre & les faire éclater.

plus

plus parfaits , avec moins d'embarras & de dépense , suivre la leçon que vient de nous donner M. Leroy , qui trouve que ma méthode ne vaut rien , parce qu'il faut , dit-il , casser le moule chaque fois qu'on fait un globe. La sienne consiste à enduire extérieurement un globe de verre avec du mastic fondu , & à y étendre ensuite quelques couches de soufre avec un fer chaud. Je ne sais quel parti vous prendrez sur cela ; pour moi je m'en tiens à ce que j'ai coutume de pratiquer ; & toute réflexion faite , tant sur l'économie que sur la perfection de l'ouvrage , j'aime autant casser un moule de quinze sols pour avoir une pièce aussi polie que le verre même , que d'ensevelir un globe de trois livres dix sols ou quatre livres sous une croûte que je n'aurois jamais l'adresse de bien arrondir sans me brûler les doigts.

Au reste , chacun prépare ses instruments comme il lui plaît ; je ne vous aurois rien dit des globes de soufre de M. Leroy , si je n'avois eu qu'à défendre les nôtres ; mais j'ai des raisons plus sérieuses. Croiriez-vous que

II. Partie.

L

XIV.
Lettre.

XIV.
Lecture.

ce soufre échafaudé sur du verre, est employé, pour électriser négativement, par un homme qui prétend me prouver que les Electricités résineuse & vitrée se détruisent mutuellement ? Falloit-il donc, me direz-vous, pour soutenir une pareille prétention, produire des expériences d'Electricité faites avec du verre & du soufre associés & unis l'un à l'autre ? L'inconséquence saute aux yeux ; & pour la faire s'entir à M. Leroy, je pouvois m'en tenir à l'exemple de son propre globe : mais je lui ai encore cité l'usage où l'on est en Italie & ailleurs, d'enduire intérieurement de poix, ou de quelqu'autre matière résineuse, les vaisseaux de verre avec lesquels on fait toutes les expériences d'Electricité : si cela n'en assure pas le succès, comme on le prétend, je suis sûr au moins, pour l'avoir vu, que cette pratique n'y nuit point.

On me répond en disant que l'une des Electricités ne nuit à l'autre que quand elles sont excitées toutes les deux, & que dans l'usage des globes dont il est ici question, le frottement de la superficie ne fait naître dans les

SUR L'ELECTRICITÉ. 123
premiers que l'Électricité résineuse ,
& dans les derniers l'Électricité du
verre.

XIV.
Lettre.

Je réplique , 1^o, Que cela n'est pas
croyable , sur-tout quand on se rap-
pelle cette belle expérience d'Haux-
bée , dans laquelle une couche fort
épaisse de cire d'Espagne devient si
lumineuse & si transparente sous le
verre qui la recouvre , qu'on apper-
çoit au travers très-distinctement les
doigts de celui qui frotte le globe.

2^o, Mais consultons de nouvelles
expériences ; en voici que M. Leroy
m'indique lui-même , & qu'il semble
avoir imaginées exprès pour prouver
ce que j'ai à soutenir contre lui : *Eten-
dez* , dit-il , *sur un des côtés d'une glace*
de douze ou quatorze pouces de long , sur
quatre à cinq de largeur , une couche de
soufre ou de cire d'Espagne ; ensuite frottez
bien ou l'une ou l'autre sur du drap : si ,
lorsqu'ils sont bien électriques , on leur
présente (à la cire d'Espagne ou au sou-
fre ,) dans l'obscurité une pointe de mé-
tal . . . on en verra sortir une aigrette.
Si on retourne la glace , & qu'on la frotte
sur son côté nud , jusqu'à ce qu'il soit bien
électrique , on n'y verra plus qu'un point
lumineux.

L ij

XIV.
Lettre.

Tout cela est vrai : mais si M. Leroy eût ajouté que ce morceau de verre enduit de cire d'Espagne, étant frotté en même temps de part & d'autre, produit les mêmes effets que quand on frotte chaque côté séparément, il auroit dit une vérité de plus; vérité que j'ai éprouvée cent fois, & qui me semble décider clairement que l'Électricité des gommes ne nuit point à celle du verre, puisqu'elles se manifestent ensemble dans les deux matières adossées l'une à l'autre.

Voilà donc une expérience qui a trompé M. Leroy, parce qu'il ne l'a faite qu'à moitié : en voici une autre que je crois qu'il n'a point faite du tout, qu'il ne fait que proposer, mais dont il ose prédire le résultat : *Si l'on suppose, dit-il, un globe composé d'égale quantité de résine & de verre intimement mêlés ensemble, ce globe ne pourra s'électrifier par frottement.*

Curieux de savoir jusqu'à quel point cette prédiction s'accompliroit, j'ai fait fondre dans un matras, non de la résine, mais du soufre, auquel j'ai joint partie égale de verre pilé & passé au tamis : j'en ai retiré un globe que

J'ai électrisé en le frottant, je ne dirai pas aussi aisément, ni aussi fortement que s'il eût été de soufre pur, mais assez bien pour montrer que le mélange de ces deux matieres ne rend point l'Electricité nulle, comme on l'avoit annoncé.

XIV.
Leure.

Que la vertu électrique soit moindre, ou plus difficile à exciter avec un tel globe, qu'elle n'a coutume de l'être avec du verre ou avec du soufre pur, c'est une chose qui vous paroîtra toute simple; de même qu'une pierre d'aiman pulvérisée perd sa vertu, le verre en poudre cesse d'être un corps électrique; il faut pour cela qu'il soit en masse, & pour bien faire, qu'il ait son poli, & peut-être sa transparence. Quand on l'emploie en poudre, il n'a rien de tout cela; il a perdu, pour ainsi dire, l'espece d'organisation, qui le rend susceptible d'Electricité: il ne vous paroîtra donc pas surprenant qu'un globe, composé d'une matiere électrisable, & d'une autre qui ne l'est pas, montre moins de cette vertu que s'il étoit entièrement fait de la premiere des deux.

Si l'on veut une expérience décisive

XIV.
Lettre.

pour montrer que l'union du verre avec le soufre, une gomme, ou une résine, ne produit pas, comme on le prétend, l'inélectrisabilité absolue; en voici une que je ne suppose pas, mais que je rapporte comme l'ayant faite & répétée, autant qu'il convient pour être bien sûr du résultat. J'ai tiré à la lampe d'Emailleur des tubes de verre gros comme de fortes aiguilles à tricoter, & longs de sept à huit pouces; j'en ai fait un faisceau cylindrique qui avoit environ six lignes de diamètre; je l'ai couvert d'une enveloppe de papier bien collé & enduit au dehors de plusieurs couches de gomme d'Arabie fondue dans de l'eau, ayant soin que les deux bouts fussent découverts & bien nets; à l'un des deux j'attachai une petite pompe aspirante, & après avoir chauffé le tout, & plongé l'autre bout dans de la cire d'Espagne fondue, j'élevai promptement le piston de la pompe. Quand tout fut refroidi, je séparai la pompe du cylindre; je détachai l'enveloppe de papier, en la mouillant peu à peu avec de l'eau tiède, & j'eus par ce moyen un bâton composé de

verre électrisable & de cire d'Espagne, assez intimement mêlés ensemble : car la dernière de ces deux matières avoit rempli, non-seulement l'intérieur des tubes capillaires, mais encore les petits intervalles qu'elle avoit trouvés entre eux, de sorte qu'en faisant glisser la main d'une extrémité à l'autre de cette petite colonne composée, je frottois en même temps des lignes de verre & des lignes de cire d'Espagne placées alternativement les unes après les autres.

Si l'Électricité vitrée devoit empêcher de paroître les effets de l'Électricité résineuse, n'étoit-ce pas dans le cas que je cite, où les deux matières sont employées dans un état qui leur permet de s'électrifier, & où l'une est assez près de l'autre pour lui faire sentir son pouvoir ? Cependant il est bien certain que l'instrument composé comme je l'ai dit, n'a jamais manqué de s'électrifier très-sensiblement, ni de communiquer sa vertu à d'autres corps ; & j'ai souvent observé, qu'étant frotté seulement par un côté, il devenoit électrique dans toute sa surface ; ce qui prouve

XIV.
Lettre.

XIV.
Lettre.

encore que non-seulement l'Électricité peut naître dans un tel composé, mais que l'une des deux matières composantes n'empêche point la propagation de cette vertu.

Ainsi toutes les conséquences & les explications qu'on déduit de cette prétendue extinction d'une Électricité par l'autre, & qu'on expose avec une confiance trop marquée, roulent sur un principe ruineux, & nous montrent de plus en plus qu'en matière de Physique, il ne faut rien deviner de ce qu'on peut apprendre de l'expérience, & pour le reste, ne donner que sobrement dans les conjectures. M. Franklin, que M. Leroy s'est proposé pour modèle, a porté les siennes, il est vrai, jusques dans la région des nues; mais quoiqu'il ait vu les faits qu'on s'efforce de faire valoir en faveur des Électricités *en plus & en moins, résineuse & vitrée*, & qu'il ait un penchant décidé pour admettre & établir ces distinctions, il en parle pourtant sur le ton d'un homme qui doute; & dans plusieurs endroits de ses écrits, il déclare, avec une modestie qui lui fait honneur, qu'il ne

donne ce qu'il a dit sur tout cela que
comme des idées hasardées , & qui
méritent une confirmation que je ne
vois pas qu'elles aient acquise jusqu'à
présent.

XIV.
Lettre.

Voilà , Monsieur , en substance , ce
que j'ai opposé aux Electricités rési-
neuse & vitrée , dont on a voulu ré-
tablir la distinction ; vous êtes si bon
juge dans cette matiere , que je vou-
drois pouvoir me flatter de l'avoir
traitée à votre gré ; dites-m'en votre
sentiment avec franchise ; quel qu'il
soit , soyez sûr de ma reconnoissance,
ainsi que de l'amitié très-sincere avec
laquelle j'ai l'honneur d'être , &c.



QUINZIEME LETTRE,

*Pour servir de Réponse à celle du
R. P. BECCARIA, Professeur de
Physique Expérimentale en l'Uni-
versité de Turin (a).*

MON RÉVÉREND PÈRE,

XV.
Lettre.

JE vous dois, depuis long-temps, une réponse à la Lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser, au sujet de celles que j'ai publiées pour défendre mes opinions contre la doctrine de M. Franklin, dont vous vous êtes déclaré le partisan. Plusieurs raisons ont été cause de ce délai : vous avez pris la voie de l'impression pour me faire part de vos pensées ; il étoit de mon intérêt de vous répondre de même, afin que le public, que vous avez pris pour juge de notre différend, fût instruit de ce que j'avois à

(a) Cette Lettre, imprimée en Italien en 1753, fut traduite en François & publiée à Paris en 1754, par les soins de M. Delor, qui y a ajouté une Préface, quelques Commentaires, & plusieurs Notes de sa façon.

dire pour ma défense : mais vous savez qu'on n'a pas toujours le loisir de se faire imprimer ; votre Lettre , qui a plus de 140 pages , exigeoit de moi un volume , s'il eût fallu m'arrêter à tous les articles du texte , & encore aux additions dont l'Editeur a enrichi la Traduction Françoisé. Je prévoyois que j'en serois quitte à meilleur marché en imprimant , avec celle-ci , plusieurs autres Lettres que j'ai écrites en différents temps , & à différentes personnes , sur la matiere qui fait le sujet de notre dispute , & à la lecture desquelles je prendrai la liberté de vous renvoyer , pour ne point tomber dans des répétitions ennuyeuses & inutiles : il m'a fallu rassembler ces écrits , les examiner de nouveau & les rédiger ; tout cela ne se fait pas promptement quand on est livré , comme je le suis , à des occupations qui doivent être préférées à tout.

Mettant tout compliment à part , je me bornerai donc dans cette Lettre à vous représenter : 1^o, Que vous vous êtes donné des peines superflues , pour soutenir contre moi des vérités sur lesquelles je n'ai jamais laissé entre-

XV.
Lettre.

XV.
Lettre.

voir que j'eusse le moindre doute :
2°, Que sur ces mêmes vérités, il
semble que vous ne soyez d'accord
ni avec M. Franklin, dont vous pre-
nez la défense, ni avec vous-même :
3°, Que vous m'opposez des difficul-
tés que j'ai prévenues, & des raison-
nements auxquels j'ai répondu d'a-
vance dans mes neuf premières Let-
tres : 4°, Que ce que vous dites contre
les effluences & affluences simulta-
nées, ne répond point à la considé-
ration que mérite un fait si bien éta-
bli, & reconnu aujourd'hui par tant
de Physiciens capables d'en juger :
5°, Enfin j'essayerai de faire voir, par
quelques exemples, que les explica-
tions tirées de vos principes ne sont
ni aussi conséquentes, ni aussi solides
que vous le pensez.

Vous commencez par me déclarer
que vous ne croyez pas que le verre
soit d'une imperméabilité absolue,
à l'égard de la matiere électrique ;
mais seulement que le verre résiste plus
que tout autre corps à ce fluide (b) ; &

(b) *Stimo necessario il dichiararmele, non
pretender io altrimenti che ogni qualunque vetro
sia assolutamente impermeabile dall' impeto di*

vous vous mettez en devoir de me le prouver par des expériences.

XV.

Lettre.

Ce début me surprend beaucoup de la part de quelqu'un qui répond à mes *Lettres sur l'Électricité*, dont la quatrième commence ainsi : » Que le » verre, en comparaison des métaux, » des corps vivants, &c, s'électrise difficilement par communication; ou, » ce qui est la même chose, que la » matière électrique se meuve avec » plus de peine dans l'épaisseur du » verre qui n'est point frotté; c'est un » fait sur lequel tout le monde est » d'accord depuis long-temps, &c. » Je crois, mon Révérend Père, qu'il n'y a rien à ajouter à ceci pour prouver que nous pensons tous deux la même chose, s'il faut prendre vos expressions à la lettre, & si vous convenez réellement que le verre n'est imperméable à la matière électrique, que respectivement & par comparaison à d'autres corps.

Il étoit donc inutile de chercher à m'apporter des preuves de ce fait,

qualunque scintilla; ma bensì che il vetro resista al vapor Elettrico a preferenza d'altri corpi. Dell' Elettricismo artificiale, pag. 144, n°. 467.

XV.
Lettre.

que je n'ai jamais contesté ; que j'ai, au contraire , établi & constaté avec tant de soin : ou bien , si vous en voulez joindre de nouvelles à celles qui se trouvent rassemblées dans ma quatrième Lettre , il falloit faire choix d'expériences plus concluantes que celles dont vous faites mention : car quand vous alléguez qu'en répétant l'expérience de Leyde avec un arc de fer armé à ses extrémités de petites ampoules de verre pleines de mercure ou d'eau , vous êtes parvenu à les percer ou à les rompre avec l'étincelle électrique ; si j'étois Frankliniste , je vous répondrais que cela prouve seulement combien la matiere électrique est peu propre à se tamiser à travers l'épaisseur du verre , puisqu'elle le brise , ou qu'elle en détache une piece plutôt que de passer par les pores. C'est à peu près comme si l'on vouloit prouver que les planches sont perméables à l'air , parce qu'un coup de vent aura été capable d'enfoncer une porte.

Mais en laissant vos preuves à part , si je m'arrête à ce que vous avez intention de prouver , c'est-à-dire , que

le verre n'est point absolument im-
 perméable à la matiere électrique ,
 mais seulement par comparaison à
 d'autres substances ; dites - moi , je
 vous prie , ce qu'il faut que je pense
 de la note que je trouve à la page 8^{me} ,
 tirée du texte de votre Livre *Dell' El-
 lettricismo artificiale*, n°. 273 (c) , & qui
 contient ce qui suit : *Quelque soin qu'on
 se donne pour augmenter la force de la ma-
 tiere électrique , elle ne traverse point la
 substance du verre. J'ai posé sur le quadre
 magique de Franklin des verres très-min-
 ces , lesquels se plioient sous le seul mou-
 vement de l'air ; je leur ai adapté l'arc
 conducteur pour déterminer la matiere
 électrique , qui étoit accumulée en grande
 quantité sur la surface supérieure du qua-
 dre , à les traverser , mais toujours en
 vain. Dites-moi encore ce qu'il faut
 que je pense de tous les endroits de
 vos deux Ouvrages sur l'Electricité ,
 où vous vous efforcez sans cesse de
 faire valoir l'imperméabilité du verre
 dans le sens de Franklin , pour rendre
 raison des phénomènes. Je vous trouve*

XV.
 Lettre.

(c) *Anzi comunque si cerchi di violentare
 l'Elettrico vapore, essa la sostanza d'el vetro non
 attraversa , &c.*

XV.
Lettre.

par-tout d'accord avec votre Auteur; mais permettez-moi de vous faire remarquer que vous ne l'êtes point avec vous-même, si c'est bien sérieusement & de bonne foi que vous dites au commencement de votre Lettre : *Voici comme je prouve moi-même que le verre n'est point absolument imperméable à la matiere électrique (d)*. Je suis tenté de croire que ce n'est qu'un aveu forcé de votre part, & que vous êtes malgré cela toujours bien déterminé à soutenir que la matiere électrique ne passe jamais d'une surface à l'autre du verre en traversant les pores.

Je juge de vos dispositions à cet égard par la maniere dont vous vous tourmentez pour obscurcir des faits plus clairs que le jour, dont j'ai fait usage dans mes preuves ; pour détourner des conséquences qui se présentent on ne peut pas plus naturellement, & pour faire valoir, contre les raisons que j'en ai tirées, des considérations qui supposent presque tou-

(d) *Che il vetro non sia assolutamente impermeabile, ecco ch'io stesso ne do in prova l'esperienza. Dell' Elettricità artificiale, pag. 144, n°. 468.*

jours

jours ce qui est en question. Citons un exemple.

XV.
Lettre.

Je fais passer la matiere électrique d'un conducteur dans un vaisseau de verre scellé hermétiquement ; on y voit couler cette matiere comme un torrent de feu, dont le mouvement progressif se soutient autant de temps que dure l'électrification * : & je de- > Première
mande à M. Franklin si , à l'aspect Part. Pl. 1.
d'un tel phénomène , on peut raison- Fig. 3.
nablement nier la transmission du fluide électrique à travers l'épaisseur du verre ; vous me répondez pour lui :
Je ne la nierois pas si les preuves que j'ai données de l'imperméabilité du verre , & cette expérience même , ne me forçoient à le nier (e).

Quelles preuves , mon Révérend Pere , avez - vous données de cette prétendue imperméabilité ? Je fais bien que vous le dites , & que vous le répétez sans cesse ; je fais bien encore combien il est important pour votre système qu'on le croie ; mais qu'il me

(e) *Io nol negherei , se elle prove che ho dato dell' impermeabilità del vetro , e questa stessa esperienza non mi induceffe a negarlo. Lettera di J. B. Beccaria , &c , al Abbate Nollet , n°. 488.*

XV.
Lettre.

soit permis de vous le dire une fois pour toutes ; M. Franklin , & vous , n'avez encore ni dit , ni fait rien qui puisse établir en Physique cette étrange supposition. Pour infirmer les faits qui la détruisent , je veux dire ceux que j'ai allégués dans ma cinquieme Lettre , celui , par exemple , que je viens de vous rappeler , il ne faut pas moins que des raisons tirées de la nature même du verre , des preuves *a priori* , qui démontrent que ce que je vois est une illusion , une impossibilité. Mais quand vous me direz » que » ces jets de matiere enflammée que » vous voyez , comme moi , couler » dans le vaisseau de verre , ne viennent point du conducteur , parce que » s'ils en venoient , dites - vous , ce » conducteur perdrait son Electricité » quand on touche le bout de la bouteille » ; en vérité , c'est combattre un fait des plus concluants par un raisonnement qui ne l'est gueres. Eh ne savez-vous pas , comme tout le monde , qu'une bouteille de verre attachée au bout d'un conducteur peut être maniée & touchée , sans que ce conducteur cesse d'être électrique ?

ne savez-vous pas au contraire , par l'expérience de Leyde , que c'est un moyen sûr de lui faire venir , ou plus aisément , ou plus abondamment , le fluide qu'il reçoit du globe ?

XV.
Lettre.

Ce que vous ajoutez , en disant que *ces jets de feu sont une matiere électrique appartenante à l'intérieur du verre , qui sont déterminés à s'élancer ainsi par la matiere qui vient du conducteur & qui s'accumule sur la surface extérieure du col ;* n'est qu'une supposition déduite de cette imperméabilité du verre , que vous croyez avoir prouvée par-tout , & qui ne l'est nulle part : car tout ce que vous avez écrit & dit en sa faveur , se réduit à cet argument : « Si le verre n'étoit point imperméable à la matiere électrique , il devroit arriver ceci , il devroit arriver cela » : & je vous assure , qu'après avoir lu & relu vos ouvrages , j'ai toujours vu , soit en consultant l'expérience , soit en raisonnant d'après les faits , que *ceci & cela* pouvoit être ou ne pas être , très-indépendamment de la prétendue imperméabilité dont il est question : je m'en tiens donc sur cet article aux raisons & aux expériences

M ij

de ma quatrième Lettre à M. Franklin; & puisqu'elles ne sont pas capables de vous convaincre, j'en appelle au Lecteur Physicien qui n'aura pas juré d'élever le Franklinisme sur la ruine de toute autre opinion, ou qui aura le courage de l'abandonner dans les parties où il n'est pas soutenable.

Je devrois prendre le même parti par rapport au fait de l'eau versée d'une bouteille électrisée dans une autre qui ne l'est pas (f); tout ce que vous me répliquez à ce sujet, vous dans votre texte, & M. Delor, votre Editeur, dans sa note de la page 45 (g), m'annonce une opiniâtreté contre laquelle l'évidence même ne peut rien se promettre; aussi n'est-ce point dans l'espérance de vous convaincre ni l'un ni l'autre, que je reviens à cette dispute, mais pour me mettre en droit vis-à-vis du Lecteur qui nous jugera, d'abréger cette Lettre, & de ne point employer mon temps à réfuter en

(f) Pour entendre mieux ce qui va suivre, il faudroit commencer par lire la cinquième Lettre depuis la page 85 jusqu'à la page 93.

(g) Lettre du Pere Beccaria à M. l'Abbé Nollet.

SUR L'ELECTRICITÉ. 141
détail, sur d'autres points, quantité
de raisonnemens qui tombent d'eux-
mêmes, & qui ne peuvent faire illu-
sion qu'à ceux qui n'entendent point
la matiere.

XV.
Leure,

Quand je représente à M. Franklin
que, pour savoir au juste si l'eau que
l'on transvase, emporte avec elle la
vertu électrique, il ne faut point iso-
ler la bouteille qui la reçoit, c'est que
je fais (& vous le savez comme moi,) qu'une bouteille isolée ne se charge
qu'avec peine : vous dites plus, mon
Révérend Pere; vous prétendez qu'elle
ne se charge point du tout (h). La
conséquence qu'on en doit tirer, ce
me semble, c'est que l'eau de la pre-
miere bouteille, quand elle porteroit
avec elle la vertu électrique, comme
je le prétends, n'en communiquera
que peu ou point à la seconde bou-
teille, si elle est isolée. Ai-je donc
tort d'exiger qu'on me laisse poser
cette bouteille sur tel support qu'il
me plaira, & non pas sur celui qui,

(h) E necessario che mentre lo stile tocca la
catena, l'esteriore della boccia comunicchi con
un corpo elettrisibile per comunicazione. Dell'
Elettricismo artificiale, pag. 86, n°. 293.

XV.
[Lettre.

de votre propre aveu , doit l'empêcher de se charger. Cependant comme je ne porte point aussi loin que vous l'inectrisabilité de la bouteille isolée , étant parvenu plusieurs fois à la charger dans cette circonstance (i) , si vous vouliez me promettre de regarder l'eau transvasée de notre expérience comme chargée de la vertu électrique , à condition qu'une bouteille isolée sur du verre , ou autrement , recevra d'elle le pouvoir de faire sentir une commotion ; je crois qu'en prenant bien mon temps j'en viendrois à bout , & je suis prêt à transiger sur ce pied-là.

Ne me dites point , avec M. d'Alibard , & contre l'opinion de tous les autres Physiciens , qu'une bouteille isolée sur du verre conserve mieux son Electricité , que celle qui ne l'est pas : car il ne s'agit point ici de conserver , mais d'acquérir l'Electricité ; & encore une fois , vous dites vous-même qu'une bouteille isolée sur du verre ne se charge point. D'ailleurs si , en n'isolant point ma bouteille , je

(i) Voyez le Journal des Expériences , n°. 9 & 10 , première Partie.

me jette dans une circonstance défavorable, selon vous, à l'électrification que je veux produire, & que malgré cela mon expérience réussisse, vous n'en devez être que plus convaincu du fait que je soutiens.

XV.
Lettre.

Quand je demande, en second lieu, à M. Franklin, que la transvasion de l'eau se fasse promptement, & qu'on écarte toutes les circonstances qui peuvent altérer ou éteindre l'Électricité qu'on a en vue de communiquer, demandai-je des choses déraisonnables? Ne doit-il pas m'être permis de prendre toutes les mesures que je croirai nécessaires, je ne dis pas pour faire naître, ni pour renouveler, mais pour conserver dans l'eau que je transvase la vertu que je prétends qu'elle peut communiquer à la bouteille? Eh me croyez-vous, mon Révérend Père, assez simple pour aller faire cette transvasion avec des siphons qui distillent mon eau électrisée, *goutte à goutte & très-lentement*, comme vous semblez m'y inviter par votre procédé de la page 43 (k)?

(k) Lettre du Père Beccaria à M. l'Abbé Nollet.

XV.
Lettre.

Enfin, sans avoir égard aux raisons que j'ai alléguées dans ma cinquieme Lettre, vous concluez toujours, avec M. Franklin, que l'Electricité de la bouteille de Leyde appartient uniquement au verre, & point du tout à l'eau qu'elle renferme; & M. Delor, à qui j'ai si bien fait sentir (1) le contraire, vient à l'appui par une note dont il faut que je régale mes Lecteurs, dans l'espérance que sur cet échantillon ils voudront bien me dispenser de quitter une autre fois votre texte, pour répondre aux commentaires dont cet Editeur l'a si libéralement orné : Si, dit-il, *la commotion ne peut se faire que parce que l'eau est électrique elle-même, comme le prétend M. l'Abbé Nollet, il doit être certain, qu'en versant cette eau dans une autre bouteille, & remplissant la même bouteille, en la tenant toujours dans la main, avec de l'eau qui n'aura point été électrisée, on ne doit point recevoir de commotion après y avoir remplacé le crochet; mais si on la reçoit, comme cela arrive effectivement quand on a eu soin de bien charger la première bou-*

(1) Voyez la cinquieme Lettre, premiere Partie, page 38.

teille,

zeille, que peut répondre M. l'Abbé Nollet?

Je répondrai ce que j'ai dit à M. Franklin, cinquieme Lettre, page 87, & ce que M. Delor auroit dû lire, ou ne pas dissimuler; je repondrai, dis-je, que l'eau transvasée, en emportant sa propre Electricité, n'enleve point celle de la bouteille d'où elle sort; & que celle-ci peut en avoir assez pour électriser de nouvelle eau au point de donner la commotion: mais comme M. Delor ne se rend point aux faits quand il n'en comprend point la possibilité, il faut l'aider d'une comparaison. Si j'avois fait chauffer de l'eau dans une caffetiere, & que l'ayant versée toute bouillante dans un autre vase, je misse aussi-tôt de nouvelle eau dans la caffetiere, de maniere qu'elle contractât de ce vaisseau une chaleur sensible, comme cela peut arriver, je demande à M. Delor si cela le mettroit en droit de soutenir que toute la chaleur réside dans le métal de la caffetiere que l'on a mise au feu, & si se brûlant les doigts dans l'eau qui en est sortie, il auroit le courage de dire qu'elle est froide, & qu'elle ne peut communiquer au-

II. Partie.

N

XV.
Lettre.

XV.
Lecture.

cune chaleur. Il doit m'entendre mieux qu'un autre sur l'application qu'on peut faire de ceci.

Puisque nous en sommes sur M. Delor, disons encore un mot à son sujet, pour n'y plus revenir. A peine avois-je dit mon sentiment sur l'Ouvrage de M. Franklin, que ce zélé profélyte vint demander à l'Académie des Sciences des Commissaires qui fussent témoins des expériences qu'il vouloit faire, disoit-il, pour soutenir la doctrine de Philadelphie dans tous ses points. On lui nomma les mêmes qui devoient assister aux miennes, auxquelles il fut invité, comme il le dit fort bien; il ne se rendit point à notre invitation, quoiqu'il l'eût promis: il ne fit non plus aucune expérience devant les Commissaires, quoiqu'il l'eût demandé; voici les raisons qu'il en donne: *Il ne voulut point, dit-il, donner à ces Messieurs la peine de se transporter plusieurs fois dans un quartier des plus éloignés: voyez quelle attention! Et puis, ajoute-t-il, le public n'y auroit rien gagné, l'Académie s'étant fait une loi de ne rien décider sur des faits qui peuvent avoir rapport à*

quelque système (m). Je suis bien aise de vous dire qu'il n'y a que M. Delor qui connoisse cette prétendue loi de l'Académie, & je trouve bien singulier qu'avec cette connoissance il ait demandé des Commissaires pour connoître des faits qu'il offroit de montrer, & en faire leur rapport. Il est bien vrai que l'Académie déclare deux fois l'an, dans ses assemblées publiques, qu'elle n'entend point adopter les systèmes des Auteurs à qui elle adjuge ses prix; mais personne n'a jamais oui dire, si ce n'est à M. Delor, que cette Compagnie refusât de recueillir, de vérifier, & de conserver à la postérité, tous les faits concernant les sciences, dont elle peut être instruite: & si M. Delor ne l'eût pas su, comme tout le monde, auroit-il cherché à déposer dans les registres de cette Compagnie, les phénomènes qu'il a cru pouvoir montrer? Je laisse donc à deviner au Lecteur les véritables motifs par lesquels M. Delor n'a pas jugé à propos de discuter, ni chez lui, ni ailleurs, en présence des

XV.
Lettre.

(m) Lettres sur l'Electricité par le R. P. Beccaria, dans l'Avertissement, page vr.

XV.
Lettre.

Commissaires de l'Académie, les expériences concernant la doctrine de M. Franklin : je conviens que ses prétextes sont bien honnêtes ; mais qu'il ne nous les donne point pour des raisons.

Dans tout le reste de votre Lettre, mon Révérend Pere, ou vous révoquez en doute les résultats des expériences que j'ai citées contre le système que vous soutenez, ou vous vous efforcez de les expliquer dans vos principes, ou bien vous m'opposez d'autres faits, que vous croyez décisifs, & qui ne le sont point, en faveur de votre cause : le peu d'espérance que j'ai de vous convertir, & la crainte d'ennuyer mes Lecteurs en pure perte, m'obligent d'abrégier mes réponses sur tous ces articles, & je puis d'autant mieux me dispenser de les discuter en détail, que la plupart ne présentent que des difficultés que j'ai prévenues, & des raisonnements auxquels j'ai répondu d'avance dans mes neuf premières Lettres, où sur lesquels on trouvera des éclaircissements dans les autres qui font la seconde partie de cet Ouvrage.

Je me contenterai donc pour le présent de vous répondre en somme, 1^o, Que toutes les expériences dont j'ai fait usage contre la doctrine que vous défendez, ont été faites par moi-même, & répétées en présence des Commissaires nommés par l'Académie, comme on le peut voir par le certificat imprimé à la suite du Journal, I. Partie, page 251. Après avoir professé pendant trente-cinq ans la Physique Expérimentale, si je ne vous inspire pas de la confiance pour les faits que je dis avoir observés, fiez-vous-en du moins au témoignage non suspect de cinq Académiciens, que je vous donne pour garants de ce que j'ai avancé. Interrogez, mon Révérend Pere, ces instruments dont on vous a confié l'usage, & dont j'ai meublé votre école il y a plus de vingt ans; interrogez vos illustres Collegues qui me les ont vu manier publiquement: ils vous diront que long-temps avant que vous en prissiez possession, le Monarque éclairé qui vous a honoré d'une place dans son Université, m'avoit jugé capable de vous la préparer, & de montrer à l'auguste Héritier de sa

XV.
Lettre.

XV.
Lettre.

couronne, une science dans laquelle vous essayez de me faire passer pour un novice, soit en révoquant en doute les faits que je cite, soit en insinuant que je n'ai point pris les précautions nécessaires pour les bien observer. Eh ne voyez-vous pas qu'en déclarant, comme vous faites, que mes expériences ne vous ont point réussi, quand vous avez voulu les répéter, vous mettez le Lecteur judicieux dans le cas de faire contre vous cette réflexion : Si le P. Beccaria n'a point vu dans les expériences de l'Abbé Nollet ce que celui-ci a pris la peine de constater par le témoignage authentique de cinq Académiciens, nommés pour les vérifier, devons-nous être bien sûr de ce qu'il dit avoir vu dans les siennes ? Les faits qu'il nous annonce, & qui n'ont d'autre garant que lui-même, soutiendroient-ils une révision bien exacte de la part des Physiciens qui n'auroient aucun intérêt de faire valoir ses opinions ?

2^o, Je vous prie de considérer que, quand bien même ce que vous appelez vos principes, ou ceux de Franklin, quadreroient, on ne peut pas

mieux, (ce que je n'accorde pas,) avec les résultats que je vous oppose, il me resteroit toujours à vous dire, que ces prétendus principes sont des suppositions, la plupart très-étranges, & qui sont aussi peu prouvées qu'elles ont besoin de l'être; vous avez beau me répéter sans cesse que ce qui nous paroît très-difficile à concevoir, se trouve dans l'ordre des choses possibles, & qu'on peut légitimement admettre comme une réalité, telle ou telle supposition, quand on en tire des explications plausibles; je vous répliquerai toujours qu'un Physicien raisonnable ne doit suivre cette maxime, que quand il ne peut plus faire autrement; & qu'il manque de philosophie, s'il préfère des hypothèses, & sur-tout des hypothèses violentes, à des faits bien évidents, qui lui offrent les raisons suffisantes des phénomènes qu'il cherche à expliquer.

3°. Quant aux expériences que vous opposez aux miennes, si leurs résultats ne pouvoient s'expliquer que dans vos principes, cela ne feroit que rendre plus obscure la matière que nous traitons vous & moi; car les faits

XV.
Lecture.

XV.
Lecture.

que j'ai cités , étant évidents & bien attelés , & vos explications ne pouvant s'y ajuster , il s'en suivroit que la nature seroit opposée à elle-même , ce qui seroit plus difficile à croire que toute autre chose. Avant de finir cette Lettre je ferai voir , par quelques exemples , au Lecteur qui juge de notre dispute , que ces explications tirées des principes de Franklin que vous tâchez d'approprier à chaque résultat , & dont vous vous applaudissez toujours avec tant de confiance , n'ont ni la justesse , ni la solidité que vous leur attribuez ; mais auparavant permettez que je vous dise un mot sur votre *Post-Scriptum*.

Je ne fais si c'est bien sérieusement que vous me demandez les qualités que doit avoir la lentille de verre avec laquelle je dis avoir observé les rayons & le mouvement progressif en avant de cette petite aigrette , que vous nommez *la stelletta* : voudriez-vous , par cette demande , faire entendre que les filets de cette lumière , non plus que leur mouvement , ne peuvent se distinguer ? Je ne puis croire que vous ayez cette intention , quand

je considère que vous dites vous-même : *Cette petite étoile , bien observée , ressemble à un petit cône formé de rayons très-courts , & qui vont en convergence à la pointe qui est devenue lumineuse (n).* Quoi qu'il en soit , j'ai l'honneur de vous répondre , 1^o, Que quand les pointes qui deviennent lumineuses ne sont point trop fines , il ne faut , pour distinguer ce dont il s'agit , qu'une vue passablement bonne , & une grande obscurité dans le lieu de l'observation ; 2^o, Que le verre lenticulaire dont je me suis servi pour examiner les feux électriques aux pointes les plus menues , avoit environ trois pouces de foyer & un pouce & demi de diamètre : 3^o, Mais je prends la liberté de vous représenter que toutes les lunettes du monde ne serviront qu'à amplifier votre erreur , si vous ne vous défaites auparavant de la prévention dont vous nous faites l'aveu en disant , que si quelque verre

XV.
Lettre.

(n) *Si avvertira che unicamente per comodo il nome di stelletta a questa luce , la quale per altro ben osservata rassomiglia ad un picciolissimo cono formato da raggi cortissimi convergenti nella punta. Dell' Eletticismo artificiale , pag. 9. dans la note.*

XV.
Lettre.

étoit capable de produire l'effet dont j'ai fait mention, vous espéreriez découvrir par ce moyen, que les rayons de votre stelletta se portent réellement à la pointe pour y entrer, comme vous le prétendez, au lieu d'en sortir, comme je le pense. Quand on fait métier d'observateur, il ne faut rien espérer ni désirer, sinon de recueillir ce que la nature veut bien nous déceler, abstraction faite de tout système. Examinons maintenant quelques-unes de vos explications, & voyons si elles sont aussi heureuses que vous le pensez.

Le grand principe de M. Franklin, celui que vous appelez le principe universel de toute *Électricité*, & par lequel vous prétendez rendre raison de tous les phénomènes de ce genre, se réduit à ceci : La matière électrique qui réside dans tous les corps électrisables se répand d'elle-même, ou par la répulsion mutuelle de ses parties, de celui où il y en a plus dans celui où il y en a moins, & l'un & l'autre corps donnent des signes d'*Électricité* autant de temps que cette matière n'est point également distribuée dans tous les deux. Voyons, mon Révérend Père, l'usage que vous faites

SUR L'ELECTRICITÉ. 155
de cette théorie pour rendre raison
du phénomène des attractions & des
répulsions , le premier , le plus com-
mun , & je crois le plus intéressant de
tous les signes électriques.

XV.
Lecture.

Vous laissez pendre au bout d'un
conducteur qu'on électrise , un fil de
lin mouillé , ou quelque autre corps
équivalent , auquel vous présentez
un autre fil semblable non isolé ; &
lorsqu'on vous demande pourquoi ces
deux corps s'approchent l'un de l'au-
tre , vous répondez : *C'est que , sui-
vant notre principe universalissime , l'un
regorge de matiere électrique , l'autre n'en
a que sa quantité ordinaire ; le premier
s'approche pour donner , & le dernier va
au devant pour recevoir. Est-ce-là de la
Physique , mon Révérend Pere ?*

Je fais bien qu'un homme riche qui
veut faire l'aumône , avance son bras
vers le pauvre qui la lui demande , &
que celui-ci fait un pareil mouve-
ment pour la recevoir ; mais ce sont
deux êtres animés , l'un par un motif
de charité , l'autre par le sentiment
de son besoin & le desir d'avoir , au
lieu que les fils dont il s'agit sont des
êtres purement passifs ; s'ils se meuvent

XV.
Lettre.

l'un vers l'autre, ce ne peut être que par des causes mécaniques, & vous ne m'offrez aucune raison suffisante de leur double mouvement, s'il n'y a, comme vous le prétendez, qu'une surabondance de matiere électrique d'une part, & une disposition à la recevoir de l'autre. Je comprends aisément que les écoulements qui passent du conducteur dans un corps flexible, comme un fil ou un ruban, peuvent l'entraîner dans leur direction, & lui donner une tendance vers un autre corps non électrique qu'on lui présente; mais je ne vois pas de même, pourquoi ce dernier s'avanceroit vers le fil électrisé qui lui lance de la matiere électrique: il n'y a dans la nature aucun exemple connu d'un tel effet; le corps le plus mobile, & le plus avide d'humidité, ne se déplace point pour aller chercher l'eau dont il est prêt à s'imbiber. Tout au contraire, quelque fluide que ce soit, si l'écoulement a une vitesse sensible, le corps contre lequel il se fait, a beau être disposé à l'absorber, ce corps reculera plutôt que d'avancer.

Imaginez un corps quelconque

épuisé d'air , & assez mobile pour obéir à une médiocre impulsion ; si ce corps venoit à s'ouvrir vis-à-vis d'un autre trop plein de ce fluide qui lui manque , & capable de lui en communiquer par jets , n'est-il pas certain qu'il reculeroit en se remplissant ? Je dis plus , celui-là même d'où viendrait l'air , en feroit autant de son côté , s'il étoit assez libre ; & ce dernier effet , qui ne sera contesté par aucun Physicien , est encore une objection dont vous aurez peine à vous tirer , quand nous le comparerons avec les attractions électriques conçues selon votre système.

Au lieu de laisser pendre un fil au bout du conducteur , électrifons une petite feuille de métal , suspendue & isolée avec un fil de soie ; présentons-lui au bout d'un fil de lin une pareille feuille non électrisée : vous savez que chacun de ces deux corps s'avance vers l'autre , selon son degré de mobilité. Je vous demande pourquoi celui-ci , qui est électrisé , s'achemine vers celui qui ne l'est pas ; si vous me répondez toujours , suivant votre grand principe , que *c'est pour donner*

XV.
Lettre.

XV.
Lettre.

ce qu'il a de trop, j'abandonne la dispute, parce que je veux entendre parler Physique, & que ce langage n'en est point; je desiré que vous me fassiez entendre comment cette feuille de métal électrisée, bien loin de s'avancer comme elle fait, ne reçoit pas un mouvement contraire de ses propres émanations; de même qu'un corps qui souffleroit de l'air contre un autre, ne manqueroit pas de recevoir une impulsion qui tendroit à l'en écarter, ou comme on voit reculer un éolipyle monté sur des roues, lorsque la vapeur dilatée qui en sort s'avance contre l'air ou contre quelque corps solide.

En vain me répondrez-vous que la matiere qui s'élance du corps électrisé tombe sur un autre corps très-propre à l'absorber, & qui ne fait point de résistance: je vous répliquerai; 1^o, Qu'avant d'arriver à ce corps, elle doit éprouver de la résistance de la part de l'air, qui n'est point un milieu facile pour elle; 2^o, Que la feuille de métal non électrisée, quelque perméable, quelque poreuse qu'elle soit pour le fluide électrique, a pourtant,

comme tous les corps , & plus que
 bien d'autres , des parties propres ,
 vraiment solides & impénétrables à
 quelque matiere que ce soit ; 3°. Que
 dans les pores mêmes de notre feuille
 non électrisée , il y a une matiere
 électrique qui forme plénitude , &
 qui , selon vous , doit être comprimée
 & resserrée par celle qui y vient de
 surcroît ; comment voulez-vous que
 celle-ci n'éprouve pas de résistance
 en produisant cet effet , & si elle en
 éprouve , sa réaction ne doit-elle pas
 se faire sentir sur le corps électrisé
 d'où elle émane ?

XV.
 Lettre.

Cette difficulté tombe également
 sur l'explication que vous prétendez
 donner de la répulsion électrique en
 disant , que deux corps électrisés ne
 s'écartent l'un de l'autre , que parce
 que chacun d'eux va chercher l'air
 d'alentour qui a moins de matiere
 électrique que lui : je ne vois point
 encore ici de cause mécanique dé-
 terminante ; je vois contre ce dernier
 mouvement les mêmes obstacles dont
 je viens de faire mention : & puis , ces
 corps touchant immédiatement l'air
 qui doit prendre leur superflu de ma-

XV. *Lettre.* tiere électrique , quel mouvement ont-ils à faire pour l'aller chercher ? Les atmospheres électriques agissant l'une contre l'autre , expliquent si naturellement l'écartement mutuel de deux corps électrisés ! Il faut bien aimer la nouveauté pour chercher à y substituer d'autres raisons ; si c'est par respect pour votre axiôme , que *les parties de la chaîne ne donnent jamais de signes d'Electricité entre elles* , je vous avertis , qu'indépendamment des répulsions mutuelles , j'ai vu cent fois , lorsque l'Electricité étoit forte , les parties de la chaîne étinceller les unes contre les autres.

Pour vous soustraire aux objections que je viens de vous faire , & que vous avez apparemment présentes , vous déclarez que vous vous en tenez aux faits , & pour cela vous vous prévaluez d'une maxime de Newton , qui dit : » Qu'on travaille utilement pour » le progrès de la philosophie , lorsqu'on déduit seulement deux ou trois principes de mouvement avec lesquels on puisse expliquer les propriétés & les actions réciproques des » corps ,

» corps, quand bien même on igno-
 » reroit la cause de ces nouveaux
 » principes (o).

XV.
 Lettre.

Je trouve la regle de Newton très-bonne, mon Révérend Pere, pourvû qu'on n'en abuse pas ; je vous assure que je ne dirois rien contre le principe que vous voulez introduire, si je n'avois que de la nouveauté à lui reprocher : mais quand vous prétendez me rendre raison des attractions électriques, en me disant que deux corps se portent l'un vers l'autre, celui-ci pour donner, celui-là pour recevoir la matiere électrique, ou vous ne faites qu'énoncer le fait dont je cherche la cause, (& en cela vous ne dites rien qui m'éclaire,) ou si vous comptez que ce fait soit un principe d'explication, par la circonstance de la matiere électrique lancée d'une part & reçue de l'autre, vous m'offrez, à la vérité, une chose neuve, mais qui est visiblement contraire à des loix de la nature trop bien établies pour que ni vous, ni moi, puissions y rien changer. J'ai commencé ma Physique par apprendre que les corps ne se déter-

(o) Traité de la Lumiere & des Couleurs.
 II. Partie. O

XV.
Lettre.

minent point d'eux-mêmes, ni au mouvement, s'ils sont en repos, ni au repos, s'ils sont en mouvement; si je voyois un être inanimé se mouvoir vers son semblable, par la seule raison qu'il n'a pas ce que celui-ci peut lui donner, je croirois voir un miracle: je serois encore plus émerveillé si l'un des deux amenoit l'autre à soi, en se déchargeant contre lui d'un fluide surabondant; car je n'oublierai jamais qu'une matière, solide ou fluide, qui en choque directement une autre, ne la fait pas aller dans une direction contraire à la sienne.

Lorsque vous écriviez votre premier Ouvrage sur l'Électricité, vous étiez content de savoir, que deux corps se joignent quand l'un a plus de matière électrique que l'autre, & qu'ils se séparent, au contraire, quand ils en ont tous deux plus que leur dose ordinaire; en conséquence vous abandonniez à d'autres le plaisir de former des systèmes sur la cause de ces faits (p). Cependant je vois que

(p) *Lascio a più acuti o meno occupati il piacere di formare sistemi sul principio medesimo; e limito la mia asserzione a quello di che i*

depuis ce temps-là vous avez bien changé d'avis : la troisième de vos Lettres (q) m'apprend que vous vous êtes livré à cette recherche, que vous aviez regardé comme *superflue*. Je vous en ferois mon compliment de bon cœur, si vos méditations sur ce sujet vous eussent conduit à quelque découverte réelle ; mais malheureusement je vois qu'après vous être donné bien de la peine pour violenter les faits, vous n'en avez tiré que des conjectures tout-à-fait discordantes, & avec l'expérience & avec vous-même. Je ne dis rien ici que je ne sois bien en état de prouver.

Ayant conçu le dessein d'expliquer les attractions & répulsions électriques par l'action de l'air ambiant, en substituant ce fluide à la matière affluente dont je fais usage dans mes explications ; vous avez, dites-vous, éprouvé ces mouvements dans le

XV.
Lettre.

fatti mi convincono ; sicuro che giova il sapere quello che attualmente è , che è superfluo il fingere quello che potrebbe essere. Dell' Eletticismo artificiale , Cap. 2. pag. 40.

(q) *Dell' Eletticismo , Lettere di Giam-Battista Beccaria , &c. Lettera terza.*

O ij

XV.
Lettre.

vuide; vous les y avez trouvés *presque nuls*; vous avez observé qu'ils se rétablissoient à mesure que vous laissez rentrer l'air, & vous avez conclu que ce fluide étoit de part avec la matière électrique pour les produire (r). Ceci, mon Révérend Pere, est bien différent de ce que vous avez vu & conclu dans un autre temps, en faisant une expérience toute semblable; car dans le Chapitre II de votre Livre *Dell' Elettricismo artificiale*, vous dites positivement que dans un vuide *fort exact* vous avez trouvé que les attractions & répulsions étoient *très-vives*; & vous en avez tiré cette conséquence,

(r) Ma quello che principalmente si dee osservare, ed a che principalmente mira questa esperienza, egli è che questo vaghissimo raggio, (l'aria elettrica,) appena cagiona alcun movimento nel pendolo. . . . Nè cuna picciola agitazione in contatto delle palle giammai arriva a condurlo sì liberamente, tra le quali esso pendolo si sta senza restar sospeso. . . . Dopo questa sperienza restò accertato che l'aria non è la cagione de' movimenti elettrici in genere, nè in particolare de' movimenti de' corpicciuoli al corpo elettrizzato, giacchè le elettriche vibrazioni accadono vivissime in un vetro diligentemente d'aria votato, &c. Dell' Elettricismo Lettere di Giam-Battista Beccaria, &c, Lettera terza, pag. 39.

que l'air n'avoit point de part à ces effets (s). Si je n'avois point fait ces mêmes expériences long-temps avant vous, si je ne me les étois pas rendues familières, en les répétant nombre de fois depuis, vous m'embarrasseriez beaucoup en prononçant d'une manière si différente sur les mêmes faits, sur-tout lorsque, par des détails très-circonstanciés, vous faites entendre que vous vous êtes bien assuré de ce que vous dites dans un endroit comme dans l'autre. Je ne fais ce qu'en penseront vos autres Lecteurs; pour moi cette contradiction n'est point une énigme difficile à expliquer. Quand vous disiez que l'air n'a nulle part aux attractions & répulsions électriques, & que pour le prouver, vous assuriez que ces mouvements se fai-

XV.
Lecture

(s) *Cominciava a sospettare che realmente la riazione dell' aria alcuna cosa conferisse all' accostamento de' corpicciuoli a corpi Elettizzati: ma ben presto mi disingnai . . . Fatto un esatissimo voto ed eccitato l'Elettricismo, mi fu giocondissima cosa vedere il filo, (l'ospelo nella campana.) che velocissimamente si vibrava tra il dado e la campana, questo e quella alternativamente percuoendo colla sua estremità. Dell' Elettricismo artificiale, Capo II. pag. 35.*

XV.
Lettre.

soient & se répétoient dans le vuide avec beaucoup de vîtesse *velocissimamente* ; c'étoit une exagération que vous vouliez opposer à ce que j'ai écrit dans un de mes Ouvrages (1) ; savoir, que les attractions & répulsions ne sont jamais plus vives ni plus régulières que quand les filets de matiere électrique, séparés les uns des autres par la résistance & l'interposition de l'air, & divergents entre eux, donnent lieu aux deux courants de se pénétrer mutuellement, ce que j'ai prouvé en faisant voir que, dans le vuide où cette divergence diminue considérablement, les mouvements dont il s'agit s'affoiblissent par proportion. Et quand vous avez dit depuis que la matiere électrique ne faisoit mouvoir les corps légers que par l'intermede de l'air sur lequel elle agit, & que, pour établir cette assertion, vous avez assuré que dans le vuide le rayon de matiere électrique, agissant seul, imprimoit à peine quelque agitation sensible à un corps très-

(1) Recherches sur les causes particulieres des Phénomènes électriques, troisieme Discours, page 237, & suivantes.

mobile, *appena alcuna picciola agitazione*, c'étoit encore une exagération qui avoit pour but de substituer une autre cause à celle que je prétends faire valoir dans mes explications. Je vous le répète donc, dans l'un de ces deux énoncés vous avez exagéré la grandeur, & dans l'autre la diminution des effets; car, à dire les choses comme elles sont, les corps légers attirés & repoussés dans le vuide plus foiblement & moins régulièrement que dans le plein, annoncent visiblement que la présence de l'air contribue à l'étendue & à la régularité de leurs mouvements; mais dans cette circonstance même, ils en montrent toujours assez pour nous convaincre que l'air n'en est pas la cause nécessaire & efficiente.

XV.
Lettre.

Mais voyons, mon Révérend Pere, quel parti vous prétendez tirer de l'air pour expliquer les attractions; vous dites que la matiere qui sort du corps électrisé en plus pour aller à celui qui doit être attiré, repousse l'air qui est entre les deux, & y forme une espee de vuide qui donne lieu à l'air ambiant de pousser ces deux corps l'un vers l'autre.

XV.
Lettre.

Ce système peche dans toutes les parties : 1^o, Cette espece de vuide, que vous supposez capable de déterminer la pression de l'air ambiant, est une chimere qui n'a nulle apparence de réalité ; je sais bien que chaque filet de matiere électrique, en s'avancant dans l'air, prend la place d'une petite colonne de ce fluide ; mais tant que la matiere électrique n'aura que sa densité ordinaire, je vois clairement qu'il restera entre ses rayons une quantité d'air suffisante pour entretenir plénitude, & se maintenir en équilibre avec celui des environs. La pluie qui tombe, la vapeur qui s'exhale d'une liqueur chaude, fait-elle un vuide dans l'atmosphère ? & si les rayons invisibles de la matiere électrique en faisoient un, tel que vous le supposez, comment les animaux respireroient-ils, comment la flamme d'une bougie subsisteroit-elle dans la sphere d'activité d'un conducteur, laquelle s'étend quelquefois à plus de trois pieds de distance ?

2^o, Comme vous le remarquez fort bien vous-même, si ce vuide d'air n'est formé que par la présence & par l'effort

l'effort d'une autre matiere qui en prend la place , comment voulez-vous que ce fluide repoullé & soutenu se rejoigne, tant que subsistera la cause de son écartement. Cette difficulté est sans comparaison plus forte que la solution que vous prétendez en donner en obliervant que la matiere électrique qui écarte l'air des côtés, vers *C* & vers *D*, par exemple (*Fig. 30.*) , laisse toute liberté d'agir à celui que les deux corps *A* & *B* ont derriere eux , parce que les émanations du premier étant absorbées continuellement par le dernier, n'exercent contre celui-ci aucune impulsion qui le fasse résister à l'air par lequel il est poussé vers le corps attirant. Pensez donc , mon Révérend Pere, que l'objection tombe généralement sur tous les phénomènes d'attractions, & que votre réponse, quand elle seroit recevable, ne pourroit tout au plus s'ajuster qu'à quelque cas particulier & choisi , tel que celui-ci , où nous supposons le corps attirant fort petit , n'ayant qu'une petite charge de fluide électrique à communiquer , & le corps attirable de nature à s'élec-

XV.
Lettre.

Fig. 30.

triser aisément par communication.

XV.
Lettre.

Mais que fera-ce si le corps *A* est un conducteur de gros volume, que l'on continue d'électrifier, & que le corps *B*, qu'on lui présente à quinze ou dix-huit pouces de distance, soit fort petit, & de nature à ne point recevoir aisément la matiere électrique, comme une feuille de verre mince, de la cire, &c? Je vous laisse à penser si vous pouvez dire alors, avec quelque vraisemblance, que ce corps retenu par un fil de soie, & toujours tendant au conducteur, absorbe, pendant tout le temps que cela peut durer, toute la matiere électrique qui lui vient : car s'il ne l'absorbe pas, il ne peut plus y avoir de vuide entre *A* & *B*; & si elle passe outre en le traversant, elle soutiendra l'action de l'air qui doit le pousser. Et dans vos principes, dites-moi, quand le corps *B* est une petite feuille de verre, comment il peut être attiré, puisqu'il doit sortir par sa surface postérieure autant de matiere électrique qu'il en entre par sa surface antérieure; l'air qui doit pousser se trouve donc soutenu comme celui des côtés *C*, *D*.

3°, Encore une objection tirée de l'expérience , & je vous fais grace du reste. Etendez très - exactement une petite feuille de cuivre , ou d'argent battu , sur un miroir de métal , ou sur la surface bien polie de quelque corps électrisable par communication ; présentez un tube de verre nouvellement frotté , à sept ou huit pouces de distance au-dessus : certainement vous enlèverez ce petit corps léger ; attribuez - vous aussi cette attraction à l'air qui agit derrière cette petite feuille ? & quand nous voyons une liqueur s'élever en forme de monticule vers un corps électrique , peut-on dire encore que ce soit l'air qui la souleve ?

Réfléchissez donc sur les phénomènes mieux que vous n'avez fait jusqu'ici ; & toute prévention à part , vous verrez que la matière affluente joue mieux son rôle que l'air dans les attractions électriques. Vous dites partout que cette matière n'existe point , & vous le dites d'un ton à faire croire qu'un Ange vous l'auroit révélé , ou que vous auriez anéanti tout ce que j'ai fait & écrit pour prouver son existence. Ceux de vos écoliers qui ne

XV.
Lettre.

XV.
Leure.

connoîtront l'Électricité que par la lecture de vos Ouvrages, pourront le croire sur votre parole ; mais vous flattez-vous que personne ne lira les miens ? Eh que dira le Lecteur judicieux & bien instruit, lorsqu'en lisant deux pages de votre Livre (u), auxquelles vous le renvoyez, il verra que de toutes mes preuves vous n'en attaquez que deux ou trois, & que cette réfutation victorieuse dont vous vous applaudissez si fort, se borne à quelques conjectures hasardées, à des peut-être qui ne sont pas vraisemblables, & à des négations absolues & non motivées ? Vous promettez cependant des faits qui ont échappé à mon attention, & qui sont directement contraires à mes prétentions (x). Examinons-les donc, & voyons comment vous les faites valoir.

J'ai cité pour preuve de la matiere

(u) Voyez le Livre du Pere Beccaria, *Dell' Eletticismo artificiale*, pag. 30 & 31.

(x) Poichè però hannovi fatti, che sono sfuggiti alla diligenza di lui (Abbate Nollet), & che drettamente quella (opinione della materia affluente,) ne abbato : essa pure si debbe rigettare. *Dell' Eletticismo artificiale*, pag. 31, n°. 106.

affluente, ces aigrettes & ces franges lumineuses qu'on voit si distinctement sortir de tous les corps électrisables par communication, quand on les présente à une petite distance d'un conducteur ou d'un globe de verre que l'on frotte. A ce phénomène général vous opposez, comme une nouvelle découverte, le fait particulier d'une pointe d'épée, laquelle, en pareil cas, ne fait voir qu'un point lumineux (*stilletta*), au lieu d'une aigrette épanouie qu'on en verroit sortir si elle faisoit fonction de conducteur. Et vous concluez de cette différence, qu'on n'est point en droit de dire que d'une pointe d'épée présentée au globe ou au conducteur, il sort réellement une matière qui est affluente à l'un ou à l'autre. Vous observez ensuite qu'une pareille pointe présentée au conducteur, ou au crochet de la bouteille de Leyde, désélectrise l'un ou l'autre presque dans un instant, (*quasi in instante*); & vous en concluez que les pointes enlèvent & absorbent la matière électrique, & tout de suite que le feu qui paroît à leur extrémité n'est point une matière qui

XV.
Lettre.

en fort, mais une matiere qui s'y précipite (y).

XV.
Lettre.

Quand vous écriviez ceci, mon Révérend Pere, vous aviez sous les yeux mes neuf premieres Lettres sur l'Electricité, puisque je trouve dans le même volume la réponse que vous y avez faite; vous avez dû voir par la sixieme, qui roule sur le *pouvoir des pointes*, que de tout ce que vous me citez ici je n'ai rien ignoré, sinon cette promptitude excessive avec laquelle vous dites que la pointe d'une épée déléctrise un conducteur, ou une bouteille préparée pour l'expérience de Leyde; cela ne va pas à beaucoup près aussi vite que vous le dites: je compte avoir suffisamment prouvé dans plus d'un endroit de ces Lettres, & sur-tout dans la sixieme, la douzieme & la treizieme, que les petites lumieres qu'on voit aux pointes vis-à-vis des corps électrisés, sont de véritables aigrettes composées, si vous le voulez, d'une matiere élec-

(y) *La luce che si vede su esse punte, non è luce che vada alla catena, ma luce che d'alla catena viene alle punte medesime. Dell' Eletticismo anall. ciale, pag. 32.*

trique qui y entre , mais certainement aussi d'une pareille matiere qui en sort, puisqu'elle s'annonce par un souf-
 très-sensible. Mais quand je vous abandonnerois ce fait particulier pour abréger la dispute , de quelle conséquence cela seroit-il contre le phénomène que j'ai appelé en preuve ? En seroit-il moins vrai, laissant les pointes à part , que tous les corps électrisables par communication fournissent , de leur propre fond , une matiere électrique qui se dirige vers le corps électrisé auquel ils se présentent ?

XV.
 Lettre.

Un autre fait que j'ai cité en faveur de la matiere affluente , c'est qu'en général les corps légers qu'on veut attirer avec un tube de verre , ou avec un conducteur , reçoivent des mouvements bien plus vifs étant posés sur des supports de matiere électrisable par communication , que quand on les pose sur du verre épais , de la résine , du soufre , &c. Vous me dites à cela : » Oh , ce n'est point que ces différents supports fournissent plus de » matiere affluente les uns que les autres : car cette matiere n'existe absolument point (*che non assolutamente*)

XV.
Lettre.

»*existe*) ». Cela est bien - tôt dit : mais
quelle est donc la cause de cet effet ?
»C'est, dites-vous, que, *selon votre*
»*théorie*, le corps léger qui a été at-
»tiré par le conducteur, en a reçu une
»dose de matiere électrique, qu'il
»faut qu'il perde avant que de pou-
»voir y revenir; & comme la résine,
»le verre, &c, sont moins propres
»que le métal à lui enlever cet excès
»de matiere électrique, il reste plus
»long-temps sur ce dernier support
»que sur le premier avant qu'il d'être
»attiré de nouveau ». Hé bien *tran-*
scrit, mon Révérend Pere, pour la se-
conde attraction; mais pour la pre-
miere, qui se fait toujours plus vive-
ment & de plus loin, quand le support
est de métal que quand il est de résine,
je vous défie, avec toute *votre théorie*,
(à laquelle vous en appelez toujours
comme à un oracle,) de me l'expli-
quer plausiblement sans admettre une
cause impulsive qui tient à la nature
du support; & pour en revenir à vos
principes, si le corps léger qui est at-
tiré, n'est point de nature à recevoir
du conducteur cet excès de matiere
électrique dont vous voulez vous pré-

valoir, il n'en montrera pas moins les effets que je vous objecte, & alors toute votre explication porte à faux.

XV.
Lettre.

J'admire la réponse que vous me faites sur un troisieme fait, celui des liqueurs qui se soulevent quand on leur présente de près un corps électrisé: je vais la rapporter, & je m'en tiendrai là. Ce soulèvement, dites-vous, ne doit point s'attribuer à la matiere affluente; & pourquoi? » C'est » que, conformément à votre théorie, » un corps moins électrique & un autre qui l'est davantage, s'approchent » réciproquement l'un de l'autre (2) ». Passons à un autre.

Il s'agit enfin des liqueurs qui s'évaporent plus promptement que de coutume, quand on les tient dans des vases ouverts, & à peu de distance, sous des masses électrisées & dont on soutient l'Electricité. Vous dites » qu'il peut se faire que la matiere

(2) *Inferisco il sollevamento dell' acqua non alla affluente materia doverfi attribuire; essere bensì esso alla nostra teoria consacrantissimo, secondo il cui il corpo meno elettrico, ed il più elettrico a vicenda ed insieme si avvicinano. Dell' Elettricità artificiale, pag. 32.*

XV. »effluente du corps électrique, en
Lettre. »passant dans la liqueur, la détermine
 »à s'élever en l'air, ou lui donne une
 »sorte de volatilité». Si je n'avois
 pas prouvé d'ailleurs, & par des faits
 très-concluants, qu'il existe réelle-
 ment une matiere affluente, très-ca-
 pable d'enlever les parties superficiel-
 les de la liqueur en se portant au corps
 électrisé qui est au-dessus, je la sup-
 poserois ici comme une chose vrai-
 semblable; & en opposant mes *peut-
 étres* aux vôtres, je disputerois à armes
 égales de la préférence que pourroit
 mériter une supposition sur l'autre. Je
 dirois, par exemple, contre la vôtre,
 que la matiere effluente du corps
 électrisé, s'élançant contre la surface
 de la liqueur, ne peut point en deta-
 cher les parties pour les faire venir
 contre sa propre direction; & que se
 répandant dans la masse liquide &
 dans le vase non isolé, avec tant de
 facilité qu'elle n'y laisse aucune mar-
 que d'Electricité acquise, il n'est pas
 naturel de penser qu'elle remonte
 avec des particules d'eau dans l'air,
 qui est bien moins perméable pour
 elle: mais je laisse ces raisons, pour

vous ramener à des faits qui parlent aux yeux. Quand j'ai attribué l'évaporation & les écoulements accélérés des liqueurs à la matiere affluente, c'est que j'avois vu de l'eau non électrisée, sortant d'une coque d'œuf par des tubes capillaires, s'élancer en petits jets continus & divergents vers un corps électrisé, tandis que par la partie opposée, & par des tubes tout-à-fait semblables, elle ne faisoit que tomber goutte à goutte; voyez la Figure 31. C'est que j'avois vu pareillement la fumée d'une chandelle nouvellement éteinte, & présentée à l'extrémité d'un conducteur, quitter sa direction verticale & se partager en plusieurs jets horizontaux avec des directions diamétralement opposées l'une à l'autre; voyez la Figure 32. C'est que j'avois vu des éponges mouillées, & non isolées, se sécher plus promptement par le côté qu'on tenoit exposé à un corps électrique de grand volume, que par la partie opposée. Je vous laisse à juger maintenant si j'ai raison d'attribuer ces effets à la matiere affluente, ou si je dois dire, avec vous, que cette ma-

XV.
Lettre.

Fig. 31.

Fig. 32.

XV.
Lettre.

tiere n'existe point, (*affatto non esiste,*) & qu'il est plus naturel de penser que la matiere électrique qui sort d'un conducteur entre, par exemple, dans la coque d'œuf citée ci-dessus, & ramene avec elle, par les canaux capillaires, l'eau qu'on en voit sortir avec précipitation.

Je suis tenté de rappeler ici tous les phénomènes que vous avez essayé d'expliquer par ce mécanisme, dont je viens de faire voir l'insuffisance & même l'impossibilité, & de vous montrer comment on peut, sans rien forcer, déduire leur explication des effluences & affluences simultanées que vous rejetez si légèrement : mais cela me meneroit bien au-delà des bornes d'une Lettre, & je m'apperçois que celle-ci est déjà bien longue ; j'aime mieux vous inviter à revoir sans partialité les applications que j'ai déjà faites de ce principe d'expérience dans mes Mémoires Académiques, & dans ce que j'ai fait imprimer séparément sur l'Électricité : pour le reste, j'ose vous assurer que de tous les faits de ce genre qui sont connus, je n'en fais aucun dont je ne puisse rendre une

raison plausible en les considérant comme l'effet de deux courants de matiere électrique opposés l'un à l'autre ; si vous en savez quelqu'un que vous croyiez capable de m'embarasser, vous pouvez me le proposer, & je vous promets, qu'après l'avoir vérifié, si je le trouve incompatible avec le principe d'où je fais dériver tous les autres, je serai le premier à l'annoncer comme tel, & je conviendrai de bonne foi que ma théorie est défectueuse.

XV.
Lettre.

Je ne puis cependant terminer cette Lettre sans vous dire que je suis surpris de voir que vous ayez résuté si légèrement le phénomène des effluences & affluences simultanées. Il me semble que par égard, je ne dis pas pour ma personne, mais pour la Physique & pour vous-même, vous deviez considérer que ce premier fait, d'où je fais dépendre tous les autres, est prouvé *à priori* dans plusieurs endroits de mes Ouvrages, par nombre d'expériences plus décisives les unes que les autres ; qu'il est reconnu & avoué par presque tous les Physiciens au fait de cette matiere, (j'entends par-là

XV.
Lettre.

ceux qui voyent par eux - mêmes , & depuis long-temps ,) & enfin que son évidence a convaincu plusieurs Auteurs célèbres , qui avoient le plus grand intérêt de le juger à la rigueur. Ces considérations , ce me semble , auroient dû vous déterminer ou à n'en rien dire , ou à prendre la peine de le combattre par des raisons solides.

J'ai encore à vous faire une plainte qui m'est commune avec bien d'autres ; c'est qu'à l'exception de M. Franklin , que vous avez pris pour votre modèle , & aux principes duquel vous avez entrepris d'assujettir toute l'Électricité , vous ne parlez presque jamais à vos Lecteurs de ceux qui vous ont précédé dans la même carrière , si ce n'est pour dire qu'ils ont eu tort , & que vous avez fait mieux qu'eux ; encore si cela étoit vrai ! On diroit à la manière dont vous proposez les questions , à la façon dont vous les traitez , au ton avec lequel vous les décidez , que vous n'avez jamais rien appris des autres , que toutes les expériences sont à vous , & que vous y avez vu plus clair que personne : ce-

pendant j'ose vous dire, mon Révérend Pere, qu'il n'y en a gueres dans vos deux Ouvrages qui ne se trouvent discutées ailleurs ; que les Physiciens que vous avez copiés dans votre laboratoire, reconnoissent par-tout leurs procédés sous le masque d'une manipulation légèrement variée, & que vos décisions, quand elles sont différentes des leurs, n'enrichissent presque jamais la Physique de nouvelles vérités. Vous serez sans doute surpris, peut-être même scandalisé, que je vous parle avec tant de franchise, après les compliments que vous avez eu la bonté de me faire dans quelques endroits de vos deux Livres : mais dois-je en être bien flatté, quand je vois clairement que vous n'avez pris la plume que pour me contredire, & que vos écrits, au lieu de m'instruire & de me redresser sur les fautes que j'aurois pu faire, n'aboutissent qu'à jeter de nouvelles obscurités sur une matiere que je travaille à débrouiller depuis plus de vingt ans ? Quand on en use ainsi avec quelqu'un, les éloges qu'on lui donne en même temps, bien appréciés, se réduisent à peu près à

XV.
Lecture.

ceci : tel Auteur est un habile homme ; mais je le suis encore plus que lui , puisqu'il a fait.

Je ne sais si M. Franklin lui-même doit être bien content de la manière dont vous défendez sa cause dans bien des occasions ; je juge par ses écrits que c'est un homme modeste ; qu'il a l'imagination féconde , mais qu'il n'en donne les fruits que comme des conjectures dont il ne paroît point entêté : vous portez ses prétentions plus loin qu'il ne voudroit peut-être les porter lui-même : je me persuade au moins qu'il n'applaudiroit pas à bien des raisonnements que vous faites pour les soutenir. Croyez-vous , par exemple , qu'il voulût adopter celui (aa) par lequel vous voulez prouver que le verre le plus mince est totalement imperméable à la matière électrique , parce qu'il est , dites - vous ,

(aa) *Ora la comunicazione tra l'esteriore ed interiore armatura , impedisce la scossa : la sottiliezza del vetro la rende piu violenta ; dunque la sottiliezza del vetro non forma comunicazione tra le due armature. Dell' Eletticismo artificiale , pag. 85.*

meilleur

meilleur qu'un plus épais pour faire l'expérience de Leyde : avec une pareille Logique on pourroit conclure une absurdité, en disant qu'un verre épais est donc plus perméable qu'un mince à la matiere électrique, puisqu'il fait manquer la même expérience, comme vous l'observez très-bien dans la même page.

XV.
Lettre.

M. Franklin, pour rendre raison de cette imperméabilité du verre qu'il regarde comme un fait, imagine que les pores de cette substance vont en se rétrécissant de chaque surface vers le milieu de l'épaisseur; vous contrariez votre Auteur pour attribuer à la porosité du verre une configuration encore moins naturelle, telle enfin que si l'on vouloit penser comme vous à cet égard, il faudroit se représenter un carreau de vitre organisé, à peu près comme un de ces gâteaux de cire que fabriquent les abeilles dans leurs ruches, & imaginer apparemment que les Miroitiers ne défoncent pas ces especes d'alvéoles lorsqu'ils diminuent l'épaisseur des glaces, puisqu'en sortant de leurs mains elles n'en sont que meilleures pour les expériences élec-

XV.
Lettre. triques. M. Franklin vous dira , & tout le monde vous dira avec lui , que , fiction pour fiction , il étoit plus honnête à vous qui êtes son profélyte , de laisser subsister la sienne , que de vouloir lui en substituer une autre , qui certainement ne vaut pas mieux.

Est-ce que vous ne saviez pas , mon Révérend Pere , que ces petites sphères de verre mince & vuides d'air , qu'on appelle *tombes philosophiques* , éclatent en lumière quand on les laisse tomber par terre pour les casser dans un lieu obscur ? c'est pourtant un phénomène qui est bien connu & depuis long-temps ; c'est essentiellement le même que celui des matras & des globes de verre dans lesquels on a fait le vuide , & que l'on frotte dans l'obscurité ; tous ceux qui ont eu le malheur de les laisser tomber pendant la nuit , comme cela m'est arrivé plus d'une fois , ont éprouvé qu'un seul choc est capable de produire le même effet que l'on obtient par le frottement , & se sont un peu consolés de la perte qu'ils faisoient , par la belle lumière dont elle étoit accompagnée ; le globe d'Hauxbée , enduit intérieu-

rement de cire d'Espagne, nous a mis à même d'apprendre, il y a soixante ans, que les matieres de cette espece sont propres, comme le verre, aux effets dont il est ici question. Il y a bien quinze ans que j'ai dit mon sentiment sur tout cela (*bb*), & je vois avec plaisir, par la lecture de votre seizieme Lettre, que nous pensons tous deux à peu près de même sur ce sujet. Vous avez éprouvé de plus, qu'un rude choc de la part de l'air peut exciter ces lumieres; je ne serois pas surpris si l'on me disoit qu'on les a excitées aussi par celui de l'eau ou de tout autre liquide, nous sommes déjà sûrs du mercure à cet égard. Mais ne vous obstinez point trop à dire, contre Poliniere, que les larmes bataviques ne jettent aucune lumiere quand on les casse dans l'obscurité; cet Auteur étoit très-exact, & je crois avoir vu autrefois la même chose que lui.

Vous avez fait sur l'Electricité naturelle, & sur les météores, une quantité prodigieuse d'expériences &

(*bb*) Essai sur l'Electricité des corps, page 209 & suivantes,

XV.
Lettre.

XV.
Lettre.

d'observations qui vous font honneur; & c'est très-sincèrement que j'applaudis au zèle & à la sagacité dont vous avez fait preuve par ce travail également pénible & délicat : mais vous montrez trop de chaleur & d'intérêt pour le système que vous voulez faire valoir ; il est à craindre que le Lecteur , qui n'aura pas goûté comme vous, la doctrine de M. Franklin, n'en prenne de la défiance contre les faits que vous rapportez. En parlant de votre cerf volant , il falloit faire mention de celui de M. de Romas(cc) : c'est lui qui a imaginé le premier d'unir le métal avec le chanvre pour faire une corde qui fit arriver plus sûrement & plus abondamment la matiere électrique des nuages ; & cette invention lui a valu des effets supérieurs à tout ce qu'on avoit vu avant & depuis lui dans de pareilles expériences(dd) : on aura peine à croire que vous n'en ayez pas eu connoissance ,

(cc) Lieutenant Assesseur au Présidial de Nérac en Gascogne , & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

(dd) Mémoires de Mathématiques & de Physique présentés à l'Académie Royale des Sciences , Tome 2 , page 393 , imprimé en 1755.

quand on considérera que vous prenez soin de vous faire instruire de ce qui se passe en Electricité même au-delà des mers. Les fusées volantes dont vous avez fait usage au lieu de cerf-volant, sont une nouveauté ingénieuse; mais c'est un moyen difficile à manier, & qui seroit dispendieux à la longue. Préservez-nous du tonnerre si vous le pouvez; mais traitez cette matière avec précaution : à mon avis, l'apparence du succès n'égale point le danger que l'on court en le cherchant; & je serois vraiment bien fâché de vous voir inscrit au rang des Martyrs de la Physique, à côté du pauvre M. Richman.

Voilà, mon Révérend Pere, une partie des réponses que j'ai cru pouvoir faire à tout ce que vous avez écrit pour combattre mes opinions en matière d'Electricité; vous en trouverez encore beaucoup dans les Lettres de cette seconde Partie qui ont précédé celle-ci, & même dans les autres qui vont la suivre; pour le reste, je m'en repose sur le discernement de ceux qui liront vos Ouvrages & les miens, & qui n'admettront que des faits bien

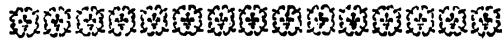
XV.
Lettre.

constatés ; ils me sauront sans doute bon gré d'avoir pris ce parti , plutôt que d'étendre encore cet écrit par de nouvelles discussions : après cela j'espère que vous voudrez bien convenir d'une suspension d'armes pour votre repos & pour le mien ; néanmoins , si l'envie vous venoit de les reprendre bien-tôt pour m'attaquer de nouveau , ne soyez pas étonné , je vous prie , si vous ne me retrouvez pas dans le champ de bataille pour vous faire face : je n'en aurai peut-être ni le courage ni le loisir ; en ce cas-là vous n'aurez qu'à chanter victoire , & dire que vous m'avez tué ; je n'en serai pas moins ,

MON RÉVÉREND PÈRE ,

Votre très-humble
& très-obéiss. serv.





SEIZIEME LETTRE,

*Dans laquelle on examine quelques
• remarques de M. David Colden
sur la premiere Partie de ses
Lettres.*

A M. WATSON,

De la Société Royale de Londres.

MONSIEUR,

LA guerre est un fléau pour tous les états; mais comme chacun sent son mal plus fortement que celui des autres, je ne puis vous dire combien je m'ennuie de voir durer si long-temps les troubles qui agitent l'Europe, par la langueur qu'ils mettent dans les Sciences, & par le peu de relation qu'ils souffrent entre les Savants. Le Commerçant se plaint, avec raison, de ce que sa fortune dépérit, ou du moins de ce qu'il passe dans l'inaction des jours précieux qui pourroient lui valoir de nouvelles richesses, si le pays étranger lui étoit ouvert : & moi

XVI.
Lettre.

je gémiss de ce que les Puissances bel-
ligérantes diminuent mes correspon-
dances , en les rendant plus difficiles,
& me privent des connoissances qui
ont coutume de soutenir & d'alimen-
ter mes études.

Parmi ces privations , il n'en est
point que je supporte avec plus de
peine que le silence qui regne entre
vous & moi depuis quelques années ;
vous aviez la bonté de m'apprendre
ce que la Physique produisoit de nou-
veau en Angleterre ; j'étois sûr d'être
instruit à propos & d'une maniere
exacte : aujourd'hui c'est par hazard
que je fais ce qui s'y passe ; & quand
je l'ai appris , il me reste toujours des
doutes , sinon sur la chose , au moins
sur les circonstances. Heureuse paix ,
quand reviendrez - vous ouvrir les
barrieres que Bellone a fermées !

Je n'ai point reçu de Lettre de
vous depuis celle par laquelle vous
m'annonciez des réponses que M.
Franklin devoit faire lui-même à mes
premieres Lettres sur l'Electricité , &
qui jusqu'à présent n'ont point pa-
rues , au moins dans ce pays - ci : je
n'ai vu qu'une brochure , qui m'a été
remise

remise de votre part, que j'ai fait traduire, & qui est intitulée : *Remarques adressées à M. Franklin par M. David Colden de la nouvelle York, touchant les Lettres de M. l'Abbé Nollet sur l'Electricité.* Comme je n'ai point l'avantage de connoître cet Auteur, & que je ne fais comment lui faire parvenir des réponses à ses *Remarques*, j'ai pris le parti de vous les adresser, afin que vous ayez la bonté de lui en faire part quand vous en aurez l'occasion. Mais avant que d'entamer cet objet, je dois vous dire que je suis, on ne peut pas plus, reconnoissant de la peine que vous avez bien voulu prendre, de donner à la Société Royale un extrait de mes premières Lettres; je l'ai trouvé imprimé dans les *Transactions philosophiques*, & la lecture que j'en ai faite m'a appris deux choses dont je suis très-flatté : la première, que la savante Compagnie, au jugement de laquelle vous avez soumis mes expériences & mes raisons, les a trouvées dignes d'occuper une place dans l'immortel Recueil de ses Ouvrages; la seconde, qu'il y a, entre vous & moi, une gran-

II. Partie.

R

XVI.

Lettre.

XVI.
Lettre.

de conformité de sentiments sur les points les plus essentiels de la doctrine que j'ai combattue. Je vois également , par une Lettre très - obligeante que j'ai reçue de M. Wilson , qu'on a eu bien tort de nous dire ici que le plus grand nombre & les plus habiles Physiciens de Londres avoient adopté les idées de M. Franklin ; cela n'est certainement pas vrai pour la prétendue imperméabilité du verre au fluide électrique , laquelle fait la base de son système ; & quant aux Électricités *en plus & en moins* , je suis presque sûr , ou qu'on ne les prend pas à Londres dans le même sens qu'à Philadelphie , ou qu'on ne nous rend point fidèlement ici les pensées du Physicien Américain.

M. Colden se trouve , dit-il , obligé de me passer toutes les expériences que j'ai faites avec des vaisseaux purgés d'air , ou avec des bouteilles scellées hermétiquement , parce qu'il manque d'instruments nécessaires pour les répéter & les soumettre à son examen ; il parle sans doute de celles que j'ai employées dans ma quatrième & ma cinquième Lettre ,

tant pour prouver, contre les prétentions de M. Franklin, que le verre n'est point absolument imperméable à la matière électrique, que pour montrer que l'on peut faire avec succès l'expérience de Leyde, sans établir, comme l'exige cet Auteur, une communication entre les deux surfaces du verre par quelque corps étranger. Ce que M. Colden n'a pu faire à cet égard, a été amplement suppléé par le P. Beccaria, qui m'a répondu, comme vous le pouvez croire, » Que ces torrents de lumière » que je fais couler dans le vuide (a), » ne viennent point du conducteur, » mais de la surface intérieure du verre, laquelle se décharge de la matière électrique qu'elle contient naturellement, à mesure qu'on pousse dans l'autre une surabondance de ce même fluide : mais comme j'avois objecté d'avance contre ces prétendues décharges, qu'elles sont trop

XVI.
Lettre.

(a) Pour bien entendre ceci, il faut avoir lu la quatrième & la cinquième Lettre, & consulter les Figures 2, 3 & 4 de la première Planchette, & la 9^e, Planchette 2, dans la première Partie.

 XVI.
 Lettre.

abondantes & d'une trop longue durée pour qu'on puisse légitimement les attribuer à la seule quantité de matière que la demi-épaisseur d'un verre très-mince peut loger dans ses pores, le Révérend Pere fait à cela deux répliques, dont je veux vous faire juge.

Il dit premièrement, qu'il n'est pas vrai que ces émanations lumineuses continuent dans le vuide autant de temps que l'on soutient l'électrification; & c'est nier un fait que je fais voir tous les ans à plus de mille témoins, dans mes écoles, tant particulières que publiques. Il est vrai, & c'est une chose que je ne manque jamais de faire observer, que l'on voit quelquefois ces feux se rallentir au bout de quelques minutes; mais alors on les ranime à coup sûr, en faisant frotter le globe par une autre personne, ou en donnant un coup de piston à la machine pneumatique; certainement ni l'un ni l'autre de ces deux moyens ne remet de nouvelle matière dans la surface du verre qui répond au vuide. Pour expliquer ces effets, qui méritent de l'être, je crois qu'on peut dire que la même main, long-temps

appliquée au globe , devient par - là moins propre à l'électrifier, soit qu'elle s'épuise du fluide électrique , soit que devenant plus lisse elle le frotte moins efficacement. J'ai aussi de fortes raisons pour croire , que quand on a purgé un récipient de son air grossier avec la pompe pneumatique , il rentre peu à peu par les pores de la platine de métal un air plus subtil , mais de la même nature que le premier , capable par conséquent d'éteindre la lumière électrique , ou du moins de raréfier ses rayons , & d'en ralentir l'activité (b).

Mais quand bien même ces émanations lumineuses ne devroient durer qu'un certain temps, tous ceux qui ont été témoins de ces expériences , n'ont pu s'empêcher de voir que ce temps est considérable , & qu'elles coulent très-abondamment , non pas

(b) Voyez ce que j'ai dit de cet air , capable de passer dans les pores des corps les plus compacts , en traitant de l'Ebullition des liquides : Mémoires de l'Académie des Sciences, 1748 , pag. 57 & suivantes.

Voyez ce qu'a dit du même fluide , M. de Mairan , dans le 2^e Chap. de la 2^e Section de son Traité sur l'Aurore boréale.

XVI.
Lettre.

XVI.
Lettre.

de tous les points de la surface du verre , comme cela devoit être selon le système de M. Franklin , mais constamment de certains endroits assez distants les uns des autres. Le Révérend Pere a bien senti qu'un Physicien impartial ne se payeroit pas des raisons que je viens de rapporter d'après lui : il ajoute pour seconde réponse :
» Qu'après toutes les belles choses
» qu'on a dites en Physique sur la prodigieuse divisibilité de la matiere en
» général , sur l'extrême subtilité de
» la lumiere , & sur la diffusion des
» corpuscules qui produisent les
» odeurs pendant des années entieres ,
» sans aucune diminution sensible de
» la masse , il se croit suffisamment
» autorisé à dire , que toutes ces émanations lumineuses dont il est ici
» question , durassent-elles des heures
» entieres sans discontinuer , peuvent
» fort bien n'être que la portion de
» matiere électrique , dont la demi-
» épaisseur de la bouteille la plus mince est naturellement imprégnée ».

J'aurois dit à l'égard des odeurs , dont on cite l'exemple , que ce sont des faits qu'il n'eût pas été sage de

SUR L'ELECTRICITÉ. 199

deviner ou de supposer , mais que l'évidence a forcé de reconnoître , comme nous devrions admettre les décharges presque inépuisables du verre électrisé , si c'étoit un fait prouvé , ou si lorsqu'on nous les donne comme une supposition , il n'étoit pas plus naturel de penser que les écoulements de la matiere électrique viennent du conducteur dans le vuide , en traversant l'épaisseur du verre qui les reçoit. Mais le P. Beccaria me prévient par un argument qui me paroît d'une force invincible , qui contient d'ailleurs une découverte très-curieuse , & que je me hâte de vous apprendre : » *Il s'est convaincu* , dit-il , » *par des expériences directes* , qu'il y a » *plus de matiere électrique dans la surface* » *d'un verre* , qu'il n'y en a dans tout le » *corps d'un homme* (c) ». Quel dom-

XVI.
Lettre.

(c) *Dopo che mi sono direttamente convinto coll' esperienza che la superficie d'un vetro contiene piu di vapor elettrico che il corpo d'un uomo , non mi si debba rappresentare come un paradosso che la superficie d'un vetro possa seguitare per alcun' ora , a lucere , a muovere , a scintillare ed in una parola a spogliarsi del suo vapore ch'essa continga in se stessa. Lettera di Giambattista Beccaria , &c , al Sig. Abbate Nollet. Dell' Eletticismo artific. pag. 147 , n^o. 482.*

R iv

XVI.
Lettre.

mage qu'on ne nous dise pas la grandeur de ce verre, ni comment on est parvenu à cette rare & singulière connoissance! Et ce qu'il y a de plus surprenant encore, c'est qu'on ne peut pas s'empêcher d'en conclure, que le verre le plus mince est celui qui contient le plus de matière électrique, quand on considère que les décharges ne sont jamais ni si abondantes, ni si continues, que quand on emploie des verres d'une très-petite épaisseur. Qu'on vienne nous dire après cela, que le verre ne contient que peu ou point de matière électrique, & que les pores du globe ou du tube que l'on frotte, ne sont que des petites bouches qui s'ouvrent pour la recevoir & pour la cracher aussi-tôt aux autres corps d'alentour.

M. Colden qui ne fait pas, comme le P. Beccaria, tout ce qu'on peut attendre de matière électrique de la surface extérieure d'une bouteille que l'on charge, me donne bien plus beau jeu contre lui, lorsqu'il dit: 1^o, » Que
» quand une fois cette bouteille est
» parvenue à donner une aigrette par
» son crochet, & qu'on l'a maniée à

» pleine main , sa surface extérieure
 » est totalement dépouillée de sa ma-
 » tiere électrique , & qu'alors il n'est
 » plus possible d'en tirer aucune étin-
 » celle : 2^o, Que les attractions qu'on
 » voit exercer à cette surface du verre
 » sur les corps légers qu'on lui pré-
 » sente , sont des mouvements qu'on
 » doit attribuer à la matiere électrique
 » dont ces petits corps sont naturelle-
 » ment pourvus , & qui tend à se répan-
 » dre vers la bouteille dont la surface
 » extérieure est dépouillée ». Car, sur
 le premier point , il me suffira de ren-
 voyer M. Colden à l'expérience même
 qu'il me cite , en le priant d'y faire
 plus d'attention : il verra à coup sûr
 que ce qu'il a avancé n'est point exact ;
 & qu'une bouteille chargée , soit
 qu'elle ait été maniée ou non , est tou-
 jours prête à étinceller contre le doigt
 qu'on lui présente ; s'il ne se désabuse
 point lui-même par cette épreuve si
 facile à faire , je pense qu'il trouvera
 d'autres Physiciens que moi , qui lui
 diront qu'il s'est trompé. Quant aux
 corps légers qui paroissent , dit-on ,
 attirés , » parce qu'ils attirent eux-
 » mêmes la bouteille , en vertu de la
 » matiere électrique dont ils sont plus

XVI.
Lettre.

XVI.
Lettre.

« chargés qu'elle », je passe volontiers que, de deux corps qui doivent s'approcher par une cause mécanique, celui-là fasse les frais du voyage qui se trouve être le plus mobile ; mais dans l'expérience dont il s'agit, je demande où est la cause impulsive qui porte l'un des deux corps vers son semblable ; & si d'une part on ne me présente qu'un excès, & de l'autre un défaut ou épuisement de matière électrique, je n'y vois point de quoi opérer la jonction. Je vous prie, Monsieur, de vouloir bien examiner ce que j'ai dit à ce sujet dans la Lettre précédente, page 154 & suivantes.

D'ailleurs, la bouteille de Leyde bien chargée n'attire pas seulement les corps légers que l'on présente à sa surface extérieure, elle les repousse aussi très-vigoureusement après les avoir attirés ; si M. Colden en doute, qu'il ait la bonté de l'éprouver, ou qu'il s'en informe aux gens instruits, qui n'auront point intérêt de nier le fait ; & quand il en sera convaincu, je lui demanderai pourquoi ces petits corps légers, après avoir touché le verre, & avoir partagé avec lui jusqu'à

égalité leur excès de matière électrique, au lieu de rester appliqués à sa surface, s'en écartent avec précipitation, & dans les circonstances mêmes où ce mouvement ne peut être attribué, ni à leur pesanteur, ni à l'action d'aucun autre corps voisin.

Quand j'ai représenté à M. Franklin, que la plus petite bouteille, lorsqu'on la chargeoit, pouvoit électriser par sa surface extérieure un si grand nombre de corps isolés, qu'on ne pouvoit pas raisonnablement attribuer cet effet à la seule matière électrique contenue dans sa demi-épaisseur, je laissois un subterfuge ouvert à ceux du parti qui auroient voulu éluder ma difficulté; ils pouvoient attribuer à la décharge du verre, une durée & une quantité arbitraires; & le P. Beccaria ne manqueroit pas de me dire, aujourd'hui, qu'il fait *par expérience* que ces écoulements peuvent de reste fournir à une telle électrisation. M. Colden me met plus à mon aise, il marque les limites de ces décharges dont on a voulu abuser contre moi; il donne pour règle que la bouteille est chargée suffisamment quand elle

XVI.
Lecture,

XVI.
Lettre.

commence à montrer une aigrette lumineuse au bout de son crochet , & il a raison ; il m'assure qu'alors la décharge de la surface extérieure est entièrement faite , & que dans cet état la bouteille touchée par dehors n'est plus capable d'électrifier un homme isolé. Je ne sais si M. Franklin lui passera d'être convenu que le verre a perdu extérieurement toute sa matière électrique , au moment que l'aigrette du crochet commence à paroître ; mais pour moi je sais qu'après cette apparition , & une demi - heure après si l'on veut , pourvu qu'on soutienne l'électrification , un homme isolé ne peut toucher la bouteille sans en tirer des étincelles , & sans devenir électrique ; je m'en rapporte à vous , Monsieur , sur la réalité du fait.

M. Colden me renvoie encore à une autre expérience , que j'ai répétée cent fois , & qui n'a jamais manqué de me faire voir tout le contraire de ce qu'il m'annonce : j'attends , comme il le prescrit , que la bouteille attachée au premier conducteur ait eu tout le temps de se charger , & que cela m'ait été indiqué par l'aigrette

qui paroît à son crochet ; alors j'en attache une seconde à une boucle que j'ai pratiquée à son enveloppe , & je dis , comme M. Colden , si la surface extérieure de la première bouteille n'a point perdu toute sa matière électrique , si elle est capable d'en fournir à un autre corps , cette seconde bouteille , avec laquelle elle communique , recevra d'elle la vertu électrique. Et en effet , quoi qu'en dise M. Colden , quand j'ai tenu cette bouteille , tandis qu'on chargeoit celle de dessus , & même souvent quand je l'ai laissée isolée , je la trouve électrisée au point d'étinceller contre mes doigts , & de me faire sentir une vive commotion dans l'expérience de Leyde.

Je suis fâché de le dire , mais presque toutes les expériences que m'oppose M. Colden , sont dans le cas de celle-ci , c'est-à-dire , que leurs résultats sont aussi peu exacts qu'il est aisé de le démontrer , puisqu'il ne s'agit que d'en faire l'épreuve. Un Savant , fort au fait de cette matière , après avoir vu & examiné les remarques de M. Colden , m'écrivoit , il y a

XVI.
Lettre.

XVI.
Lettre.

quelque temps , qu'il étoit tenté de croire que cet écrit n'étoit qu'un ouvrage supposé , pour faire une piece aux partisans de M. Franklin ; je l'en défabusai , en lui mandant que M. Dalibard , qui certainement ne cherche pas à faire valoir ma cause , & qui ne voudroit point affoiblir celle qu'il soutient avec tant de zele , avoit jugé ces remarques dignes d'accompagner les siennes dans la nouvelle édition qu'il a donnée des Lettres de M. Franklin.

Je vous prie , Monsieur , de vouloir bien réfléchir un moment sur l'expérience que m'oppose M. Colden , immédiatement après celle dont je viens de parler. Il s'agit d'un homme isolé qui étend les deux bras , & qui , touchant d'une main le crochet d'une bouteille chargée & non isolée qu'on lui présente , tire avec l'autre main une étincelle de la surface extérieure d'une pareille bouteille ; après cet effet , dit-il , les deux bouteilles & l'homme demeurent sans Electricité. Je passe ce résultat , sur lequel cependant je pourrois bien disputer (d) ,

(d) Voyez à la fin de ce Volume les expé-

& je demande de quelle force il peut être pour prouver que le verre , une fois chargé par l'une de ses surfaces , ne produit par l'autre aucunes émanations électriques , quand j'ai fait voir , par une expérience également simple & décisive , que la bouteille de Leyde pendante au conducteur , & chargée aussi complètement qu'on le voudra , attire & repousse extérieurement les corps légers qu'on met à sa portée , étincelle contre les doigts , & montre généralement tous les signes d'Electricité d'un conducteur ordinaire.

XVI.
Lettre.

Quand on me dira que le résultat de M. Colden s'explique très-bien , en supposant que la surface extérieure de la dernière bouteille étant dépouillée de sa matière électrique , absorbe avec précipitation celle qui lui vient du crochet de la première à travers les bras de l'homme isolé ; je répondrai , qu'il faut bien que ce ne soit point là la vraie cause de l'effet en question , puisque ce dépouillement

riences de cette espèce qui ont été faites & répétées de différentes façons , en présence des Commissaires de l'Acad. Royale des Sciences.

XVI.
Lettre.

qu'on suppose se trouve formellement démenti par des émanations sensibles sur la peau & les répulsions qu'exerce la surface extérieure de la bouteille de Leyde chargée par son crochet. Et en effet, ne savons-nous pas qu'un corps électrisé perd sa vertu en tout ou en partie, quand on en tire une étincelle? ne savons-nous pas encore que les étincelles électriques ont lieu entre deux corps dont l'un est plus électrique que l'autre, & notamment, si l'un des deux est du verre électrisé par communication? en faut-il davantage pour rendre raison du fait rapporté par M. Colden? L'homme isolé qui s'électrise en touchant d'une main le crochet d'une bouteille chargée, se met dans le cas de perdre son Électricité, & de la faire perdre à cette bouteille même, s'il tire une forte étincelle d'un autre corps: il pourroit bien se faire aussi, (& je l'ai vu arriver plusieurs fois,) que cette forte étincelle laissât subsister la vertu électrique dans l'homme qui sert ici de conducteur, si, par exemple, la bouteille d'où elle part est beaucoup plus électrique que lui, ou tout au contraire.

Je

Je vous dirai , Monsieur , à cette occasion , que je ne puis goûter les atmosphères électriques , telles que les supposent les partisans de M. Franklin , comme des vapeurs accumulées autour des corps qu'on électrise ; aucune expérience ne nous conduit à cette idée : quand le fluide qui sort des corps électrisés se manifeste , soit par sa lumière , soit par les mouvements qu'il imprime , je l'aperçois toujours sous la forme d'aigrette , dont les rayons divergents entre eux s'avancent dans l'air environnant par un mouvement progressif qui le met en état de heurter , de pousser tout ce qui se rencontre dans sa direction ; en un mot il me semble le voir comme je l'ai représenté dans les Figures de la Planche 3^e, première Partie : & en le considérant ainsi , je vois assez bien pourquoi les corps que vous nommez électrisés *en plus* , & que j'appelle conducteurs , n'étincellent pas ordinairement les uns contre les autres ; car j'imagine qu'alors les deux courants opposés , conservant leurs formes d'aigrettes épanouies , ne peuvent se convertir en

XVI.
Lettre.

XVI.
Lettre.

faisceaux de rayons paralleles , ni former des traits de matiere assez dense pour s'enflammer avec éclat , comme nous voyons que cela arrive quand l'un des deux corps n'est point électrisé , & qu'il ne produit qu'une matiere affluente , toujours plus foible que l'autre par rapport à la vitesse.

Je suis fâché que vous ayez comme perdu de vue les effluences & affluences simultanées que vous aviez si bien établies dans votre premier Ouvrage ; j'étois flatté de voir que vos propres expériences vous eussent conduit à une découverte que j'avois faite peu de temps avant vous ; je vous comptois toujours au nombre des Physiciens qui la regardent comme réelle : dans l'esprit des Franklinistes de ce pays-ci , vous passez pour avoir absolument abandonné ce principe ; pour moi je ne puis le croire , jusqu'à ce que vous l'ayez déclaré formellement ; car quoique vous soyez le premier Auteur des *Electricités en plus & en moins* , il pourroit bien se faire qu'on eût attaché à ces expressions des idées différentes des vôtres ; ce qui me le feroit penser , c'est que M. Wilson ,

qui n'est pas plus Frankliniste que moi , ne laisse pas que d'employer les mêmes termes ; ici l'on s'en sert avec l'intention de faire croire que dans toute Electricité, il n'y a jamais qu'un seul courant de matiere ; & comme je suis sûr du contraire , je ne consentirai jamais à cette assertion ; mais je conviendrois volontiers avec vous, que des deux courants simultanés, dont vous avez prouvé la réalité comme moi , & dont je soutiens toujours l'existence , il y en a toujours un plus foible ou moins apparent que l'autre , soit par défaut de densité , soit par une moindre vitesse ; & s'il ne falloit que cela pour nous mettre d'accord , je dirois avec le P. Beccaria , & avec ceux de son parti , qu'un corps pointu vis-à-vis du conducteur est électrisé en moins , pourvu qu'on ne m'obligeât point à dire qu'il ne sort rien de cette pointe , quand je lui vois souffler , & même éteindre la flamme d'une petite bougie.

Après les raisons & les expériences que j'ai employées pour prouver , contre la prétention de M. Franklin , que dans la bouteille de Leyde la

S ij

XVI.
Lettre.

XVI.
Lettre.

vertu électrique n'appartient point au verre , à l'exclusion de l'eau ou des autres substances dont elle est remplie , je n'imaginois pas qu'on pût faire revivre cette dispute , cependant M. Colden , & quelques autres Franklinistes qui l'ont copié , m'accusent *d'avoir changé les circonstances du fait , sans en dire aucune raison , & d'avoir opéré d'une façon qui ne prouve rien.* Je vous prie , Monsieur , de vouloir bien revoir ce que j'ai écrit à ce sujet dans ma cinquieme Lettre , & de jeter aussi un coup d'œil sur ce que j'ai ajouté dans la quinzieme ; & je vous laisse à décider après cela si ces imputations sont judicieuses.

Je regrette bien de n'être point à portée de m'expliquer avec M. Franklin lui-même ; je suis persuadé que je m'accorderois mieux avec lui qu'avec ses partisans , qui peut-être , sur bien des points de sa doctrine , n'ont ni bien pris , ni bien rendu sa pensée : par exemple , sur celui-ci , j'ai peine à croire qu'il voulut s'obstiner à dire , que l'eau de la bouteille de Leyde ne possède point en elle la vertu électrique quand il verroit que , transvasée

XVI.
Lettre.

raison, qu'il y a long-temps (e) que j'ai, comme lui, cette opinion, & que je regarde la matiere électrique modifiée par le verre, comme étant tout autrement puissante qu'elle ne l'est en sortant des autres substances, soit qu'y étant plus resserrée elle en sorte avec plus de vitesse quand on la force d'y passer, soit qu'en irritant les parties mêmes du verre, elle leur fasse prendre un mouvement de vibration qui les mette en état de réagir sur elle.

Je n'aime point qu'on nous représente sans cesse la matiere électrique comme amassée, accumulée, condensée dans les corps électrisés en plus: il me semble que cela ne peut convenir qu'à un fluide flexible, comme l'air grossier; encore faudroit-il qu'il fût retenu dans des vaisseaux incapables de le laisser échapper. J'aime mieux me représenter le conducteur qui aboutit au globe, comme un assemblage de petits canaux, criblés de trous sur toute leur longueur,

(e) Voyez mon Essai sur l'Electricité des Corps, pag. 225; & ma cinquieme Lettre, premiere Partie, pag. 21.

& dans lesquels on force le passage de la matiere électrique ; qu'arriveroit-il à de l'eau en pareil cas ? sans acquérir plus de densité , elle se feroit jour par où elle pourroit , & ses éruptions deviendroient plus ou moins nombreuses , plus ou moins abondantes , selon le degré de la force impulsive qui les feroit naître , & selon les circonstances qui les favoriseroient ou qui leur feroient obstacle. Cet exemple ne suffit-il pas pour nous faire comprendre comment la matiere électrique , sans se condenser dans une barre de fer , se fait jour par les pores les plus ouverts , en sort avec précipitation & par bouquets de rayons divergents , à mesure qu'elle y est poussée par les émanations du globe ? Ne voit-on pas encore assez clairement que ces effluences , qui ne percent que difficilement dans l'air , doivent se ralentir ou cesser dans tout le reste de la surface du corps électrisé , dès qu'on applique à quelque endroit un milieu plus perméable , dans lequel la matiere électrique ne manque pas de se porter , ou bien dès qu'on la répercute par le choc d'une pareille ma-

XVI.
Lettre.

tiere qui se précipite en sens contraire , comme il arrive lorsqu'on tire des étincelles.

S'il y a quelque expérience qui puisse nous inviter à considérer la matiere électrique comme accumulée , c'est assurément celle de Leyde ; on le diroit effectivement à voir les feux qui brillent dans la bouteille , les éclats dont elle retentit quelquefois tandis qu'on la charge , l'instantanéité de son explosion , la violence du coup qu'elle imprime ; tout cela véritablement a bien l'air d'une matiere contrainte qui se débande impétueusement : mais quand je réfléchis sur les circonstances & sur certaines particularités de l'appareil , je ne vois pas que l'éruption du fluide électrique exige cette accumulation que j'ai tant de peine à goûter. S'il est vrai que la matiere électrique s'accumule , ce ne peut être que dans l'épaisseur même du verre ; encore , selon M. Franklin , ce n'est que dans la moitié de cette épaisseur : les effets étant proportionnels à leurs causes , les verres les plus épais devroient être les plus propres à l'expérience de Leyde , puisqu'ils

SUR L'ELECTRICITÉ. 217

puisque'ils devroient recevoir dans
leurs pores une plus forte charge du
fluide en question; cependant vous
savez, Monsieur, que les bouteilles
les plus minces réussissent le mieux.

XVI.

Lettre.

XVI.
Lettre.

fermée dans un vase de métal , ou de quelque autre substance aussi perméable qu'elle au fluide électrique ; mais l'épaisseur du verre étant plus difficile à percer , elles ont besoin d'être pressées par l'action soutenue du globe ; & cette pression est encore plus nécessaire si la bouteille isolée se trouve entourée d'air de toutes parts : car vous savez que ce dernier fluide n'est point d'un facile accès pour la matière électrique ; aussi arrive-t-il souvent qu'après quelques instants d'électrification on voit celle-ci refluer & sortir , ou par les bords de la bouteille s'ils sont mouillés , ou par le crochet du fer qui y est plongé.

Si le verre entouré d'air ne laisse que difficilement passer les effluences du conducteur , ce double milieu n'est pas plus favorable aux affluences qui doivent passer du dehors au dedans de la bouteille ; ainsi , par la même cause , les deux courants opposés sont foibles , & la vertu électrique qui en résulte n'a que de médiocres effets.

Il en est tout autrement si l'on prend à pleine main la bouteille ; les

effluences , qui n'ont que l'épaisseur du verre à franchir pour trouver un milieu très - perméable , accélèrent leur mouvement ; & les affluences , qui viennent aussi très-abondamment de la main appliquée au verre , en pénètrent plus facilement l'épaisseur pour se répandre dans l'eau , & vont sortir en forme d'aigrettes par le crochet. Ainsi les deux courants ayant acquis par les mêmes causes plus de vitesse , & leurs rayons passant en plus grand nombre , les signes d'Electricité en deviennent nécessairement plus forts & plus apparents.

Si , par les raisons que je viens de déduire , la matière électrique sortant du crochet de fer , a plus d'énergie quand on tient la bouteille à pleine main , & que cette main appliquée au verre électrisé en reçoive des émanations plus fortes , n'est-il pas naturel de penser quand le même homme , avec son autre main , fait étinceller le crochet , que les deux traits de matière qui produisent cet effet se répercutent mutuellement avec plus de force que dans les cas ordinaires ; sur - tout si vous faites

XVI.
Lecture.

====
 XVI. attention que leurs mouvements rétrogrades se trouvent de part & d'autre appuyés contre du verre , qui ne permet pas aisément le reflux de la matiere répercutée , & qui , peut-être , en vertu de son Electricité actuelle , augmente encore l'effet de la répercussion (f) ?
 Lettre.

Si vous trouvez ces explications vraisemblables , & naturellement déduites des circonstances de l'expérience , vous vous débarrasserez , comme moi , de la supposition trop peu physique d'un fluide très - subtil , condensé & accumulé dans des corps incapables de le contenir en cet état ; vous n'y verrez qu'une plénitude toujours à peu près égale , mais plus ou moins animée & dirigée par les mouvements que fait naître l'électrification.

Vous condamnerez pareillement le langage de ces Auteurs Electriciens , qui confondent perpétuellement l'Electricité avec la matiere électrique , c'est-à-dire , le sujet avec sa modification : comme si c'étoit la même

(f) Voyez encore ce que j'ai dit pour expliquer l'expérience de Leyde , dans mon Essai sur l'Electricité des Corps , pag. 194 & suiv.

chose d'avoir en soi beaucoup de cette matiere , & d'exercer puissamment la vertu dont elle est susceptible ; autant vaudroit dire qu'il fait du vent , ou qu'il y a des sons , par-tout où il y a de l'air. Si le fluide électrique est généralement répandu dans tous les espaces qui ne sont point remplis par une autre matiere , comme il y en a toute apparence , tous les corps doivent en contenir en raison de leurs porosités , cependant ce ne sont pas toujours les plus poreux qui sont les plus électrisables ; c'est qu'il faut avec la matiere électrique certaines dispositions de la part des substances qui la contiennent , sans quoi elle ne reçoit que peu ou point l'effor & l'activité qu'il lui faut pour produire les phénomènes dont elle est capable ; à proprement parler , c'est à cette modification qu'on doit donner le nom d'*Electricité* , & cette vertu , qui dépend beaucoup de la nature des corps , ne répond pas toujours à la quantité de matiere électrique dont on a lieu de croire qu'ils sont pourvus.

C'est peut-être pour n'avoir point fait cette distinction , ou pour n'y

XVI.
Lettre.

XVI.
Lettre.

avoir point suffisamment réfléchi, que les partisans de M. Franklin sont si peu d'accord entre eux sur la quantité de matiere électrique qu'ils attribuent à certains corps : par exemple, selon M. Leroy, le verre n'en contient presque point ; quand on le frotte, ses pores alternativement dilatés & resserrés, ne font que recevoir celle du couffin pour la rendre aussi-tôt aux conducteurs qui sont à sa portée, au lieu que, s'il en faut croire le P. Beccaria, il y en a plus dans la demi-épaisseur d'un verre que dans tout le corps d'un homme. Je reviens à M. Colden.

Cet Auteur dit qu'il a vu avec surprise, en plusieurs endroits de mes neuf premières Lettres, que dans les mêmes expériences j'ai eu des résultats tout-à-fait différents de ceux qui se sont présentés à M. Franklin & à lui. Je ne suis pas moins étonné que lui du peu d'accord qui regne entre nous sur les faits ; c'est ce qui m'a fait prendre la résolution de n'en rapporter aucun, que je n'eusse vu plusieurs fois, & considéré par toutes les faces ; c'est ce qui m'a rendu circonspect au point de

n'en faire aucun usage dans mes Lettres , qu'après les avoir vérifiés en présence de témoins très-au fait de la matiere, & qui n'ont aucun système à faire valoir. Vous verrez , Monsieur, à la fin de ce Volume , un exposé fidele des expériences que j'ai employées ; & le certificat du Secrétaire de l'Académie Royale des Sciences, que j'ai fait imprimer à la suite , vous prouvera que j'ai pris toutes les mesures nécessaires pour constater la réalité de leurs résultats. Je voudrois qu'il plût à la Société Royale d'en ordonner une nouvelle vérification par des Commissaires qu'elle nommeroit à cet effet : si elle en usoit ainsi , elle fixeroit ce qu'il y a de vrai ou de faux dans les phénomènes qu'on lui présente ; elle rendroit les Auteurs plus attentifs à ne rien annoncer légèrement & par complaisance pour leurs systèmes ; & par cette attention si digne d'elle , la vérité seroit à l'abri des mauvaises disputes qui ne font que l'obscurcir , & retarder le progrès de nos connoissances.

Les Remarques de M. Colden fi-

XVI.
Lettre.

nissent par une réflexion qui n'est ni juste, ni obligeante pour moi. *M. Franklin*, dit-il, en rendant compte de ses observations, n'a point marqué autant de partialité que son antagoniste (*l'Abbé Nollet*). Je crois *M. Franklin* un galant homme, un Auteur équitable, & qui ne se livre point à l'esprit de parti. Mais quand il n'auroit pas toutes ces bonnes qualités, comment voudroit-on qu'il eût montré de la partialité dans ses écrits, s'il est vrai, comme nous le disent ses Editeurs de Londres & de Paris, qu'il ait ignoré à *Philadelphie* tout ce qu'on avoit fait avant lui en Europe sur l'Électricité ? Et quant à moi, si l'on appelle partialité la peine que je me suis donnée de défendre mes opinions contre la doctrine qu'on s'efforçoit de leur opposer, j'avoue que j'en ai pris le parti le mieux que j'ai pu ; mais *M. Colden*, ni aucun autre, ne prouvera jamais que mes intérêts, dans cette dispute, m'aient fait oublier ce que je me dois à moi-même & au savant Physicien contre les prétentions duquel je me suis défendu : j'ai constaté les faits avant que de les rapporter :

J'ai tâché de raisonner juste; du reste je n'ai point manqué d'égard pour M. Franklin, que j'estime & que j'honore très-sincèrement.

XVI.
Lecture.

J'ai lu avec plaisir un Mémoire de M. Canton, intitulé : *Expériences d'Electricité, avec un Essai d'explications de plusieurs phénomènes, & quelques observations sur les nuages orageux, &c.* J'y ai trouvé des faits assez remarquables; mais je ne vois pas qu'on en puisse rien conclure en faveur des Electricités *en plus & en moins*, telles que cet Auteur les entend. M. du Tour, qui a revu ces expériences, & qui les a bien examinées, m'a envoyé un Mémoire dont je crois qu'il vous a fait part dans le temps, & par lequel vous aurez vu qu'il est très-aisé de ramener tout cela au principe des effluences & affluences simultanées.

Une chose sur-tout qui m'a paru intéressante dans le Mémoire de M. Canton, c'est que l'air qu'on entretient calme & sec, retienne pendant quelque temps l'Electricité qu'il a contractée des conducteurs, & des globes de verre que l'on a frottés. Cette observation est assurément curieuse, & mérite d'être bien vérifiée;

XVI.
Lettre.

ce que je ne manquerai pas de faire dès que j'en aurai le loisir ; mais voyez comme on abuse de tout : le Pere Beccaria en a déjà fait un système ; après quelques expériences qui , selon moi , ne signifient rien pour ce qu'il a dessein de prouver , l'air , si l'on veut l'en croire , a une Electricité qui ne convient qu'à lui , qui a ses phénomènes à part , & qui détruit toutes les autres Electricités. Ainsi vous voyez , Monsieur , comme ces sortes de vertus se multiplient : en voilà déjà de cinq espèces ; Electricités *en plus & en moins* ; Electricités *résineuse & vitrée* ; & puis l'Electricité *aérienne* : *Ecquis erit modus ?*

Puisque vous avez bien voulu vous porter de vous-même à faire passer mes premières Lettres par extrait sous les yeux de la Société Royale , j'ose me flatter que vous voudrez bien prendre encore cette peine pour celle-ci , en assurant de ma part cette savante Compagnie , que je soumetts sans réserve ce petit Ouvrage à ses lumières & à son jugement , & que je ne le croirai de quelque valeur , qu'autant qu'elle voudra bien l'honorer de son suffrage.

Et comme vous êtes, Monsieur, plus à portée que personne de connoître au juste les opinions contre lesquelles j'ai écrit, & qui pourroient bien ne m'avoir pas été fidelement rendues, par des Editeurs mal instruits, ou par des partisans trop zélés, auxquels j'ai été quelquefois obligé de m'en rapporter, je vous prie de vouloir bien m'avertir des fautes que je pourrois avoir faites à cet égard, afin que si j'ai attribué à quelqu'un des idées ou des sentiments qu'il n'a pas, je puisse le réparer par une satisfaction convenable. Donnez-moi sur-tout des nouvelles de votre santé & de vos travaux, & comptez toujours sur l'amitié inviolable avec laquelle j'ai l'honneur d'être, &c.

XVI.
Lettre.





DIX - SEPTIEME LETTRE ,

*Sur les cerfs-volants électriques , sur
une nouvelle maniere d'isoler les
corps qu'on veut électriser , & sur
quelques difficultés concernant les
effluences & affluences simulta-
nées.*

A M. DE ROMAS ,

Assesseur au Présidial de Nérac.

MONSIEUR ,

XVII.
Lettre.

J'AVOIS bien prévu que vous ne
verriez pas sans une sorte de peine ,
la Lettre de M. Watson , publiée dans
le second tome des Mémoires Etran-
gers (a) ; en effet , elle laisse à pen-
ser que vous n'êtes pas le premier Au-
teur du cerf-volant électrique : per-
suadé comme je le suis , que vous ne
tenez que de vous-même cette ingé-
nieuse nouveauté , je conviens que

(a) Mémoires de Mathématiques & de Phy-
sique présentés à l'Acad. Royale des Sciences ,
Tome II , page 395.

vous pouvez être mécontent de la voir attribuer à un autre ; mais l'Académie pouvoit-elle se dispenser d'accorder la priorité d'invention à M. Franklin qui avoit pris date avant vous ? Si j'avois eu connoissance de la Lettre que vous aviez écrite sur ce sujet à l'Académie de Bordeaux le 13 Juillet 1752, si j'avois su les mesures que vous aviez prises avec M. Dutilh dès le mois d'Août de la même année, pour vous procurer un cerf-volant convenable à votre dessein, & la confiance que vous en aviez faite à M. le Chevalier de Vivens, que j'ai bien l'honneur de connoître, & dont le témoignage auroit suffi, on n'auroit point fait valoir contre vous, & en faveur de M. Franklin, la Lettre de M. Watson, dont la date ne remonte pas au-delà du 15 Janvier 1753. On vous auroit certainement assuré la propriété de l'invention, en insérant vos titres dans la note dont vous vous plaignez. J'ai eu tort, sans doute, si j'ai occasionné votre inaction, & le silence que vous avez gardé à cet égard, en ne vous communiquant point à propos les nouvelles

XVII.
Lettre.

XVII.
Lettre.

que j'avois reçues de Londres. C'est une omission dont je me repens, & que je vous prie de me pardonner en considération des différents objets qui partagent mon temps, & du peu de loisir qui me reste pour satisfaire à tout ce que mes amis & mes correspondants peuvent exiger de moi.

Au reste, il n'y a point de prescription contre les preuves que vous avez à produire. Si vous avez à cœur que l'Académie en prenne connoissance, & qu'elle vous rende justice, vous pouvez compter sur mon zèle pour les faire valoir auprès d'elle. Instruit par la Lettre de M. Watson, je n'ai pu, sans faire tort à M. Franklin, laisser ignorer ce que je croyois qu'il avoit fait avant vous ; j'exposerai, avec la même impartialité, ce qui pourra prouver que vous l'aviez prévenu.

Si quelqu'un vous conteste d'avoir le premier imaginé un moyen sûr de reconnoître & de transporter sous nos yeux les feux électriques qui regnent en certains temps dans la région des nuées, on ne peut, sans injustice, vous disputer l'honneur d'a-

voir, mieux que personne, concerté & l'instrument propre à cet effet, & la maniere de le mettre en usage. Il est certain qu'aucun avant vous n'avoit imaginé de filer la corde du cerf-volant avec du chanvre & du métal unis ensemble. C'est pourtant le fil de laiton ou de fer que vous faites entrer dans cette espece de conducteur, qui en fait le principal mérite; c'est lui qui amene le fluide électrique, & en plus grande abondance & avec plus de force que ne pourroit jamais faire le chanvre seul, quand même il seroit mouillé; en conservant à la corde une flexibilité suffisante, ce métal la rend plus propre à résister aux efforts du vent: le cordon de soie que vous attachez au bout pour la tenir isolée, est une précaution que la prudence exige; car quoique dans les expériences ordinaires la matiere électrique se dissipe sans effet sensible par les conducteurs qui communiquent avec de grandes masses électrisables & non isolées, cependant avec une Electricité très-forte & continue, telle que pourroit être celle de l'atmosphère terrestre en

XVII.
Lettre.

XVII.
Lettre.

certaines circonstances, je ne répondrois pas que le cerf-volant n'électrisât la personne qui, debout sur la terre, tiendrait immédiatement la corde, & ne l'exposât à quelque accident funeste.

Mais plus il est nécessaire & sage d'interposer un corps non électrisable entre la corde & la main, plus j'appréhende que votre cordon de soie ne vous serve mal, s'il vient à se mouiller par la pluie ou autrement, ce qu'il est, ce me semble, difficile d'éviter dans ces sortes d'expériences. C'est un assujettissement assez incommode, que d'être obligé de se tenir à couvert sous quelque bâtiment avec le cordon de soie qu'on a tant d'intérêt de conserver bien sec; on seroit beaucoup plus à son aise si l'on pouvoit agir en plein air, & suivre l'instrument dans tous les lieux que l'on croiroit les plus avantageux, dans telle ou telle circonstance. Vous avez tant de ressources dans l'imagination, que je dois m'en rapporter à vous pour trouver un isolement plus sûr & plus libre; & je vous le recommande comme une perfection qui me paroît importante.

Désirez-

Défiez-vous , je vous prie , plus que vous ne faites de vos *Excitateurs*, je veux dire , des instruments avec lesquels vous approchez les corps non électriques de la corde du cerf-volant pour produire des étincelles ; je vois que c'est presque toujours un tube de verre qui en fait la partie principale , celle en qui vous avez le plus de confiance. Vous avez raison de regarder cette matiere comme difficile à électriser par communication : cela est vrai dans les cas ordinaires ; mais avec une Electricité forte , & soutenue pendant un certain temps , soyez sûr que le verre s'électrise fortement , & qu'il est alors pour le moins aussi dangereux que toute autre substance. En pareil cas , j'aimerois mieux me servir de cire d'Espagne ou de celle des abeilles ; ou bien , si vous voulez , d'une baguette de bois bien sec , & frite dans l'huile bouillante.

L'usage du bois frit dans l'huile de noix ou de lin , après avoir été bien séché au four , ou autrement , pour isoler les corps qu'on veut électriser , pour empêcher la vertu électrique de se dissiper , & même pour suppléer en

XVII.
Leure.

quelque façon au verre quand il s'agit de faire naître l'Électricité par frottement , est une découverte que je vous annonce non-seulement comme curieuse , mais encore comme très-utile aux Physiciens électrisants ; depuis qu'on m'en a fait part , j'en ai bien tiré des commodités. Un petit bout de planche monté sur quatre chevilles , une paire de sabots , quelques baguettes de hêtre , de noyer , ou de tilleul , &c , préparées comme je viens de vous le dire , me coûtent moins , & me servent mieux , que tous les gâteaux de cire , de poix , de résine , & que tous les supports de verre ou de soie que j'employois précédemment : en cas de besoin , un bâton cylindrique , une boule préparée par un tourneur au lieu d'un tube ou d'un globe de verre , donneroient une Électricité avec laquelle on ne laisseroit pas de répéter beaucoup d'expériences.

Nous devons ces avantages à un Religieux fort instruit des phénomènes électriques , qui les a très-bien observés , & qui , par modestie , n'a fait qu'un très-petit Livre de ce qu'un

autre auroit pû étaler dans un plus gros Volume. Vous êtes sans doute empressé d'apprendre de quel Ordre est cet heureux Observateur , qui le premier s'est avisé de frire le bois pour le rendre ou le conserver électrique. Eh , ne le devinez-vous pas ? C'est un Minime. Depuis long-temps la Physique Expérimentale trouve dans la famille de S. François de Paule des Savants qui la cultivent avec distinction : aux Mersene , aux Feuillée , aux Plumier , aux Nicéron , ont succédé les Jacquier , les le Seur , & le P. Ammerfin , inventeur de l'Electricité propre au bois (b).

XVII.
Lettre.

(b) En 1755 , M. Jallabert m'envoya l'Ouvrage intitulé : *Brevi relatio de Electricitate propria lignorum* , authore P. Wendelino Ammerfin de Lucerna Helvetiorum , Ord. Minim. S. Francisci de P. Conventual. Petite Brochure in-12 , imprimée à Lucerne en 1754. Comme cet Ouvrage n'est point aussi connu qu'il mérite de l'être , & qu'on auroit peut-être de la peine à le trouver à Paris , j'ai cru faire plaisir aux Amateurs de l'Electricité , en leur apprenant ce que j'y ai trouvé de plus intéressant , par un court Extrait , qu'on trouvera à la fin de ce Volume , immédiatement après les expériences faites en présence des Commissaires de l'Académie.

XVII.
Lettre.

Je goûte fort la précaution que vous avez prise de faire porter la corde de votre cerf-volant par un support monté sur des roues, qui la devide à propos, & que vous faites avancer & reculer avec des cordons de soie que vous pouvez tenir aussi longs que vous le jugez nécessaire : par ce moyen-là vous vous mettez à l'abri des excursions que le feu électrique pourroit faire sur vous, en arrivant avec trop d'abondance ; & vous ne prenez en main que le cordon de soie qui se trouve au bout de la corde conductrice quand elle est totalement devidée ; je voudrois de plus, que votre espece de chariot fût d'une matiere analogue au verre ou aux résines, c'est-à-dire, qu'il ne s'électrisât point aisément par communication ; ce seroit une barriere de plus que vous opposeriez entre le conducteur & vous.

Comme vous avez le mérite d'avoir employé les cerfs-volants avec plus d'intelligence & de sagacité que personne avant vous, il faut convenir aussi que vous avez l'avantage d'avoir obtenu des effets supérieurs à tout ce

que l'on a jamais vu dans ce genre, des effets tels qu'on vous auroit peut-être soupçonné d'exagération, si vous n'aviez eu toute une ville pour témoin de vos expériences. J'en ai rendu compte à l'Académie par la lecture même de votre Lettre du 26 Août*; je ne puis vous dire combien on fut étonné, au récit de ces traits de feu spontanés de la grosseur d'un pouce, & de la longueur de dix pieds, qui s'élançoient sur les corps non électriques les plus voisins, & qui éclatoient avec un bruit égal à celui d'un pistolet.

XVII.
Lettre.

* 1756;

Je pense volontiers, avec vous, que la longueur de la corde, & la continuité du métal qui entre dans sa composition, peuvent être de quelque considération lorsqu'on voudra rendre raison de ces prodigieux effets : mais j'ai peine à croire que ce soit là leur principale cause; j'ai plus de foi à la troisième raison que vous alléguiez, en observant qu'il y a des temps d'orage pendant lesquels l'Électricité naturelle est singulièrement énergique. Nous voyons quelque chose de semblable dans celle que nous excitions artificiellement : il y a des jours

XVII.
Lettre.

& des circonstances où nos conducteurs sont animés d'une vertu très-supérieure à celle qu'ils ont communément; mais comme nous n'avons encore aucune règle certaine pour prévoir ces différences en plus ou en moins, & que nous n'en pouvons juger que par le fait même, je vous réitere les avis que je vous ai déjà donnés, de ne vous point livrer à ces sortes de recherches sans une grande circonspection. Si le trait de feu qui vient d'un carreau de verre électrisé est bien capable de percer une main de papier, & de foudroyer des oiseaux, que ne devons-nous pas craindre d'une pareille matière, lorsqu'elle vient d'une source immense, sous la forme d'une flamme de huit à dix pieds de longueur?

Après avoir découvert l'identité de la matière électrique avec celle du tonnerre, il étoit naturel qu'on pensât à se précautionner contre ce terrible météore, & qu'on en cherchât les moyens: je n'ai jamais prétendu blâmer ceux qui ont eu de pareilles vues; mais j'ai dit avec franchise, & je le répète de même, qu'on

se flattoit, avec trop de confiance, d'un succès qui me paroïssoit encore bien éloigné, & que tout ce qu'on avoit proposé jusqu'ici pour parvenir à cette fin, étoit plus propre à attirer la foudre sur nous qu'à nous en garantir. Quand vous m'avez marqué que ce que vous méditiez sur cela, ne ressembloit à rien de ce qu'on avoit pratiqué, je me suis bien douté que ce devoit être quelque loge construite avec des matieres que le fluide électrique ne peut pénétrer qu'avec peine; mais comme nous n'en connoissons point d'absolument imperméables pour lui, sur-tout quand il est fortement animé, à vous dire vrai, je n'avois pas conçu une haute opinion de ce nouveau moyen. J'apprends avec plaisir les épreuves que vous avez commencées à ce sujet : c'est toujours quelque chose d'avoir maintenu sain & sauf un pigeon dans un vaisseau de verre au milieu d'une cage de fer foudroyée à dessein par les lames de feu de votre cerf-volant : en voilà peut-être assez pour déterminer les gens qui craignent beaucoup le tonnerre à se fabriquer des

XVII.
Lettre.

cabannes préservatives où l'on s'enfermera pendant l'orage : le voisinage d'une verrerie deviendra pour lors une circonstance bien favorable ; on y trouvera en assez grande quantité des matieres vitrifiées & de rebut , que l'on maçonnera avec un mastic composé de poix , de résine , de cire , & de verre pulvérisé ; pareils matériaux encadrés dans du bois formeront la porte qui doit être fort petite ; & ce bois sera bien séché , & passé à l'huile bouillante avant que d'être employé. Voilà , Monsieur , à quoi vos épreuves peuvent conduire : si la personne qui se sera incrustée ainsi dans des matieres originaires électriques , n'est point à l'abri d'un coup de foudre , elle pourra au moins se le persuader , & cette confiance , bien ou mal fondée , calmera sa peur , qui sera toujours son mal le plus pressant & le plus certain. L'attention que vous voudriez qu'on eût encore de suspendre la personne & son enveloppe avec des cordons de soie au milieu d'une chambre spatieuse , dont les planchers & les murailles fussent revêtus de papier doré , ou de quelque
tissu

tissu métallique , en ajoutant de nouvelles difficultés à l'appareil , pourroit bien en dégoûter ceux qui ne seroient que médiocrement effrayés du tonnerre , & peut - être vous attirer quelques plaisanteries de la part des gens qui nous regardent , dans ces sortes de recherches , comme des pygmées qui se roidissent contre les grands ressorts de la nature ; mais de quelque maniere qu'on reçoive ce que vous proposez , les personnes raisonnables respecteront toujours votre intention , & verront avec reconnoissance que vous avez cherché à faire usage de vos lumieres & de vos découvertes pour le bien de l'humanité.

C'est dans ces sentiments que je reçois les réflexions que vous avez bien voulu faire sur quelques endroits de mes Ouvrages , dont vous croyez qu'on pourroit abuser contre mon principe *des effluences & affluences simultanées* : je m'en vais vous dire en deux mots ce que je répondrois , si ces difficultés m'étoient proposées.

Quand j'ai dit (c) » que le doigt

(c) Recherches sur les causes particulieres des Phénomenes électriques , pag. 115 & suiv.

II. Partie.

X

XVII.

Lettre.

» d'un homme non isolé faisoit vis-
XVII. » à-vis la main étendue d'un autre
Lettre. » homme qu'on électrise, une aigrette
» semblable à celle qu'on voit sortir
» du doigt de celui-ci, quand il le
» présente à la main étendue du pre-
» mier, de sorte que si le reste de
» l'appareil étoit caché, on auroit
» peine à dire lequel des deux hommes
» est actuellement électrique, &c. »
J'ai supposé l'expérience faite dans
les circonstances les plus favorables ;
j'ai eu en vue l'effet tel qu'on peut l'a-
voir, & non pas tel qu'il est dans les
cas les plus ordinaires ; & je n'ai
point entendu qu'au doigt d'un hom-
me non isolé on substituât une *fleche*
de fer, comme vous le demandez, ou
tout autre corps pointu : il faut que
tout soit égal de part & d'autre. Mais
quand on mettroit les choses au pis ;
quand on choisiroit la circonstance
d'une Electricité médiocrement ani-
mée ; quand, au lieu d'un corps mouffe
comme le doigt d'un homme, on
supposeroit une pointe de métal vis-
à-vis de la main électrisée, on y ver-
roit toujours, avec un peu plus d'at-
tention, une matiere lumineuse ani-

SUR L'ELECTRICITÉ. 243
mée d'un mouvement progressif en
avant ; & cela suffit pour constater
l'existence d'une matiere qui s'élance
du corps non électrique vers celui qui
est électrisé , & que j'ai nommée ma-
tiere *affluente*.

J'ai dit ailleurs (d) » que les rayons
» divergents qui sortent d'un conduc-
» teur , & qui s'éteignent après avoir
» formé une aigrette enflammée d'un
» pouce de longueur ou un peu plus ,
» se raniment à plus d'un pied de dis-
» tance , & redeviennent lumineux
» par leur extrémité à la rencontre
» d'un corps vivant ou d'une étoffe
» ornée d'or ou d'argent , ce qu'on
» reconnoît par des points de lumiere
» qui se resserrent entre eux à mesure
» que la surface où ils paroissent s'ap-
» proche davantage du conducteur
» d'où ils émanent » ; vous demandez
après cela si les adversaires de la ma-
tiere affluente ne pourroient pas me
dire que , dans l'expérience de l'ar-
ticle précédent , les points de lumiere
qui brillent au bout du doigt ou de la
pointe non électrique , ne sont autre

XVII.
Lecture.

(d) Essai sur l'Electricité des Corps , pages
91 & 92.

XVII. chose que les émanations du conduc-
Lettre. teur, dont l'inflammation recommen-
ce à la rencontre d'un corps vivant
ou du métal.

Ils me l'ont bien dit ; mais je les ai renvoyés à l'observation que je vous citois tout-à-l'heure ; je les ai invités à reconnoître ou à la vue simple avec un peu plus d'attention , ou en se servant d'un verre lenticulaire , que ce feu , qui rend le doigt ou le poinçon de fer lumineux , n'est point seulement une tache de lumière , mais une émanation réelle qui vient au-devant des rayons lancés par le conducteur , & qui les ranime par son choc. Si je n'ai point fait mention de cette cause , lorsque j'ai fait voir que l'extrémité de ces jets éteints reprenoit feu à la rencontre d'un corps animé ou d'une surface métallique , c'est que mon principal objet étoit de bien établir leur divergence , & leur identité avec ceux qui forment l'aigrette au bout du conducteur ; j'ai laissé à l'écart ce qui étoit étranger à mon dessein , comptant que le Lecteur instruit y suppléeroit , en considérant que les corps animés , les mé-

taux, & tout ce qui en contient, reçoivent & fournissent la matiere électrique plus abondamment que les autres corps.

XVII.
Lettre.

Enfin, Monsieur, l'expérience (e) par laquelle j'ai prouvé qu'une tringle de fer enveloppée d'un tube de verre s'électrise plus fortement que de coutume, à en juger par les aigrettes qui paroissent à son extrémité la plus éloignée du globe, & par les étincelles qu'on en tire, vous semble, dites-vous, une découverte qui tire à conséquence contre la matiere affluente; vous craignez qu'on ne m'oppose cet argument: » Puisqu'en » couvrant le conducteur d'une enve- » loppe qui l'empêcheroit de recevoir » la matiere affluente, supposé qu'elle » existât, on lui procure par ce moyen » une Electricité plus forte, on peut » dire ou que cette matiere n'entre » pour rien dans l'électrification, ou » qu'elle affoiblit l'Electricité ».

Votre crainte cessera, si vous faites attention à deux faits très - connus que voici: 1^o, Que le verre, quoique difficile à percer, n'est cependant pas

(e) Premiere Partie, pag. 245, n^o. 24.

XVII.
Lettre.

absolument imperméable à la matière électrique ; que les émanations du conducteur se tamisent à travers l'épaisseur du tube qui l'enveloppe, puisqu'elles le mettent en état de servir à l'expérience de Leyde , & qu'elles se font sentir sur la peau quand on en approche la main ou le visage , ce qui met en droit de croire que la matière affluente y passe de même ; car pourquoi l'une des deux matières trouveroit-elle les passages fermés plutôt que l'autre ? Dire que l'épaisseur du tube est un *mur de séparation* entre le conducteur & la matière électrique qui viendrait du dehors , & argumenter en conséquence , c'est donc, ou supposer une chose qui est fautive, ou la faire trop valoir.

2°. C'est au bout du conducteur qui dépasse le tube , & qui est à découvert , qu'on trouve cette augmentation d'Électricité dont il est question : y a-t-il dans cette expérience telle que je l'ai rapportée , & telle qu'on la peut revoir , quelque signe qui porte à croire qu'à cet endroit du conducteur, la matière affluente n'arrive point ou n'y fait aucune fonc-

tion? N'est-il pas naturel de penser que comme les effluences, gênées jusqu'à un certain point par l'opposition du verre, se rendent en plus grande quantité & avec plus de force à l'extrémité nue de la tringle de fer, de même les affluences, qui trouvent aussi dans cette partie moins d'obstacle qu'ailleurs, y arrivent avec plus d'abondance, & contribuent par proportion à cette augmentation d'Electricité qu'on y remarque?

XVII.
Lecture.

Quant aux Electricités *en plus & en moins, résineuse & vitrée*, dont vous me parlez, je ne suis point surpris que vous n'admettiez point ces distinctions telles qu'on nous les donne; vous êtes trop au fait des phénomènes, & trop bon observateur, pour n'avoir point apperçu tout le foible de ces hypothèses: je trouve vos réflexions à cet égard très judicieuses; & je n'aurois pas manqué de les joindre aux miennes dans les Mémoires que j'ai lus sur ces questions à l'Académie, si je les eusse reçues plutôt. Au reste, si vous voyiez ces disputes d'aussi près que moi, vous reconnoîtriez sans peine que ceux qui les ont

XVII.
Lettre.

renouvelées, & qui les soutiennent avec le plus de chaleur, sont moins occupés du progrès de la Physique, que du parti qu'ils ont pris de me contredire : le ton avec lequel ils m'ont attaqué, décele leur intention ; & j'ai tout lieu de croire, que ce qu'ils veulent préférer à tout, c'est que j'aie tort, en réalité ou en apparence, & qu'on perde de vue les *effluences* & *affluences simultanées* en matière d'Électricité. Mais, comme vous dites fort bien, cela ne dépend ni d'eux ni de moi : les querelles des hommes passent avec eux, les faits subsistent, & la postérité qui voit les choses de sang-froid, & sans intérêt personnel, juge avec impartialité, & débarrasse la vérité des intrigues qui l'empêchoient de paroître dans tout son jour.

Continuez vos recherches sur l'Électricité : cet objet languit entre mes mains ; mes occupations se multiplient, le temps & la santé me manquent ; faites-moi part de vos découvertes, j'en ferai très-reconnoissant.

J'ai l'honneur d'être, &c.



EXPÉRIENCES

Faites en présence de MM. DEPARCIEUX, FOUGEROUX, BEZOUT, TILLET, & BRISSON, Commissaires nommés par l'Académie.

1. **U**N HOMME isolé & électrisé attira vivement de petites feuilles de métal placées sur un carton à un pied de distance au-dessous de sa main, tandis que de pareilles feuilles s'enlevèrent de dessus un autre carton qu'il tenoit avec la même main.

2. Avec un tube de verre nouvellement frotté, on soutint en l'air un duvet de plume électrisé; & pendant ce temps-là, le même tube ne cessoit d'attirer & de tenir dirigé vers lui des bouts de fil qu'on lui présentait.

3. Un homme qu'on électrisoit tint dans sa main une coque d'œuf remplie d'eau, qui s'écouloit par des petits trous garnis de tubes capillaires: cet écoulement électrisé, au lieu de se faire goutte à goutte, devint continu, & se divisa en une infinité de petits jets divergents.

4. Une autre coque d'œuf préparée & remplie de même, fut présentée à six pouces de distance de la première, par une personne non isolée : ses écoulements s'accéléraient aussi avec divergence; mais seulement du côté du corps électrisé, & ne se firent que goutte à goutte par la partie opposée.

5. On répandit une couche de son de farine sur toute la longueur d'une barre de fer quarrée qui servoit de conducteur; dès que l'on commença à électriser, on vit le son s'élever en l'air, comme s'il eût été soufflé; & cependant un fil de lin mouillé, présenté par une personne non isolée, se tenoit constamment dirigé vers le conducteur.

6. On électrisa un gros tuyau de fer blanc, dont la surface étoit toute couverte de houppes de filasse qu'on y avoit attachées : dès que ce conducteur devint électrique, on vit toutes les houppes s'épanouir en forme d'aigrettes, ayant leurs axes perpendiculaires à la surface du tuyau.

7. Tandis que le tuyau étoit en cet état, un grand cercle de fil de fer garni de pareilles houppes, & par le centre

duquel passoit le tuyau , fut tenu & porté d'un bout à l'autre par un homme non électrisé : alors on voyoit toutes les houppes du cercle se diriger vers le tuyau , comme vers un centre commun.

8. On présenta un tube de verre fortement électrisé & parallèlement à la longueur d'un ruban de soie qui pendoit librement ; d'autres fois l'on suspendit un fil de lin mouillé vis-à-vis d'un conducteur , à qui l'on avoit donné une situation verticale , & l'on vit presque toujours ces corps flexibles se plier en différents sens vis-à-vis du corps électrisé : c'est-à-dire, qu'une partie de leur longueur étoit attirée , tandis que l'autre étoit repoussée.

9. Une feuille de cuivre battu très-mince , & large à peu près comme un écu , étant appliquée à la surface d'un gros tube de verre , d'un morceau de soufre ou de cire d'Espagne nouvellement frotté , laisse presque toujours appercevoir dans ses différentes parties , des mouvements opposés , sur-tout quand on y présente la main ou quelque autre corps

252 E X P É R I E N C E S

non électrisé ; on voit souvent quelques-uns de ses bords se détacher , & d'autres s'appliquer plus fortement à la surface du corps électrique : cette expérience se fait encore assez bien avec un duvet de plume , qui a un grand nombre de barbes bien flexibles.

10. Sur un petit pied de bois élevé de six pouces ou environ , on forma un petit monceau de cette poudre de bois qu'on met sur l'écriture , & l'on y présenta plusieurs fois de suite le bout d'un gros bâton de cire d'Espagne nouvellement frotté : il resta pour certain , qu'une partie de ladite poudre étoit attirée tandis que l'autre étoit repoussée.

11. On mit sur une plaque de tôle plusieurs feuilles de cuivre battu , dont chacune étoit grande à peu près comme une pièce de six sols ; à un pied de distance au-dessus on établit sur quatre piliers un grand carreau de verre commun dans une situation horizontale. Ce verre étant frotté par-dessus avec la main , devint électrique ; & l'on remarqua premièrement , que chaque petite feuille de

métal étoit d'abord attirée , & aussitôt repoussée par le verre : secondement , que les unes montoient tandis que les autres descendoient : troisièmement , que la chute de celles-ci se faisoit avec plus de vitesse que la seule pesanteur ne pouvoit leur en donner.

12. On vit des effets tout - à - fait semblables, lorsqu'au lieu du carreau de verre frotté , on isola sur des supports convenables une feuille de fer blanc , à laquelle on conduisoit l'Electricité d'un globe de verre.

13. On présenta au bout d'une tringle de fer que l'on électrisoit , une grosse chandelle nouvellement éteinte ; & l'on vit distinctement la fumée se partager en plusieurs jets , dont les uns alloient au conducteur tandis que les autres prenoient une direction toute opposée.

14. Le globe de verre étant frotté & électrisé , plusieurs personnes présenterent aux endroits de sa surface qui venoient d'éprouver le frottement , le bout du doigt , l'anneau d'une clef , le bord d'un écu , un morceau de bois verd , un bout de corde

254 E X P É R I E N C E S

mouillée, un morceau de carton, du linge, &c ; & l'on vit couler de tous ces corps des franges de matiere lumineuse, qui avoient un mouvement progressif très-décidé vers le globe, & dont les rayons plus denses, plus enflammés à la surface des corps d'où ils partoient, s'affoiblissoient de plus en plus en approchant du verre.

15. Au lieu des corps dont on vient de faire mention, quand on présentoit au globe frotté un bâton de cire d'Espagne, un morceau de soufre, de résine, de cire blanche ou jaune, du verre, &c, & généralement toute substance difficile à électriser par communication, on n'en voyoit pas sortir de franges ni de rayons lumineux, mais tout au plus quelques points de lumiere foible & rampante, qui paroissoit comme attachée aux endroits de la surface de ces corps les plus voisins du globe.

16. On prit pour conducteur une barre de fer quarrée de six pieds de longueur, & dont chaque côté avoit environ huit lignes de largeur ; on fit aboutir l'une de ses extrémités à un demi-pouce de la surface du globe,

un peu au-dessus de l'endroit où l'on appliquoit la main pour le frotter. Le fer étant électrisé, on en vit sortir des filets de matiere lumineuse qui se dirigeoient vers la surface du verre, comme les franges de l'expérience 14^e; & en même temps l'on vit briller à l'autre bout deux aigrettes bien épanouies, qui se faisoient sentir comme un souffle sur la peau, & qui pouissoient en avant la flamme d'une bougie jusqu'à l'éteindre.

Cette expérience répétée avec des bâtons de bois verd, avec des cordes de chanvre mouillées, & généralement en prenant pour conducteurs toutes substances électrisables par communication, a toujours montré les mêmes effets, à la différence près du plus au moins.

17. Un homme qui n'étoit point isolé présenta la paume de sa main à l'extrémité du conducteur la plus éloignée du globe, dans un moment où l'on n'y voyoit pas de feux électriques, aussi-tôt il y parut une belle aigrette.

18. L'aigrette ayant paru d'elle-même, c'est-à-dire, sans être excitée

256 E X P É R I E N C E S

comme dans l'expérience précédente, devenoit toujours plus grande & plus lumineuse quand on en approchoit la main ou le visage, ou quelque autre partie du corps un peu large.

19. Lorsqu'on ne présentoit que le bout du doigt, ou un morceau de métal qui eût à peu près la même forme, à deux ou trois pouces de distance de l'extrémité du conducteur, l'aigrette, qui sortoit d'un des angles, s'inclinoit toute entière vers ce corps non électrique; ses rayons, naturellement divergents, se plioient vers lui comme pour l'embrasser; & si l'on continuoit d'avancer vers eux, ils se resserroient de plus en plus jusqu'à ne former qu'un seul jet de matière plus dense & plus enflammée.

20. Le doigt ou le morceau de métal qu'on tenoit ainsi vis-à-vis d'une aigrette, paroissoit aussi tout parsemé de points lumineux, d'où procédoient autant de jets à peu près semblables à ceux de l'aigrette; de façon qu'entre le conducteur & le doigt, les feux électriques prenoient la forme d'un fuseau parabolique, moins dense & moins lumineux au milieu qu'à ses extrémités.

21. Un homme ayant pris la place du conducteur, présenta le bout du doigt *index* vis-à-vis la main étendue d'un autre homme non électrisé ; & l'on en vit sortir une très-belle aigrette, qui s'éteignit dès qu'on cessa de présenter la main au doigt électrisé d'où elle partoît.

22. L'homme non électrique présenta son doigt à la main étendue de celui qu'on électrisoit, & de temps à autres il en sortoit une aigrette semblable à celle de l'expérience précédente ; & quand cette aigrette cessoit de paroître, le bout du doigt restoit parsemé de points lumineux, & faisoit sentir un petit vent sur la main de l'homme électrisé.

23. Au lieu du doigt ou d'un morceau de métal arrondi, on présenta à la main étendue de l'homme électrique, un bout de gros fil de fer terminé en pointe, à laquelle on vit paroître aussi-tôt une lumière courte, dont les rayons n'étoient pas distincts, & dont le mouvement n'étoit presque point sensible à la vue.

24. Vis-à-vis de cette pointe lumineuse, on mit une petite bougie

258 E X P É R I E N C E S

allumée , dont la flamme fut poussée en avant ; souvent elle fut éteinte par le souffle qui sortoit de la pointe , & la fumée qui lui succédoit étoit chassée vers le conducteur.

25. On électrisa une barre de fer quarrée , dont chaque côté avoit deux pouces de large ; aux extrémités de son atmosphère électrique , qui s'étendoit à plus de six pieds de distance , on suspendit des petites boules creuses de verre très-mince , avec des fils de lin fort déliés ; & lorsque ces petites sphares commençoient à peine à se mouvoir vers le conducteur , on étoit presque sûr d'accélérer sensiblement leur attraction , en présentant derrière elles le bout du doigt ou une pointe de métal.

La même chose arrivoit encore , lorsqu'au lieu de ces petites ampoules de verre , on suspendoit de même des fragments de feuilles de cuivre , ou tout autre corps léger de quelque nature qu'il fût.

26. Des feuilles de métal de même grandeur & en quantités égales , ayant été placées les unes sur un carreau de verre , les autres sur une platine de

SUR L'ELECTRICITÉ. 259
fer blanc, les dernières furent toujours attirées bien plus fortement & de plus loin que les autres, soit par des tubes de verre, soit par des conducteurs.

27. Une feuille de métal très-mince, & large comme un écu, ayant été bien étendue sur un miroir de métal, fut attirée à un pied de distance par un tube de verre nouvellement frotté; elle ne put jamais l'être à trois pouces, par le même tube frotté de nouveau, lorsqu'on l'eut étendu sur un gâteau de verre d'un pouce & demi d'épaisseur.

28. Les matières électrisables par frottement, comme la cire d'Espagne, le soufre, la résine, &c, quelque forme qu'on leur ait donnée, n'ont ni excité ni animé, comme la main & le métal, les aigrettes lumineuses à l'extrémité du conducteur.

29. Ces mêmes substances présentées aux corps électrisés, n'ont produit aucun rayon de matière enflammée.

30. On présenta de l'eau dans un petit vase de métal, à un pouce ou environ de distance, sous une barre

260 E X P É R I E N C E S

de fer qu'on électrisoit ; la surface s'éleva en forme de monticule, elle fit une petite étincelle & retomba ; on eut le même effet avec de l'encre, mais il fut plus marqué ; ni l'une, ni l'autre liqueur ne se souleva aussi sensiblement, quand on la présenta dans un vase de verre fort épais.

31. Toutes les fois qu'on a excité des étincelles entre un conducteur & un corps non électrique, l'un & l'autre étant de grand volume, & dans des circonstances favorables à l'Électricité, on a remarqué que le trait de feu venoit autant de l'un que de l'autre.

32. On a observé aussi très-constamment que quand l'étincelle éclate entre deux corps animés, l'un & l'autre la ressentent également.

33. Si quelqu'un tient sa main appliquée au coude de la personne qui excite une étincelle avec son doigt, il en ressent presque toujours le contre-coup, lequel se fait sentir aussi à une troisième personne qui touche le coude de la seconde.

34. On a tiré des étincelles d'une grosse barre de fer électrisée, avec

un boulon de fer, à l'autre bout duquel on a présenté le doigt : à chaque étincelle que l'on a tirée, il a paru entre le doigt & le fer une petite lueur qui a disparu aussi-tôt.

35. Toutes les étincelles qu'on a tirées, ou immédiatement du verre électrisé, ou du conducteur aboutissant à la bouteille de Leyde, ont paru plus piquantes & d'un feu plus rouge que celles que l'on tire communément des autres corps électrisés.

36. On a transmis l'Électricité dans le vuide par le moyen d'un gros fil de métal qui, tenant d'une part au conducteur, passoit dans le récipient par une ouverture, pratiquée & disposée convenablement pour cet effet, à sa partie supérieure, & portoit par son autre bout une grosse pomme à quatre pouces au-dessus d'une plaque de métal parsemée de petites feuilles de cuivre battu.

Chaque fois que la pomme commençoit à devenir électrique, elle attiroit & repoussoit très-sensiblement plusieurs des petites feuilles de métal; mais lorsqu'on faisoit durer l'électrification un certain temps, on

voyoit ces mouvements se ralentir & cesser même quelquefois tout-à-fait.

Quand on répétoit cette expérience dans l'obscurité, on voyoit sortir de plusieurs endroits de la pomme de gros jets de matiere lumineuse, qui n'avoient point la forme des aigrettes ordinaires, mais qui ressembloient plutôt à des flammes allongées par le vent d'un chalumeau.

37. On répéta en plein jour l'expérience qui est décrite dans la premiere Partie, page 72, & représentée par la *Fig. 2. Pl. I.* La boule du petit matras rempli d'eau, étant devenue électrique dans le vuide, attira vivement & repoussa de même des feuilles de métal qu'on avoit placées sur la platine de la machine pneumatique : on remarqua que ces attractions & répulsions étoient plus fortes & moins interrompues qu'elles ne l'avoient été avec la pomme électrisée.

Dans l'une & dans l'autre expérience, le vuide étoit tel que le mercure, dans le petit barometre d'épreuve, étoit descendu à une ligne & demie de son niveau.

38. On présenta des pointes de fer.

plus fines les unes que les autres , & à différentes distances d'un conducteur de grand volume que l'on électrisoit dans un lieu obscur , & l'on observa :

1^o, Qu'à distances égales , de deux pointes la plus aiguë commençoit à luire avant l'autre.

2^o, Que quand la pointe la moins aiguë étoit assez près pour commencer à luire , son point de lumière étoit un peu plus gros que celui d'une pointe plus fine.

3^o, Que ces pointes ou devenoient lumineuses de plus loin , ou luisoient davantage à la même distance , quand elles tenoient à de grandes masses , que quand elles étoient isolées.

4^o, Qu'étant isolées , si l'on touchoit avec le bout du doigt celle de leurs extrémités qui étoit la plus éloignée du conducteur , on en tiroit une petite étincelle.

5^o, Que si le corps pointu étoit enveloppé dans toute sa longueur avec un tube de verre , de façon qu'il n'y eût que la pointe à découvert , on ne laissoit pas que d'y appercevoir le point lumineux , mais plus petit que de coutume , & toujours à

264 E X P É R I E N C E S

une moindre distance du conducteur.

6°, Que quand deux pointes présentées ensemble étoient devenues lumineuses, si l'on avançoit l'une des deux plus que l'autre, elle ne manquoit presque jamais de l'éteindre.

7°, Que toutes ces petites lumières qui paroissent aux pointes, étant examinées avec une lentille de verre de deux pouces & demi de foyer, étoient autant de petites aigrettes bien épanouies, & tout-à-fait semblables, en petit, à celles qu'on voit aux extrémités anguleuses des conducteurs.

39. Le globe de verre fut isolé entre deux poupées de bois extrêmement séché au four, & bouilli dans l'huile de noix : & l'on changea la corde sans fin, qui étoit de chanvre, pour une de soie que l'on eut soin de faire sécher; on prit pour conducteur une barre de fer qui fut convenablement isolée, & l'on fit frotter le globe avec un papier doré, dont les bords étoient collés à ceux d'un grand entonnoir de verre.

Le globe ainsi frotté électrisa le conducteur, mais foiblement; & le papier

papier doré , qui servoit de coussin pour frotter , s'électrisa de même.

On fit passer par le bout de l'entonnoir , & à travers un morceau de liege qui le bouchoit , un fil de fer pointu , long de dix pouces , & gros comme une petite plume à écrire ; dès que la pointe fut arrivée à peu près à un pouce du globe , elle produisit une très-belle aigrette , & le conducteur devint plus électrique qu'il ne l'avoit été jusques-là.

Les choses restant en cet état , on vit paroître à l'autre bout du fil de fer qui surpassoit celui de l'entonnoir , une petite lumière courte , laquelle étant examinée avec une loupe de verre , parut être une véritable aigrette bien épanouie.

Cette petite aigrette faisoit sentir un souffle assez sensible sur la peau ; & la flamme d'une bougie qu'on en approcha , fut emportée en avant comme si elle eût été exposée au vent d'un petit chalumeau.

40. Le globe restant isolé comme dans l'expérience précédente , un homme pareillement isolé le frotta d'une main , & avec l'autre , il atti-

roit & repoussoit les corps légers qu'on lui présentoit ; deux fils de coton qu'il prit ensemble par un bout , devinrent aussi-tôt divergents entre eux ; il coula des franges de lumière de ses doigts , quand il les approcha du globe , un peu au-dessus de la main qui frottoit ; toutes les parties de son corps étincelloient quand on y portoit la main ou du métal ; en un mot , cet homme étoit électrique , comme le sont ordinairement les conducteurs.

Les seules différences qu'on y remarquoit , c'est que les pointes de métal qu'on approchoit de lui faisoient voir des aigrettes lumineuses , allongées & épanouies , au lieu que vis - à - vis des conducteurs elles ne montroient que des points lumineux , c'est-à-dire , des aigrettes beaucoup plus courtes.

Et quand ce même homme tenoit un fer pointu , on ne voyoit à l'extrémité de la pointe qu'un point lumineux , c'est-à-dire , une très-petite aigrette qui agitoit très-sensiblement la flamme d'une petite bougie.

41. On attachâ au conducteur un double fil de coton , dont les deux

bouts pendoient librement ; le globe étant isolé & frotté d'une main par une personne pareillement isolée , qui tenoit avec son autre main une paire de fils semblables à ceux du conducteur , on observa , pendant dix minutes que dura l'électrification :

1°, Que les deux paires de fils devinrent divergents entre eux , mais ceux du conducteur beaucoup plus que ceux de la personne qui frottoit le globe.

2°, Que ces fils , de part & d'autre , garderent très-constamment le degré de divergence qu'ils avoient montré d'abord ; & quoique cette expérience ait été répétée nombre de fois , en différents temps , & avec toute l'attention possible , on ne remarqua jamais entre eux aucune alternative par rapport au degré d'Electricité acquise.

42. Le globe isolé fut frotté par deux personnes isolées , qui appliquèrent chacune une de leurs mains à deux endroits diamétralement opposés de sa surface : ces deux personnes devinrent foiblement électriques ; assez cependant pour tirer de petites étincelles l'une de l'autre.

268 E X P É R I E N C E S

Chacune d'elles en tiroit de plus fortes d'une troisieme personne non isolée.

43. Une petite feuille de métal suspendue avec un fil de soie très-fin , fut électrisée avec un tube de verre , jusqu'au point d'en être fortement repoussée : lorsqu'elle étoit dans cet état de répulsion par rapport au verre , on en approcha un gros bâton de cire d'Espagne nouvellement frotté , qui l'attira d'abord , & la repoussa ensuite constamment.

44. Cette même feuille qui avoit reçu l'Electricité de la cire d'Espagne , & qui étoit en état de répulsion par rapport à elle , fut attirée très-vivement par un tube de verre qu'on lui présenta.

45. Dans la même soirée ces deux dernieres expériences , ayant été répétées avec les mêmes instruments , eurent des succès tout opposés. On vit plusieurs fois de suite la cire d'Espagne , nouvellement frottée , repousser d'une maniere non équivoque la feuille de métal , qui venoit d'être électrisée & repoussée par le verre ; & celui-ci repousser pareillement ce que

la cire d'Espagne repoussoit après lui avoir communiqué la vertu.

Ces épreuves ayant été réitérées un grand nombre de fois en différents temps , & avec différents verres , firent souvent voir ces variations dans les résultats.

Quand on se sert d'un carreau de verre , au lieu d'un tube , on réussit plus sûrement à lui faire repousser ce que la cire d'Espagne a rendu électrique ; mais cela n'est point infailible.

46. Un tube de verre qui avoit été dépoli avec du sable mouillé dans la moitié de sa longueur , attiroit ordinairement par cette partie une feuille de métal électrisée & repoussée par l'autre , & celle-ci faisoit la même chose par rapport à la première.

47. Une verge de fer de six pieds , & grosse comme le doigt , faisant l'office de conducteur , & aboutissant à un globe de soufre qu'on frottoit avec la main nue , produisit de ce côté-là une aigrette lumineuse , plus épanouie & plus longue que n'ont coutume d'être les franges de matière enflammée qui coulent du même endroit vers un globe de verre.

A l'autre extrémité de ce conducteur , terminée en pointe un peu mouffe , il parut un feu plus court qui faisoit sentir un petit vent contre la peau , qui pouffoit en avant la flamme d'une petite bougie , & qui , examiné avec une loupe de verre , parut une petite aigrette bien formée & bien épanouie.

Le conducteur électrisé avec le globe de soufre donna des signes d'Electricité très-médiocres.

48. La même verge de fer de l'expérience précédente, aboutissant d'une part au globe de soufre , & de l'autre à un globe de verre , lorsqu'on les faisoit tourner & frotter tous deux à la fois , les feux dont on vient de parler parurent avec les mêmes différences , sinon que l'aigrette du côté du globe de soufre fut un peu moins grande , & le point lumineux du côté du globe de verre un peu plus allongé , & l'Electricité du conducteur fut beaucoup plus forte qu'avec le seul globe de soufre.

49. Des bandes de verre longues de huit à dix pouces , & larges de deux & demi , enduites par un côté

seulement d'une couche de cire d'Espagne épaisse d'une bonne ligne , furent frottées , tantôt d'un côté , tantôt de l'autre , & quelquefois des deux côtés en même temps , & présentées aussi-tôt à une petite feuille de métal suspendue avec un fil de soie très-délié.

1°, Quand on frottoit la couche de cire d'Espagne seulement , elle repoussoit pour l'ordinaire la petite feuille électrisée avec un bâton de cire d'Espagne ; & cette répulsion avoit lieu non-seulement avec le côté enduit , mais aussi avec l'autre surface du verre qui étoit nue.

2°, Quand on frottoit la surface nue du verre seulement , l'un & l'autre côté repoussoit assez constamment la feuille électrisée & repoussée par du verre.

3°, Et lorsqu'on frottoit les deux surfaces en même temps , elles repoussaient l'une & l'autre ordinairement , tant ce qui étoit électrique de la part du verre , que ce qui l'étoit de la part de la cire d'Espagne.

Ces résultats sont ceux qui se sont montrés le plus communément ; mais

272 EXPÉRIENCES

on ne doit pas dissimuler qu'il y a eu quelques variations.

50. Un petit globe fait avec parties égales de soufre & de verre pilé & passé au tamis, ayant été frotté, donna des signes d'Électricité très-marqués.

51. Un faisceau de tubes de verre très-menus & remplis de cire d'Espagne fondue, ayant été frotté, donna aussi des marques non équivoques d'Électricité.

52. On a répété l'expérience qui est décrite à la page 79 & suiv. de la première Partie, & représentée par la Figure 3^e de la Planche 1^{re}. Pendant douze minutes que l'on soutint l'électrisation, les deux jets de matière enflammée qui couloient en sens contraire l'un de l'autre d'un bout à l'autre du matras purgé d'air & scellé hermétiquement, ne laisserent apercevoir de leur part aucune interruption, ni aucun affoiblissement.

53. On répéta aussi l'expérience qui est décrite page 121 de la première Partie, & représentée par la Figure 8^e de la Planche 1^{re}; mais au lieu de carton, l'on mit sur le carreau

de verre doré un cahier de papier à lettres ; lorsqu'on eut tiré l'étincelle, on examina le trou qu'elle avoit fait, & l'on vit :

1°, Que les bords du trou fait à la feuille de papier qui reposoit immédiatement sur le verre doré, étoient rouffis & comme brûlés, ce qui ne se trouva point aux autres feuilles.

2°, Toutes les feuilles ayant été examinées de suite, on observa que la largeur du trou alloit toujours en diminuant de la premiere feuille dont on vient de parler à la dernière, où l'on avoit bien de la peine à le distinguer.

54. Une bouteille préparée comme pour l'expérience de Leyde fut attachée & isolée au conducteur, & quand il parut une aigrette à son crochet, on lui présenta sur un carton emmanché d'un tube de verre, des petites feuilles de métal, qu'elle attira & repoussa très-vivement.

55. Plusieurs personnes isolées se tenant toutes par les mains, devinrent toutes fortement électriques, dès l'instant que la premiere d'entre elles toucha la bouteille attachée au conducteur.

274 EXPÉRIENCES

Cette première bouteille étant chargée au point de faire aigrette par son crochet, on en suspendit une seconde toute semblable à la feuille d'étain qui l'enveloppoit extérieurement : celle-ci devint bien-tôt assez électrique pour communiquer sa vertu à plusieurs personnes isolées qui se tenoient par les mains, & pour faire sentir une vive commotion à celle d'entre elles qui la détacha, & qui voulut faire l'expérience de Leyde.

56. On prit deux bouteilles tout-à-fait semblables, on les chargea ensemble au même conducteur, jusqu'à ce que l'aigrette parût également aux deux crochets; on posa l'une sur un support de verre bien net & bien sec, & l'autre sur une platine de métal tenant à d'autres corps électrisables par communication; cette expérience, répétée un grand nombre de fois, & en différents temps, montra presque toujours, conformément au résultat de M. le Monnier, que la bouteille de Leyde conserve mieux & plus longtemps sa vertu quand elle n'est point isolée, que quand elle repose sur du verre.

57. Un homme isolé prit par le crochet une bouteille de Leyde nouvellement chargée , & devint électrique ; il présenta son autre main à la panse d'une semblable bouteille , il en tira une forte étincelle , & les deux bouteilles restèrent électriques , de manière qu'elles servirent six fois de suite à la même expérience , sans être chargées de nouveau.

L'homme isolé , dans ces expériences , perdoit quelquefois son Électricité , & d'autres fois il restoit électrique.

On observa qu'il demeurait électrique , lorsque ne l'étant d'abord que médiocrement , il tiroit une forte étincelle de la bouteille dont il touchait la panse ; ou bien , lorsque l'étant beaucoup , il ne tiroit qu'une petite étincelle.

Lorsque l'homme isolé avoit tout-à-fait perdu son Électricité , ou que cette vertu languissoit en lui , on étoit presque sûr de la ranimer ou de la faire renaître en touchant la panse de la bouteille dont il tenoit le crochet.

58. On répéta ces dernières épreuves avec une tringle de fer isolée , au lieu d'un homme , & elles eurent les mêmes succès.

276 EXPÉR. SUR L'ELECT.

59. On frotta un carreau de verre commun d'un seul côté avec la main nue ; ses deux surfaces devinrent très-électriques ; elles attiroient & repoussèrent également tous les corps légers qu'on mettoit à leur portée, & si l'une des deux repoussoit un corps électrisé, l'autre le repoussoit de même.

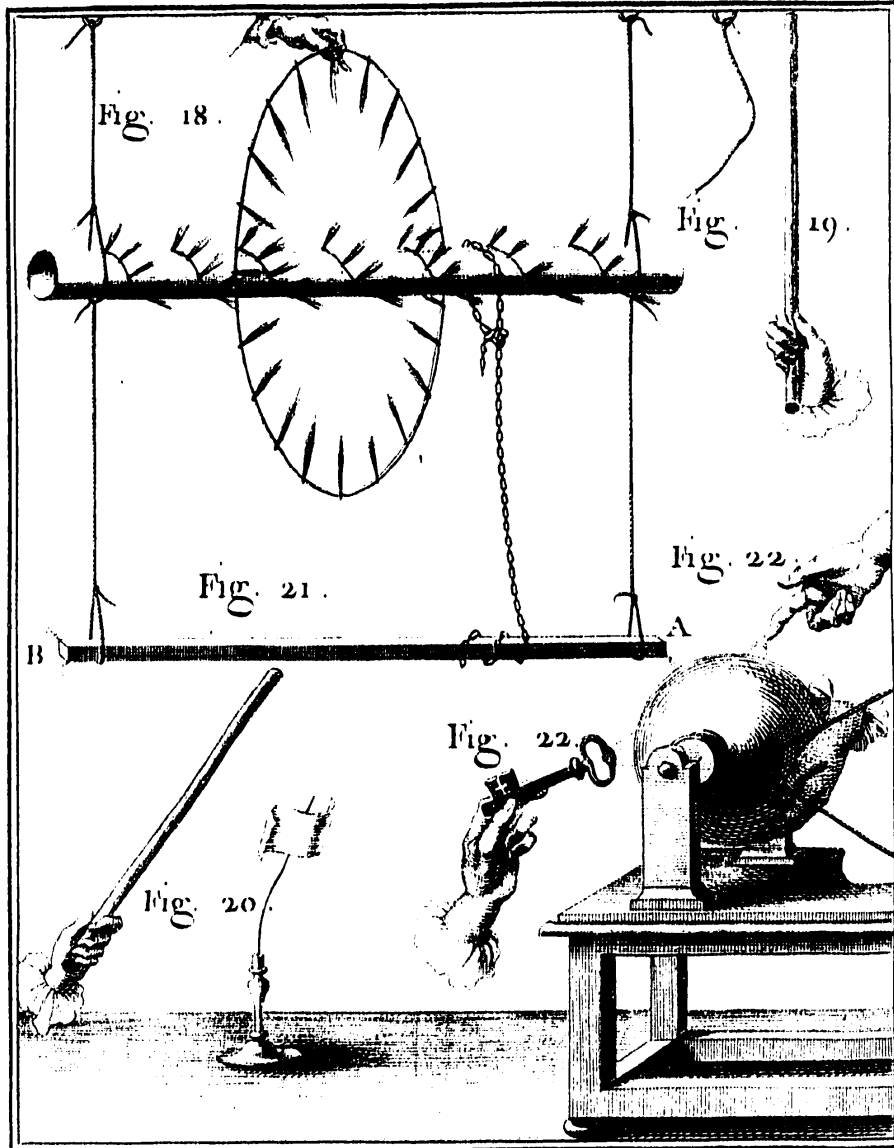
60. On frotta en même temps, & avec les deux mains, les deux surfaces du carreau de verre, & il produisit, par l'une & par l'autre, les mêmes effets que dans l'expérience précédente.

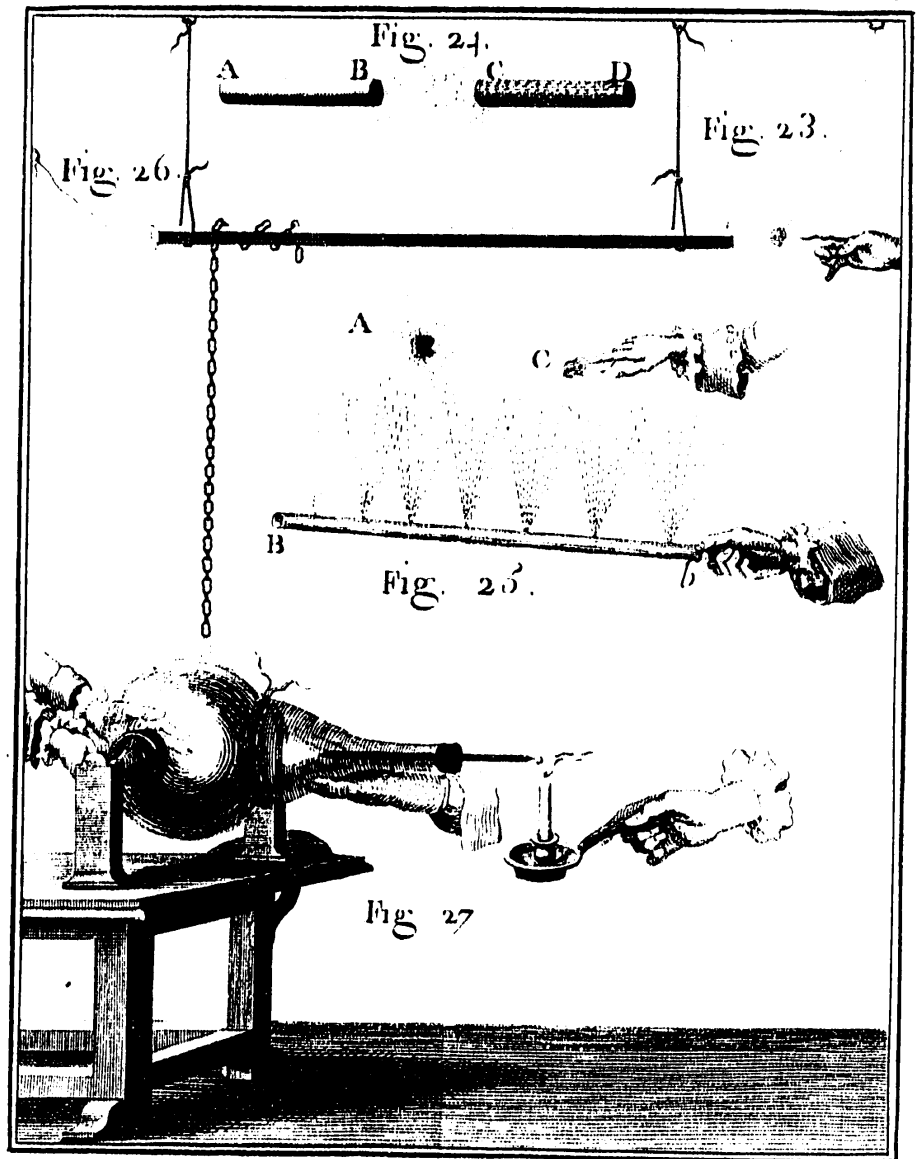
*Lu à l'Académie Royale des Sciences
le 19 Avril 1760.*

*EXTRAIT des Registres de l'Académie Royale
des Sciences.*

M. L'ABBÉ NOLLET ayant demandé des Commissaires pour être témoins de plusieurs Expériences concernant l'Electricité, l'Académie nomma Messieurs DEPARCEUX, FOUGEROUX, BEZOUT, TILLET, & BRISSON, qui ont attesté unanimement que les résultats de ces Expériences, auxquelles ils ont assisté, étoient tels que M. l'Abbé Nollet les a énoncés dans le Mémoire ci-dessus qui a été lu à l'Académie ; en foi de quoi j'ai signé le présent Certificat. A Paris, ce 19 Avril 1760.

GRANDJEAN DE FOUCHY ;
Secrétaire perpétuel de l'Acad. Roy. des Sciences,





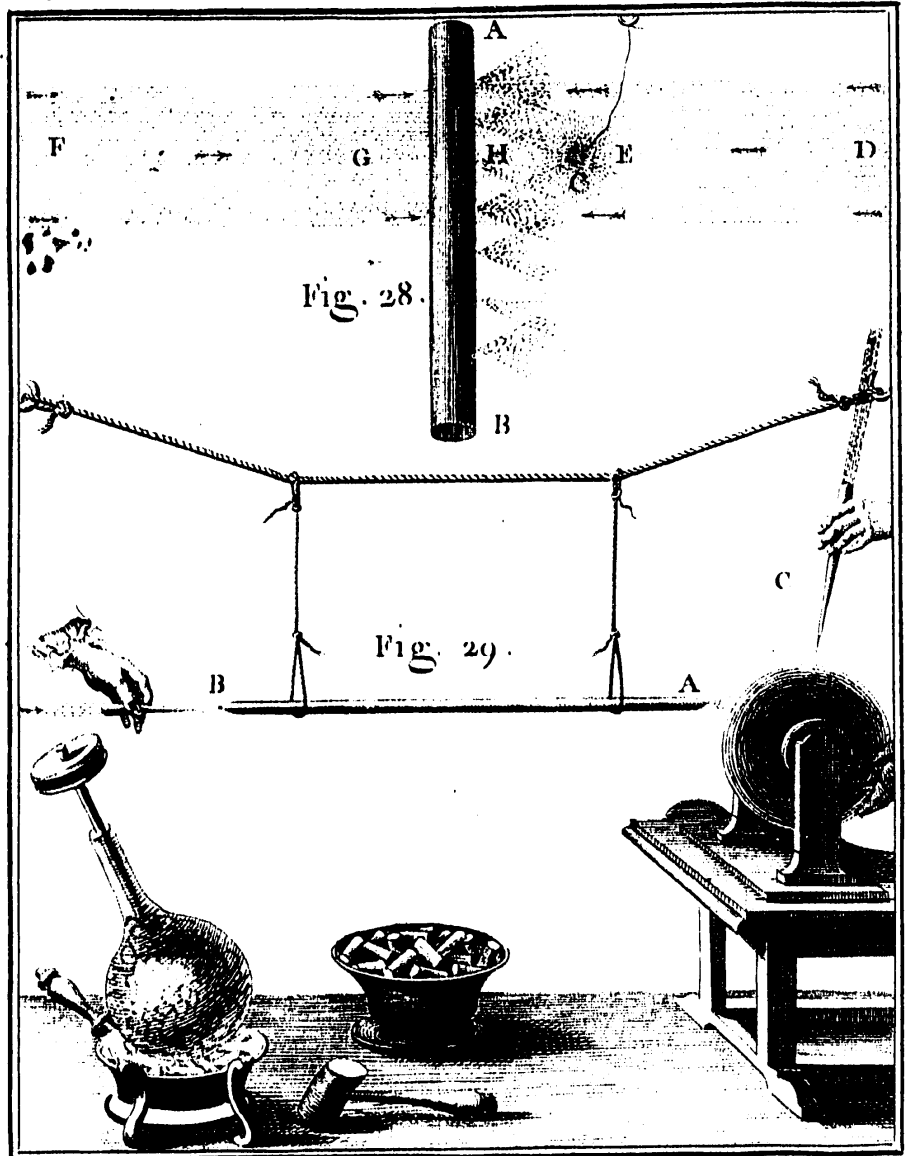




TABLE DES MATIERES

Contenues dans cette seconde Partie.

L E T T R E X. A M. Necker.	
<i>C</i> ONTENANT quelques éclaircissements sur les effluences & affluences simultanées, Page 1	
L E T T R E X I. Au même.	
<i>Dans laquelle on examine l'hypothese de M. Jallabert,</i>	
L E T T R E X I I. A M. du Tour.	34
<i>Sur les Electricités en plus & en moins,</i>	52
L E T T R E X I I I. Au même.	
<i>Sur les Electricités résineuse & vitrée,</i>	83
L E T T R E X I V. Au même.	
<i>Dans laquelle on rapporte au principe des effluences & affluences simultanées les phénomènes qui ont fait imaginer les distinctions des Electricités résineuse & vitrée,</i>	107
L E T T R E	

T A B L E.	281
LET TRE X V.	
<i>Pour servir de réponse à celle du R. P. Beccaria, Professeur de Physique Expérimentale en l'U- niversité de Turin ,</i>	130
LET TRE X V I.	
A M. Watson.	
<i>Dans laquelle on examine quelques remarques de M. David Colden sur la première Partie de ces Lettres ,</i>	191
LET TRE X V I I.	
A M. de Romas.	
<i>Sur les cerfs-volants électriques , sur une nou- velle manière d'isoler les corps qu'on veut électrifier , & sur quelques difficultés concer- nant les effluences & affluences simultanées ,</i>	228
EXP É R I E N C E S	
<i>Faites en présence de MM. Deparcieux , Fou- geroux , Bezout , Tillet & Briffon , Com- missaires nommés par l'Académie Royale des Sciences ,</i>	249
E X T R A I T	
<i>D'un Ouvrage sur l'Electricité , publié en 1754 par le R. P. Ammerlin , Minime du Couvent de Lucerne , en Suisse ,</i>	277
Fin de la Table.	



*EXTRAIT des Registres de l'Académie
Royale des Sciences.*

Du 30 Avril 1760.

MESSIEURS CAMUS, DUHAMEL, & FOU-
GEROUX, qui avoient été nommés pour exami-
ner la seconde Partie des Lettres de M. L'ABBÉ
NOLLET sur l'Electricité, en ayant fait leur
rapport, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne
de l'impression : en foi de quoi j'ai signé le
présent Certificat. A Paris, ce 30 Avril 1760.

GRANDJEAN DE FOUCHY,
Secrétaire perpétuel de l'Acad. Roy. des Sciences.

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France &
de Navarre : à nos amés & féaux Conseillers, les Gens
tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes
ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conseil, Prévôt de
Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils,
& autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT. Nos
bien amés LES MEMBRES DE L'ACADEMIE ROYALE DES
SCIENCES de notre bonne Ville de Paris, nous ont fait
exposer qu'ils auroient besoin de nos Lettres de Privilége
pour l'impression de leurs Ouvrages : A CES CAUSES,
voulant favorablement traiter les Exposans, Nous leur
avons permis & permettons par ces Présentes de faire im-
primer par tel Imprimeur qu'ils voudront choisir, toutes
les Recherches ou Observations journalieres, ou Relations
annuelles de tout ce qui aura été fait dans les Assem-
blées de ladite Académie Royale des Sciences, les Ou-
vrages, Mémoires ou Traités de chacun des Particuliers
qui la composent, & généralement tout ce que ladite
Académie voudra faire paroître, après avoir fait exa-

miner lesdits Ouvrages, & jugé qu'ils sont dignes de l'impression, en tels volumes, forme, marge, caractères, conjointement ou séparément, & autant de fois que bon leur semblera, & de les faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le tems de vingt années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes; sans toutefois qu'à l'occasion des Ouvrages ci-dessus spécifiés il en puisse être imprimé d'autres qui ne soient pas de ladite Académie: Faisons défenses à toutes sortes de personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangère dans aucun lieu de notre obéissance; comme aussi à tous Libraires & Imprimeurs d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre & débiter lesdits Ouvrages, en tout ou en partie, & d'en faire aucunes traductions ou extraits, sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse & par écrit desdits Exposans, ou de ceux qui auront droit d'eux, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans; dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, & l'autre tiers auxdits Exposans, ou à celui qui aura droit d'eux, & de tous dépens, dommages & intérêts; à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en bon papier & beaux caractères, conformément aux Reglemens de la Librairie; qu'avant de les exposer en vente, les Manuscrits ou Imprimés qui auront servi de copie à l'impression desdits Ouvrages seront remis és mains de notre très-cher & féal Chevalier le sieur DAGUESSEAU, Chancelier de France, Commandeur de nos Ordres; & qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un en celle de notre Château du Louvre, & un en celle de notre très-cher & féal Chevalier le sieur DAGUESSEAU, Chancelier de France, le tout à peine de nullité desdites Présentes: du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir lesdits Exposans & leurs ayans cause pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Présentes, qui sera imprimée tout au long, au commencement ou à la fin desdits Ouvrages, soit tenue pour dûment signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés, féaux Conseillers &

284

Secretaires, foi soit ajoutée comme à l'Original. Com-
mandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce re-
quis, de faire pour l'exécution d'icelles, tous actes requis
& nécessaires, sans demander autre permission, nonob-
stant Clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à
ce contraires: CAR tel est notre plaisir. DONNE' à Paris
le dix-neuvième jour du mois de Février, l'an de grace
mil sept cens cinquante, & de notre Regne le trente-cin-
quième. Par le Roi en son Conseil. M O L.

Registré sur le Registre XII. de la Chambre Royale
& Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris,
N. 430. Fol. 309. conformément au Règlement de 1723
qui fait défenses, article 1. à toutes personnes, de quelque
qualité & condition qu'elles soient, autres que les Li-
braires & Imprimeurs, de vendre, débiter & faire affi-
cher aucuns Livres pour les vendre, soit qu'ils s'en
disent les Auteurs ou autrement; à la charge de fournir
à la susdite Chambre huit Exemplaires de chacun, pres-
crits par l'art. 108. du même Règlement. A Paris, le 5
Juin 1750. Signé, LE GRAS, Syndic.

