

De l'application de l'électricité à la physique et à la médecine / par A. Paets van Troostwyk et C.R.T. Krayenhoff.

Contributors

Paets van Troostwyck, A. 1752-1837.

Krayenhoff, Cornelis Rudolphus Theodorus, Baron, 1758-1840.

Francis A. Countway Library of Medicine

Publication/Creation

A Amsterdam : Chez D.J. Changuion, 1788.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/m7cgfttv>

License and attribution

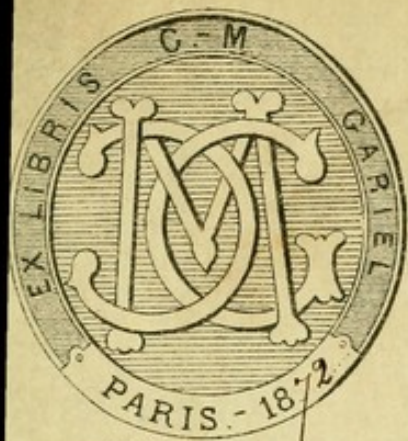
This material has been provided by This material has been provided by the Francis A. Countway Library of Medicine, through the Medical Heritage Library. The original may be consulted at the Francis A. Countway Library of Medicine, Harvard Medical School. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

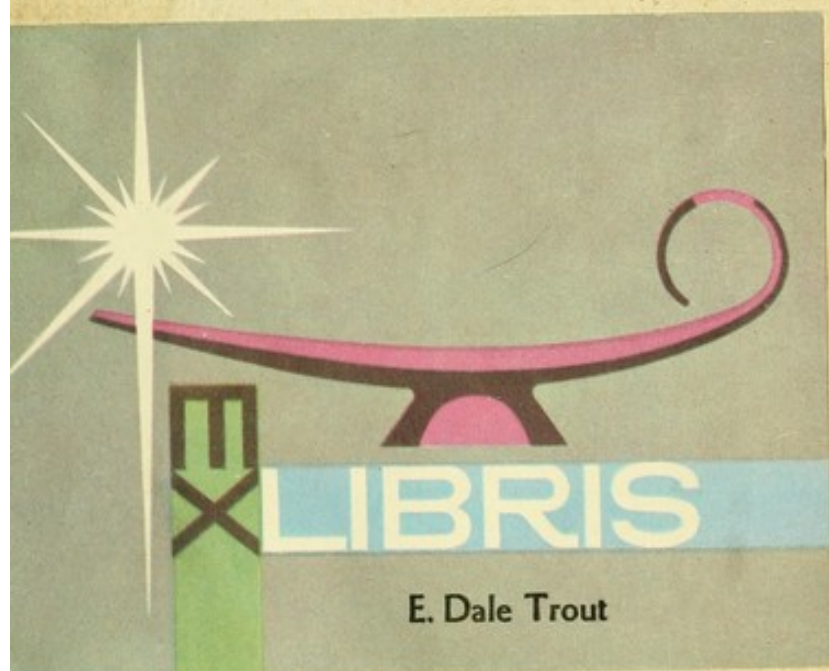


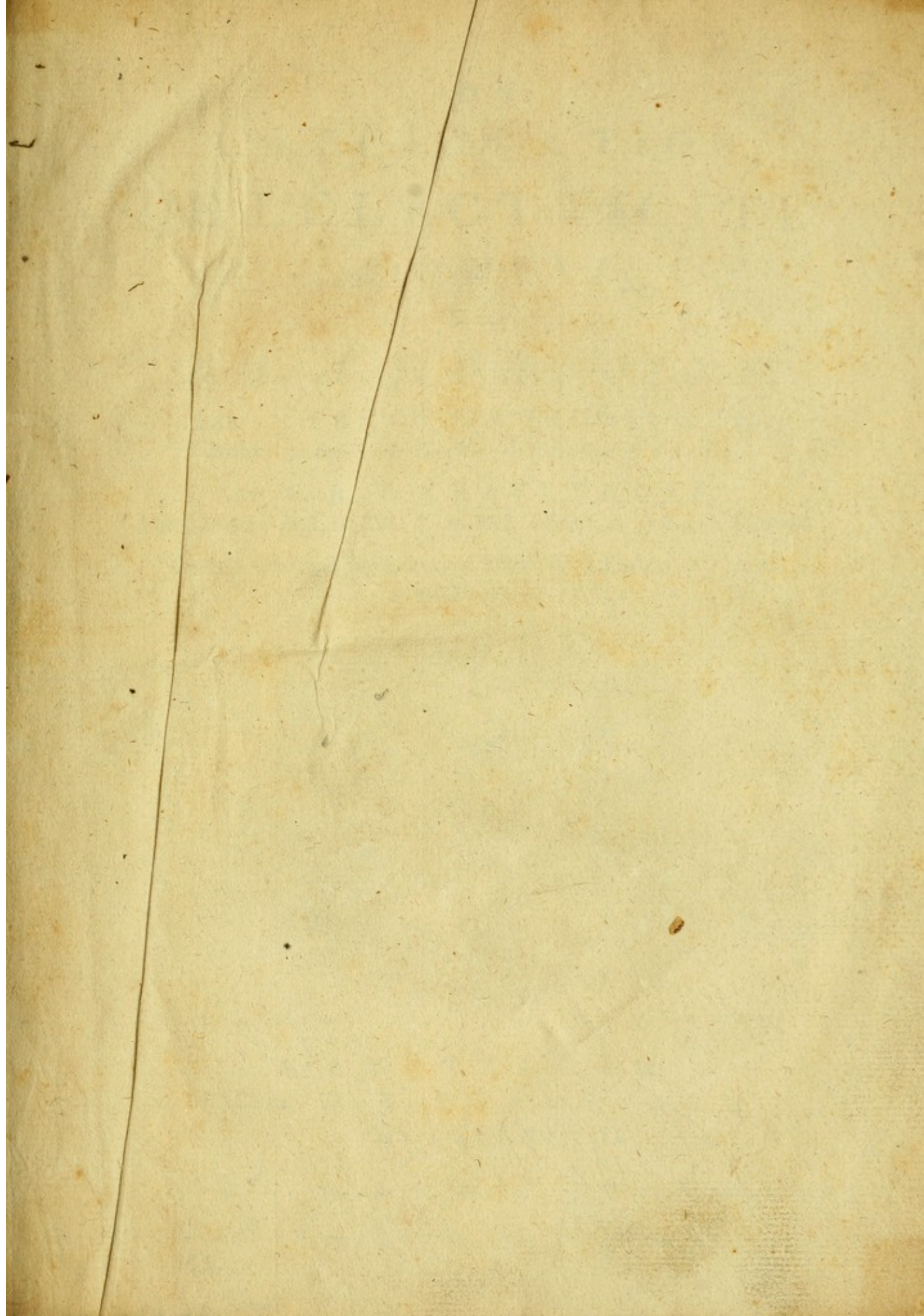


N° 381

Harvard Medical Library
in the Francis A. Countway
Library of Medicine - Boston

VERITATEM PER MEDICINAM QUÆRAMUS





D E
L' A P P L I C A T I O N
D E L' É L E C T R I C I T É
A L A P H Y S I Q U E
E T
A L A M É D E C I N E,

PAR A. PAETS VAN TROOSTWYK,
Membre des Sociétés de Haarlem, de Rotterdam & d'Utrecht;

ET C. R. T. KRAYENHOFF,
Maître ès Arts, Doct. en Phil. & en Méd. Membre de la Société d'Utrecht.

Ouvrage Couronné par la Société Royale & Patriotique de Valence
en Dauphiné.



J. Kuiper, delin.

B. de Bakker fecit.

A A M S T E R D A M,
CHEZ D. J. C H A N G U I O N,
M D C C L X X X V I I I. 1788

*et à Paris Chez Defer de maisonneuse.
Libraire rue du faub. St. Jacques.*

Ex Libris CM Gariel
1872 N: 381

DE REFLECTIONE
N. L. N. P. H. Y. S. I. O. V. E.

N. L. N. M. E. D. I. C. I. N. E.

PAET A. PAETS VAN TROOSTWYK.

NT. C. M. T. R. A. Y. E. N. I. O. T. I.
George Courtois, rue de la Santé, 10, Paris.
en Dordrecht.

Digitized by the Internet Archive

in 2010 with funding from

Open Knowledge Commons and Harvard Medical School

A. A. M. S. T. E. R. D. A. M.
G. R. E. E. D. I. C. T. I. O. N.
M. D. C. C. L. X. X. V. I. I.

P R É F A C E.

C'EST à la Demande de la Société royale & patriotique de Valence en Dauphiné, que nous publions cet Ouvrage, auquel elle a adjugé le Prix sur cette Question : *L'Électricité artificielle, depuis sa découverte jusqu'à présent, a-t-elle contribué réellement aux progrès de la Physique ? & considérée comme remède a-t-elle été dans son administration plus avantageuse que nuisible au genre humain ?* Mais la Société ayant désiré que cet ouvrage, qui lui avoit été présenté en Latin, fût imprimé en François, la publication en a été retardée par le tems qu'il a fallu pour en faire la traduction. Nous la devons aux soins de notre intime ami M. le Professeur VAN SWINDEN, qui en a traduit lui-même la plus grande partie, & revu ce qui avoit été traduit par M. son Fils : nous le prions de vouloir agréer nos remerciemens.

Cet ouvrage paroît à peu près tel qu'il a été présenté au concours : mais la Société nous ayant permis d'y faire quelques changemens, nous avons profité de la liberté qu'elle nous a laissée à cet égard. Nous avons changé l'ordre des Chapitres dans la Partie Physique de notre travail, afin de mettre plus de clarté dans la Traduction : nous avons donné un peu plus de détail à quelques articles qui nous ont paru avoir besoin de quelques éclaircissemens. Ces changemens ont surtout eu lieu dans la partie médicale de notre travail, & particulièrement dans ce qui concerne les sentimens de l'Abbé BERTHOLON : la célébrité dont cet Auteur jouit, exigeoit un redoublement d'attention & d'exactitude de notre part.

Nous avons tâché d'éviter autant qu'il nous a été possible toutes sortes d'hypothèses : ou si la nature du sujet nous obligeoit d'en faire usage, nous avons uniquement proposé celles qu'une analogie exacte nous permettoit de déduire de faits bien prouvés : & nous avouons être d'opinion, que c'est la seule méthode capable de faire

des progrès en Physique : les hypothèses gratuites sont , au contraire, extrêmement nuisibles aux Sciences : elles les remplissent des choses , qui n'ont que l'autorité pour preuve , dont l'examen exige par la suite un travail d'autant plus pénible , qu'il est alors souvent difficile de distinguer ce qui n'est que simple hypothèse d'avec les faits les plus avérés , parce qu'on présente les premières du même ton & avec la même confiance , que s'il s'agissoit des faits les plus incontestables.

C'est à cette manière de traiter des sujets physiques qu'il faut attribuer , que nous n'avons pas à beaucoup près donné autant d'universalité que le font d'autres Physiciens , à l'influence de l'électricité , ni sur la formation des météores , ni sur les maladies du corps humain , ou leur guérison.

Nous prions le Lecteur de vouloir faire attention à la date de cet Ouvrage , qui a été présenté au Concours en 1786 sans cela il lui paroîtroit étonnant que nous n'y ayons pas fait mention en traitant de l'Electricité Atmosphérique & de sa formation , des beaux Electromètres de M. DE SAUSSURE , ou de celui de M. BENNET. Ce dernier est parvenu trop tard à notre connoissance , & après que la partie physique de ce Mémoire étoit imprimée : sans cela nous y aurions inséré quelques expériences nouvelles que nous avons faites avec ces instrumens ; & nous avons cru devoir en faire un Appendice , parce qu'elles nous ont paru fournir une confirmation de ce que nous avons avancé , & donner la solution de quelques expériences du même genre qu'on auroit pu nous opposer , si nous n'étions parvenus à faire voir par une analyse exacte quelle est la vraie explication des unes & des autres.

T A B L E

E S

M A T I É R E S.

Introduction. pag. 1.

PREMIERE PARTIE.

DES VEANTAGES QUE L'ELECTRICITÉ
A PROCURÉS DEPUIS SA DÉCOUVERTE
A LA PHYSIQUE.

§. 1. De la partie de la Physique à la-
quelle il faut rapporter ces avan-
tages. 3

S E C T I O N I.

DES MÉTÉORES QU'ON SAIT CERTAIN-
EMENT ÊTRE PRODUITS PAR L'AC-
TION DU FLUIDE ÉLECTRIQUE.

C H A P I T R E I.

*Des Découvertes électriques, qui ont prin-
cipalement fait connoître, que la
Foudre, l'Eclair, & le Feu St. Elme
sont des phénomènes électriques.*

§ 2. Premières notions de l'Electri-
cité. 4

3. Progrès de ces connoissances par les
expériences de GILBERT, GUE-
RICKE & HAWKS BEE 4

4. Découverte de la distinction des
Corps en Conducteurs, & Idioélec-
triques. 5

5. Améliorations qu'on a faites aux
Machines électriques en vertu de
cette découverte. 7

6. Première idée de l'analogie entre
le Tonnerre & l'Electricité. 8

7. Découverte de la Bouteille de
Leide. 9

8. Analogie ultérieure entre le Ton-

* 3

nerre & l'Electricité, tirée de cette
découverte. pag. 10

§ 9. Invention de la batterie électrique.
Moyen qu'elle nous fournit d'imiter
quelques effets de la Foudre. 12

10. Conformité des Loix de la Foudre
avec celles de l'Electricité. 14

11. Découverte du pouvoir des poin-
tes de soutirer l'Electricité à une
grande distance. 16

12. Découverte de l'Electricité des
nuages orageux. 17

13. Conformation qui en résulte pour
l'analogie entre la Foudre & l'Electri-
cité. 19

14. Analogie de la Foudre & du Feu
St. Elme avec les effets électriques 19

15. On doit principalement au hasard
la connoissance de l'analogie des
Météores avec l'Electricité. 20

C H A P I T R E II.

*Du rapport entre la Foudre, l'Eclair,
le Feu St. Elme & l'Electricité.*

I. LA FOUDRE.

§. 16. De l'ordre suivant lequel on
peut considérer cette analogie.
pag. 22

A.

Analogie entre les manières dont ces
Météores & l'Electricité affectent
nos sens. 22

17. a. Conformité de la lumière. 22

18. b. Rayons serpentins. 23

19. c. Le Son. 24

20. d. La Vitesse. 25

21. e. L'Odeur. 26

22. f. La Dispersion subite. 27

B.

Ces Météores suivent dans leurs mouvemens les mêmes loix que l'Électricité.

- § 23. *a.* En ce qu'ils frappent de préférence certains corps. pag. 27
 24. *b.* En ce qu'ils sont attirés par des corps pointus, ou élevés. 29
 25. *c.* En ce qu'ils éprouvent de la résistance dans certains corps. 30

C.

Ces Météores produisent les mêmes effets que l'Électricité.

26. *a.* En allumant des corps inflammables. 31
 27. *b.* En fondant des métaux. 32
 28. *c.* En enlevant les dorures. 33
 29. *d.* En brisant & déchirant de certains corps. 34
 30. *e.* En ôtant la vie aux végétaux. 34
 31. *f.* En tuant des animaux. 36
 32. *g.* Tous les effets que l'Électricité produit, peuvent également être produits par la Foudre. 36

II. L'ECLAIR.

33. Qu'est ce que l'Eclair? 38
 34. Preuves que c'est un phénomène électrique. 38

III. LE FEU SAINT ELME.

35. Description de ces phénomènes tels qu'on les observe à la mer. 39
 36. On les observe aussi sur terre. 40
 37. Preuve que ce sont des Phénomènes électriques. 41
 38. Manière dont on peut imiter ces Phénomènes par l'Électricité. 42
 39. On doit la connoissance de ces Phénomènes uniquement à l'Électricité. 42

CHAPITRE III.

Des raisons qu'on peut donner par l'Electrologie, de la manière dont se forment la Foudre, l'Eclair & le Feu St. Elme dans l'Atmosphère.

40. L'Atmosphère se trouve dans un

état électrique en d'autres tems que dans des tems d'orages. pag. 44

- § 41. L'équilibre électrique entre l'Atmosphère & la terre est constamment détruit. 44
 42. L'électricité produite par le changement continuel de volume qu'éprouvent les corps en est la cause. 46
 43. La résistance que le fluide électrique éprouve dans l'air est une cause accessoire. 49
 44. L'équilibre électrique se trouve en certain tems détruit dans l'Atmosphère même. 50
 45. Causes qui produisent cette destruction dans l'Atmosphère. 51
 46. Le rétablissement de cet équilibre, cause de la Foudre. 55
 47. Le rétablissement d'équilibre entre les nuages précède d'ordinaire la Foudre qui passe à la Terre. 56
 48. La Terre se trouve avoir une Électricité négative avant que la Foudre passe à la Terre. 57
 49. Pourquoi il se fait plus d'un passage de la foudre des mêmes nuées à la Terre: & causes du changement d'Électricité qu'on observe dans l'Atmosphère immédiatement après la Foudre. 60
 50. La Foudre peut être produite par le passage du fluide électrique de la Terre aux nuages. 62
 51. Causes qui concourent à la production de ce Phénomène. 64
 52. Principes d'Électricité qui servent à expliquer l'Eclair. 65
 53. Manière dont l'Eclair se forme dans l'Atmosphère. 66
 54. L'Électricité est, ainsi que la Foudre, produite par le rétablissement de l'Équilibre du fluide électrique. 68
 55. Le Feu St. ELME est produit par une Électricité positive ou négative de la région inférieure de l'Atmosphère. 68
 56. Comment lors d'un fort orage il peut y avoir une forte Électricité positive dans la région inférieure de l'Atmosphère; & comment cette Électricité produit le feu St. Elme. 69
 57. Comment il peut y avoir une

TABLE DES MATIÈRES.

VII

diminution d'Electricité dans la région inférieure de l'Atmosphère, & comment le feu St. Elme est produit par-là. pag. 69

- § 58. L'explication complete qu'on peut donner de ces météores prouve les avantages que l'Electrologie a procurés à la Physique. 71

CHAPITRE IV.

Des idées que l'on avoit de la Foudre, avant qu'on la considérât comme phénomène Electrique

59. On peut réduire ces idées à deux classes. 72
60. Première classe: sentiment de ceux qui ont regardé la Foudre comme un effet des nuages même. 72
61. Seconde classe: sentimens de ceux qui ont attribué la Foudre à des vapeurs spiritueuses & inflammables. 74
62. Sentimens de quelques Physiciens modernes, qui ne regardent pas la Foudre comme un produit de l'Electricité seule. 76
63. Raison qu'ils allèguent en faveur de ce sentiment. 76
64. Examen des preuves tirées des Eclairs qui accompagnent l'Eruption de Volcans. 77
65. Examen des preuves tirées du bruit, semblable à celui du Tonnerre, qu'on entend quelquefois pendant des Tremblemens de terre. 78
66. Examen des preuves tirées des flammes qui s'élèvent quelquefois de Terre immédiatement avant le Tonnerre. 79
67. Examen des preuves tirées des globes de feu qui tombent pendant l'orage. 80
68. Examen des preuves tirées de la fréquence de la Foudre dans des régions sulfureuses. 81
69. Examen des preuves tirées de l'odeur de soufre ou de bitume qu'on remarque dans les corps frappés de la Foudre. 84
70. On peut expliquer parfaitement tous les Phénomènes de la Foudre au moyen de l'Electricité seule. 84

SECTION II.

Examen de la Question: S'il est d'autres Météores qu'on peut expliquer par l'Electricité.

- § 71. On peut considérer ces Météores de deux manières. pag. 85

CHAPITRE I.

Examen de la Question: Si l'Aurore boréale, la Trombe & les Ouragans peuvent être regardés comme des phénomènes Electriques?

A.

L'Aurore Boréale.

72. On a particulièrement observé ce Phénomène pendant ce siècle. 85
73. Il n'est pas visible de la même manière dans tous les tems, ni dans tous les lieux. 86
74. Description d'une Aurore boréale complete. 86
75. Différens sentimens touchant l'Aurore boréale. 89
76. Plusieurs Physiciens l'attribuent à l'Electricité. 90
77. Sentiment de M. EBERHARD. 90
78. Ce sentiment est contraire aux expériences les plus recentes. 94
79. Sentiment de FRANKLIN. 94
80. Probabilité de ce sentiment. 97
81. Difficultés qu'on peut lui opposer. 98

B.

La Trombe.

82. Distinction entre la Trombe descendante & la Trombe ascendante. 102
83. On a attribué la première à l'Electricité. 103
84. Examen de ce sentiment. 106
85. Description de la Trombe ascendante. 108
86. Elle ne paroît pas explicable par l'Electricité. 109

C.

Le Tourbillon de Vent.

- § 87. Analogie qu'on croit trouver entre ce Phénomène & l'Électricité. pag. 110
 88. Ce Phénomène ne peut pas être toujours un phénomène électrique. 111

CHAPITRE II.

Jusqu'à quel point l'Électricité est cause de la Pluie, du Brouillard & de la Grêle?

89. Ces Météores semblent en partie produits par l'Électricité. 113

A.

La Pluie.

90. Les nuées pluvieuses sont, ainsi que les orageuses, fortement attirées par les montagnes. 113
 91. La pluie, ainsi que l'orage, a lieu le plus fréquemment dans des pays de forêts. 114
 92. Les mêmes circonstances ont contribué dans quelques pays à rendre & les pluies & les orages moins fréquents. 115
 93. La pluie est ordinairement précédée d'un état d'Électricité dans l'Atmosphère. 115
 94. La pluie est d'ordinaire électrique. 116
 95. Manière dont le fluide électrique pourroit être actif dans la formation de la pluie. 117
 96. Les Phénomènes qui accompagnent la pluie, s'accordent très bien avec le sentiment que l'Électricité contribue à la formation de la pluie. 119
 97. L'Électrologie a conséquemment été utile pour nous donner une connoissance parfaite de ce météore. 121

B.

B. Le Brouillard.

98. Signes d'Électricité observés en tems de brouillard. 121

- § 99. Le fluide électrique peut avoir part à la formation de ce météore pag. 122.

100. On peut très bien expliquer l'Électricité du brouillard. 122
 101. La chute du brouillard, & sa suspension sur la Terre sont des suites de son Électricité. 123
 102. Le tems de l'année auquel le brouillard est le plus fréquent, sert à confirmer que l'Électricité a part à ce Météore. 123

C.

La Grêle.

103. Jusqu'à quel point on sauroit exclure l'action de l'Électricité de la formation de la grêle. 124
 104. La grêle ne sauroit être produite par une évaporation subite, causée elle-même par la décharge des nuées orageuses. 125
 105. Manière dont le fluide électrique peut agir dans la formation de la grêle. 126
 106. La connoissance de l'influence que l'Électricité a sur ces Météores peut être utile à d'autres égards qu'aux progrès de la Physique. 128

CHAPITRE III.

De l'influence de l'Électricité sur les Végétaux.

107. Les sentimens des Physiciens diffèrent sur ce sujet. 130
 108. Expériences d'où l'on conclut que l'Électricité accélère la végétation. 130
 109. Expériences plus récentes qui confirment ce point. 133
 110. Expériences qui le contredisent. 134
 111. Expériences qui prouvent que l'Électricité n'a pas d'influence sur la Végétation. 135
 112. Causes auxquelles il faut attribuer la diversité de ces expériences. 141

SECONDE PARTIE.

DES AVANTAGES QUE L'ÉLECTRICITÉ
A PROCURÉS DEPUIS SON ORIGINE
A LA MÉDECINE.

SECTION I.

DE LA THÉORIE DE L'ÉLECTRICITÉ
MÉDICALE.

CHAPITRE I.

Histoire de l'Électricité Médicale.

- § 1. Expériences qui ont donné occasion
à des essais sur l'Électricité médica-
le: Détail de ce qui a été fait sur
ce sujet jusqu'en 1746. pag. 145
2. Connoissances que la bouteille de
Leide nous a fournies concernant
l'action de l'Électricité sur le Prin-
cipe vital. Effets de l'imagination
dans les premières expériences faites
avec cette bouteille. Préjugés qui
en ont résulté. 147
3. Première guérison opérée par l'E-
lectricité après que les préjugés sur
les effets nuisibles de l'Électricité
furent plus ou moins dissipés. — Ex-
périences de l'Abbé NOLLET, qui ont
donné occasion de faire des essais
ultérieurs sur l'Électricité médicale
149
4. Les conséquences qu'on déduisit,
quoiqu'à tort, de ces expériences,
firent cependant beaucoup de bien
à l'Électricité médicale. 150
5. Etat de l'Électricité médicale en
Italie, & en Allemagne, en 1747 &
1748. 151
6. L'Électricité médicale, telle que
l'établissoient les Italiens & les Al-
lemands, examinée en France par
NOLLET, & par quelques Physiciens
en Angleterre, & rejetée comme
ridicule. 152
7. Etat de depression dans lequel l'E-
lectricité médicale se vit réduite par

les procédés des Italiens: application
avantageuse qu'on en fit en Fran-
ce: Expériences heureuses de JAL-
LABERT, SAUVAGES, &c. 153

- § 8. Etat de l'Électricité médicale vers
1755. Mérites de M. de HAEN & de
quelques autres à cet égard. 154
9. Expériences plus particulières con-
cernant l'action de l'Électricité sur le
principe vital en 1757. Progrès
remarquable de l'Électricité médicale
par toute l'Europe. 155
10. Difficulté de poursuivre l'histoire
de l'Électricité médicale. Liste des
meilleurs Ouvrages Latins, Fran-
çois, Anglois, Allemands, & Hol-
landois, ainsi que des Journaux qui
peuvent servir pour ce sujet. 157. 162

CHAPITRE II.

*Des effets de l'Électricité sur le corps
humain.*

11. Nécessité de mieux connoître l'ac-
tion de l'Électricité sur le principe
vital. 163
12. Le corps humain, quoique con-
ducteur, & soumis aux mêmes loix
que tous les conducteurs, présente
néanmoins des phénomènes particu-
liers comme corps vivant. Ordre
qu'il faut suivre pour exposer ces
Phénomènes. 164

I. *Bain Électrique Positif.*

13. Quand un corps peut être dit se
trouver placé dans le bain électrique. 165
14. Production de l'Atmosphère élec-
trique autour des corps. 167
15. Différente densité des Atmosphé-
res électriques à différentes distan-
ces des corps. 168
16. Effets généraux du bain Electri-
que positif sur le corps humain: de
quelle maniere, & où ils ont lieu. 170
17. Suite du même sujet. 171

18. Solution de quelques objections contre cette Théorie. 172
 19. Le bain électrique n'a pas d'effet sur la Circulation du sang. 173
 20. Circonstances auxquelles il faut vraisemblablement attribuer l'accélération du pouls de personnes électrisées par communication. 175
 21. Refutation des expériences de BOECLERE & de JALLABERT. 177
 22. Examen de la question si la communication de l'Électricité, ou le bain électrique augmente la chaleur animale. 178
 23. Effet du bain électrique sur la transpiration insensible. 180
 24. Conclusion - que le bain électrique positif n'exerce d'autre pouvoir que celui d'augmenter la transpiration insensible, & de produire la sueur. 181
 25. Il n'y a que des tempéramens très sensibles, qui semblent faire des exceptions à cette règle. 182

II. Le Bain Électrique Négatif.

26. Définition du bain négatif: différence entre les manières dont les bains positifs & les bains négatifs sont produits: conformité de leurs effets. 183

III. Le Souffle Électrique.

27. Quand c'est que le souffle électrique a lieu. 185
 28. Analogie & différence d'un vent coulis ordinaire, & du souffle électrique. 185
 29. Effets du souffle électrique sur les parties les plus sensibles du corps humain. 186
 30. Circonstances qui peuvent augmenter ou modifier les effets du souffle électrique. 187

IV. De l'électrisation par Aigrette.

31. Analogie & différence des aigrettes & du souffle électriques: Effets de celles-là. 189

V. Étincelles Électriques.

32. Manière de produire les étincelles électriques: — division de leurs effets en généraux & topiques. — Leurs effets sur les parties externes du corps. 190
 33. Effets des étincelles électriques sur les parties intérieures du corps animal. 191
 34. Considérations ultérieures sur les effets des étincelles électriques, avec isolement & sans isolement. 192
 36. Des effets de l'Électrisation par picotement. 195

VI. L'Électricité par Secousses.

37. Causes de la sensation que la commotion électrique produit. 195
 38. Différences de cette sensation eu égard à la sensibilité plus ou moins grande du corps humain. 197
 39. Différences par rapport aux différentes parties du corps. 199
 40. Différences par rapport à la grandeur de la force électrique même. 199
 41. Expériences faites avec une batterie sur des Lapins vivans. 200
 42. Conséquences déduites de ces Expériences. 201
 43. Quelle est la cause prochaine de la mort d'êtres vivans frappés de la Foudre. 202
 44. Remarques sur la corruption subite qu'on croit avoir lieu dans les cadavres d'animaux qui ont été frappés de la Foudre. 203

CHAPITRE III.

De la nature du fluide électrique considéré comme remède; & des cas généraux, dans lesquels il convient d'en faire usage.

45. L'irritation que le fluide électrique, quelle que soit la manière dont on l'administre, produit, est le seul prin-

TABLE DES MATIÈRES.

xi

- cipe dont on doit déduire toute sa vertu médicale. 205
46. A quelle classe de médicamens il faut rapporter les différentes manières d'administrer l'Électricité. 206
47. Le fluide électrique ne possède pas de vertu spécifique proprement ainsi nommée. 208
48. Comment on peut conclure de ce qui a été avancé jusqu'ici, quelles sont les différentes maladies dans lesquelles on peut employer le fluide électrique comme remède. 209
49. Quelles sont les cas où l'on peut conclure *à priori*, que l'Électricité ne peut être que nuisible. 210

SECTION II.

APPLICATION DE L'ELECTRICITÉ MÉDICALE.

CHAPITRE I.

Des différentes maladies, dans lesquelles on a employé avec succès le fluide électrique comme remède.

50. Des maladies qui procèdent d'une diminution dans l'activité du principe vital. Première Classe, les paralysies. 211
51. Du pouvoir de l'Électricité 1^o dans les paralysies causées par obstruction. 212
52. 2^o. Dans les paralysies produites par le déplacement de la matière morbifique. 215
53. 3^o. Dans des paralysies causées par de violentes affections de l'ame. 216
54. 4^o. Dans des paralysies causées par une trop grande extension des muscles. 219
55. 5^o. Dans des paralysies qui surviennent à la suite de convulsions, ou de grandes douleurs. 221
56. 6^o. Dans des paralysies produites par la colique de Poitou. 224
57. 7^o. Dans des paralysies qui sont la suite d'apoplexie. 229

58. 8^o Dans des paralysies qui sont la suite d'ivresse, ou d'un excès dans l'usage de liqueurs fortes. 235
59. De l'usage de l'Électricité dans des paralysies locales, comme la goutte seréine, la surdité, l'aphonie, l'anosmie. 237
60. Exemples de paralysies guéries par l'Électricité naturelle. 240
61. Seconde classe de maladies: Maladies soporeuses: Usage de l'Électricité dans ces maladies. 243
62. Troisième classe: Maladies syncopales: usage de l'Électricité dans ces maladies. 244
63. Usage de l'Électricité dans une quatrième classe de maladies: dans les cachexies. 247
64. Usage de l'Électricité dans des maladies produites par un empêchement dans la transpiration: telles que sont 1^o. les douleurs Rhumatiques: 2^o. Les douleurs Goutteuses: 3^o. La surdité: 4^o. Les maux de Tête: 5^o. Les maux de Dents: 6^o. La Goutte: 7^o. Les Coliques: 8^o. Les Angines catharrales: 9^o. La Courbure des membres: 10^o. Les Membres gelés. 249
65. Usage de l'Électricité dans des maladies produites par le déplacement d'une matière âcre. 255
66. Usage de l'Électricité dans des maladies produites par l'épaississement des fluides: comme dans des maladies des yeux: des tumeurs: obstruction des règles, &c. 257
67. Usage de l'Électricité dans des mouvemens irréguliers de Nerfs: 1^o. dans l'épilepsie. 262
68. 2^o. Dans la danse de St. Guy. 264
69. 3^o. Dans des passions hystériques. 267
70. 4^o. Dans des crampes. 269
71. 5^o. Dans des fièvres intermittentes. 272
72. 6^o. Dans des tremblemens. 274
73. Usage de l'Électricité dans des cas qui ont plus de rapport à la Chirurgie qu'à la Médecine: comme 1^o. dans différentes sortes de tumeurs: 2^o.

dans des blessures, ulcères, abcès :
3°. dans l'extension de tendons ou
de ligamens : 4°. dans des hernies.
276

CHAPITRE II.

*De la manière d'administrer l'Électricité
aux Malades.*

- 74. Des Machines électriques qui sont
particulièrement propres à l'usage de
l'électricité médicale. 282
- 75. De la manière de guérir les mala-
des, par la simple communication
ou par le bain électrique. 283
- 76. Sentiment de M. BERTHOLON
sur l'Électricité spontanée, & sur la
différence du bain positif & du bain
négatif dans la guérison des mala-
dies. 285
- 77. Principes sur lesquels M. BER-
THOLON appuie sa Théorie. 285
- 78. Application de cette Théorie à la
Médecine : Classification de Maladies
qui en résulte. 287
- 79. Théorie de M. BERTHOLON
éclaircie par l'exemple des fièvres.
288
- 80. Inconstance de l'Électricité spon-
tanée. 290
- 81. Réfutation des principes du senti-
ment de M. BERTHOLON. 292
- 82. Réfutation d'une expérience de
M. DESAUSSURE, laquelle semble
favorable à la doctrine de l'Électricité
spontanée. 294
- 83. Réfutation des autres expériences
alléguées par M. BERTHOLON
pour confirmer sa Théorie. 296
- 84. De la manière d'administrer l'Elec-
tricité par soufflé & celle par
aigrette. 297
- 85. Manière d'administrer des étincel-
les électriques. 299
- 86. Manière d'administrer un courant
d'étincelles. 300
- 87. Manière d'administrer les commo-
tions électriques. 304

88. Règles générales, auxquelles il
faut soigneusement faire attention
quand on administre l'Électricité à
des malades. 305

CHAPITRE III.

EXAMEN DE DEUX QUESTIONS FAITES
PAR LA SOCIÉTÉ DE VALENC
EN DAUPHINÉ, A L'OCCASION DE
CELLE SUR L'ELECTRICITÉ MÉ-
DICALE.

I. QUESTION.

*L'Électricité artificielle peut-elle être
aidée du secours d'autres Remèdes ?
Si elle le peut, quels sont ces Remèdes ?*

- 89. Des remèdes externes. 308
- 90. Des remèdes internes. 309

II. QUESTION.

*Dans les cas où l'Électricité artificielle
auroit été nuisible, on demande si
les mauvais effets qui en sont résul-
tés, sont dûs à la contrariété de la
nature de ce remède, ou à son admini-
stration mal conduite ?*

- 91. Des cas auxquels l'Électricité a
été nuisible par elle-même. 311
- 92. Des cas auxquels l'Électricité a été
nuisible par accident. 313
- 93. Des cas auxquels l'électricité pou-
voit avoir des suites nuisibles. Con-
clusion. 314

APPENDICE,

Sur l'Électromètre de M. BENNET sur
quelques Expériences faites par ce
moyen, pour éclaircir quelques points
établis dans la Partie Physique de ce
Mémoire. 316

DE L'APPLICATION DE L'ÉLECTRICITÉ À LA PHYSIQUE ET À LA MÉDECINE.

INTRODUCTION.

L est rare qu'on porte des sciences un jugement impartial & proportionné à leur vrai mérite. — Les hommes, qui tiennent si rarement un juste milieu entre les écueils qui les environnent, jugent souvent qu'une science est de l'utilité la plus étendue, ou qu'elle mérite à peine leurs regards, plus selon qu'ils s'y appliquent eux-mêmes, ou que leur goût les porte vers d'autres objets, que d'après un examen réfléchi de la science même & des avantages qui peuvent en résulter: leur jugement n'est pour l'ordinaire qu'un effet de leur amour-propre.

MAIS si tel est le sort des sciences en général, il l'est plus particulièrement encore de celles, qui ne font que d'être assez perfectionnées pour mériter d'être élevées à ce rang. — Le prix qu'on a coutume d'attacher à la nouveauté, & les découvertes encore récentes qu'elles nous offrent, nous font croire que leur objet est plus intéressant, ou plus important, que celui des autres sciences connues & cultivées depuis longtems; espèce de mépris dont celles-ci ne manquent pas de se venger à leur tour.

MAIS pour que les sciences soient vraiment utiles, il faut non-seulement les considérer en elles-mêmes, mais encore apprécier leur liaison réciproque, & les avantages qui résultent de leur réunion. Il est telle science, qu'on voit parvenue à un degré étonnant d'étendue & de perfection, & qui néanmoins mériterait à peine nos regards, si l'on en séparait ce qu'elle a emprunté d'autres sciences, qui à leur tour ne fauroient manquer de retirer de celle-là les plus grands avantages, & de s'enrichir d'un grand nombre de découvertes, dès qu'on viendra à les appliquer l'une à l'autre. Les secours qu'elles se présentent mutuellement, forment l'objet le plus digne des méditations d'un esprit vraiment philosophique.

IL semble que c'est dans ce but, que la Société Royale & Patriotique de Valence en Dauphiné a proposé pour sujet d'un Prix la Question suivante :
 1^o. *L'Electricité Artificielle, depuis sa découverte jusqu'à présent, a-t-elle contribué réellement aux progrès de la Physique.* — 2^o. *Considérée comme remède, a-t-elle été dans son administration plus avantageuse que nuisible au Genre humain ?* Question qu'il est plus à propos de faire pour l'Electricité, que pour toute autre science ; parce qu'il en est peu, qui ont présenté plus de découvertes, & de découvertes plus importantes en si peu de tems ; mais aussi, dont les chimères & les écarts d'une imagination exaltée ont d'avantage terni l'éclat : écarts qui ont été cause, qu'on n'a pas toujours attaché à l'Electricité le prix & l'estime qu'elle mérite, soit par elle-même, soit par rapport aux avantages qui en sont résultés.

P R E M I E R E P A R T I E.

DES AVANTAGES QUE L'ÉLECTRICITÉ A PROCURÉS DEPUIS
SA DÉCOUVERTE À LA PHYSIQUE.

§. I.

QUOIQU' les diverses parties de chaque science aient un certain rapport entre elles; il en est cependant, entre lesquelles ce rapport est plus intime; il en est d'autres, dont la liaison est moins sensible; & elle l'est d'autant moins, que ces parties croissent en nombre & en étendue.

LA Physique nous en fournit un exemple frappant. — Cette science comprend dans l'origine, tout ce qui a quelque rapport à la connoissance de la Nature: mais à mesure que les recherches se sont étendues, il a fallu la subdiviser en différentes branches, dont les unes forment ce qu'on nomme la Physique générale, & ont principalement pour objet les parties de la Physique qui sont fondées sur les Mathématiques, comme la Mécanique, la Phoronomie, l'Hydrostatique, l'Hydraulique, &c. & dont les autres, en nous faisant connoître de plus près ce qui appartient à tels ou tels phénomènes, à tels ou tels corps particuliers, forment la Physique particulière.

IL est évident, que ce n'est que par rapport à celle-ci qu'on peut rechercher quels sont les avantages que l'Électricité a procurés à la Physique; puisque ces avantages, quelque importants qu'ils puissent être, se réduiroient à peu près à rien, si l'on vouloit considérer l'Électricité relativement aux différentes branches de la Physique abstraite & générale.

L'ÉLECTRICITÉ a procuré deux sortes d'avantages à la Physique; car outre qu'elle l'a enrichie d'une branche entièrement nouvelle & importante, elle lui a été souverainement utile, en nous donnant une connoissance parfaite des Météores; ou du moins en nous éclairant d'avantage sur cette matière, qui étoit à peu près entièrement inconnue, quoiqu'elle soit une partie essentielle de la Physique.

IL est quelques-uns de ces Météores, comme la foudre, l'éclair & le feu St. Elme, dont l'Électricité nous a fait connoître la nature avec une entière certitude; il en est d'autres, comme l'Aurore Boréale, qu'il est plus ou moins probable, qui dépendent de l'Électricité, & sur la nature desquels

4 DE L'APPLICATION DE L'ÉLECTRICITÉ

cette science a répandu plus ou moins de jour. — C'est sous ce double point de vue que nous considérerons cet objet dans la Partie Physique de ce Mémoire.

S E C T I O N I.

DES MÉTÉORES QU'ON SAIT CERTAINEMENT ÊTRE PRODUITS
PAR L'ACTION DU FLUIDE ÉLECTRIQUE.

C H A P I T R E I,

Des Découvertes électriques, qui ont principalement fait connoître, que la foudre, l'éclair & le feu St. Elme sont des phénomènes électriques. (a)

§. II.

S'IL est vrai que les différentes découvertes & les progrès successifs qu'on fait dans une science, contribuent réellement plus ou moins à son établissement, quelque peu considérables qu'elles soient d'ailleurs en elles-mêmes; à plus forte raison peut-on affirmer, que les découvertes qu'on fait au commencement de la carrière, sont de la plus grande utilité. — Ainsi quelque peu important qu'il puisse paroître, que THALES de Milet, Philosophe Grec, qui vivoit 600 ans avant J. C. ait observé, que l'Ambre ou le Succin acquièrent, par la friction, la vertu d'attirer des corps légers; que THEOPHRASTE ait découvert 300 ans après, la même chose à l'égard de la Tourmaline; & quelqu'éloignées que semblent être ces découvertes de nous faire jamais connoître la nature de l'éclair & d'autres météores aériens; il est pourtant certain, qu'on ne seroit jamais parvenu sans ces découvertes préliminaires à acquérir des connoissances plus profondes sur l'Électricité.

§. III.

C'EST donc pour n'avoir point continué ces expériences, que la Théorie de l'Électricité est restée si longtems inconnue. Aussi dès que GUILLAUME

(a) Quoique cette matière ait déjà été traitée par d'autres auteurs, & particulièrement par M. M. DALIBARD & PRIESTLEY, la Question, *l'Électricité artificielle, depuis sa découverte jusqu'à présent, a-t-elle réellement contribué aux progrès de la Physique?* demandoit néanmoins qu'on en traçât une légère esquisse historique.

GILBERT, Médecin Anglois du 17^e siècle, eût repris ces expériences & trouvé que d'autres corps, comme le verre, le soufre, le mastic, la gomme-laque, la résine & plusieurs pierres précieuses acquièrent la même propriété, on ne tarda pas à découvrir, que si l'on frotte ces corps dans l'obscurité, ils produisent une lumière, accompagnée d'un bruit craquant à l'attouchement du doigt ou de la main : Découverte que fit le célèbre OTTO DE GUERICKE en 1670, en voulant éprouver si l'attraction seroit plus forte dans des corps plus grands & frottés avec plus de vitesse. Il se servit pour cet effet d'un globe de soufre, monté sur un axe & tourné en rond par le moyen d'une manivelle : ce qui fournit trente-neuf ans après à HAWKSBEЕ l'idée de substituer un ballon de verre au globe de soufre ; & il fut ainsi le premier qui donna occasion de construire des machines électriques, qui consistoient encore longtems après, en un globe ou cylindre de verre ; pour passer sous silence que HAWKSBEЕ, en se servant d'un ballon de verre, imagina d'en raréfier l'air, & qu'il parvint par-là à observer la lumière électrique d'une manière aussi frappante, que l'est celle qui se présente dans le vuide.

§. IV.

MAIS quelque obligation que l'on ait à ces Physiciens de nous avoir donné les premières idées d'une doctrine, qui s'est si fort étendue depuis, il est sûr que sans ETIENNE GREY, qui découvrit par hasard la différence entre les corps électriques & les corps conducteurs, l'Électricité seroit restée au berceau, ou retombée peut-être dans l'oubli.

COMME cette découverte a été, relativement à ses suites, d'une si grande importance pour l'Électricité, nous allons la décrire plus en détail.

AVANT GREY, qui commença ses recherches en 1727 ou 1728, l'on s'étoit borné à remarquer, comme en passant, que quelques corps deviennent électriques par frottement, c'est-à-dire (selon l'idée qu'on attachoit alors au mot *devenir électrique*) acquièrent la propriété d'attirer d'autres corps légers. — GREY ayant augmenté la liste des corps électriques, soupçonna que peut-être ces corps pourroient communiquer leur vertu électrique à d'autres corps, qui ne s'électrifoient pas par frottement.

POUR cet effet il ficha un morceau de liège dans l'extrémité d'un tube de verre qu'il frota, & il trouva en effet que le liège attiroit des corps lé-

gers, aussi bien que le tube. — Encouragé par les succès de cette expérience, il voulut savoir si cette force auroit lieu à quelque distance du tube, & s'avisa de mettre dans le liège qu'il laissa au bout du tube, une petite baguette de saule, à laquelle étoit attachée une boule d'ivoire: voyant encore que la boule étoit électrisée pendant qu'il frottoit le tube, & voulant éprouver jusqu'à quelle distance ceci auroit lieu, il suspendit la boule à l'extrémité du tube par un fil de lin, parce que le mouvement occasionné au tube en le frottant, l'empêcha de donner plus de longueur à la baguette qui portoit la boule. — Il poussa cette recherche jusqu'à ce qu'il lui fût impossible de donner plus de longueur au fil placé perpendiculairement: & comme la boule donna toujours des signes d'électricité, il n'eut d'autre moyen de continuer cette expérience, que de suspendre le fil horizontalement par le moyen d'autres fils attachés au plafond de la chambre; mais ayant employé pour cet effet des cordons de chanvre, il ne vit pas le moindre signe d'électricité dans la boule.

TROMPÉ dans son attente il consulta M. WHEELER, qui l'aida souvent dans ses expériences, & ils imaginèrent que les cordons avoient peut-être par leur grosseur absorbé trop de l'électricité du tube, pour en laisser passer quelque chose à la boule, & que peut-être ils feroient mieux de se servir de cordons plus minces. — Heureusement pour eux & pour la Physique, les cordons les plus minces qu'on trouva sous la main, étoient des cordons de soie: ayant donc suspendu à des fils de soie le cordon de chanvre, qui étoit actuellement en contact avec le tube, ils trouvèrent, qu'au moment même où l'on commençoit à frotter le tube, la boule d'ivoire, qui étoit à une grande distance, donnoit des signes palpables d'électricité: l'on ne douta plus qu'on n'eût trouvé la véritable cause pourquoi la boule n'avoit pas été rendue électrique dans l'expérience précédente; cependant l'un des cordons de soie s'étant rompu, tant par le poids du cordon, que par le mouvement qu'il acquerroit pendant le frottement, on résolut de se servir dorénavant de cordes de clavestin, comme ayant plus de force & moins de grosseur: — mais dès ce moment il ne fut plus possible de remarquer la moindre électricité dans la boule; on s'avisa donc de se servir de nouveau de cordons de soie, qui fussent assez forts pour soutenir celui, auquel la boule étoit attachée: & d'abord on vit que l'électricité se communiquoit parfaitement bien à la boule, malgré la grosseur des cordons.

En réfléchissant à cette circonstance, que l'électricité n'éprouvoit point de perte sensible par des cordons plus gros, & qu'au contraire elle se perdoit tout-

à-fait par des fils d'archal très minces, & se rappelant que la soie est un corps électrique, c'est-à-dire, qu'on peut rendre tel par frottement, & que les métaux sont dans le cas contraire, l'ingénieur GREY comprit, que les corps, qu'on ne peut pas électriser par frottement, sont propres à conduire l'électricité; & qu'au contraire ceux qui sont électriques, sont incapables de la recevoir, ou de la transmettre à d'autres corps; & c'est ainsi qu'il a découvert la différence entre les corps électriques & les corps conducteurs.

§. V.

CETTE découverte procura des avantages considérables à l'Electrologie. On apprit à se servir de corps électriques pour soutenir ceux auxquels on vouloit communiquer l'électricité. On apprit à isoler la matière électrique, & par-là même on parvint à accumuler ce fluide, & à l'observer en plus grande abondance qu'on ne l'avoit pu faire jusqu'alors.

CETTE découverte donna encore lieu d'éprouver d'autres corps, de rechercher à laquelle des deux especes ils appartiennent, & de connoître quels sont ceux qui conduisent le mieux le fluide électrique: on vit par-là, que les métaux sont d'excellens conducteurs. — GREY ayant appris par les expériences de M. DU FAY en France, qu'on peut tirer des étincelles du corps humain, en le suspendant par des cordons de soie devant le tube qu'on frotte, suspendit de la même manière des fils de métal, & observa qu'en y portant la main, ils donnent une étincelle très vive, & que cette étincelle est plus forte, quand le bout du fil est émouffé, que quand il se termine en pointe; il observa que dans ce cas-ci l'extrémité du fil produit une espèce de vent & présente une aigrette ou un pinceau de lumière dans l'obscurité. — Cette dernière découverte de GREY, que les métaux sont d'excellents conducteurs de l'électricité, le mit non seulement en état d'observer, sous la forme d'une étincelle brillante, la lumière électrique qu'on n'avoit pu voir auparavant; mais elle fournit encore les moyens de perfectionner considérablement les machines électriques, & ouvrit le chemin à plusieurs autres recherches. — Ces machines étoient jusqu'alors très imparfaites. Le ballon de verre de HAWKSBEE n'étant plus en usage depuis quelque tems, elles ne consistoient qu'en un tube ou cylindre de verre, qu'on tournoit par le moyen d'une manivelle & qu'on frottoit avec la main. — En 1741, M. BOZE, Professeur de Physique à Wittenberg, imagina le premier de suspendre un cylindre de fer-blanc à des cordons

3 DE L'APPLICATION DE L'ÉLECTRICITÉ

de soie devant le globe de verre, qu'il remit en usage, & il enrichit ainsi les machines électriques de cette partie si essentielle, que nous nommons encore aujourd'hui *le premier Conducteur*.

PEU après ce Physicien laborieux fit une nouvelle correction aux machines électriques, en faisant pendre des fils de métal à l'extrémité du tube de fer-blanc, de manière que les fils touchent à peu près à l'équateur du globe. — Cette méthode se pratique encore quelquefois, quoiqu'on lui ait substitué les pointes. — C'étoit vers le même tems, que le Professeur WINKLER à Leipzig s'avisa de frotter le globe avec un couffin, au lieu de la main; manière dont on a reconnu la supériorité par la suite, quoiqu'au premier abord on parût peu porté à l'employer.

§. VI.

LA découverte de la différence entre les corps électriques & conducteurs ayant fourni aux Physiciens le moyen de perfectionner considérablement leurs appareils, & les ayant mis en état d'observer une électricité plus forte, il n'y a pas lieu de s'étonner qu'en poussant plus loin les découvertes, on parvint à celles qui pouvoient faire soupçonner du rapport entre la foudre & l'électricité. — Le Docteur WALLEs eut cette pensée, en appercevant les étincelles & le bruit, qui se manifestèrent lorsqu'il présenta la main à un gros morceau d'Ambre, qu'il frottoit avec une étoffe de laine. L'ingénieur GREY trouva ce rapport probable, après avoir inventé la manière d'isoler les corps & de les électriser par communication — Mais combien cette idée, qui avoit déjà acquis quelque vraisemblance, ne devoit-elle pas acquérir de poids, à mesure qu'on perfectionna les machines, & qu'on fit des expériences, qui sembloient indiquer ce rapport plus directement?

TELLES étoient entr'autres les expériences faites en 1744 par le P. GORDON, Bénédictin Ecossois, qui parvint à produire des étincelles, qu'on sentoit des pieds jusqu'à la tête, & qui étoient en état de tuer de petits oiseaux; celles du Docteur LUDOLFF de Berlin, & du Professeur WINKLER de Leipzig; le premier de ces Physiciens parvint à allumer par une étincelle de l'Ether; le second de l'eau de vie, de l'esprit de corne de cerf & d'autres matières spiritueuses; phénomènes, qui ont plus ou moins de rapport avec la foudre, en paroissant imiter deux de ses effets; savoir, de tuer des animaux, & d'enflammer des corps combustibles.

§. VII.

§. VII.

MAIS de quelque importance que la découverte de GREY soit pour l'électricité eu égard à ses suites, elle ne fait pourtant pas la principale époque dans l'histoire de cette science. Il en falloit une autre, pas moins importante, pour pouvoir faire de solides progrès dans l'électrologie & pour parvenir à la connoissance de son rapport avec la foudre.

C'EST la découverte de la Bouteille de Leide; découverte qui rendra l'année 1746, dans laquelle elle se fit, à jamais mémorable dans les annales de cette branche de la Physique.

IL est étonnant qu'on se soit disputé une découverte dûe uniquement au hasard, & qui par conséquent ne fait pas le moindre honneur à son auteur: mais comme on l'attribue généralement au Professeur MUSSCHENBROEK & à M. CUNÉUS de Leide, il suffira d'en donner un Exposé succinct.

M. MUSSCHENBROEK ayant remarqué que des corps électrisés, exposés à l'air, perdent leur électricité en peu de tems, quoiqu'ils soyent suspendus à des corps électriques, & que par conséquent il y a dans l'air des particules, qui conduisent l'électricité, & qui lui sont très nuisibles; il crut que peut-être on pourroit augmenter la force électrique, en confinant le corps électrisé par un autre corps électrique: l'eau & le verre lui parurent propres à cet effet; la première comme corps anélectrique, & l'autre comme un corps idioélectrique. — Il fit donc l'expérience suivante en présence de M. CUNÉUS. Il versa dans un récipient de verre de l'eau jusqu'à une certaine hauteur; il électrisa l'eau par le moyen d'un fil d'archal, qu'il fit communiquer au premier Conducteur. — Après quelque tems il voulut éprouver par le moyen de quelques corpuscules légers, qu'il en approchoit, la force que l'eau avoit acquise; mais le fil d'archal empêchant l'exécution de ce dessein, un des Physiciens voulut le tirer de l'eau; mais tenant encore de l'autre main la bouteille qu'il avoit ôtée de sa place, il fut frappé d'un choc inattendu & fit par-là une découverte, qu'on a nommée du lieu où elle s'est faite. — On fait qu'en voulant ôter ce fil d'archal, il se mit justement dans les circonstances nécessaires pour éprouver la commotion; c'est-à-dire, qu'il fit une communication entre les surfaces intérieure & extérieure de la bouteille; l'eau étoit l'armure intérieure, tandis que la main & quelque humidité, qui se trouvoit par hasard au ventre de la bouteille, formoient l'armure extérieure. — Au

reste, le succès de cette expérience fut totalement différent de celui que se proposoient ces Physiciens.

Nous passons actuellement sous silence les relations pompeuses, que firent de cette commotion, tant M. MUSSCHENBROEK lui-même, que d'autres Physiciens, qui répétèrent d'abord l'expérience : commotion, qui n'a pu être que très modérée vu l'imperfection de l'appareil & la grandeur médiocre de la bouteille. Ceci trouvera sa place dans l'histoire de l'électricité appliquée à la médecine ; nous aimons mieux remarquer en passant que peu après l'expérience de MUSSCHENBROEK, les Docteurs WATSON & BEVIS en Angleterre virent que la décharge, ou le rétablissement de l'équilibre dans le fluide électrique de la bouteille, se fait plus parfaitement, quand on couvre la surface extérieure de la bouteille de feuilles d'étain, par quoi il se trouve un plus grand nombre de parties du verre en contact avec un corps conducteur : que deux ans après (savoir en 1748) M. BEVIS imagina de couvrir la surface intérieure de la bouteille, comme l'extérieure ; circonstance qui fut de beaucoup d'utilité pour cette expérience, vu que, lorsque la bouteille est remplie d'eau, la partie qui doit rester dénuée de tout corps conducteur, peut facilement devenir humide & faire échouer le succès de l'expérience. — Enfin, que d'autres Physiciens, ne considérant pas qu'il suffit pour charger la bouteille, que les surfaces du verre soient en contact avec des conducteurs, & qu'ainsi il est inutile de la remplir en outre de quelque corps anélectrique, ont imaginé de remplir la bouteille de limaille de métal ; mais outre que cette manière est moins bonne, que celle du Docteur BEVIS, quoiqu'on s'en serve encore dans le cas, où le gullet de la bouteille est trop étroit pour qu'on puisse garnir celle-ci intérieurement, elle ne sauroit servir pour faire l'expérience de Leide avec des carreaux de verre, comme le fait ce Docteur, en couvrant les deux côtés d'une surface égale de feuilles d'étain.

§. VIII.

IL paroît donc par ce que nous venons de dire, que s'il y eût jamais une découverte capable dès son origine de rendre vraisemblable l'analogie de l'électricité avec la foudre, c'est celle de la bouteille de Leide.

PREMIÈREMENT, le choc seul est une sensation fort étrange, qu'on ne pouvoit comparer à rien de connu, & qui paroissoit avoir de l'analogie avec la :

foudre, par rapport à son effet vif & momentané & à la lumière qui l'accompagne.

EN second lieu, on ne tarda pas à remarquer que si la décharge de la bouteille, ou le rétablissement d'équilibre, se fait au moyen d'un fil de métal & conséquemment au moyen d'un meilleur conducteur que le corps humain, la lumière est plus vive & accompagnée d'un bruit assez remarquable. C'est ce que le Docteur WATSON observa peu après la découverte de la bouteille, en employant un fil de métal fort mince, appliqué à sa surface extérieure; mais l'effet fut plus frappant, dès qu'on eût commencé à armer les bouteilles à la manière du Docteur BEVIS & à les décharger au moyen d'un gros fil de métal, pourvu à ses deux extrémités de deux boules de même matière, & courbé en arc pour pouvoir toucher à la fois l'armure extérieure & le crochet de la bouteille. — LE coup assez violent qu'on éprouve, la lumière vive & momentanée qu'on observe, particulièrement en employant des flacons d'une certaine grandeur, sont des phénomènes, qui devoient paroître aux yeux des Physiciens de ce tems-là, avoir beaucoup de rapport avec ceux que la foudre nous présente.

UNE troisième circonstance qu'on découvrit bientôt, & qui pouvoit augmenter les grandes idées, qu'on s'étoit faites de l'électricité, c'est la grandeur & l'étendue de la commotion. C'étoit dans le cours de la même année, que le Docteur WATSON éprouva que plusieurs personnes rangées en file, éprouvent toutes la secousse au même instant, pourvu que ceux qui sont aux extrémités, touchent en même tems les surfaces extérieure & intérieure de la bouteille. — Expérience, que plusieurs Physiciens répétèrent depuis en grand, & entre autres M. l'Abbé NOLLET, lequel en 1747 fit passer en présence du Roi de France la secousse par 180 soldats des gardes qui la sentirent tous à la fois. — Le Docteur WATSON observa, que la décharge de la bouteille est en état d'allumer au même instant une rangée de substances facilement inflammables: — M. NOLLET éprouva qu'une charge trop forte perce & casse les bouteilles & que par conséquent une décharge spontanée est en état de se frayer un chemin à travers le verre. — Ce Physicien infatigable éprouva vers le même tems l'effet de la commotion sur les animaux & particulièrement sur une linotte & un moineau: la première tomba en défaillance à deux reprises, & l'autre fut tué au second coup, &

il se répandit sur tout le corps une couleur bleuâtre, comme s'il avoit été tué de la foudre.

TOUTES ces circonstances, qu'on observa d'abord après la découverte de la commotion électrique, devoient naturellement, ou faire soupçonner aux Physiciens l'analogie entre l'électricité & la foudre, ou la confirmer à ceux qui avoient déjà adopté ce sentiment; d'autant plus que des expériences célèbres faites en Angleterre firent voir dans le même tems, que la matière électrique n'emploie, pour parcourir un très long espace, qu'un instant, un tems si court qu'on ne sauroit le mesurer, & que par conséquent elle semble égaler la foudre en vitesse. — Nous ne parlerons pas de l'expérience du Docteur WATSON, qui avoit observé que, quoiqu'on touche deux personnes placées l'une à côté de l'autre, & qui font partie du circuit par lequel la secousse passe, on n'éprouve pas celle-ci; ce qui a encore du rapport avec la foudre, qu'on avoit vu quelquefois ne frapper qu'une seule personne entre deux ou trois, qui se trouvent l'une à côté de l'autre.

§. IX.

MAIS si l'on s'apperçu d'une si grande analogie entre le coup foudroyant électrique & la foudre, si peu de tems après avoir découvert la bouteille de Leide; cette analogie se fit remarquer bien plus clairement, lorsqu'on trouva moyen d'augmenter la force de ce coup, & qu'on s'appliqua à comparer les effets de la foudre avec ceux de l'électricité, en produisant par celle-ci quelques-uns des effets, qui sont propres à celle-là. C'est la découverte si importante pour la théorie de l'électricité, & si ingénieusement imaginée par le Docteur FRANKLIN; savoir, qu'en chargeant la bouteille de Leide, il sort de sa surface extérieure par les conducteurs qui la touchent, autant de fluide qu'il s'en accumule dans la surface intérieure; qui a fait naître à ce grand Physicien l'idée qu'on pourroit peut-être charger une seconde bouteille par le fluide, qui s'écoule de la surface extérieure de celle qu'on charge; & qu'en faisant passer toujours le fluide de la surface extérieure d'une bouteille à une autre bouteille, & de celle-ci à une troisième; ce qui se feroit en faisant toucher le bouton d'une bouteille (c'est-à-dire, son côté intérieur) au ventre d'une précédente; on pourroit peut-être charger en même tems une suite de bouteilles. — En second lieu, qu'en faisant une communi-

cation entre la surface extérieure de la dernière bouteille & le bouton de la première, c'est-à-dire, qu'en faisant passer le fluide accumulé dans la surface intérieure de la première bouteille, à la surface extérieure de la dernière, on pourroit décharger toute cette file de bouteilles au même instant; puisqu'alors le fluide électrique peut se remettre en équilibre dans chacune d'elles.

L'EXPÉRIENCE répondit au raisonnement, & faisant voir que plusieurs bouteilles peuvent se charger & se décharger à la fois, elle donna lieu à la première batterie électrique. — Le Docteur FRANKLIN se servit pour cet effet de onze carreaux de verre, couverts des deux côtés d'une surface égale de feuilles d'étain, & placés de manière qu'en chargeant l'un d'eux, on chargeoit aussi les autres: — Pour les décharger, il avoit établi par un fil de métal communication entre toutes les surfaces qui perdent leur fluide; & par un autre fil entre toutes celles qui en reçoivent; de sorte que toutes ces différentes surfaces n'en faisoient, pour ainsi dire, qu'une seule intérieure & une seule extérieure: après quoi il ne s'agissoit plus que d'établir une communication entre ces deux fils. — On a changé depuis cet appareil, en substituant aux carreaux de verre des bouteilles, dont les surfaces intérieures & les extérieures ont, chacune séparément, communication entr'elles; de sorte qu'en déchargeant une seule bouteille, les autres, comme si elles joignoient leurs forces à celles de la première, sont déchargées en même tems.

CETTE invention du Docteur FRANKLIN, de joindre les forces de plusieurs bouteilles & de les décharger, au même instant, le mit en état, de même que d'autres Physiciens de ce tems-là, de faire plusieurs expériences beaucoup plus importantes, auxquelles on n'avoit pu penser jusqu'alors, & qui pouvoient servir à découvrir encore mieux l'analogie entre l'électricité & la foudre.

DE ce genre étoit entre autres, la fusion des métaux; expérience que le Docteur FRANKLIN fit au moyen de petits morceaux de métal fort minces, qu'il mit entre deux lames de verre, fortement liées l'une sur l'autre. — Il observa qu'en plusieurs endroits le coup foudroyant avoit attaqué le métal, & qu'il y avoit sur le verre, aux endroits où le métal manquoit, une tache métallique: tache qu'aucun dissolvant ne pouvoit en ôter, quand le coup avoit été assez fort. — C'étoit donc une fusion, qui avoit lieu au plus haut degré; même au point de convertir le métal en verre.

LE célèbre FRANKLIN découvrit un autre trait de conformité entre

l'électricité & la foudre ; savoir, la propriété de briser & de déchirer quelques corps. — Il observa non-seulement, qu'en chargeant très fort la batterie, les lames de verre étoient réduites en poudre ; mais aussi que le coup étoit en état de percer un cahier de papier & de le déchirer à l'endroit de son passage.

OUTRE que FRANKLIN imita ces effets connus de la foudre, savoir de fondre les métaux, de briser des corps, outre qu'il parvint à tuer une poule & un coq-d'Inde ; il réussit encore à imiter quelques-uns de ces effets, qu'on n'avoit remarqué que dans quelques cas : tels sont la destruction des forces de l'aimant, & le changement des pôles de l'aiguille aimantée, qu'il opéra également par une décharge électrique ; de sorte que des aiguilles à coudre ordinaires & minces, acquéroient la force magnétique, & qu'elles la perdoient, ou que leurs pôles étoient changés, par une seconde décharge plus forte. — Un autre effet fort rare de la foudre, qu'il imita, est ce que le Docteur MELES avoit observé à Streetham ; savoir, que la foudre avoit enlevé toute la dorure d'un morceau de sculpture de bois, sans y avoir produit aucun dommage ultérieur ; ce que le Docteur FRANKLIN imita, en faisant passer la décharge sur les lignes dorées de la reliure d'un livre, dont l'or fut enlevé en plusieurs endroits. — Enfin il observa encore dans la décharge électrique un autre effet très peu commun de la foudre, savoir, de priver de la vue un pigeon, qu'il avoit voulu tuer, mais qu'il ne fit que rendre aveugle, parce que la charge n'étoit pas assez forte.

§. X.

SI les expériences que nous venons de citer, donnoient un si grand degré de probabilité à l'analogie entre l'électricité & la foudre ; cette probabilité ne pouvoit manquer d'augmenter, lorsqu'on commença à voir ce qu'on n'avoit pas remarqué jusqu'alors, que ces deux phénomènes semblent suivre les mêmes loix.

ON vit donc pourquoi le mouvement de l'éclair ne se fait pas en ligne droite dans l'air, mais toujours en zigzag : puisque le mouvement de la matière électrique sous la forme d'étincelle se fait de la même manière, lorsqu'elle s'élance vers un corps irrégulier ; placé à quelque distance du premier conducteur.

LA propriété qu'a la foudre de frapper les objets les plus élevés & les plus

pointus, comme les montagnes, les arbres, les tours, les mâts de vaisseaux &c. est un autre point de conformité, qu'on observa entre l'électricité & la foudre, dès qu'on eut découvert que la matière électrique est plus facilement attirée par des conducteurs pointus, que par ceux qui ont une surface polie ou ronde.

Si les métaux sont de toutes les substances, celles que la foudre frappe le plus, toutes choses égales d'ailleurs; & en conséquence que ce sont celles que la foudre employe de préférence pour passer d'un endroit à un autre; on s'aperçut aisément qu'il en doit être ainsi, puisque les métaux sont les meilleurs conducteurs du fluide électrique, qui par conséquent passe plus parfaitement par ceux-ci, que par d'autres conducteurs.

Tout ceci, joint aux effets analogues de l'électricité & de la foudre, devoit nécessairement donner un grand degré de vraisemblance à une idée, qu'on n'avoit proposée d'abord, que comme une légère conjecture; de sorte que même des Physiciens, qui dans d'autres cas ne se montroient pas fort prévenus pour les nouveautés, penchèrent beaucoup en faveur de cette opinion. — Il suffira pour confirmer ceci de rapporter ce que dit M. l'Abbé. NOLLET, un des plus savans Electriciens de ce tems-là :

„ Si quelqu'un entreprenoit de prouver, par une comparaison bien suivie
 „ des phénomènes, que le tonnerre est entre les mains de la Nature, ce que
 „ l'électricité est entre les nôtres; que ces merveilles, dont nous disposons
 „ maintenant à notre gré, sont de petites imitations de ces grands effets
 „ qui nous effrayent, & que tout dépend du même mécanisme: Si l'on
 „ faisoit voir qu'une nuée, préparée par l'action des vents, par la chaleur,
 „ par le mélange des exhalaisons, &c. est vis-à-vis d'un objet terrestre,
 „ ce qu'est le corps électrisé en présence & à une certaine proximité de
 „ celui qui ne l'est pas, j'avoue que cette idée, si elle étoit bien sou-
 „ tenue, me plairoit beaucoup, & pour la soutenir, combien de raisons spé-
 „ cieuses ne se présentent pas à un homme qui est au fait de l'électricité?
 „ L'universalité de la matière électrique, la promptitude de son action, son
 „ inflammabilité & son activité à enflammer d'autres matières; la propriété
 „ qu'elle a de frapper les corps extérieurement & intérieurement, jusques
 „ dans leurs moindres parties; l'exemple singulier que nous avons de cet ef-
 „ fet dans l'expérience de Leide, l'idée qu'on peut légitimement s'en faire, en
 „ supposant un plus grand degré de vertu électrique, &c. — Tous ces

„ points d'analogie, que je médite depuis quelque tems, commencent à
 „ me faire croire, qu'on pourroit, en prenant l'électricité pour modèle, se
 „ former, touchant le tonnerre & les éclairs, des idées plus saines & plus
 „ vraisemblables, que ce qu'on a imaginé jusqu'à présent”.

§. XI.

IL ne paroïssoit donc rester qu'un seul pas, important il est vrai, mais nécessaire pour établir irréfragablement l'analogie entre la foudre & l'électricité; c'est de pouvoir produire par la foudre les effets de l'électricité, comme on avoit réussi à imiter par l'électricité quelques effets de la foudre.

DÈS 1746 l'Abbé NOLLET avoit observé, que des corps pointus placés à quelque distance d'un corps électrisé, produisoient de la lumière; & que cela a lieu à des distances d'autant plus grandes, que ces pointes sont plus fines & plus dégagées. — L'observation de Mr. JALLABERT revient à peu près au même; savoir, que les phénomènes d'un corps électrisé sont différens, selon qu'on lui présente l'extrémité pointue ou émoussée d'un autre corps. — De même, M. HOPKINSON ayant électrisé une boule de trois ou quatre pouces de diamètre, à laquelle il avoit attaché une aiguille, & croyant tirer de cette pointe, comme d'une espèce de foyer, une forte étincelle, il fut fort étonné de voir que l'aiguille n'en donna presque point. — Néanmoins on n'avoit fait aucune attention ultérieure à cette propriété, jusqu'à ce que le Docteur FRANKLIN prenant l'inverse de l'expérience de HOPKINSON, vit fort clairement que les pointes ont la propriété d'attirer le fluide électrique plus fortement & à une plus grande distance que les autres corps; expérience, qu'il fit en tenant une aiguille bien fine à une telle distance de la boule électrique, qu'un corps rond ne lui faisoit rien perdre de son électricité: l'effet de cette expérience fut, que la boule électrique perdit d'abord son électricité, de manière à n'être plus en état d'attirer un fil de lin, qu'on lui présentait à une certaine distance. — Le Docteur observa de plus, qu'il faut nécessairement que la pointe soit en communication avec d'autres corps conducteurs, puisque, si on la plaçoit sur de la cire à cacheter, & qu'on la présentait alors à la boule, celle-ci ne subissoit pas le moindre changement; quoiqu'au moindre attouchement du doigt, cette pointe lui faisoit perdre d'abord son électricité.

CETTE propriété tout à fait singulière des pointes, fut le premier pas

vers une des découvertes les plus importantes qu'on fit jamais en Physique. Elle donna au Docteur FRANKLIN l'idée, qu'on pourroit peut-être se servir de ce moyen pour savoir avec certitude, si les nuages orageux doivent leur force au fluide électrique, ou non. — Cet illustre Savant communiqua cette idée aux Physiciens par une lettre écrite en 1750, & leur indiqua en même tems la manière de s'y prendre dans cette recherche; manière que suivirent en partie les Physiciens, qui furent assez courageux & entreprenans pour oser mettre en œuvre une idée si hardie.

§. XII.

Ce furent des Physiciens François, qui entreprirent les premiers d'examiner la conformité de cette opinion avec l'expérience. — M. DALIBARD, Savant qui, dès qu'il eut connoissance des expériences & du système de M. FRANKLIN, s'y montra fort attaché, fit le premier une expérience aussi décisive, que celle par laquelle on pourroit savoir si les nuages orageux sont réellement électriques. — Pour cet effet il fit élever à Marly-la-ville un appareil conforme à l'instruction de FRANKLIN, à cela près, qu'il n'étoit pas placé sur le faite d'un bâtiment ou d'une tour. — Il consistoit en trois perches de bois, de 28 à 29 pieds, entre lesquelles étoit suspendu, par le moyen de cordons de soie, une barre de fer d'un pouce d'épaisseur, & longue de 40 pieds, & qui par conséquent dépassoit de 12 pieds au-dessus des perches. — Cette barre se terminoit en haut par une pointe très fine, & étoit repliée en bas en angle droit à deux pieds de terre; le bout en étoit fiché dans une planche, qui, faute d'autres corps électriques, étoit placée sur trois bouteilles; une guérite capable de contenir un homme couvroit ce banc isolé, afin que la pluie ne changeât pas ces bouteilles en conducteurs. — Cet appareil achevé, M. DALIBARD avoit donné ordre qu'à l'approche de l'orage on éprouveroit, si on pourroit tirer des étincelles de la barre, par le moyen d'un fil d'archal, qui communiquoit au plancher, & qui étoit attaché à une longue fiole, afin que celui qui feroit l'expérience, tenant cette fiole à la main, pût approcher le fil d'archal à la barre sans danger. — Ce fut le 10 Mai 1752, jour à jamais mémorable pour l'électricité, qu'il se présenta une occasion favorable, & qu'on s'aperçut de l'approche d'un orage, par les coups de tonnerre qu'on entendoit au loin. — M. DALIBARD étant absent, on approcha selon ses ordres le fil d'archal de la barre,

& on vit réellement une petite étincelle fort brillante, accompagnée d'un pettillement, comme on l'observe dans les expériences électriques. — Dès qu'on en eût observé une seconde plus forte encore, on appella pour voir ce phénomène, les voisins & le Prieur du lieu, qui en furent pendant longtemps les témoins oculaires, jusqu'à ce que l'orage fut passé.

ON ne tarda pas à communiquer cette importante expérience à M. DALIBARD, qui lut trois jours après un Mémoire sur ce sujet à l'Académie Royale des Sciences à Paris. — Plusieurs Physiciens la répéterent depuis avec le même succès, & la confirmèrent par-là de la manière la plus parfaite. — Déjà le 18 Mai, & conséquemment huit jours après l'expérience de Marly-la-ville, elle fut répétée par M. DELOR, & peu après par M. M. LE MONNIER & le R. P. BERTHIER de l'Oratoire, en France, & par M. M. CANTON, BEVIS & WILSON, en Angleterre.

VERS le même tems qu'on étoit occupé en France à constater si décidivement l'opinion du Docteur FRANKLIN, ce grand homme voulut éprouver lui-même la vérité de son système. — Après avoir publié sa comparaison de l'électricité & de la foudre, & la manière d'être convaincu de leur conformité, il attendit en vain qu'on eût élevé une tour à Philadelphie, & ne soupçonnant pas qu'une barre de fer pointue de peu de hauteur suffiroit à son dessein, il imagina de faire cette expérience au moyen d'un cerf-volant, par lequel il pourroit élever un conducteur bien avant dans l'atmosphère. — Au premier orage il exécuta son idée, n'étant accompagné que de son fils, jeune encore, qu'il prit avec lui, de crainte qu'on se moquât d'un homme, qui élèveroit un cerf-volant. — C'étoit un cerf-volant ordinaire, muni de quelques pointes métalliques, & retenu par le moyen d'un cordon de chanvre; ayant filé la corde, il en attacha le bout à une clef, à laquelle il lia un cordon de soie, qui servit à retenir le cerf-volant. — D'abord il ne parut pas que la corde fût électrique, même après qu'un nuage, qui sembloit promettre beaucoup, eût passé par dessus la machine. Il crut qu'il seroit frustré dans son attente. Mais enfin au moment qu'il commençoit à désespérer, quelques filamens de la corde vinrent à se soulever, & à se repousser, comme s'ils étoient électriques. — Animé par ce bon augure, le Docteur se hasarda à approcher de la clef le nœud du doigt, & une étincelle éclatante, suivie de plu-

flieurs autres, le convainquit, que ce qu'il avoit donné comme une conjecture probable, étoit une vérité certaine.

MAIS FRANKLIN ne fut pas le seul, qui forma le projet hardi de chercher & de suivre la foudre jusques dans ses retraites, jusques dans les nuages même. — Peu avant que FRANKLIN fit son expérience en Amérique, savoir en Juin 1752, M. ROMAS la fit en France avec un succès également heureux. — Ces deux Physiciens, qui eurent la même idée, sans qu'ils se soyent rien communiqué, ont conséquemment le même droit à la gloire de l'invention, & par-là à notre reconnoissance, quoi qu'on ait souvent négligé de rendre justice au mérite de M. ROMAS, parce que c'est FRANKLIN qui a donné la première idée de cette découverte.

§. XIII.

Y EÛT-IL donc jamais des expériences propres à montrer l'analogie entre l'électricité & la foudre, ce furent, sans doute, celles-ci. — Non-seulement on étoit convaincu, par l'expérience de M. DALIBARD, que la matière de la foudre rassemblée dans un conducteur, présente les mêmes phénomènes que l'électricité artificielle; mais les expériences qu'on a fait peu après, savoir, l'attraction des corps légers, l'inflammation de substances fort inflammables, l'expérience de charger la bouteille de Leide, qui produisoit, en se déchargeant, le même bruit, la même lumière & la même sensation, que par l'électricité artificielle; & beaucoup d'autres phénomènes, qu'on étoit accoutumé de faire avec l'appareil ordinaire: toutes ces expériences, disons-nous, qu'on fit, en établissant une communication entre un conducteur isolé & la barre de fer, ou le cordon du cerf-volant, démontrèrent évidemment, que le fluide qu'on excite par art & qu'on nomme fluide électrique, est le même fluide, qui produit la foudre & tous les terribles effets qui l'accompagnent.

§. XIV.

DÈS qu'on fut convaincu, que la foudre est un phénomène électrique, on devoit nécessairement penser de même au sujet de l'éclair & du feu St. Elme. — L'éclair est un phénomène, qui a beaucoup de rapport avec la foudre, à cause de sa lumière & de son éclat, & qui en est souvent l'a-

vant-coureur. Pour le feu St. Elme, c'est un phénomène, que de tout tems on n'a observé que dans un air orageux. — Comme il y avoit déjà longtems, qu'on avoit su imiter le phénomène de l'éclair, par un mouvement du fluide électrique dans l'air raréfié; Comme les expériences de l'Abbé NOLLET avoient démontré qu'une pointe placée dans le voisinage d'un corps électrique, est illuminée & ornée quelquefois d'un pinceau, ou d'un panache de feu; & conséquemment que le fluide électrique se peut présenter sous la forme du feu St. Elme d'un côté, & sous celle de l'éclair de l'autre, on ne pouvoit non-seulement plus douter que ces deux météores ne soient produits par l'action de la matière électrique; mais on avoit en outre tout lieu de soupçonner, comme le remarque fort bien M. NOLLET, que pour peu qu'on eût fait plutôt attention à ces phénomènes, & particulièrement au feu St. Elme, & que ces observations fussent venues plutôt à la connoissance des Physiciens, on auroit trouvé aussi bien plutôt l'analogie entre l'électricité & la foudre.

§. XV.

L'HISTOIRE de l'électricité, par rapport aux météores, dont nous venons de parler, nous montre par un exemple frappant combien peu il nous faut pour arriver à la connoissance des choses les plus importantes, & qui, considérées superficiellement, ont l'air des mystères les plus insolubles. — Car il est certain, qu'en faisant abstraction de cette première découverte, que quelques corps frottés acquièrent la propriété d'en attirer d'autres, toutes celles, qu'on a faites sur cette matière & qui nous ont enfin montré la conformité entre l'électricité & la foudre, l'éclair & le feu St. Elme, ne sont fondées que sur ces trois découvertes principales: la différence entre les corps électriques & conducteurs, la bouteille de Leide, & la force attractive des pointes.

MAIS autant que nous devons nous étonner du génie humain, qui fait se rendre utiles ces découvertes, & par une application heureuse les étendre à d'autres circonstances; autant nous devons être convaincus des bornes de ce même génie; puisqu'il est certain, qu'outre ces trois découvertes principales, dont nous en devons deux au hasard, & dont

la troisième ne nous étoit pas même nécessaire (b), nous serions probablement encore dans la même ignorance à l'égard de ces météores, qu'auparavant.

(b) IL est certain, qu'on auroit réussi également à attirer le fluide électrique, quoi qu'on ne se fût pas servi de pointes; du moins cela n'auroit pas causé de différence dans les expériences du Docteur FRANKLIN & de M. ROMAS, puisque des expériences ultérieures ont appris, que non-seulement la force électrique d'un cerf-volant est la même, qu'il soit muni de pointes ou non; mais aussi que l'attraction des pointes doit toujours être considérée relativement à la grandeur & à la force électrique du corps, dans le voisinage duquel elles se trouvent: de sorte, qu'un corps pourvu d'une surface ronde fera souvent l'effet d'une pointe auprès d'une grande surface remplie de beaucoup de fluide: puis donc que des barres de fer, quoique parfaitement arrondies, ne peuvent être considérées que comme des pointes relativement à la surface & à la quantité du fluide électrique des nuages, on voit qu'on auroit réussi également bien, quand on n'auroit élevé que des barres arrondies, ou des cerf-volans sans pointes.

C H A P I T R E II.

Du rapport entre la foudre, l'éclair, le feu St. Elme, & l'électricité.

I.

L A F O U D R E.

§. XVI.

DE tous les météores, la foudre est celui qui effraye le plus le genre humain, dont on craint le plus les effets, & dont on se croyoit le plus éloigné de découvrir les causes : & néanmoins c'est de la plupart des météores celui que nous connoissons le mieux, & dont nous sommes le plus en état de rendre raison, parce que nous observons les rapports les plus frappans entre ce phénomène & l'électricité.

ON peut en indiquer un grand nombre : — Pour observer de l'ordre dans ce que nous avons à dire, nous considérerons la foudre & l'électricité sous ces trois points de vue.

- A. COMME se présentant aux sens, sous les mêmes circonstances.
- B. COMME suivant les mêmes loix dans leur mouvement.
- C. ET comme offrant les mêmes phénomènes.

§. XVII.

A.

a) UNE des premières circonstances, par laquelle la foudre se présente à nos sens, est sa lumière vive & perçante, fort distincte de toute autre lumière, qui rend tous les objets plus ou moins pâles, nonobstant son apparition subite, qui éclaire considérablement, & affecte très fort les nerfs de la vue. — On observe une lumière pareille, quand on tient la main, ou quelqu'autre corps conducteur, principalement quelque métal, à une certaine distance du premier conducteur de la machine électrique. — On comprend aisément que cette lumière est plus vive à proportion, qu'on excite le fluide électrique plus fortement & en plus grande quantité, & qu'on met le corps conducteur à une plus exacte distance

du premier conducteur. — La lumière électrique, qu'on fait paroître de cette manière, se présente avec le même éclat, que celle de la foudre; elle rend pâles les objets qui se trouvent près de son passage; elle affecte plus ou moins les nerfs de la vue, & elle est assez forte pour rendre visibles les objets placés dans une chambre obscure d'une certaine grandeur, quoique ce ne soit que par intervalles qu'elle passe d'un conducteur à l'autre, & que par conséquent elle ne soit que momentanée.

§. XVIII.

b) LA SECONDE circonstance qu'on observe dans l'apparition de la foudre, est qu'elle se présente sous la forme d'un rayon serpentant, dont les angles sont plus ou moins aigus: en un mot qu'elle va, comme on dit, en zigzag. — Le passage de la lumière électrique artificielle se fait ordinairement de la même manière, particulièrement, quand la surface du corps conducteur, est plus grande, que celle du conducteur qui lui est opposé. — Mais la manière la plus frappante de montrer ce rapport de la foudre & de l'électricité, est de faire passer l'étincelle du premier conducteur à un autre corps, dont les parties anélectriques ne se touchent pas exactement; c'est à quoi une planche couverte de poudre d'avanturine est fort propre; & de cette manière on peut augmenter beaucoup la longueur de l'étincelle ordinaire.

IL est pourtant rare, de voir les zigzages s'étendre jusques sur la Terre, puisqu'ordinairement ils sont d'autant moins visibles, qu'ils sont plus éloignés du nuage dont ils sont lancés: & c'est ici qu'on peut encore observer un rapport entre l'électricité & la foudre. — Quand on a amassé la matière électrique dans le premier conducteur, & qu'on en met un autre à une trop grande distance, pour qu'elle puisse passer en forme d'étincelle, on la voit s'élancer du conducteur sous la forme d'un rayon serpentant, qui est plus mince à mesure qu'il s'éloigne, & qui se perd dans une grande quantité de petits rameaux très fins. — Circonstance, qu'il faut attribuer, tant pour la foudre, que pour l'électricité, au grand chemin, que le fluide doit parcourir pour parvenir jusqu'aux conducteurs, & à la résistance que lui oppose l'air, étant corps électrique; ce qui fait qu'il se communique à chaque particule anélectrique qui se trouve dans l'air, qu'il se divise, & qu'insensiblement il se retrouve en équilibre.

§. XIX.

c). UNE TROISIÈME circonstance qui accompagne l'apparition de la foudre, est le bruit, que nous appellons *Tonnerre*. Tout passage du fluide électrique d'un corps conducteur à un autre, est toujours accompagné d'un certain bruit, pourvu qu'il y ait quelque distance entre ces deux corps, & que le passage ne se fasse pas par le vuide. On peut augmenter considérablement ce bruit, en condensant le fluide électrique dans quelque corps; ce qui augmente de beaucoup la célérité de ce passage. C'est de cette manière qu'on peut produire un coup égal à celui d'un petit pistolet de poche, en employant une bouteille, dont la surface armée est d'un pied quarré. La décharge si multanée de plusieurs bouteilles réunies, c'est-à-dire, d'une batterie électrique, produit un coup beaucoup plus fort; & il l'est d'autant plus, que le nombre des bouteilles est plus grand, & que leur charge, c'est-à-dire, la quantité de fluide qu'on y a condensée, est plus abondante.

MAIS, quelle que soit la force du coup que l'on produit par le moyen de l'électricité, il est certain qu'il est différent du bruit de la foudre, non-seulement par la foiblesse du son, mais encore parcequ'il n'a rien de ce bruit roulant & continu, qu'on observe dans presque tous les coups de tonnerre. — On ne sauroit douter que la cause du bruit qu'on observe dans l'électricité, ne soit le déplacement subit de l'air par le mouvement du fluide électrique: mouvement qui étant beaucoup plus prompt que celui de l'air, déplace les parties de ce dernier fluide avec trop de vitesse, pour qu'elles puissent se remettre d'abord en équilibre, & occasionner entre elles un choc mutuel. L'air, par lequel le coup foudroyant de l'électricité passe, communique donc à l'air ambiant un mouvement, qui produit à son tour le bruit qu'on éprouve. En assignant cette cause au bruit qui accompagne l'électricité, il est très probable, comme le remarque le R. P. BECCARIA, qu'il faut expliquer la longue durée des coups de tonnerre après la foudre, par le mouvement rapide du fluide électrique, & par le tems dont le son a besoin pour parvenir jusqu'à nous: car, s'il est certain, d'un côté, comme nous le verrons bientôt, que la vitesse du fluide électrique est presque momentanée, & de l'autre, que le son ne parcourt qu'un espace de 172 toises à peu près dans le tems d'une seconde, il faut non-seulement que nous observions l'éclair bien avant le tonnerre, ou le son que l'éclair a produit; mais nous devons en

en outre parmi tous les mouvemens que la foudre a produits dans l'air, observer premièrement ceux qui sont le plus près de nous ; conséquemment tous les mouvemens que l'éclair a produits dans tout le cours de son passage à travers de l'atmosphère , doivent se présenter à nous successivement ; & quoiqu'ils aient eu lieu presque au même moment, ils doivent se faire entendre, comme s'ils étoient arrivés l'un après l'autre.

LA vérité de ce raisonnement est confirmée par l'observation de M. M. BOUÉUER & DE LA CONDAMINE , qui, lorsqu'ils étoient sur le *Pichinca* , une fort haute montagne du Pérou , furent assaillis d'un terrible orage , accompagné de grêle & de tonnerre , & qui, se trouvant par la hauteur où ils étoient , plus près du nuage dont sortoit la foudre, n'entendirent que des coups simples, parce que le son avoit peu de chemin à faire avant que d'arriver jusqu'à eux. (a)

§. XX.

d.) QUATRIÈME circonstance qui caractérise la foudre, est sa *vitesse* étonnante, vitesse qui est si grande qu'on ne sauroit y fixer la vue : & c'est encore ici qu'on peut montrer l'analogie de la foudre & de l'électricité. La première idée qu'eurent les Physiciens d'éprouver si la matière électrique emploie quelque tems dans son passage , leur fut fournie par l'expérience de l'Abbé NOLLET, qui, peu après la découverte de la bouteille de *Leide*, fit passer, en présence de Sa Majesté Très Chrétienne, le choc électrique par 180 gardes du corps, qui en se tenant l'un l'autre par des fils d'archal , remplissoient un espace de 900 toises, & le sentirent tous au même moment. M. LE MONNIER fut le premier qui examina cette idée , & observa qu'un fil d'archal de 120 toises cessa de donner des marques d'électricité à une de ses extrémités, au même instant qu'on cessoit d'électrifier l'autre — Peu après les Physiciens Anglois firent cette expérience d'une manière bien plus décisive. Afin de

(a) Nous n'excluons pas la réflexion & les redoublemens qu'éprouvent les coups de tonnerre par les montagnes, les bâtimens, les bois, &c. cause qu'on allégué ordinairement pour expliquer le roulement du tonnerre; mais nous ne croyons pas qu'ils en soient la cause principale; nous pensons, au contraire, que, quand même ces causes n'auroient pas lieu, le roulement des coups de tonnerre s'observeroit également pendant quelque tems. Ceci se confirme par l'exemple des plaines, dans lesquelles on entend le bruit roulant & traînant du tonnerre, quoique plus foiblement que sur les montagnes.

savoir avec certitude si le fluide électrique emploie quelque tems sensible à se mouvoir, il étoit nécessaire de lui faire parcourir un espace considérable : pour cet effet on plaça dans un champ deux personnes à 2000 pieds l'une de l'autre : la première tenoit par la main le bout d'un fil d'archal de la longueur de 6732 pieds, & l'autre bout étoit attaché à l'excitateur, dont on avoit dessein de se servir pour décharger la bouteille. Entre la seconde personne & le ventre de la bouteille il y avoit un fil long de 3860 pieds. Chacune avoit à la main une montre, afin d'observer le moment auquel ils sentiroient le choc : celui de la décharge de la bouteille leur étoit indiqué par un coup de fusil : mais les deux personnes ressentirent le choc au même instant & l'on ne fut pas en état d'observer le moindre intervalle dans le mouvement du fluide électrique, quoiqu'il eût à parcourir un si long espace pour parvenir de l'excitateur par le fil d'archal à la première personne, de celle-ci par la terre, ou le long du terrain, à la seconde.

QUELQUE décisive que pût paroître cette expérience, les Physiciens se crurent obligés de la répéter d'une manière plus exacte : & afin d'être assurés que le choc se fait sentir au premier moment que se fait la décharge, ils imaginèrent de placer l'observateur dans l'appartement même où l'on déchargeoit la bouteille ; & afin de faire parcourir un long circuit au fluide électrique, on se servit d'un fil d'archal de la longueur d'une mille d'Angleterre, dont l'observateur tenoit un bout dans la main, dont l'autre bout étoit attaché à l'excitateur, & faisoit un circuit circulaire sur le sol du champ où il étoit étendu : de l'autre main l'observateur tenoit un second fil d'archal de même longueur, dont l'autre bout étoit attaché au ventre de la bouteille : de sorte que le fluide électrique, pour parvenir du côté intérieur au côté extérieur, étoit obligé de parcourir un espace de deux milles, au milieu duquel se trouvoit l'observateur. On déchargea plusieurs fois la bouteille de cette manière, mais l'effet en fut toujours que l'observateur sentoit le choc au moment qu'il voyoit décharger la bouteille. — Preuve bien convainquante que le fluide électrique parcouroit dans un instant cet espace de 12266 pieds, & par conséquent que l'électricité a la même vitesse que celle que nous remarquons dans la foudre.

§. XXI.

c) UNE cinquième circonstance qu'on a souvent remarquée de la fou-

dre, particulièrement dans les cas où elle a causé quelque dégât, est certaine *odeur*, qui ressemble beaucoup à celle de soufre ou de phosphore. — Cette odeur se fait sentir déjà en excitant l'électricité par une machine assez grande; mais elle se fait connoître plus distinctement, quand on a fait passer pendant quelque tems le fluide électrique sous la forme d'étincelles, du premier conducteur à la main: elle est même encore plus forte, quand on a fait passer la décharge par des corps qui ne conduisent l'électricité que difficilement, comme du verre, de l'ivoire, du bois &c.

§. XXII.

f) ENFIN nous pourrions alléguer comme un rapport entre l'électricité & la foudre, la dispersion qu'elles subissent toutes deux au moment de leur apparition, pourvu qu'elles trouvent des conducteurs. C'est ce que tout le monde fait par rapport à la foudre, & ce qu'on observe tout aussi clairement dans l'électricité: car, quelle que soit la quantité de fluide amassée dans un conducteur, une bouteille, ou une batterie, dès qu'on le fait passer à un corps conducteur qui communique au plancher, il se disperse au même moment, c'est-à-dire au moment de son apparition, tellement qu'on n'en retrouve plus la moindre trace.

§. XXIII.

B.

QUELQUE fondé que l'on soit à établir la conformité de deux choses, par l'égalité des phénomènes qu'elles présentent, ou qui les accompagnent, la certitude en sera plus grande, si l'on fait voir qu'elles sont soumises aux mêmes loix. Nous allons donc, pour mieux constater la conformité que nous établissons entre la foudre & l'électricité, montrer qu'elles suivent les mêmes loix dans leur mouvement.

a) LA foudre frappe ordinairement les corps qui conduisent le mieux la matière électrique, comme les métaux. On fait depuis longtems par expérience, que souvent une partie élevée d'un bâtiment reste intacte, pendant qu'une autre qui est pourvue de métaux, comme d'une gouttière de plomb, d'ancres, ou d'autres pièces de fer, en est frappée. On a même divers exemples que la foudre après avoir parcouru le métal, par lequel elle est tombée, a suivi le plus court chemin pour parvenir au métal qui se

trouve être le plus voisin du premier. On observe la même chose par rapport au fluide électrique artificiel. Tenez deux boules de grandeur égale, & également polies, l'une de bois, l'autre de cuivre, à quelque distance du premier conducteur; vous verrez le feu s'élancer vers le cuivre, quoique beaucoup plus éloigné que le bois: de même une bouteille de Leide ne se déchargera qu'imparfaitement par un excitateur de bois; parfaitement, au contraire, par un autre de cuivre, quoiqu'ils soient tous les deux de la même figure & de la même épaisseur.

NON-SEULEMENT la foudre choisit pour son passage les corps conducteurs, comme tels, mais l'on voit aussi que les corps en sont plus ou moins souvent frappés, à mesure qu'ils sont des conducteurs plus parfaits, ou de moins bons. Il est connu qu'après les métaux, les corps animaux conduisent le mieux l'électricité, & après eux l'eau; que toutes les substances huileuses & résineuses empêchent le passage du fluide électrique. Or il y a plusieurs exemples, que des moissonneurs, ou des voyageurs ont été frappés de la foudre, pendant qu'un tas de foin dont ils n'étoient pas éloignés, n'en a pas été endommagé: que des chevaux attelés à une voiture ont été tués par la foudre, sans que celle-ci en ait été frappée. C'est une tradition constante que le laurier ne l'est jamais; sans doute, ce n'est pas comme l'imaginent les poètes, pour avoir été dédié à Apollon: mais la foudre l'épargne, parce qu'elle n'y trouve point de passage, à cause de la quantité de particules huileuses que cet arbre contient. Le pin, qui croît beaucoup sur les montagnes, & qui à cause de son élévation devrait être fort exposé aux injures du tonnerre, reste intact à cause de sa substance résineuse, pendant que le saule peu élevé, mais humide, & le tilleul rempli de suc & planté dans les plaines, sont déchirés par la foudre.

CETTE propriété de la foudre de chercher les meilleurs conducteurs, se confirme par les avantages qu'on trouve à munir les bâtimens & les vaisseaux de Conducteurs ou Paratonnerres. Ces conducteurs consistent ordinairement en une barre métallique d'une certaine grosseur, qu'on élève un peu au dessus du bâtiment qu'on veut munir, & qui communique avec la terre par le moyen d'une autre barre, d'une chaîne, ou d'une bande de métal. Il y a plusieurs exemples que la foudre a parcouru ces conducteurs sans faire le moindre tort aux bâtimens: nous n'en rapporterons qu'un seul. Le 12 Juillet 1750, la foudre frappa trois maisons l'une à côté de l'autre à Philadelphie; celle qui étoit munie d'un

conducteur, ne souffrit rien; les deux autres éprouvèrent les effets les plus violens du tonnerre.

§. XXIV.

b) OUTRE que la foudre choisit les meilleurs conducteurs pour son passage, elle se jette, toutes choses égales d'ailleurs, sur ceux qui sont les plus aigus & les plus élevés. Ainsi dans les villes ce sont toujours les tours & les grands édifices qu'elle frappe. A la campagne ce sont les arbres les plus hauts & les bois qui éprouvent sa fureur. Pour cette raison les pays où il y a le plus de montagnes, sont aussi les plus exposés aux orages: l'Italie & la Suisse sont les pays de l'Europe, où les tonnerres sont les plus fréquens; parce que celle-là renferme beaucoup de montagnes, & que celle-ci, étant située au milieu des Alpes & s'en trouvant entourée, en est pour ainsi dire parsemée. Au contraire, ce météore est rare dans les pays plats, comme la Hollande. Les contrées qui ont de hautes montagnes dans leur voisinage, sont par cette raison fort peu sujettes à la foudre. On n'a pas d'exemple que la foudre soit jamais tombée à Spa, qui est situé au pied d'une assez haute montagne & entouré de collines. Le Pérou offre un exemple de la même espèce. Ce pays, situé au Sud des Cordelières, chaîne de montagnes fort hautes, n'éprouve jamais de tonnerre, quoique le vent y soit presque toujours Sud ou Sud-Ouest, & qu'il chasse les nuages orageux par-dessus le pays. Au contraire, il regne des orages perpétuels au sommet des Cordelières, que sont toujours couvertes de nuages.

DE la même manière que la foudre attaque les corps les plus aigus & les plus élevés, les pointes attirent le fluide électrique beaucoup plus promptement que les surfaces planes. On verra toujours qu'une pointe métallique est déjà pourvue d'une étoile lumineuse à une distance du conducteur, à laquelle une boule ne reçoit ni lumière ni étincelle. Déchargez une bouteille au moyen d'un excitateur terminé en pointe, & ensuite par un excitateur surmonté d'une boule, vous verrez que dans le premier cas la bouteille sera déjà déchargée, lorsque la pointe en sera encore à une grande distance; pendant qu'il faut en approcher une boule de bien près pour obtenir le même effet.

§. XXV.

c) Si la foudre & l'électricité se ressemblent en ce qu'un même genre de corps leur sert de conducteurs, on trouve encore un autre chef d'analogie, en ce qu'elles sont arrêtées ou retardées dans leur marche par des corps semblables.

ON fait comment on peut confiner dans des corps anélectriques l'électricité qu'on leur a communiquée, en les posant sur des corps idioélectriques, comme du verre, de la cire, de la soie, &c. Il est connu qu'en appliquant des corps idioélectriques au premier conducteur d'une machine, on ne lui fait rien perdre de sa force, & qu'on en tire à égale distance des étincelles aussi denses, que si le conducteur se trouvoit seul. De la même manière on peut arrêter le passage de la foudre par des corps électriques. Il y a quelques exemples de *paratonnerres* placés sur des pieds de verre ou de cire, afin de leur faire conserver leur force & d'être en état d'examiner celle-ci: ce qui se fait en plaçant à quelque distance du *paratonnerre*, & près de son extrémité, un fil de métal qui communique avec le sol, afin que le *paratonnerre* recevant trop de fluide électrique puisse s'en décharger. Il y a, dis-je, quelques exemples que de pareils *paratonnerres* ont été frappés de la foudre, lorsque celle-ci, au lieu de passer par le verre ou par la cire, s'élance tout d'un coup du *paratonnerre* sur le fil dont nous avons parlé.

CETTE circonstance se trouve malheureusement confirmée par la mort du Professeur RICHMANN, qui s'étant approché de trop près d'un pareil *paratonnerre* isolé, qu'on avoit oublié de munir de l'appareil nécessaire pour pouvoir se décharger, fut tué d'une étincelle qui s'élança du *paratonnerre* sur sa tête, au moment que la foudre se jeta sur la barre qui servoit de conducteur.

MAIS, quoique les corps idioélectriques soient en état d'arrêter le passage de la foudre & du fluide électrique, & de les faire changer de direction; la foudre & l'électricité font voir cependant, (& c'est encore ici que nous observons leur analogie) que quand la distance entre les conducteurs est trop grande, pour que la matière de la foudre ou de l'électricité puisse passer de l'un à l'autre, & que par conséquent elle s'amasse trop, les corps idioélectriques qui séparent ces conducteurs sont brisés. Mais, comme ceci rentre davan-

tage dans les effets qui sont communs à la foudre & à l'électricité, nous confirmerons ce point ci-dessous par d'autres exemples.

§. XXVI.

C.

Quoiqu'on eût déjà pu conclure à juste titre de ce que nous venons d'établir; savoir, que la foudre & l'électricité se présentent sous les mêmes circonstances & qu'elles suivent les mêmes loix dans leur mouvement; que ces deux phénomènes ne forment réellement qu'un phénomène unique & ne diffèrent qu'en force, leur conformité paroîtra encore plus parfaitement, quand nous aurons montré que les effets qu'on a observés dans la foudre, peuvent aussi être produits par l'électricité, & que par conséquent les effets de ces deux phénomènes sont exactement les mêmes.

a) Nous établirons comme un premier effet de la foudre, le pouvoir d'allumer des corps inflammables. On fait la même chose par le moyen de l'électricité, de sorte qu'on peut allumer par une étincelle électrique de la poudre à canon, de l'esprit de vin, de la résine, de l'amadou, même du bois, comme M. FRANKLIN dit l'avoir éprouvé. Ceci pourtant n'est rien moins qu'un effet constant, soit de la foudre, soit de l'électricité, puisqu'il y a plus d'exemples de maisons & de vaisseaux frappés de la foudre sans incendie, que du contraire. Ce qu'il faut vraisemblablement attribuer à la densité prodigieuse que le fluide électrique doit avoir, pour produire de la flamme: opinion qui se confirme, parce qu'on ne sauroit allumer un corps sans se servir d'un premier conducteur qui ait beaucoup de surface, ou d'une bouteille de Leide, afin de faire prendre dans ces deux cas à l'étincelle un certain degré de condensation, avant que de passer dans le corps qu'elle doit enflammer. Or, comme la foudre qui frappe une maison, un vaisseau, ou quelque autre corps que ce soit, est attiré par un grand nombre de pointes & de conducteurs qui s'y trouvent, & éprouve par-là une certaine dispersion; que d'ailleurs ces corps possèdent rarement le degré de sécheresse qui paroît leur être nécessaire pour être mis en feu par la foudre, & que la moindre humidité qui s'y trouve, favorise cette dispersion, l'eau étant un corps con-

ducteur; il nous paroît que c'est à ces circonstances qu'il faut attribuer que nous voyons si rarement la foudre ajouter encore l'incendie aux autres ravages qu'elle fait ordinairement.

§. XXVII.

b) UN autre effet de la foudre, est la fusion des métaux, quand ils sont trop minces pour pouvoir la conduire sans dommage. — On en a vu plusieurs exemples dans des maisons ou des vaisseaux frappés de la foudre. Ces exemples sont plus fréquens depuis qu'on a commencé à munir les bâtimens de *paratonnerres*, pour lesquels on a quelquefois employé par inadvertence des fils de métal trop minces. C'est ce qu'on observa entr'autres dans le *paratonnerre* élevé à Philadelphie, où de trois maisons frappées de la foudre, celle qui étoit armée d'un *paratonnerre*, ne fut pas endommagée, il est vrai, mais le *paratonnerre*, fut fondu à la pointe. On trouve dans le Voyage de M. BURNABY dans l'Amérique Septentrionale plusieurs exemples de *paratonnerres* fondus.

ON peut imiter ce phénomène d'une manière frappante par le moyen de l'électricité. Depuis qu'on a réussi à opérer la fusion de fils d'archal, on a tâché d'augmenter de plus en plus la longueur & l'épaisseur du fil qu'on desiroit de fondre. Même on est parvenu enfin à fondre un fil d'archal du diamètre de $\frac{1}{16}$ de pouce & de 15 pieds de long, & un autre épais de $\frac{1}{8}$ de pouce & long de 25 pieds, & jusqu'à 6 pouces d'un fil du diamètre de $\frac{1}{4}$ de pouce; (a) pendant que jusqu'ici on n'avoit pas fondu au-delà de 3 pieds 9 pouces d'un fil épais de $\frac{1}{16}$, & qu'on n'avoit pu fondre des fils de plus de $\frac{1}{4}$ de pouce d'épaisseur. (b)

ON ne s'est pas borné dans ces recherches au fil d'archal, mais on s'est servi aussi d'autres métaux. Ainsi par la décharge d'une batterie électrique on fait disparaître sous la forme d'une fumée bleue, un fil de plomb de 7 pouces de long, & épais de $\frac{1}{8}$. Un autre de la même épaisseur, mais de 8 pieds de long, est tombé en morceaux & en filamens. On a été en état de faire changer un fil d'étain de la même épaisseur & de 27 pouces de long en petits morceaux & en petites particules calcinées. Enfin l'on a éprouvé encore

(a) Description d'une très grande machine électrique, par Mr. VAN MARUM.

(b) Philosophical Transactions: Vol. LXIV, Part. 1. p. 80.

encore qu'en faisant passer la décharge de la batterie par un fil d'archal, dont la longueur est la moitié de celle qu'on peut fondre par la même force, ce fil disparoîtra en fumée & en filamens calcinés, qui s'élèveront dans l'air. (a) Effets qui font voir d'une manière évidente la grande force qu'on peut produire par l'électricité artificielle, & qui démontrent par conséquent son rapport avec la foudre.

§. XXVIII.

c) LE pouvoir d'enlever la dorure d'une chambre en passant par dessus, peut être regardé comme troisième effet de la foudre, quoiqu'il ait du rapport avec la fusion des métaux. Ce fut le Docteur MELLES qui observa ceci le premier avec attention, à l'occasion d'un orage qui eut lieu à Streetham, où la foudre enleva toute la dorure de la sculpture d'une fenêtre, sans toucher la peinture ou à la fenêtre même. Mais l'exemple que M. DE SAUSSURE rapporte d'un coup de foudre, qui tomba en 1773 dans l'hôtel de Mylord TILNEY à Naples, est frappant. Il y avoit une compagnie de 300 personnes, qui se trouvoit dans un appartement composé de sept pièces de plein pied; le soir à dix heures & demie on fut frappé tout à coup d'une lumière très éclatante, & d'un coup, comme si l'on avoit déchargé un pistolet dans l'appartement le plus éloigné. La frayeur étant un peu passée on vit que les tables, les chaises, les habits, que tout, en un mot, étoit couvert d'une poussière reluisante, qu'on ne tarda pas à reconnoître pour de la poussière & des écailles de la dorure, dont ces appartemens & principalement leurs plafonds étoient ornés. Et en effet on vit que toute la dorure des chambres étoit fondue, couverte d'écailles & noircie, & on fut fort étonné de voir que même chaque chaise portoit des marques sensibles du passage de la foudre, & par conséquent que la foudre avoit passé non-seulement par l'appartement, mais qu'elle l'avoit même entièrement rempli. Heureusement que personne de cette nombreuse compagnie, composée, y compris les domestiques, de plus de 500 individus, ne fut ni tuée, ni même dangereusement blessée.

ON peut faire la-même chose par le moyen de l'électricité. Qu'on prenne

(a) Description d'une très grande Machine électrique, par M. VAN MARUM.

un cadre de bois doré, dont on a ôté un des côtés, & qu'on y fasse passer dans l'obscurité la décharge d'une batterie électrique, on observera, outre le coup un grand éclat de lumière, qui éclaire l'appartement à quelque distance du cadre; & à l'endroit où s'est fait la décharge, on verra la dorure flotter dans l'air, & par-ci par-là enlevée du cadre, ridée & noircie: par conséquent, on voit ici en petit les mêmes phénomènes, qui rendent l'exemple cité si digne de notre attention.

§. XXIX.

d) UN autre effet de la foudre est de briser ou de déchirer les corps, qui ne la conduisant pas, ou ne la conduisant qu'imparfaitement, empêchent son passage, comme le verre, le bois sec, les pierres; &c. & l'on y observe encore à cet égard le rapport le plus parfait entre la foudre & l'électricité. — On fait depuis longtems qu'on peut au moyen de l'électricité briser ou fendre de petits morceaux de verre, ou de bois, & par une décharge électrique percer quelques feuilles de papier, ou quelques cartes: Mais les expériences qu'on a faites sur ce sujet en employant une Machine, fort renommée en Hollande, sont beaucoup plus frappantes. Au moyen de la décharge d'une batterie qui appartient à cette machine, on a fait un trou du diamètre de $\frac{1}{16}$ de pouce à 192 feuilles de papier à écrire: on a brisé un morceau d'ivoire de deux pouces de long, $\frac{3}{4}$ d'épais: & ce qui est bien plus fort, on a fendu un cylindre de buis, qui d'ailleurs ne pouvoit être fendu de la même manière que par un poids de 5535 livres. On est parvenu aussi à percer de la pierre de Namur, de l'épaisseur d'un demi pouce. — Preuves bien démonstratives, qu'on peut imiter ces effets du tonnerre par l'électricité (a).

§. XXX.

e) LES effets de la foudre & de l'électricité sur les plantes, forment un autre point de comparaison. Il est généralement connu, que quelquefois la foudre a fendu, renversé, ou tué des arbres. Comme nous ne savons pas qu'on ait jamais tenté de produire ce phénomène au moyen de

(a) Description d'une très grande Machine, &c.

l'électricité, nous avons été encouragés à en faire l'essai sur quelques plantes. Nous avons fait passer la décharge d'une batterie, dont la surface armée étoit de 12 pieds quarrés, sur la tige de différentes plantes, en n'employant qu'une seule décharge dans chaque expérience; & nous avons réussi à déchirer une partie de la tige d'une plante de grosses fèves, d'une couronne impériale, & d'une plante de tabac de 18 pouces de long; de sorte qu'elles se renversèrent d'abord, se fanèrent & ne donnèrent plus aucun signe de vie.

NÉANMOINS ce ne sont pas seules les opérations violentes de la foudre, qui sont en état d'ôter la vie aux plantes; on a vu plus d'une fois des arbres, peu de jours après un orage, se dessécher entièrement ou en partie, sans donner aucun signe extérieur de dommage. L'Abbé TOALDO en observa plusieurs exemples pendant l'été de 1783, été si remarquable par ses brouillards & si fertile en orages. L'électricité peut offrir les mêmes effets. M. NAIRNE a fait des expériences très démonstratives sur ce sujet, en présence de plusieurs Membres de la Société Royale de Londres, en faisant passer la décharge d'une grande batterie électrique par plusieurs plantes. On y vit qu'une branche de bazame, qui ne paroissoit pas s'être sentie de la décharge, commença après 10 ou 15 minutes à se courber par sa partie supérieure, & être entièrement desséchée au bout de deux, ou de trois jours, pendant que le reste de la plante, à laquelle on n'avoit point fait éprouver la décharge de la batterie, continua de croître. Dans une expérience, faite sur une branche de fréillon, on ne remarqua des commencemens d'aridité qu'au bout de trois semaines, sans s'être apperçu auparavant d'aucun changement à l'arbre; & la partie qui n'avoit point été touchée, étant restée saine, prouve que le dessèchement de l'autre étoit produit par l'électricité.

TOUTES ces expériences montrent non-seulement de la manière la plus convainquante la similitude des effets de la foudre & de l'électricité sur la végétation, mais elles semblent expliquer aussi avec quelque fondement, pourquoi on voit si souvent en été des branches d'arbres qui croissent fort bien, se dessécher lentement & se dépouiller de leurs feuilles. Ce qu'on avoit ordinairement regardé jusqu'ici comme quelque chose d'accidentel.

§. XXXI.

f). LA même conformité entre la foudre & l'électricité se remarque par rapport à la vie animale.

UNE fâcheuse expérience fait souvent voir que la foudre a le pouvoir de faire cesser tout à coup la vie : quelquefois elle nous a fourni des exemples que des hommes ont été privés de la vue à l'approche d'un éclair ; & il y a des exemples , mais pourtant peu fréquens , que la foudre a occasionné une paralysie & un engourdissement dans les membres. — L'électricité produit les mêmes effets. On tue des animaux d'un seul coup , en employant la décharge d'une batterie électrique assez grande , non seulement de petits animaux , mais même des animaux de médiocre stature : Le Docteur PRIESTLEY dit avoir tué un chien. Une expérience du Docteur FRANKLIN montre que l'électricité peut produire la cécité. C'est ce qu'éprouva un pigeon , auquel il avoit donné une secousse trop foible pour le tuer , comme il en avoit le dessein. — Enfin l'exemple de M. DALIBARD nous montre que l'électricité a le pouvoir de rendre paralytique. On fait que ce célèbre Electricien a été attaqué vers la fin de sa vie d'un tremblement continu , & d'un mouvement involontaire des muscles ; suites des fréquentes commotions qu'il avoit éprouvées de tems en tems.

LA foudre & l'électricité ne sont pas néanmoins toujours nuisibles à la vie animale. On fait , & dans la suite nous aurons occasion de montrer ceci dans toute son étendue , que l'électricité a souvent été employée avec succès pour guérir des paralytiques. — Il y a un exemple d'un effet semblable de la foudre. Certain WENDER , Ecclésiastique du Comté de *Kent* en Angleterre , avoit perdu l'usage de ses muscles dans une attaque d'apoplexie , & éprouva en outre de violens battemens de cœur , des tremblemens de membres , des mouvemens de tendons & des vertiges. Un an après , étant couché , il fut éveillé par de grands coups de tonnerre , sentit une forte secousse , comme de l'électricité , vit sa chambre remplie d'éclairs , & dès ce moment fut parfaitement rétabli.

§. XXXII.

g) Tous les exemples cités prouvent donc clairement que les effets de la foudre peuvent être imités par l'électricité. Pour conclure cet article

nous dirons encore comment, en renversant la thèse, on peut imiter par la foudre les effets de l'électricité : ce qui confirmera de la manière la plus indubitable la conformité entre ces deux phénomènes.

Nous savons qu'on connoît principalement l'électricité par l'étincelle & la lumière particulière qui l'accompagne ; par l'attraction & la repulsion des corps légers, & par la secousse qu'elle produit, lorsqu'elle est concentrée dans une bouteille de Leide. Or, on peut produire tous ces effets par la foudre. C'est ce que nous apprennent, entr' autres, les expériences de M. LE MONNIER : qu'on suspende pendant le tems d'un orage, un corps de métal à 5 ou 6 pieds de terre, par des cordons de soie, & qu'on lui présente le doigt, ou de petits corps légers, on verra des étincelles passer à celui-là, & ceux-ci être attirés, ou repoussés alternativement. On verra la même chose, quand un homme se tient pendant un orage sur un gâteau de résine, ou quelqu'autre corps isolé, tenant à la main un bâton de 18 pieds de long, & entouré d'un fil de métal. M. LE MONNIER prétend même qu'il suffit qu'il élève seulement la main, sans être armé, pour qu'il attire des corps légers qu'on lui présentera.

On peut faire ces sortes d'expériences d'une manière encore plus frappante. Qu'on élève en tems d'orage un cerf-volant ordinaire, avec les précautions requises ; attaché à un fil de métal, au lieu de corde, & qu'on attache ce fil à un cordon de soie à quelque distance de terre, le cerf-volant étant en l'air : Prenez alors un excitateur muni d'un manche de verre, qui communique avec la terre par une chaîne ou fil de métal ; en l'approchant du fil de métal du cerf volant, vous verrez continuellement des étincelles passer de ce fil à l'excitateur. Si vous faites communiquer celui-ci avec la boule d'une bouteille, elle sera chargée en peu de tems, & sa décharge offrira le même coup & la même lumière que dans les expériences électriques. On pourra de la même manière allumer de l'esprit de vin, & les autres substances très inflammables qu'on allume au moyen de l'électricité. Enfin toutes les expériences s'imiteront de cette manière.

C'EST ainsi que nous finissons la comparaison de la foudre & de l'électricité. Nous aurions pu alléguer, il est vrai, comme une autre preuve, le pouvoir qu'elles ont de produire la force magnétique dans le fer, ou de changer & d'anéantir les poles des aiguilles aimantées. Mais comme M. M. VAN SWINDEN & VAN MARUM, ayant fait un examen particulier de cette propriété, ont trouvé que cet effet de l'électricité dépend uniquement du choc que le fer

éprouve; ainsi qu'on ne sauroit considérer ce fait comme un effet immédiat & comme une preuve du rapport qu'il y a entre l'électricité & la foudre, nous préférons de nous borner à ce que nous venons de dire.

II.

L'ÉCLAIR.

§. XXXIII.

PAR ce mot nous entendons cette lumière étincelante, qui se fait voir quelquefois dans l'air, la nuit en été, sous des formes variées agréablement, le ciel étant serein, n'ayant que peu ou point de nuages, & le tonnerre ne grondant pas. — Phénomène, par conséquent, fort différent de la foudre, ou de la lumière qu'on voit s'élancer d'un nuage orageux, & avec lequel on le confond souvent.

§. XXXIV.

LES Raisons qui nous portent à croire que l'éclair est un phénomène électrique sont les suivantes.

1). PRESQUE toujours il est avant-coureur de la foudre : il se présente rarement, sans être suivi peu de jours après de tonnerre : ordinairement il est plus fort, quand le tonnerre tarde peu. Il semble donc avoir beaucoup de rapport avec la foudre, ou du moins contribuer beaucoup à sa formation, & avoir par conséquent du rapport avec le fluide électrique, qui, comme nous l'avons vu, a toute l'analogie possible avec la foudre.

2). EN second lieu, on peut faire prendre au fluide électrique la forme de l'éclair; ce qui se fait en le faisant passer par le vuide. Ce fluide, qui passe par l'air sous la forme d'un rayon mince & serpentant, se présente dans l'air raréfié sous celle d'un faisceau de plusieurs rayons droits, ou peu courbés, d'autant plus larges que le vuide est moins imparfait. — Quelquefois il ressemble à une gerbe de feu, qui lance des rayons à quelque distance, ou qui remplit tout le récipient. Enfin l'électricité possède sous cette forme une si grande quantité de lumière, qu'elle rend les objets reconnoissables, à des distances auxquelles la même étincelle, passant par l'air, ne les illumineroit pas.

3). EN troisième lieu, on est en état d'imiter non-seulement cette lumière

de l'éclair, si différente de celle de la foudre, mais encore sa lueur brillante & continue. — Quand on fait passer le fluide électrique par un récipient, dans lequel l'air est raréfié, il se communiquera d'abord au fond, parce qu'il n'y rencontre aucun obstacle de la part de l'air, & conséquemment il n'illuminera le récipient qu'à son passage. — Mais en empêchant le fluide de passer jusqu'au fond, ce qui se fait en isolant le récipient, ou en se servant, au lieu de récipient, d'une bouteille dont l'air est raréfié, & en y amassant le fluide électrique, il ne pourra se remettre en équilibre que lentement & par le moyen des particules anélectriques qui se trouvent dans l'air extérieur, mais tâchant continuellement de trouver cet équilibre, il se montrera pendant quelque tems sous les mêmes éclats interrompus que l'éclair, & il produira un phénomène exactement semblable à celui qui caractérise ce météore.

QUOIQ'IL soit donc vrai que les rapports entre l'éclair & l'électricité ne soyent pas si frappans, ni si convainquans, que ceux qui ont lieu entre l'électricité & la foudre, ce qui ne peut être autrement, puisque ne connoissant de l'éclair que sa simple apparition, il nous est impossible de la comparer avec l'électricité à d'autres égards. On ne sauroit pourtant nier que nous n'ayons toutes les raisons possibles de regarder l'éclair comme un phénomène électrique, puisque ne le connoissant que sous ce seul point de vue, nous trouvons qu'il à toute analogie avec l'électricité ; & que son rapport avec la foudre, dont l'identité avec l'électricité n'est pas douteuse, est très remarquable.

III.

LE FEU SAINT ELME.

§. XXXV.

C'EST ainsi que l'on nomme de petites aigrettes de feu, ou de petits points lumineux qu'on remarque souvent sur mer en tems d'orage au haut des girouettes, des mâts, ou d'autres parties élevées des vaisseaux.

ON trouve dans les Mémoires du Comte de Forbin *a)* une description très exacte de ce feu : „ une nuit, dit-il, s'éleva tout à coup un nuage obscur, „ accompagné de foudre & d'un tonnerre horrible. — Nous vîmes sur notre

(a) Mémoires du Comte de Forbin année 1696. Edit. d'Amst. 1740.

„ bord plus de trente feux St. Elme ; entre autres il y en avoit un sur la
 „ pointe de la girouette du grand mât , qui avoit plus d'un pied & demi de
 „ hauteur. Un matelot qui y étoit monté , entendit ce feu faire un bruit
 „ comme de la poudre à canon mouillée & allumée , & ayant ôté la girouette ,
 „ il vit qu'il se plaça sur le sommet du mât , sans qu'il lui fût possible de le
 „ chasser de-là , où il resta encore quelque tems.” — Plusieurs marins ont parlé
 de ce phénomène , mais on le trouve rarement décrit avec tant d'exactitude.
 C'est pourquoi nous avons choisi cette observation entre plusieurs autres ,
 afin d'y comparer l'électricité artificielle.

§. XXXVI.

QUOIQ'ON donne le nom de feu St. Elme particulièrement à la lumière qu'on voit sur mer aux extrémités des vaisseaux , il n'est pas rare d'observer sur terre de semblables phénomènes pendant un tems d'orage. Tous les anciens auteurs , qui parlent de cette lumière comme des secrets de la Nature , qu'ils ne pouvoient pénétrer , nous la décrivent comme un phénomène qu'on observe aussi bien à terre qu'en mer. Ainsi PLINIE parle d'une lumière qui paroît quelquefois sur les piques des soldats , sur les parties élevées des vaisseaux & quelquefois sur les têtes des hommes ; qu'on nommoit *Helene* , quand elle étoit simple , & *Castor & Pollux* , quand elle se présentoit à plus d'un endroit à la fois. — TITE LIVE dit aussi quelque chose d'une lumière qu'on avoit vue sur les piques des soldats en Sicile , & sur les côtes de la Sardaigne. JULES-CESAR rapporte dans son Histoire de la guerre d'Afrique , que les pointes des piques des soldats de la cinquième Légion , paroissoient être en feu , pendant une nuit qu'un nuage épais , dont il sortoit de la grêle , se présenta inopinément. — SENEQUE décrit aussi ce phénomène , comme une étoile qui se plaça sur la lance d'un Romain qui partoît pour Syracuse ; & comme une lumière qui fit paroître les piques dans le camp des Romains , comme du feu.

L'HISTOIRE moderne offre également des exemples de lumières qui se font présentées aux extrémités de corps métalliques d'une certaine hauteur , en tems d'orage. — On raconte , que de tems immémorial on a observé à *Plauzet* en France , que dans de fortes tempêtes , accompagnées de tonnerre & d'éclairs , les trois pointes des croix des églises sont comme entourées de feu.

Il y a peu d'années que le Docteur DE MAN, à Nymegue, a vu pendant un orage, un soir au mois d'Août, trois pinceaux de feu s'élever d'une mare située dans un bois, qui disparurent au bout de quelques minutes après un violent coup de foudre. Nous avons appris nous-mêmes de gens dignes de foi, qu'on a vu plusieurs fois le soir & la nuit, pendant un orage ou quelque tems après, la pointe du paratonnerre élevé sur un moulin, un peu hors de la ville d'Amsterdam, être illuminée.

§. XXXVII.

LE feu St. Elme s'observe dans des tems d'orage. Cette circonstance ne permet pas de douter que ce ne soit un phénomène électrique ; car il paroît par ce que nous avons dit (§. 32.) qu'alors l'air contient beaucoup de fluide électrique, & que cela a lieu déjà à une très petite distance de terre. Nous avons vu alors qu'un homme n'a qu'à s'isoler soi-même pour remarquer qu'il est électrisé. Ceci est confirmé le plus clairement du monde par ce que M. DE SAUSSURE & le fils de M. JALLABERT éprouverent en se trouvant sur les Alpes assaillis d'un orage. Ils furent électrisés au point de voir des pinceaux de lumière sur les bouts de leurs doigts en étendant le bras, & même de pouvoir tirer des étincelles assez fortes d'un bouton de métal que M. JALLABERT avoit à son chapeau. Ces phénomènes durèrent un quart d'heure, c'est-à-dire, jusqu'à ce que l'orage fut passé.

CETTE expérience remarquable démontre non-seulement le mouvement du fluide électrique pendant l'orage, même dans la partie inférieure de l'atmosphère, mais elle fait voir aussi que le feu St. Elme est le fluide électrique attiré par les extrémités des corps, particulièrement des corps anélectriques pointus & plus ou moins élevés. Et en effet ces pinceaux lumineux qui se trouvoient aux doigts de nos observateurs, ne sont rien autre chose que des feux St. Elme, qui dans l'absence d'un observateur se feroient placés vraisemblablement sur les éminences de la montagne : ce qui ne se pouvoit alors, puisque les voyageurs étoient plus élevés, & sont de meilleurs conducteurs de l'électricité.

IL est inutile d'étayer cette opinion d'un plus grand nombre d'exemples. Il est incontestable que le feu St. Elme procède de l'activité du fluide électrique dans l'atmosphère, & de la relation qu'il a avec les corps pointus.

Néanmoins nous nous croyons obligés de rapporter encore une seule observation, qui mérite d'autant plus notre attention, qu'elle a été faite longtems avant qu'on fût parvenu à la moindre connoissance du fluide électrique.

A Duino, dans le pays de Frioul, au bord du Golfe de Venise, il y a une longue barre pointue, qui selon une tradition constante & unanime a été élevée là de tems immémorial. En été, quand le tems paroît se mettre à l'orage, un soldat qui a la garde auprès de cette barre, lui présente la pointe d'une hallebarde, qui est-là pour cet usage. Quand le soldat voit que la hallebarde reçoit beaucoup d'étincelles, ou qu'il y a un pinceau de lumière, il avertit les payfans & les pêcheurs, par le moyen d'une cloche, de l'orage qui les menace. — Outre que l'ancienneté de cet usage paroît par ce qu'on en raconte dans le pays, elle se trouve confirmée par une lettre imprimée, écrite en 1602 par un ecclésiastique Italien, & dans laquelle il parle de ce fait.

§. XXXVIII.

QUOIQ'IL soit évident par tout ce que nous venons de dire, que le feu St. Elme est un phénomène électrique, on peut le confirmer ultérieurement, parce qu'on est en état d'imiter tous ses effets par l'électricité artificielle. Ainsi il se présente des points lumineux sur le bout d'un doigt, d'une pointe métallique, ou d'un fil de métal, tourné vers le premier conducteur d'une machine qui agit positivement. Si l'on repete l'expérience au moyen d'une machine négative, on verra, au lieu de points lumineux, des écoulemens en forme de pinceaux. On verra ces phénomènes, soit qu'on tienne le doigt, ou la pointe, près du conducteur, soit qu'on l'en tienne éloigné, si la machine agit assez fortement. On pourra entendre aussi le bruit sifflant, aux extrémités de ces corps. Le changement de place de ces points ou pinceaux pourra s'effectuer, en substituant un autre doigt au premier, ou une pointe à l'autre : & en ce cas on verra le pinceau sauter de l'un à l'autre, & tous les phénomènes que présente l'apparition du feu St. Elme.

§. XXXIX.

S'IL est donc prouvé par tout ce que nous venons de dire, que la foudre, l'éclair, le feu St. Elme, sont des phénomènes qui dépendent uniquement de

l'action du fluide électrique ; Si l'on fait attention à ce qu'on pensoit de ces météores, il y a un siècle, ou même il n'y a que 50 ans ; si l'on se rappelle qu'on a d'autant mieux appris à les connoître, qu'on a plus avancé un fait d'électricité ; enfin que sans l'analogie entre l'électricité & la foudre, & conséquemment sans la connoissance de l'électricité, nous n'aurions jamais eu aucune idée claire de ces phénomènes, pourra-t-on ne pas convenir que l'électricité artificielle a été à cet égard d'un usage réel à la physique, & qu'elle a beaucoup contribué à augmenter nos connoissances sur les météores ?

IX.

Il est rare de voir une découverte importante n'être pas suivie d'une multitude d'autres ; quelques bornes que soit le génie de l'homme, & qu'il lui passe souvent d'échapper un secret qu'il tenoit à peu près ; il n'est pas possible de s'égarer d'être tellement conduit, quand il n'a fait que chercher les secrets de la Nature, de faire faire des comparaisons, & de se trouver par tout moyen en état d'examiner la Nature de plus près. A peine venons-nous de prouver comment que la foudre & le grand feu produisent tous deux par l'électricité des mêmes effets ; à peine avoit-on vu, en l'absence des conducteurs, ou en élevant un cerf-volant, que l'atmosphère étoit électrisée en tous sens ; qu'on s'étoit d'éprouver si la même chose arrivoit dans d'autres circonstances. — Témoin les expériences de M. Franklin & de M. Nollet, & citées par M. R. Baccarria, M. M. Canton, Wilson, Romberg, Blument, Cavallo & d'autres, dans en élevant de terre en terre des cerfs-volants, qu'en établissant des conducteurs métalliques.

XI.

Qu'on ne s'attende pas à la vérité qu'il soit facile de trouver des moyens de multiplier les effets de l'électricité artificielle, l'expérience de l'homme, & que par conséquent les observations faites sur ce sujet ne sont pas à cet égard satisfaisantes, quand il s'agit de les comparer à d'autres expériences de la Nature ; néanmoins les Physiciens que nous venons de nommer, nous ont appris avec certitude qu'il y a quelque chose de commun entre les deux.

C H A P I T R E II.

Des raisons qu'on peut donner par l'Electrologie , de la maniere dont se forment la foudre , l'éclair & le feu St. Elme dans l'atmosphere.

§. XL.

IL est rare de voir une découverte importante n'être pas suivie bientôt de plusieurs autres : quelque borné que soit le génie de l'homme, & quoiqu'il laisse souvent échapper un secret qu'il tenoit à peu près ; il possède le privilège d'être rarement content, quand il n'a fait qu'entrevoir les secrets de la Nature, de savoir faire des comparaisons, & de se trouver par leur moyen en état d'examiner la Nature de plus près. A peine venoit-on de prouver certainement que la foudre & l'électricité sont produites toutes deux par l'action d'un même fluide ; à peine avoit-on vu, en isolant des conducteurs, ou en élevant un cerf-volant, que l'atmosphere est fort électrique en tems d'orage, qu'on s'avisa d'éprouver si la même chose auroit lieu dans d'autres circonstances. — Témoins les expériences qui ont été faites peu après cette découverte, par M. FRANKLIN & l'Abbé NOLLET, & ensuite par le R. P. BECCARIA, MM. CANTON, WILSON, RONAYNE, HENLEY, CAVALLO & d'autres, tant en élevant de tems en tems des cerfs-volans, qu'en établissant des conducteurs métalliques.

§. XLI.

QUOIQ'ON n'ait pas à la vérité pu réussir jusqu'ici, à trouver des moyens de mesurer toujours, & avec l'exactitude nécessaire, l'électricité de l'atmosphere, & que par conséquent les observations faites sur ce sujet ne sont pas à tous égards satisfaisantes, quand il s'agit de les comparer à d'autres circonstances de l'air : néanmoins les Physiciens que nous venons de nommer, nous ont appris avec certitude qu'il y a presque toujours de l'électricité

dans l'atmosphère, & que même, loin d'être toujours de la même espèce, elle est tantôt *positive*, tantôt *négative*.

Nous avons fait nous-mêmes des expériences sur ce sujet, à des tems & dans des endroits différens, en observant l'électricité d'un conducteur constamment élevé, ou d'un cerf-volant, quand le vent étoit suffisant, & nous avons trouvé en général;

1) QU'EN été & en hiver, le ciel étant serein, l'électricité de l'atmosphère est ordinairement constante à 95 pieds de hauteur, positive, & en état d'éloigner l'une de l'autre deux petites boules de moëlle de fureau de $\frac{1}{2}$ de pouce de diamètre, suspendues à des fils fort minces.

2) QUE pendant les mêmes saisons, le ciel étant couvert, l'électricité, quoique positive à la même hauteur, n'est pas si constante, mais tantôt plus, tantôt moins forte, mais jamais au-delà de ce qu'il faut pour éloigner ces boules de $\frac{1}{4}$ de pouce.

3) QUE le tems étant inconstant & variable, accompagné de bourrasques, de grêle, de neige, ou de pluie, comme l'on en voit beaucoup au commencement du printems, ou à la fin de l'automne, l'électricité de l'atmosphère est fort inconstante à cette hauteur, tant pour l'espèce de force, que pour la force même. Que souvent à l'approche d'un nuage sombre & pluvieux l'électricité est positive; qu'elle diminue à mesure que le nuage passe, qu'elle devient nulle, recommence ensuite lentement à reprendre ses forces, & se trouve négative; qu'enfin, après être parvenue au *maximum* de sa force négative, elle redevient peu à peu positive: que souvent aussi le contraire a lieu: qu'en égard à la force, l'électricité écarte quelquefois ces boules à un pouce & demi, & qu'elle donne quelquefois aussi des étincelles de $\frac{1}{8}$ pouce de long.

4) QU'EN été, l'air étant rempli de nuages orageux, dispersés, ces changemens de force & d'espèce ont lieu très particulièrement; de sorte qu'à proportion que ces nuages approchent, passent & s'éloignent, l'électricité éprouve des changemens du positif au négatif, & réciproquement: qu'un nuage montre aussi plus d'électricité que l'autre, & que les étincelles que l'on peut tirer, ou donner, varient depuis $\frac{1}{8}$ jusqu'à 4 ou 6 pouces. La pluie qui tombe de ces nuages, est ordinairement très électrique.

5) ENFIN, qu'il arrive très rarement de ne point observer d'électricité dans l'atmosphère à cette hauteur: ce qui a lieu pendant certaines pluies

finies & des brouillards fort humides, par le moyen desquels il semble que l'électricité est conduite trop facilement à la terre. Les autres pluies, & les brouillards secs, ne nous ont jamais empêché d'observer un assez grand degré d'électricité. (a)

COMME donc les expériences électriques les plus claires nous apprennent, que deux corps qui possèdent le même degré & la même espèce d'électricité, c'est-à-dire, qui sont également électriques, soit positivement, soit négativement, ne donnent entre eux aucun signe d'électricité, & qu'ils n'en fournissent que dans le voisinage des corps qui ont une autre espèce ou un degré différent de l'électricité; il suivra nécessairement de cette électricité constante de l'atmosphère, que nous appercevons ici sur la terre, que l'électricité de l'atmosphère diffère de celle de la terre en degré & aussi en espèce; & qu'ainsi il existe entre l'atmosphère & la terre une destruction d'équilibre du fluide électrique.

§. XLII.

C'EST la description de cet équilibre qui va faire le premier objet de nos recherches; c'est-à-dire que nous allons examiner quels sont les moyens que l'Électrologie nous fournit pour expliquer cette électricité presque constante de l'atmosphère.

C'EST une loi constante, qu'on peut communiquer à un corps d'autant plus d'électricité, que sa surface est plus grande sous la même masse. On fait qu'en communiquant selon FRANKLIN à une chaîne de métal repliée sur elle-même un certain degré d'électricité, celle-ci fera beaucoup moins, quand on élève & étend cette chaîne par le moyen d'un cordon de soie, & qu'ainsi, sans ôter quelque chose de son fluide électrique, on la réduit seulement à une plus grande étendue. Il est de même connu qu'une

(a) Nous avons fait ces expériences avant que de connoître le condensateur électrique. Cette machine permet d'observer la moindre électricité, qui autrement seroit imperceptible, & elle peut conséquemment être de la plus grande utilité, dans les cas, où par les moyens ordinaires on n'apperoit pas la moindre électricité dans le fil du conducteur, ou du cerf-volant. En effet, l'expérience suivante nous a fait voir très clairement que cette machine est particulièrement destinée à cette espèce de recherches. Un fil de métal de 150 pieds de long, étoit tendu par deux cordons de soie à 7 pieds de terre; nous le fîmes communiquer avec la platine du condensateur, & plus d'une fois nous y avons observé une telle électricité, que deux boules de $\frac{1}{16}$ de pouce de diamètre, suspendues à des cordes de claveffin, s'éloignèrent de 2 $\frac{1}{2}$ pouces, & qu'on pouvoit même tirer une petite étincelle de la platine.

chaîne étendue qui a reçu un certain degré d'électricité, en offre une plus grande, quand on la laisse tomber en se repliant sur elle-même, & qu'on a ainsi diminué son étendue. Plusieurs autres expériences confirment encore cette vérité: il en est entre autres une du Docteur HENLEY qui le prouve évidemment; quand on électrise un lambeau de laine, ou un bas de soie, en les frottant; ces corps donneront des étincelles beaucoup plus longues, & attireront des corps légers à beaucoup plus de distance, si on les entortille, que si on les laisse dans l'état où on les avoit frottés.

Si donc un corps, auquel on a communiqué le fluide électrique, ou qui a reçu un certain degré d'électricité en plus, est moins positif, & approche plus de l'état de n'être point électrisé, lorsqu'on augmente son étendue: si un corps électrisé négativement, est moins négatif, c'est-à-dire est moins dépourvu de fluide électrique, & approche donc plus de l'état naturel, si l'on diminue son étendue: Il faut aussi que l'état naturel & non électrisé d'un corps, soit celui dans lequel il contient exactement une quantité de fluide électrique proportionnée à son étendue, & que tout changement qui arrive à cette étendue, donne occasion d'observer des marques d'électricité dans ce corps. — Cette conclusion si importante ne nous est connue que depuis peu par les expériences les plus décisives. — L'on doit au célèbre VOLTA un instrument qu'il a appelé *Condensateur* (a). Si, en imitant ce Physicien, on isole une plaque de métal, par exemple, en la suspendant à des cordons de soie, c'est-à-dire, si l'on empêche le changement qui se fait dans son électricité naturelle, de se rétablir par le sol, ou par d'autres conducteurs, & si l'on unit cette plaque à celle du condensateur par un fil d'archal, pendant qu'on met

(a). (1) M. VOLTA a fait ces expériences au moyen d'un condensateur, dont la lame inférieure étoit de marbre, qu'on chauffe pendant l'expérience. Nous avons trouvé qu'il valoit mieux se servir d'une lame de cuivre & couverte d'une couche de lacque noire de l'épaisseur du papier ordinaire. Cet appareil est préférable au marbre, parce qu'il est plus sensible & qu'il n'est pas besoin de le chauffer. Pour éprouver si la platine supérieure a acquis de la force électrique, il faut l'approcher d'un électromètre fort sensible, pour lequel celui de M. CAVALLLO est le meilleur. Nous avons changé un peu cet électromètre. Au lieu d'un tube de peu de diamètre nous en avons pris un de 4 pouces, fermé en haut par un disque de cire, par lequel traverse un fil de cuivre, muni aux deux bouts de boules, à l'une desquelles pendent à des cordes de clavecin deux très petites boules de moëlle de fureau.

(1) On peut trouver la description de cet instrument, *Phil. Transf.* an. 1782, vol. LXXII part. 1, p. 237.

sur la première platine des charbons ardens, qu'on arrose d'abord d'un peu d'eau, on verra, après avoir ôté le fil de communication, que la platine du condensateur est électrisée négativement, ce qui se manifeste quelquefois par de petites étincelles; & ainsi l'on trouvera qu'elle a perdu de sa quantité naturelle de fluide électrique. (b) La même chose aura lieu, si en place de charbons, on met sur la platine de métal, de la craie, du fer, du cuivre, &c. auxquels on fait produire de l'air par le moyen de quelque acide. Cette électricité sera négative, tout comme dans le cas précédent, parceque ces corps étant réduits à une étendue beaucoup plus grande, requièrent beaucoup plus de fluide électrique pour se trouver dans leur état naturel; or comme il n'y a point de corps dont ils puissent soutirer ce qui manque à leur quantité naturelle de fluide, ils sont obligés de priver la platine, & conséquemment aussi celle du condensateur, qui y communique, d'une partie de ce qu'elles possèdent.

CETTE expérience peut se faire d'une manière inverse; savoir, en diminuant l'étendue des corps, au lieu de l'augmenter. Ainsi, en laissant quelques charbons se convertir en cendres, ou en laissant brûler & consumer du papier ou du linge sur la platine qui a communication avec celle du condensateur, cette dernière donnera des marques d'électricité positive; & au lieu de diminution de fluide, elle montrera de l'augmentation: à cause que ces corps ayant été réduits par la combustion à une moindre étendue, ont fourni au condensateur cette partie de leur fluide électrique, qui leur devient superflue.

CETTE découverte, que les corps en éprouvant des changemens dans leur étendue, fournissent des signes d'électricité, nous font donc comprendre plus ou moins, pourquoi on trouve presque toujours dans l'atmosphère un excès de fluide électrique, ou une électricité positive. Car il est certain qu'il s'élève constamment tant par la chaleur interne de la terre, que par celle des rayons du soleil, une quantité étonnante de vapeurs dans l'atmosphère, & puisqu'il paroît par les expériences que nous venons de citer, que les corps, réduits à une plus grande étendue exigent plus de fluide électrique pour se trouver dans leur état naturel, ou d'équilibre, par rapport à l'électricité, & que pour y parvenir, ils soutirent l'électricité des corps qu'ils touchent, ou auxquels ils avoisinent,

(b) Cette expérience ne réussit pas toujours, principalement quand on la fait dans une maison; à cause que, dès que la vapeur de l'eau touche au plafond, elle rétablit d'abord l'équilibre de la plaque de cuivre; puisqu'elle est un corps conducteur.

nent, il est clair que les vapeurs en s'élevant de la terre doivent emporter une certaine quantité de fluide électrique, qui, selon leur plus ou moins d'étendue, produira leur quantité de fluide électrique naturel par rapport à la terre (a).

— Or comme la chaleur diminue dans l'atmosphère à proportion de son éloignement de la terre; que les vapeurs sont près de la terre dans leur plus grand état de dilatation, & qu'elles se condensent peu à peu, jusqu'à ce qu'elles deviennent des nuages dans une plus haute région de l'air; & que les expériences citées nous apprennent aussi que les corps, à proportion qu'ils sont réduits à moins d'étendue, ne peuvent contenir qu'une plus petite quantité d'électricité: Il suit de tout cela naturellement, que les vapeurs) qui en s'élevant n'étoient pas électrisées par rapport à la terre, c'est à dire, qui se trouvoient par rapport à elle dans leur état naturel, possèdent *abondance* de fluide, ou, ce qui revient au même, sont *positivement* électriques, quand elles sont parvenues à une plus grande hauteur, ou converties en nuages.

CETTE opinion, qui se déduit si naturellement de ces expériences, se trouve de plus confirmée par l'observation, qui apprend que les conducteurs, ou les cerfs-volans donnent d'autant plus de signes d'électricité, qu'ils sont plus élevés: ce qui est parfaitement conforme à ce que nous venons d'établir; puisque à mesure qu'ils sont plus élevés, ils doivent aussi se trouver dans une région où les vapeurs sont plus condensées, & conséquemment où elles possèdent plus de fluide électrique relativement à leur étendue.

§. XLIII.

CE n'est pourtant pas cette circonstance que nous regardons comme la seule cause de l'électricité positive de l'atmosphère, l'Electrologie nous apprend encore une autre propriété du fluide électrique, qu'on peut considérer très probablement comme une cause coopérante de l'accumulation du fluide électrique, qui se manifeste presque constamment dans l'atmosphère.

(a) A proprement parler, l'on ne sauroit déterminer quand est ce qu'un corps se trouve réellement, & abstraction faite de tout autre corps, dans son état naturel. Car, puisque nous savons que deux corps ne sauroient se donner réciproquement des marques d'électricité, quand ils en possèdent la même sorte en degré égal; les vapeurs seront réellement positivement ou négativement électriques, si la terre l'est du moment de leur ascension: quoiqu'elles soient dans leur état naturel par rapport à la terre; parce que le fluide électrique se trouve également distribué entr'elles & celle-ci.

Nous remarquons bien clairement que le fluide électrique possède une grande élasticité, c'est-à-dire qu'il est capable de condensation & de dilatation : ce qu'on démontre entre autres évidemment en comparant le passage de ce fluide par l'air & par le vuide : au quel cas nous remarquons qu'une certaine quantité de fluide électrique, qui se montre dans l'air comme une étincelle, ou comme un rayon de peu d'étendue, remplit un espace fort grande dans le vuide, & que même cette étendue est déjà remarquable, quand même l'air n'est encore raréfié que six fois. On peut donc conclure de cette élasticité du fluide électrique, ainsi que du moins de résistance qu'il éprouve dans un air moins dense : 1^o). que le fluide électrique que les corps flottans dans l'atmosphère possèdent à proportion de leur étendue, doit se dilater d'avantage à mesure que ces corps se trouvent dans une plus haute région, où l'air possède une moindre densité : de façon que cette étendue ou dilatation du fluide électrique est beaucoup plus grande à cette hauteur, que si ces corps se trouvoient sous la même étendue, & ainsi avec la même abondance de fluide électrique, dans une partie plus basse de l'atmosphère, dont l'air seroit d'une plus grande densité : 2^o.) Que la résistance que le fluide électrique éprouve de la part de l'air en retournant à la terre, & qui augmente continuellement par ce que la densité de l'air devient plus grande à mesure qu'on approche de la terre, doit être cause que les corps qui retournent de l'atmosphère à la terre, n'emportent tout ce fluide électrique qu'ils ont possédé à de certaines hauteurs, & conséquemment que lorsque les corps descendent, il reste toujours une partie du fluide électrique qu'ils ont emportée en montant, dans l'atmosphère : ce qui fait que nous observons une électricité positive dans l'atmosphère.

§. XLIV.

AYANT ainsi fait voir quels sont les principes que nous fournit l'électrologie pour expliquer l'électricité positive de l'atmosphère, & conséquemment la rupture de l'équilibre de ce fluide entre l'air & la terre, il s'agit d'examiner maintenant les différences qu'on observe dans les diverses sortes d'électricité, c'est-à-dire la rupture de l'équilibre du fluide électrique dans l'atmosphère même.

C'EST au Docteur FRANKLIN que nous en devons la première découverte. — C'est lui, qui a trouvé que, quoique l'électricité de l'atmosphère soit en général positive, elle peut être aussi quelquefois négative.

M. CANTON, qui depuis le 28 Juin jusqu'au 23 Août, avoit observé l'électricité de l'air à des heures réglées, trouva que pendant le cours de ses observations son Appareil avoit été 31 fois positif & 45 fois négatif. Le R. P. BECCARIA dit avoir observé ces deux sortes d'électricité, ou ce changement de positif en négatif, particulièrement quand le ciel est couvert de nuages orageux : Il dit même avoir remarqué plus d'une fois ces deux sortes pendant le passage d'un même nuage.

Ces observations du P. BECCARIA sont plus ou moins conformes à celles que nous avons faites nous-mêmes sur ce sujet & que nous avons rapportées ci-dessus (§. 41); elles nous ont fait voir, de même que d'autres expériences que nous avons faites depuis, mais avec plus d'interruption, que, lors même que l'électricité de l'air est quelquefois négative, cela n'a lieu que quand le ciel est chargé de nuages, flottans séparément, & nullement quand le ciel est serein, ou également couvert : — que même lorsqu'on observe une électricité négative, ou un défaut de fluide électrique, ceci n'a jamais lieu, comme l'électricité positive, pour toute l'atmosphère, mais seulement pour une partie, & pour certains nuages, ou pour la partie de l'atmosphère qui est dans leur voisinage, pendant que l'autre partie de l'air est positivement électrique, ou contient un excès de fluide : — enfin qu'il est rare d'observer que le même nuage a entièrement la même sorte d'électricité ; mais que les deux sortes d'électricité paroissent avoir lieu alternativement, pendant le passage du même nuage.

§. XLV.

EXAMINONS maintenant avec quel degré de probabilité on peut expliquer, de ce que nous savons du fluide électrique & de ses opérations, comment cette destruction d'équilibre du fluide électrique, ou cette différence de l'électricité de l'atmosphère même, peut être produite.

C'EST une expérience constante, en fait d'électricité, que des corps électrisés produisent toujours une électricité contraire à la leur dans les corps qui en sont à une certaine distance : de sorte que, quand ces derniers manquent d'occasion de se défaire de leur fluide électrique, ou d'attirer celui d'autres corps, la quantité de fluide qu'ils contiennent dans leur état naturel se déplace vers le côté qui est opposé aux premiers, ou qui en est le plus voisin, selon que l'électricité en est positive ou négative ; & conséquemment que ces

corps électrisés excitent dans la partie de ces corps laquelle est la plus proche, une électricité contraire à celle qu'ils possèdent eux-mêmes : & la même sorte dans la partie opposée. En second lieu, les expériences nous apprennent aussi que ce déplacement de fluide électrique vers la partie la plus éloignée, supposé qu'il soit causé par un corps électrisé positivement, a lieu tant pour un corps qui se trouve dans son état naturel, que par rapport à un corps qui a déjà reçu un excès de fluide électrique, ou une électricité positive, pourvu toute fois que ce soit en moindre quantité que le corps qui occasionne le déplacement en question : — Et réciproquement, que, quoiqu'un corps soit électrisé négativement, & ainsi en effet dépouillé d'une partie de son fluide électrique, ce corps indiquera néanmoins une électricité positive à cette partie qui se trouve voisine du corps qui possède une plus grande électricité négative ; & cela à cause que cette partie étant seulement privée d'une certaine quantité de son fluide naturel, peut être considérée à l'égard de celle qui possède une plus grande électricité négative, sinon comme positive, au moins comme un corps qui se trouve dans son état naturel.

IL nous a paru qu'on pourroit éclaircir par une figure cette Loi, qui bientôt nous viendra à point dans l'explication de ces météores, & qui paroît un peu compliquée au premier abord.

PLANCHE I. Fig. 1. Soit A un corps qui contient un excès de fluide électrique, & qui est pour ainsi dire entouré de particules électriques, désignées dans la figure par des points. Soit B un corps non électrisé, c'est-à-dire, qui se trouve dans son état naturel, qui n'a point de communication avec des corps conducteurs, & qui est trop éloigné du premier pour qu'il en puisse recevoir le fluide électrique même. Les points qu'on voit autour de B à la partie opposée de A, montrent comment par la force répulsive du fluide accumulé en A, celui que B possède naturellement dans toute son étendue, est poussé vers une seule partie, & comment il y doit naître par-là un défaut de fluide dans celle qui est tournée vers A. La direction dans laquelle le fluide électrique de B est déplacé ou repoussé, & celle dans laquelle le fluide de A exerce sa force répulsive sur B, sont indiquées par des flèches.

LA Seconde figure exprime l'inverse. A représente un corps, dans lequel le fluide électrique est raréfié, ou électrisé négativement. Les points qui entourent B du côté de A, indiquent comment le fluide électrique qui se trouve

naturellement dans B, est attiré vers ce côté-là par A; conséquemment que l'autre partie opposée doit éprouver une diminution de fluide électrique, & comment ce fluide se meut dans une direction opposée à celle de la première figure, comme le montre la situation des flèches.

IL paroît donc par ces deux figures (nous le répéterons pour l'intelligence de ce qui suit) qu'un corps électrisé excite une électricité contraire dans la partie adjacente d'un corps non électrisé; c'est-à-dire qu'un corps positif la rend négative (fig. 1), un corps négatif positive (fig. 2): pendant qu'au contraire la partie opposée du corps non électrisé acquiert la même espèce de force que celle du corps électrisé; positive (fig. 1), négative (fig. 2.)

Ces expériences étant donc appliquées à ce qui a lieu dans l'atmosphère, montrent d'une manière satisfaisante la raison de l'état différent d'électricité qu'on y observe quelquefois. Nous avons vu plus haut que les corps acquièrent une électricité positive, quand on les réduit à moins d'étendue; & que cette électricité est d'autant plus forte que la diminution de volume est plus grande. Cela posé, il s'ensuit: 1) que les vapeurs changées en nuages possèdent une plus grande abondance de fluide électrique, c'est-à-dire plus d'électricité positive, que quand elles sont encore dans l'air dans un état plus raréfié, & qu'elles occupent plus d'étendue sous la forme de vapeurs. 2) Que cette électricité positive des vapeurs, condensées en nuages, doit être plus forte à proportion que ces nuages se trouvent dans une région plus élevée de l'atmosphère. — Or nous venons de dire qu'un corps électrisé positivement peut produire une force contraire, c'est-à-dire négative, dans un autre corps moins fortement positif. De la même manière, en supposant que les cas soient égaux, un nuage plus élevé & conséquemment plus fortement positif, chassera le fluide électrique qui se trouve dans un autre nuage aussi positif, mais moins élevé, & par conséquent moins fortement électrique, vers la partie opposée de ce nuage, c'est-à-dire dans celle qui est tournée vers la terre. Ce nuage ayant acquis dans cette partie une grande force positive, puisque tout son fluide s'est accumulé dans une seule partie, doit faire prendre aux autres qui sont dans son voisinage & à peu près à la même hauteur, une force négative dans la partie dont il est le plus voisin, & une force positive dans la partie opposée. Et enfin ces derniers nuages exciteront dans ceux qui se trouvent aux mêmes lieux, par l'action de leurs parties, dans lesquelles le fluide électrique se trouve placé, des électricités positive & négative.

IL pourra être utile d'éclaircir ce point par une figure.

PLANCHE I. Fig. 3. Soit A un nuage, qui, vu sa plus grande élévation, a acquis moins d'étendue, & par là même plus d'électricité, que les nuages B, C, D, qui sont plus bas. On pourra se représenter ce premier nuage A de la même manière que le corps électrisé A Fig. 1.

LES points dont une partie de B est entourée, représentent la manière dont le fluide électrique qui y étoit dispersé également, a été chassé vers la partie opposée au nuage A, qui est plus élevé & plus électrique, & comment cette partie de B a acquis une électricité beaucoup plus forte.

C & D à peu près également élevés que B, sont entourés aussi en partie de points, qui indiquent comment la partie de B, après avoir été fortifiée par la répulsion de A, repousse à son tour le fluide C du nuage qui en est le plus proche, vers la partie opposée, & comment celle-ci, par la même cause & le plus grand degré d'électricité qui en résulte, produit un pareil déplacement de fluide électrique en D, c'est-à-dire dans le nuage qui suit.

ENFIN la direction des flèches est destinée à indiquer celle que suit l'action du fluide électrique en déplaçant le fluide électrique: déplacement qui (pour le répéter en passant) dès qu'il a eu lieu dans un seul nuage, est en état d'en produire un pareil dans une suite d'autres nuages, & par conséquent de les électriser tous positivement & négativement, comme la figure l'indique.

ON peut donc non-seulement expliquer de cette manière, pourquoi on trouve quelquefois une électricité négative dans l'atmosphère, mais on peut encore rendre plus ou moins raison de quelques autres circonstances, qu'on observe à l'égard de l'électricité de l'atmosphère. Car en effet, si l'on considère que les expériences démontrent évidemment qu'aucun corps électrisé n'est en état d'exciter une force opposée dans un autre corps, à moins que la sienne ne surpasse suffisamment celle que le second corps possède; — de plus, qu'il y doit avoir entre ces corps une certaine distance, afin que l'un ne communique pas immédiatement sa force à l'autre; Si outre cela on fait encore attention, que dans une atmosphère sans nuages, où les vapeurs, en se condensant peu à peu, acquièrent insensiblement une force positive, on ne peut trouver des différences si marquées dans le degré de l'électricité; il paroît qu'il doit naturellement s'en suivre que l'air étant dans cette disposition, on doit y observer partout également une électricité positive, comme en effet les observations l'indiquent. — De même, parce qu'il faut pour produire des élec-

tricités opposées , & ainsi pour faire exister dans l'atmosphère une électricité positive & négative, que le corps électrisé, & conséquemment qu'un nuage soit à une certaine distance de celui sur lequel il agit, il est clair, comme cela se trouve aussi confirmé par l'expérience, que quand le ciel se trouve également couvert, & conséquemment quand les vapeurs sont également condensées sous la forme d'un nuage unique, ou de nuages contigus, il ne peut y avoir qu'une électricité positive. — En troisième lieu, puisqu'il s'agit de ce que nous avons dit plus haut, & comme la figure l'indique, qu'un seul nuage est en état d'en électriser plusieurs autres en même tems positivement & négativement, on voit, non seulement qu'il doit être rare de voir un seul nuage n'avoir qu'une sorte d'électricité, mais encore, qu'il est fort naturel que les nuages fassent voir à leur départ une électricité opposée à celle qu'on leur trouvoit à leur arrivée : — Et Enfin tout ceci démontre, que c'est uniquement parce qu'une partie de l'atmosphère possède une plus grande quantité de fluide électrique que l'autre, qu'on observe quelquefois dans l'atmosphère une électricité négative avec la positive, que cet état négatif n'est que relatif, & ne provient pas de ce qu'il y a un manque absolu de fluide électrique dans l'atmosphère.

§. XLVI.

Nous croyons en avoir dit assez pour montrer comment la doctrine de l'électricité nous met en état d'expliquer, plus ou moins, la rupture qui se fait dans l'équilibre du fluide électrique, tant dans l'atmosphère même, qu'entre celle-ci & la terre. Il s'agit d'examiner maintenant jusqu'où l'on peut expliquer par l'électricité comment cet équilibre détruit, peut produire les météores, dont nous avons amplement montré ci-dessus le rapport avec l'électricité.

Nous allons commencer cet examen par la *Foudre*. Il paroît clairement par les expériences électriques, que deux corps qui possèdent des forces contraires, s'attirent l'un l'autre, & que s'étant approchés à une certaine distance, le corps positif communique son excès de fluide au corps négatif. Or comme on trouve dans la plupart des nuages, & conséquemment dans les nuages orageux, de ces forces opposées, c'est-à-dire que les parties qui sont tournées l'une vers l'autre, sont différemment électriques, on peut en conclure que cet état différent d'électricité des nuages, n'y produit pas seulement une

attraction mutuelle, mais aussi qu'un nuage positif doit nécessairement communiquer son superflu à un nuage négatif qui en est à quelque distance. *La Foudre peut donc être produite par une restitution d'équilibre entre les nuages.*

— Ce qui a lieu entre deux nuages, peut avoir lieu aussi entre les nuages & la terre. On peut démontrer évidemment par les loix de l'électricité, qu'à mesure que l'électricité positive augmente dans l'atmosphère, la terre doit être plus négativement électrique, & attirer proportionnellement avec plus de force les nuages : conséquemment qu'il doit arriver quelque rétablissement ou un passage du fluide électrique des nuages à la terre, quand ceux-ci seront descendus assez bas pour que cette communication puisse avoir lieu. *La Foudre peut donc aussi être produite par un passage du fluide électrique des nuages à la terre.*

— Nous venons de montrer par les expériences les plus évidentes que les nuages peuvent être électrisés négativement. Comme un nuage qui possède cette sorte d'électricité, peut donner une force opposée, ou positive, aux nuages qui l'environnent, il peut produire le même effet sur la terre, s'il n'en est pas trop éloigné : & dans ce cas il doit être attiré par la terre, & y occasionner un rétablissement d'équilibre. *La Foudre peut donc aussi avoir lieu dans un passage du fluide électrique de la terre à un nuage.*

§. XLVII.

AFIN de montrer plus clairement combien les propositions que nous venons d'établir sont fondées, nous allons éclaircir quelques articles que nous avons indiqués en général, & faire voir en même tems, comment cela pourra servir à répandre du jour sur d'autres circonstances que la foudre présente.

NOTRE première proposition étoit : que la foudre peut avoir lieu entre les nuages mutuellement, & cela par un passage de fluide électrique d'un nuage positif à un autre qui est négatif. — Comme il est rare, ainsi que nous l'avons vu ci-devant, qu'un nuage soit entièrement négatif, mais qu'une de ses parties possède ordinairement une force positive, & que celle-ci peut produire une force négative dans un autre nuage, dont la partie positive rend à son tour d'autres nuages négatifs. Ainsi quand il arrive qu'un de ces nuages a reçu une décharge, ou une augmentation de fluide électrique, sa force positive qui a servi à rendre le suivant négatif doit s'augmenter ; conséquemment le second doit se trouver encore plus

plus négatif, être attiré plus fortement par le premier, & donner occasion à celui-ci de se décharger sur lui par un coup de foudre d'une partie de sa surabondance. — Le dernier nuage étant électrisé par ceci plus fortement, exercera par la même raison cette restitution d'équilibre sur d'autres nuages; ce qui continuera jusqu'à ce que tous les nuages, qui se trouvent à cet endroit de l'atmosphère, aient acquis une force positive égale.

Nous croyons donc que c'est la raison pourquoi l'on voit si clairement au commencement d'un orage les éclairs lancés alternativement entre les nuages, pendant que nous n'entendons le tonnerre que de loin: car nous croyons que dans la plupart des cas dans lesquels la foudre s'élance des nuages vers la terre, il faut auparavant que les nuages qui sont de ce côté-là dans l'atmosphère, aient acquis un égal degré de force positive. Le mouvement que font les nuages pour se joindre quand il se forme un orage, les éclairs continuels & fréquens qui ont lieu alors, paroissent favoriser cette opinion.

§. XLVIII.

A l'égard de la *Seconde* Proposition: Que la foudre peut être produite par un passage du fluide électrique des nuages à la terre; on fera peut-être difficulté d'accorder, que pour cet effet la terre doit être auparavant électrisée négativement; d'autant plus, qu'on peut avoir de la peine à se figurer que la terre, qui est pourvue d'un si grand nombre de corps conducteurs, puisse être électrisée négativement dans un endroit, & dans un autre positivement; ou bien se trouver dans l'état naturel.

CEPENDANT il est sûr qu'un corps positivement électrique ne sauroit jamais communiquer de son excès de fluide à un autre corps à moins d'en avoir déplacé le fluide naturel, c'est-à-dire à moins de l'avoir électrisé négativement. Un grand nombre d'expériences servent à le démontrer; il suffira d'en rapporter quelques-unes.

SUSPENDEZ un plateau de bois couvert de métal à des cordons de soye. Placez-en un autre, aussi couvert de métal, c'est-à-dire d'un parfait conducteur, sur un pied de verre au dessous du premier, & à telle distance qu'une assez grande étincelle électrique puisse aisément passer de l'un à l'autre. Faites communiquer le second avec la terre en y tenant le doigt, & le premier avec la machine électrique: Examinez combien de tours doit faire la machine avant

qu'il y passe une étincelle du premier au second. Ayant trouvé ce nombre, électrisez encore le plateau supérieur, & un moment avant que l'étincelle va passer, ôtez-le au moyen des cordons de soye, de dessus le second plateau, & retirez en même tems le doigt avec lequel vous le touchiez, & vous trouverez que le second plateau est électrisé négativement, & que par conséquent le fluide électrique en étoit chassé au moment qu'il alloit en passer du premier sur le second. — Si donc une électricité foible peut déplacer le fluide du métal qui couvre le plateau, c'est à dire d'un conducteur parfait qui communique avec d'autres conducteurs, combien plus la grande force que possèdent les nuages, ne doit-elle pas produire le même effet sur la terre, qui est certainement un conducteur beaucoup moins bon que le métal ?

CETTE électricité négative qu'éprouve la terre avant que de recevoir le superflu du fluide électrique que possèdent les nuages, se confirme par une circonstance qu'on a remarquée plus d'une fois au moment que la foudre éclate : savoir que des bâtimens & des hommes, qui se trouvoient, il est vrai, dans l'endroit où l'orage avoit lieu, mais qui cependant étoient éloignés du lieu précis où le coup a été lancé sur la terre, ont été endommagés & tués. Or, comme la foudre n'endommage pas d'autres corps que ceux qu'elle choisit pour son passage, c'est à-dire, que ceux qu'elle frappe ; & comme ceci ne peut arriver que dans un seul endroit à la fois, on ne sauroit douter que le dommage des maisons, ou la mort des hommes éloignés de cet endroit-là, ne puisse être expliqué, comme le fait Mylord MAHON, par un retour subit du fluide électrique, qui est repoussé de cette partie de la terre & de ces objets, au dessus desquels se trouvoient les nuages ou le nuage orageux, vers une autre partie plus éloignée : lequel retour a lieu au moment que ces nuages trouvent l'occasion de se décharger par un coup de foudre de leur superflu de fluide électrique, & que par conséquent la cause qui déplaçoit le fluide électrique de ces objets, n'a plus lieu. Afin d'éclaircir plus ou moins cette idée, nous avons recours à la Figure 4. [PLANCHE II.] Cette figure représente un ou plusieurs nuages qui sont étendus au dessus d'une partie de la terre, mais qui en sont trop éloignés pour se décharger de leur excès de fluide, ou qui n'en trouvent pas d'occasion. Cette condensation du fluide est indiquée par des points, & la direction que l'électricité tâche de suivre, par une flèche. Comme donc ce nuage, ou ces nuages ne diffèrent pas du conducteur électrique que nous avons proposé Fig. 1, & que ce conducteur produit dans le corps placé à quelque distance de lui,

une force opposée à celle qu'il possède dans cette partie qui est tournée vers lui, & la même force dans l'autre ; ainsi le fluide électrique de la terre, au dessus de laquelle se trouvent ces nuages, doit en être repoussé, & cette partie doit être électrisée négativement. Les points & la flèche qui sont au bas de la figure montrent cette répulsion du fluide électrique, & la direction dans laquelle elle se fait. — Voilà ce qui regarde l'état réciproque de ces deux corps avant la décharge. La figure 5 montre ce qui se passe, quand le nuage vient à se décharger.

Pour opérer cette décharge & produire la foudre, il faut entre autres nécessairement que le fluide qui charge les nuages dans toute leur surface, soit attiré par quelque objet dont l'élévation ou la qualité de conducteur le rende plus propre que d'autres pour cet effet. Ce qui fait que le fluide électrique de cette partie des nuages, qui est tournée vers l'objet, ou sur laquelle celui-ci exerce son attraction, s'y accumule jusqu'à ce qu'il ait assez de densité pour vaincre la résistance de l'air, c'est-à-dire pour s'y frayer un chemin, afin de parvenir à cet objet ; alors ce fluide, qui se trouvoit accumulé dans tout le nuage, vient de tous côtés se rendre sur cet objet & le nuage se décharge. C'est ce que nous avons tâché d'exprimer, tant par l'éclair qui s'élance sur le bâtiment, que par ceux qui partent des autres parties du nuage, & dont la direction est indiquée par les flèches.

Comme donc le fluide électrique qui étoit répandu sur tout le nuage, étoit la cause du déplacement du fluide contenu dans cette partie de la terre laquelle se trouve au dessous du nuage, & que l'électricité de ce nuage ne se peut décharger que sur un seul point de la terre, il faut que le fluide déplacé retourne des endroits peu éloignés de celui où s'est fait la décharge à celui-ci. Bien plus : le déplacement du fluide électrique s'étant fait peu à peu & d'une manière insensible : le retour, au contraire, doit avoir lieu avec la même vitesse, que celle du passage de la foudre à l'objet en question ; car la cause de ce déplacement, savoir l'électricité du nuage, cessant tout à coup par la décharge, son effet ne sauroit subsister d'avantage. D'ailleurs, la terre est un conducteur imparfait du fluide électrique, c'est-à-dire un conducteur qui ne permet au fluide de se remettre en équilibre, que par degré & par petites parties à la fois, & qui par-là même lui présente quelque résistance : d'où il suit que ce qui a eu lieu au passage de la foudre par l'air, aura lieu également à l'égard du retour du fluide ; c'est-à-dire, qu'il devra acquies

une certaine densité, afin de vaincre la résistance que la terre lui offre, & qu'il tâchera pour cet effet de se rendre à l'endroit où celle-ci en a le moins, & à celui où il trouve un objet qui l'attire d'avantage, afin de pouvoir par-là se disperser vers d'autres corps; ce qui fera sur cet objet le même effet que s'il eût été frappé immédiatement de la foudre. — Ce retour du fluide électrique, & la manière dont ce fluide peut se rendre de tous côtés vers un même objet, & lui faire éprouver les effets de la foudre, est indiqué par le zigzag, & la foudre qui est lancée de la terre vers l'homme monté sur la colline.

§. XLIX.

COMME il est certain qu'après la décharge d'un ou de plusieurs nuages par un coup de foudre lancé sur la terre, il y a une égalité de force complète entre ces nuages & cette partie de la terre qui a été frappée, on a lieu d'être étonné qu'après une telle décharge il puisse s'en faire une autre qui montre par ses effets être certainement parvenue jusqu'à la terre: on demande aussi la raison du changement subit d'électricité positive en négative, ou de négative en positive, après un coup de foudre; changement qui a souvent été observé. — Il nous paroît que ces deux phénomènes s'expliquent fort bien par les principes que nous venons déposer, sans que l'on soit obligé d'établir avec M. BARBIER DU TINAN, que les nuages ne font que conduire l'électricité, & qu'après chaque décharge ils la retirent de l'atmosphère. — Supposons qu'un amas de nuages ait une plus grande abondance de fluide, qu'un autre amas trop éloigné du premier pour en être attiré: alors le fluide électrique que ces derniers possèdent, sera déplacé vers la partie la plus éloignée, & l'autre aura une électricité négative. — Supposons que le premier amas se soit déchargé sur la terre, il fera en équilibre avec celle-ci; mais par rapport aux autres nuages, il se trouvera avoir un défaut de fluide électrique. — Le fluide électrique de ceux-ci déplacé jusqu'alors vers le côté le plus éloigné, retournera vers la partie tournée du côté des premiers nuages, afin de se communiquer à ceux-ci. — Par là l'électricité positive, qu'on observoit dans les nuages dont la décharge ne s'est pas encore faite, se changera en négative & la négative en positive. — De plus, cette force positive que les nuages ont à présent acquis dans cette partie qui est la plus proche des nuages dont la décharge s'est déjà faite, fera que le fluide électrique de ceux-ci, qui, tant

qu'il étoit également dispersé dans tout le nuage, étoit en équilibre avec la terre, se trouvera déplacé vers une seule partie, laquelle étant de nouveau électrisée positivement à l'égard de la terre, donnera lieu à une seconde décharge sur celle-ci. Nous allons tâcher d'éclaircir cette explication par une figure. Dans la sixième (PLANCHE III.) A représente les nuages qui sont le plus fortement électrisés, B ceux qui le sont le moins. Les points & la flèche qu'on voit en B montrent la direction du déplacement, & le déplacement même du fluide électrique vers sa partie la plus éloignée du nuage A qui en est la cause. C'est l'état de ces deux nuages avant qu'A ait communiqué son excès de fluide à la terre, qui est exprimé par l'éclair lancé sur le bâtiment. La Figure 7. représente l'état des deux nuages après la décharge. A s'étant défait de son excès de fluide, celui-ci ne sauroit déplacer plus longtemps le fluide de B: au contraire, B étant plus fortement électrique par rapport à A, son fluide doit présentement se rendre vers l'endroit d'où il avoit été chassé auparavant, afin de pouvoir se communiquer à A, s'il est possible. C'est pourquoi cette partie de B qui indiquoit dans la figure précédente un défaut de fluide, est couverte à présent de points; que la partie qui étoit alors représentée surchargée de fluide, est actuellement dépourvue de points, & que la direction des flèches est opposée à celle de la Fig. 6.

LES points qu'on voit à la partie d'A la plus éloignée de B, partie qu'on supposoit ci-devant être la plus forte, montrent comment son électricité, qui au moment de la décharge se trouvoit en équilibre avec celle de la terre, se trouve un instant après la décharge, déplacée vers cette partie par la plus grande force de B. On voit encore par-là comment ce déplacement peut être cause, non-seulement que cette partie, qui indiquoit premièrement une grande force positive, peut, un moment après la décharge, être négative, mais encore comment A, quoique son fluide, tant qu'il se trouvoit également dispersé par tout le nuage, fût en équilibre avec celui de la terre, & qu'il ne pouvoit par conséquent y arriver par-là aucune nouvelle décharge, est cependant parfaitement en état, par cette accumulation du fluide électrique qui s'y rend en vertu du déplacement susdit, de produire une seconde décharge, comme on l'a exprimé par le trait qui passe de cette partie de A vers le bâtiment.

§. L.

QUANT à la troisième Proposition ; comme il est entièrement conforme aux loix de l'électricité d'établir, que tout comme des nuages positivement électriques peuvent être attirés par la terre & lui communiquer leur excès de fluide, de même aussi des nuages négatifs peuvent être attirés de la terre & en recevoir une certaine quantité de fluide, il s'agira principalement de prouver qu'il se fait effectivement de pareils passages de la foudre vers les nuages. Le premier qui ait fait mention de ce phénomène est M. MAFFEI, qui décrit quelques éclairs qu'il a vu monter de la terre vers le ciel pendant son voyage en Italie. Ces observations méritent d'autant plus notre attention, qu'elles ont été faites dans un tems, où l'électricité étoit encore fort peu connue, & où l'on étoit bien éloigné de penser que des éclairs qui passent de la terre vers les nuages, peuvent s'expliquer par l'électricité. Outre ces observations, on en trouve un grand nombre d'autres publiées de tems en tems par les Physiciens ; entr'autres, celles de l'Abbé CHAPPE, faites dans son voyage en SIBERIE, & celles qu'il a faites à l'Observatoire en présence de MM. CASSINI & PRUNELAY, & qu'il a communiquées à l'Académie Royale des Sciences à Paris, sont fort connues. Cependant si l'on fait attention à la vitesse inconcevable & à l'éclat de la foudre, qui paroît ne pas permettre qu'on la suive des yeux, & si l'on considère que la foudre passant par l'air, c'est-à-dire par un conducteur très imparfait, doit, tout comme le fluide électrique, prendre plus de densité pour s'insinuer dans un corps conducteur comme la terre, & que par conséquent sa lumière doit paroître plus vive & plus éclatante près de la terre, il faudra convenir que ces expériences, loin de prouver le passage de la foudre de la terre vers le ciel, ne font que le rendre probable, quelque convaincu que l'on soit d'ailleurs de la possibilité du phénomène. Nous connoissons cependant trois observations qui nous ont paru mériter quelque attention à cet égard.

La première est celle que M. MOURGUE a décrite en 1778. Après avoir vu pendant un orage plusieurs coups de foudre se lancer sur la terre, on observa tout à coup une lumière considérablement vive & étendue, accompagnée d'un coup de tonnerre horrible & craquant, qui paroissoit monter de la terre sous la forme d'une colonne de feu finissant en zigzag. Outre cette circonstance, qui sembloit indiquer plus ou moins que la foudre

sortoit de la terre, on observa des effets très remarquables sur un ormeau placé à l'endroit où l'on avoit vu ce rayon. — Plusieurs racines superficielles de cet arbre étoient emportées hors de la terre, le gazon qui les couvroit, étoit renversé, & l'herbe tournée vers l'arbre. La terre étoit outre cela fendue à quelque distance de l'arbre, pendant que le terrain étoit élevé comme par l'effet d'une mine. L'arbre même étoit dépourvu de son écorce à plus d'un endroit dans toute la longueur du tronc, & l'écorce y pendoit en haut par lambeaux, auxquels il étoit resté des morceaux de bois. Les feuilles n'étoient brûlées qu'à leur surface inférieure, ayant conservé leur couleur de l'autre côté (a).

Le second exemple que nous avons en vue, est celui que M. RAYMONT dit avoir eu lieu le 8 Janvier 1777. Un maréchal étant occupé en présence de deux autres personnes à forger une barre de fer sur l'enclume, entendit derrière lui un fort grand coup comme d'un gros mousquet, & vit en même tems un rayon de feu s'élancer de terre & disparaître à l'instant; & au même moment la suie tomba en grande quantité de la cheminée. Quelques femmes qui se trouvoient au lit à un étage plus élevé, se sentirent comme élevées par une secousse, sans éprouver aucun dommage. Le maréchal lui même n'en avoit reçu aucun, si ce n'est que le poil de ses bas & la superficie de sa chevelure étoient un peu brûlés. Il est remarquable que dans ce tems-là le ciel étoit, à l'exception de quelques nuages, absolument serein (b).

La troisième observation, & qui nous paroît prouver le plus, est celle que le Docteur DE MAN a communiquée à l'un de nous, & dont nous avons déjà parlé ci-dessus. (§. 36.) Ce Savant se trouvant un soir pendant un violent orage dans un bois, nommé *le bois des veaux*, à Nymegue, vit tout à coup sortir d'une mare d'eau qui se trouvoit-là, deux pinceaux lumineux qui restèrent quelque tems sur la surface de l'eau, & disparurent par un éclair qui lui parut sortir de cette mare. — La preuve, que nous croyons trouver dans cette observation, pour établir que dans ce cas l'éclair est parti réellement de la terre, est fondée sur les pinceaux. Car, quand on concéderoit que l'atmosphère étoit remplie alors de beaucoup de fluide électrique, que des corps

(a) Journal de Physique Tom. XIII. p. 463.

(b) Journal de Physique Tom. IX. p. 222.

qui étoient sur la surface de l'eau avoient pu l'attirer, & que par conséquent l'éclair avoit pu sortir des nuages, ces corps auroient bien présenté un point lumineux, mais non des rayons étendus. Les expériences nous apprennent que, quand on approche un corps pointu d'un corps positivement électrique, il n'est éclairé que d'un point lumineux; mais que, quand nous le tenons près d'un corps négatif, sa pointe présente un faisceau de plusieurs rayons en forme de panache. — Les pinceaux en question ne pouvoient donc provenir que de l'électricité positive de l'eau relativement à l'atmosphère qui étoit au dessus: & si cela est vrai, comme la théorie de l'électricité le démontre, l'éclair qui eût lieu peu après, ne peut être sorti que de la terre (a).

§. LI.

Le passage de la foudre de la terre vers le ciel, peut être accéléré, ou plutôt causé, de deux manières. 1. Quand quelques nuages détachés acquièrent une grande force négative par le moyen d'un autre nuage, soit pendant un orage ou non, & qu'ils trouvent occasion, par d'autres circonstances, comme par des nuages inférieurs, des élévations, des bois, &c. de compenser leur dé-

(a) Nous avons vu, il y a peu de tems, les preuves les plus évidentes d'un coup de foudre parti de la terre. Vers le milieu du mois de Juillet 1787, il fit pendant plusieurs jours un tems fort orageux, accompagné de coups de tonnerre fort fréquens. Le 21, à deux heures après-midi, une maison d'un village voisin fut frappée d'un éclair, qui éclata d'abord aux fondemens, monta ensuite le long de la façade de bois jusqu'à la hauteur de 4 pieds, où se trouvoit une fenêtre, dont les carreaux étoient encastrés dans du plomb, lequel fut fondu en plus d'un endroit, & dont plus d'un fut cassé. Deux femmes étoient assises près de la fenêtre; l'une fut frappée légèrement à la cuisse, au bras & à l'épaule, & eut outre cela les cheveux tant de la tête que des sourcils un peu brûlés. Cependant la foudre ne paroît pas l'avoir frappé seule, puisqu'on en trouva aussi des traces le long d'un châssis de bois & du chambranle d'une porte voisine: de-la la foudre a passé par le plafond, est montée le long du toit de paille jusqu'au haut de la maison, où il y avoit une girouette de métal, qu'elle jeta en bas, & elle paroît être élevée tout de suite vers les nuages. Les raisons qui nous portent à croire que ce coup étoit parti de la terre sont:

1. Que l'herbe étoit soulevée au bas de la façade, ou l'on l'avoit observé d'abord. — 2. Que les éclats de la façade de la fenêtre, & du chambranle de la porte, étoient relevés de bas en haut, & n'étoient plus attachés au reste que par la partie supérieure. — 3. Que le trou fait dans le plafond étoit uni en bas, & pourvu de plusieurs éclats en haut; ce qui montre assez clairement que ces éclats avoient été causés par une force qui venoit d'en bas.

défaut de fluide, en tirant celui-ci de la terre. Il nous paroît que de pareils orages, sont ceux que l'on éprouve souvent à la fin de l'automne, ou en hiver, dans des tems tempétueux : puisque dans ces saisons on voit ordinairement la foudre accompagner des nuages dispersés, & nullement accumulés comme en été : & l'on observe que ces orages se bornent ordinairement à quelque peu de coups & souvent à un seul, comme il paroît par l'exemple cité de M. RAYMONT.

2. Le passage de la foudre vers le ciel peut avoir lieu encore d'une autre manière, & être occasionné par un orage qui se fait, dans un autre endroit du ciel vers la terre. Pour entendre ceci, que l'on s'imagine une quantité de nuages positifs au dessus de quelqu'endroit, qui y déplace le fluide électrique vers un autre endroit plus éloigné : fait dont nous avons démontré plus haut la vérité. Que l'on s'imagine encore qu'au-dessus de l'endroit, vers lequel ce fluide est poussé, il se trouve un amas de nuages négatifs ; alors ceux-ci seront d'autant plus attirés vers cet endroit de la terre, acquerront plus de force, & trouveront l'occasion de recevoir du fluide électrique ; occasion qui leur avoit manqué auparavant, vu que la quantité de fluide électrique que la terre possède naturellement, étoit trop foible pour cela.

Nous terminerons l'examen de la foudre. — Quoique nous convenions entièrement qu'outre les causes que nous venons de nommer, il s'en trouve encore quantité dans l'atmosphère, dont la Nature fait faire usage pour rétablir l'équilibre du fluide électrique, & que nous doutions qu'on parvienne jamais à un assez haut degré de connoissances pour expliquer toutes les modifications dont la Nature se sert dans ce cas ; nous croyons pourtant qu'il paroît assez clairement par ce que nous venons de dire, que l'Electrologie sert à montrer comment la rupture d'équilibre électrique, tant dans l'atmosphère même, qu'entre l'atmosphère & le globe, peut produire la foudre. Nous passons donc à examiner la même chose par rapport aux deux autres météores, & nous commencerons par l'Eclair.

§. LII.

L'ELECTROLOGIE nous apprend, que quand l'équilibre de l'Electricité est détruit, c'est-à-dire lorsqu'un corps possède plus de fluide électrique qu'un autre, cet équilibre ne sauroit être rétabli que par le moyen d'un corps con-

ducteur, excepté dans le cas où ces corps se touchent. Ce rétablissement d'équilibre se fait plus ou moins parfaitement, selon que ce corps est un conducteur plus ou moins bon.

IL suit en second lieu de ce que nous apprenons par les expériences, que comme le pouvoir de conduire le fluide électrique, ou de ne le pas conduire, dépend du plus ou moins de résistance qu'il éprouve dans ce corps, ce fluide doit aussi avoir une plus grande densité, ou être plus condensé, pour être remis en équilibre par de mauvais conducteurs : de sorte que de petites accumulations de fluide électrique ne sauroient être mises en équilibre, par ceux-ci.

ENFIN l'expérience nous apprend, que, quoiqu'un corps électrique soit en communication avec un conducteur, il ne peut se défaire entièrement de son excès de fluide, à moins que le conducteur n'ait en même tems l'occasion de le faire passer à quelqu'autre corps : conséquemment que le rétablissement d'équilibre en fait d'électricité, se fait toujours à proportion que les circonstances lui sont plus ou moins favorables.

§. LIIL.

L'APPLICATION de ces principes nous fournit donc une explication très vraisemblable de la manière dont l'Eclair se forme dans l'atmosphère.

I. Nous avons montré ci-dessus, (§. 42.) comment les vapeurs qui montent de la terre, acquièrent une accumulation de fluide électrique d'autant plus grande, qu'elles s'élèvent plus haut : nous avons aussi remarqué (§. 43) que le fluide électrique éprouve moins de résistance, à mesure qu'il parvient à une plus grande hauteur & qu'il est par conséquent en état de se dilater davantage, à cause qu'il se trouve environné d'un air plus rare. Comme nous rencontrons donc justement les deux contraires à l'égard des vapeurs & du fluide électrique : c'est-à-dire que les vapeurs, à cause de la condensation qu'elles éprouvent dans une atmosphère plus élevée & plus froide, diminuent continuellement d'étendue & ne sauroient monter si haut dans l'atmosphère, parce que leur pesanteur spécifique devient de tems en tems plus grande en raison de celle de l'air ; & qu'au contraire la résistance que l'air supporte au fluide électrique diminue continuellement ; Il s'ensuit non-seulement que le fluide électrique pourra monter beaucoup plus haut dans l'atmosphère, que les vapeurs ; mais aussi, comme les vapeurs sont les principaux

conducteurs qui se trouvent dans l'atmosphère; que quand le fluide électrique sera parvenu à une certaine hauteur, il n'en trouvera que peu ou point, & qu'il restera conséquemment accumulé dans la partie supérieure, jusqu'à ce qu'il ait acquis une densité assez grande pour se remettre en équilibre sous la forme d'*Eclair*, par le moyen de l'air, qui, comme l'air raréfié, n'offre point de résistance au fluide électrique, peut être considéré comme un conducteur.

2. Nous venons de dire qu'il faut un bon conducteur pour conduire parfaitement le fluide électrique, & que par conséquent son équilibre est d'autant moins bien rétabli, que le conducteur qu'on emploie, est moins bon. — Or, l'expérience nous apprend que l'air n'est pas en état de conduire l'électricité, avant que d'être 70 ou 80 fois moins dense qu'il ne l'est sur la surface de la terre, & qu'alors il le fait encore imparfaitement. Or, comme il n'y a pas la moindre raison de supposer que l'air posséderoit un tel degré de raréfaction à la hauteur où nous observons l'éclair, on voit pourquoi le fluide électrique qui se trouve en cet endroit, & qui a été assez condensé pour se servir de l'air comme d'un conducteur, ne se remet pas d'un seul coup en équilibre, c'est-à-dire pourquoi l'éclair peut durer un certain tems.

3. Nous avons dit encore, que le fluide électrique doit avoir acquis un certain degré de densité, pour vaincre la résistance que de mauvais conducteurs lui font éprouver. Il suit de-là que le fluide électrique qui se trouve dans la partie supérieure de l'atmosphère, après avoir fait un effort pour se remettre en équilibre par le moyen de l'air plus ou moins raréfié qui l'environne, & avoir produit une apparition de l'éclair, doit avoir acquis de nouveau une certaine densité avant que d'être en état de faire un second effort; ce qui explique pourquoi l'éclair n'est pas continu, mais interrompu.

4. ENFIN nous avons remarqué que, pour que l'équilibre puisse se rétablir, il est nécessaire que le conducteur soit en communication avec d'autres corps anélectriques. — L'accumulation du fluide électrique, & la raréfaction de l'air ne suffisent donc pas seules pour produire l'éclair; il faut encore que le fluide puisse être transmis à d'autres parties de l'atmosphère. — Or, comme dans les tems où l'éclair paroît, il fait ordinairement fort chaud, & que l'air est très sec, sans nuages, & dénué de parties con-

ductrices; on voit pourquoi l'on apperçoit ordinairement l'éclair se lancer sur les nuages qui se sont formés à l'horizon, à l'endroit où le soleil vient de se coucher, comme sur les meilleurs conducteurs qui se trouvent à sa portée: & pourquoi ce météore se présente si rarement dans d'autres parties de l'atmosphère.

§. LIV.

IL paroît donc par tout ce que l'on vient de dire que l'éclair consiste, de même que la foudre, dans le rétablissement de l'équilibre électrique qui étoit détruit; avec cette différence, que ceci a lieu pour l'éclair dans une partie plus élevée, & conséquemment plus rare, de l'atmosphère. Et de fait, on s'apperçoit facilement que l'Eclair a lieu dans une région beaucoup plus élevée que la foudre, tant par la seule observation de ces phénomènes, que par la lumière dispersée & étendue qui accompagne le premier, & par son passage qui se fait sans bruit. Deux circonstances qui nous paroissent prouver évidemment, que l'éclair a lieu dans un air beaucoup moins dense, & conséquemment à beaucoup plus de distance de la terre: car les expériences nous montrent que la lumière électrique augmente en étendue, & qu'au contraire le son diminue, à mesure qu'on donne à l'air un plus grand degré de raréfaction.

§. LV.

IL nous reste à parler en dernier lieu du *Feu St. Elme*. Les observations nous font voir qu'il se montre soit avant l'orage, soit pendant l'orage, tantôt sous la forme d'un point lumineux, tantôt sous celle d'un pinceau de lumière. Le temps, ou plutôt les circonstances, dans lesquelles on a observé ces phénomènes & la manière dont nous les pouvons imiter par l'électricité, qui est, quand nous donnons à l'air, qui est dans le voisinage de la machine électrique, une plus grande abondance de fluide électrique, ou que nous lui en dérobons; démontrent que la cause de ce météore consiste dans une abondance, ou dans une diminution de fluide électrique, qui a lieu dans la partie inférieure de l'atmosphère lorsque ce Météore est visible. — Nous nous bornerons donc dans l'explication de ce phénomène à rechercher quelle est, dans des tems d'orage, la cause de cette accumulation, ou de cette diminution de fluide électrique, dans l'atmosphère inférieure.

§. LVI.

PAR rapport au premier article, il est évident d'après tous les phénomènes que l'électricité nous présente, que les particules électriques se repoussent & tâchent de se fuir, & cela avec d'autant plus de force qu'elles sont accumulées en plus grande quantité dans un corps quelconque, & moins retenues par la force attractive que possèdent tous les corps par rapport à ce fluide, & qui, comme il est évident, n'a lieu que jusqu'à un certain degré. — Comme donc les particules électriques, quoique bornées au corps dans lequel elles se trouvent accumulées, doivent s'étendre autour de ce corps par l'effet de leur répulsion mutuelle, & y occuper plus d'espace à mesure que leur quantité dans ce corps se trouve plus grande; — de plus, comme les expériences nous enseignent que cette répulsion mutuelle, jointe à l'effort que le fluide fait continuellement pour se remettre en équilibre, est en état de faire approcher des corps qui possèdent une abondance de ce fluide vers d'autres corps; — il s'en suit, non seulement que cette extension du fluide doit avoir lieu dans un nuage orageux, comme surchargé de fluide électrique, & qu'elle doit parvenir à une d'autant plus grande distance de ce nuage, que celui ci possède plus d'électricité; mais aussi qu'il en peut résulter que ce nuage se trouvera attiré par la terre, & qu'en se rendant dans une partie moins élevée de l'atmosphère, il fera cause que cette partie de l'atmosphère paroîtra remplie de particules électriques; enfin que la facilité qu'a le fluide électrique de s'insinuer dans les corps pointus, ou plutôt le peu de résistance qu'il y trouve, peut faire que ce fluide, avant d'avoir acquis assez de densité, c'est-à-dire avant que le nuage soit assez près de la terre, pour se décharger tout en une fois par un coup de foudre, se présente à des corps pointus sous la même forme sous laquelle il se montre, quand nous approchons une pointe à un corps électrisé positivement, c'est-à-dire sous la forme du feu St. Elme.

§. LVII.

NOUS passons à rechercher la cause de la diminution du fluide électrique qui peut avoir lieu quelquefois dans la partie inférieure de l'atmosphère, & de la figure de pinceaux sous laquelle le feu St. Elme paroît alors. En admettant, comme nous venons de le dire, que l'accumulation & la dilatation du fluide électrique dans un nuage orageux peuvent remplir l'atmosphère inférieure de par-

ticules électriques ; il est certain que le fluide que cette partie de l'atmosphère possédoit naturellement , a dû être auparavant déplacé , & chassé : car nous avons déjà fait voir ci-dessus (§ 48.), qu'aucun corps ne sauroit donner de son excès de fluide à un autre corps , à moins qu'il n'ait auparavant déplacé le fluide électrique , que ce second corps contient naturellement. — Or , comme on observe dans le rétablissement d'équilibre électrique pour un corps électrisé positivement , que les particules électriques qui se sont étendues autour de ce corps , & qui ont fait naître une électricité positive dans l'air ambiant , sont également remises en équilibre : — que l'expérience nous apprend aussi , que l'air , qui environne un corps positivement électrique , éprouve une diminution de fluide électrique , au moment que ce corps est rétabli en équilibre : & cela parceque l'air étant un corps idéoélectrique , qui se remet peu à peu & lentement en équilibre , le fluide électrique , qui en avoit été chassé par le corps positif , & qui faisoit partie de sa quantité naturelle , ne sauroit y retourner si promptement : — il s'ensuit très naturellement que , lorsqu'un nuage orageux qui a produit une accumulation de fluide électrique dans la région inférieure de l'atmosphère , trouve occasion de se décharger ailleurs de son excès de fluide , cette décharge doit avoir également lieu pour les particules de fluide qui s'étoient étendues jusqu'à une certaine distance de ce nuage ; & par conséquent que l'électricité positive qu'elles avoient produite dans l'atmosphère inférieure , doit être changée immédiatement après le rétablissement d'équilibre , en électricité négative.

C'EST par cette électricité négative de l'atmosphère inférieure qu'il faut expliquer le feu St. Elme , quand il se présente sous la figure d'une pance , ou d'un pinceau de feu : car , comme une espèce d'électricité produit toujours l'opposée , il est clair que l'électricité négative de l'atmosphère doit être cause que le fluide électrique de la terre sera attiré vers la partie de l'air qui se trouve au dessus ; & conséquemment que la terre , acquérant-là une électricité positive , les corps pointus qui se trouvent sur la surface , produisent les mêmes phénomènes , que s'ils communiquoient à des corps qui possèdent une accumulation de fluide.

§. LVIII.

C'EST ici que nous terminons cette Partie de notre Mémoire. Il s'en faut de beaucoup, nous en convenons, que nous ayons énuméré toutes les différentes circonstances que la Nature peut employer pour produire ces météores, & nous ne croyons pas qu'on parvienne jamais à les découvrir toutes. Néanmoins nous nous flattons d'avoir exposé plus ou moins comment les progrès que l'électrologie a faits, nous ont mis en état de suivre la Nature, ne fût-ce que de loin, dans ses opérations, & de faire voir quels sont les avantages que cette doctrine a procurés à la Physique, en augmentant nos connoissances sur les météores dont il a été question jusqu'ici.

C H A P I T R E IV.

*Des idées que l'on avoit de la Foudre, avant qu'on la considérât comme
Phénomène Electrique. (1).*

§. LIX.

S'IL est en général vrai que la comparaison des sentimens qu'on avoit autrefois sur différens objets & de ceux qu'on embrasse aujourd'hui sur la même matière, nous met en état de mieux juger des progrès qu'on a faits dans une science ; on pourra juger aussi par la comparaison des sentimens qu'on adoptoit ci devant pour expliquer la foudre, & de celui qui ne nous fait voir dans ce météore qu'un phénomène électrique ; combien l'électricité a contribué à nous mieux faire connoître ce météore, si tant est que ce n'est pas à elle seule qu'on en doive la connoissance : & conséquemment combien l'électricité a été utile à la physique à cet égard.

AFIN de présenter avec quelqu' ordre les sentimens des Physiciens anciens & modernes, nous les rangerons dans deux classes. La première contient les sentimens de ceux qui croyoient que la foudre est causée par une opération dans les nuage mêmes ; & la seconde, les sentimens de ceux qui en ont cherché la cause dans des évaporations inflammables & spiritueuses.

§. LX.

LA première idée que les anciens Philosophes semblent s'être formée de la foudre, revient à ceci : que la foudre est causée par une certaine opération qui se fait dans les nuages, & plus particulièrement encore qu'elle est l'effet d'un certain frottement & d'une certaine cohésion que les nuages éprouvent. C'étoit ainsi qu'EPICURE, DEMOCRITE, & les Philosophes Stoïciens expliquoient le Tonnerre : néanmoins SENEQUE, quoiqu'il crût que le tonnerre est l'effet d'une opération qui a lieu dans les nuages, ne le considéroit pas

(a) Nous ne parlons ici que de la foudre, parce qu'autrefois on la confondoit avec l'éclair ; c'est ce qu'on voit encore dans les ouvrages de quelques Physiciens modernes.

pas comme procédant des nuages même, mais d'une dilatation subite de l'air, après une compression précédente. Voici sa théorie. Si deux nuages se trouvent à une petite distance l'un de l'autre, & que le nuage supérieur est brusquement condensé par un renfort d'air, chassé vers cet endroit par la chaleur ou par le vent, il est obligé de tomber sur le nuage inférieur. Par cette chute rapide, l'air qui se trouve entre deux étant condensé dans un instant, s'ouvre avec force un passage, brise le nuage supérieur, & produit le tonnerre.

Le sentiment de SENEQUE, savoir qu'on peut expliquer le tonnerre par une chute subite des nuages, & la rupture de ceux-ci, laquelle en est une suite, paroît avoir donné lieu aux idées que DESCARTES a présentées sur cette matière: car ce Philosophe s'imagina n'y voir que des nuages remplis de neige, dont la chute subite presse violemment l'air qui se trouve entre deux. L'effort que fait cet air pour se rétablir dans l'état précédent, n'est donc pas seulement, suivant ce sentiment, la cause du bruit que fait le tonnerre: mais l'expansion subite de l'air qui s'étoit trouvé comprimé, permet aux particules inflammables qui se trouvent dans l'air, de s'allumer, & de produire la foudre.

Ce n'est pas le seul DESCARTES qui paroît avoir emprunté de SENEQUE l'opinion qu'il a embrassée sur la foudre: on en retrouve encore des traces, quoiqu'enveloppées d'autres particularités, dans l'explication que BOERHAAVE a donnée de ce météore.

Ce grand homme suppose d'abord, que les particules aqueuses qui se sont élevées dans l'air par l'action du soleil, & qui forment les nuages, produisent dans cet état des masses de glace, qui réfléchissent les rayons du soleil, par celle de leurs parties qui est tournée vers cet astre, tandis que la partie opposée éprouve un froid glacial. Il établit ensuite, que lorsqu'il arrive, (& selon lui cela doit arriver souvent,) que plusieurs de ces nuages sont disposés de manière à faire l'effet de miroirs concaves, dont les foyers se réunissent en un seul foyer, il doit se produire en cet endroit-là une très forte chaleur, laquelle fait éprouver à l'air qui se trouve au-dessous une très forte dilatation, & crée un vuide dans l'intervalle qui est entre les nuages. Il établit, qu'il doit arriver par ces deux causes, & surtout par le vuide que la chaleur a produit, que, lorsque ces nuages changent de position, & que leurs foyers se dispersent, l'air, l'eau, la neige, la grêle, & en général tout ce qui entoure ce vuide, & surtout les grandes masses de glace qui composoient les nuages, se précipitent l'un

sur l'autre avec une vitesse inconcevable, afin de remplir ce vuide. Cette grande vitesse doit produire, selon BOERHAAVE, par le prodigieux frottement qui en doit résulter, non-seulement un bruit clair, & souvent terrible, ou le tonnerre, mais encore l'inflammation de toutes les vapeurs sulfureuses, grasses & huileuses qui s'y trouvent, & que l'air, à son avis, contient en grande quantité en été : & c'est la raison pourquoi le tonnerre est ordinairement accompagné d'éclair, ou de foudre.

§. LXI.

L'IDÉE d'expliquer la foudre par des vapeurs spiritueuses & inflammables paroît devoir être attribuée à ARISTOTE, qui établit que la foudre consiste en ces fortes de vapeurs, qui s'élèvent dans l'air, s'enflamment elles-mêmes, & sont souvent du même genre que celles qui produisent des tremblemens de terre. — Ce sentiment a paru aux yeux de bien des Philosophes préférable à celui qui explique la foudre par le frottement, ou la rupture des nuages : au moins la plupart des Philosophes attribuent-ils, à l'imitation d'ARISTOTE, la foudre à certaines vapeurs inflammables ; & il faut convenir que de cette manière on rend bien mieux raison de l'éclair, ou de la lumière de la foudre qui accompagne le tonnerre : explication qu'il est bien difficile de donner en suivant l'autre sentiment. — Il n'est donc pas étonnant que DESCARTES & BOERHAAVE aient joint cette idée à celle de la rupture des nuages.

MAIS, quoique bien des Philosophes aient cherché la cause du tonnerre dans certaines vapeurs, ils diffèrent néanmoins sur la nature de celles-ci. ARISTOTE & d'autres Philosophes en parlent d'une manière générale & indéterminée, comme de vapeurs qui sont spiritueuses & inflammables. NEWTON établissoit que la foudre consiste principalement en vapeurs sulfureuses : MÜSSENBROEK faisoit consister ces vapeurs en soufre, & en plusieurs autres substances, parmi lesquelles se trouve principalement le nitre : & il regardoit l'idée d'attribuer la foudre à une seule matière, comme une pensée pauvre & peu digne de la richesse de la Nature.

QUANT à la manière dont ces vapeurs s'enflamment, & conséquemment dont elles produisent la foudre, on rencontre un grand nombre de sentimens très différens. Il en est qui pensent que la chaleur seule suffit pour cela, & ils se fondent sur l'inflammation & la détonation de l'or fulminant, & du nitre fulminant : surtout puisque ces deux préparations contiennent les élémens dont

ils supposent que sont formées les vapeurs qui produisent la foudre. — D'autres Physiciens font consister la cause de cette inflammation dans la fermentation & l'action réciproque des différentes substances, dont ces vapeurs sont composées, & ils allèguent en preuve, l'inflammation de l'esprit de nitre fumant avec les huiles, à la manière de M. GEOFFROY; & celle d'un mélange de limaille de fer, de soufre & d'eau. Enfin, il y a eu quelques Physiciens, qui font produire cette inflammation des vapeurs par les rayons du soleil, auxquels ils attribuent une certaine concentration: & ils pensent que l'inflammation de ces vapeurs par les rayons solaires, doit se faire de la même manière que celle du zinc, ou du fer dissous dans des acides, ou celle d'huiles avec des acides extrêmement concentrés dès qu'on en approche la flamme d'une chandelle.

PRESQUE tous les Physiciens qui ont cherché la cause de la foudre dans certaines vapeurs, paroissent avoir supposé tacitement que l'éclair est produit par une cause semblable. Mais MUSSCHENBROEK fait à cet égard une distinction, & établit que l'éclair est formé par des huiles végétales, qui, atténuées & rendues volatiles par la chaleur du jour, se sont élevées dans l'air, & qui s'enflamment en faisant effervescence avec d'autres vapeurs, auxquelles elles se mêlent.

MUSSCHENBROEK a fait encore un pas de plus, & il entreprend d'expliquer non-seulement la scintillation de l'éclair, mais aussi pourquoi le mouvement de la foudre peut se faire en tant de directions différentes. — La raison de cette scintillation est, selon lui, que les vapeurs qui s'élèvent des plantes, se répandent de tout côté dans l'air, & doivent par conséquent non-seulement s'allumer en différens endroits, mais même ne s'enflammer qu'autant qu'elles sont voisines les unes des autres, & peuvent se communiquer la flamme: & quant aux différentes directions de la foudre, il estime qu'elles sont causées par la manière dont les évaporations qui la produisent, ou la matière de la foudre, comme il s'exprime, s'élèvent dans l'air, savoir par bandes, que le vent force de former des ondes & différentes courbures. Il établit en conséquence, qu'il se fait à chaque éclair une inflammation d'une pareille bande, & il suffit pour cela que l'inflammation se fasse à une seule extrémité de la bande. Il explique aussi par-là le bruit du tonnerre, qui est produit par la vitesse avec laquelle la flamme se meut, après avoir allumé une bande, & emporte par-là même, ou pousse quelques parties qu'elle ne peut pas allumer si promptement: or ces parties se trouvant par-là comprimées, & s'échauffant beaucoup,

prennent feu avec d'autres parties , & toutes s'enflamment à la fois & font explosion.

§. LXII.

IL n'est rien de plus propre à nous faire voir combien l'électrologie nous a mieux fait connoître la nature de la foudre , que la diversité des sentimens qu'on avoit sur ce météore , avant que d'avoir fait quelques progrès dans l'électricité ; sentimens , qui se trouvant insuffisans , compliqués , & fondés uniquement sur des hypothèses , quoiqu'ils aient été imaginés & adoptés par des génies du premier ordre , & des Physiciens habiles , prouvent évidemment que la connoissance de l'électricité étoit indispensablement nécessaire pour parvenir à l'explication de la foudre , & qu'à son défaut on n'eut jamais pu avoir que des conjectures improbables sur ce météore : — Sentimens enfin , qui , quand même on ne connoîtroit pas des expériences aussi décisives pour prouver l'analogie de la foudre & de l'électricité , & qu'on ne pût établir cette analogie que par manière de conséquence , seroient néanmoins à rejeter à cause de leur grande complication , laquelle s'éloigne si fort de la simplicité qui caractérise la Nature dans toutes ses opérations : au moins en comparaison du système qui explique la foudre par l'action d'un fluide particulier , du fluide électrique. — Mais si ce système est plus analogue à ce que nous connoissons des opérations de la Nature : s'il est en outre confirmé par les expériences les plus décisives , il fera certainement digne de remarque qu'il se trouve encore aujourd'hui des Physiciens , qui , quoiqu'ils aient donné des preuves d'être très versés dans l'électrologie , & qu'ils regardent le fluide électrique comme la principale cause de la foudre , conservent néanmoins une partie des anciens systèmes & établissent , qu'il est des circonstances dans lesquelles les effets de la foudre dépendent de l'inflammation d'une matière sulfureuse , & que la foudre est presque toujours produite par la réunion de cette matière & du fluide électrique. Ce sentiment ayant été proposé par un Physicien aussi célèbre que M. SIGAUD DE LA FOND , (a) il est juste que nous en examinions les fondemens de plus près.

§. LXIII.

VOICI les raisons qu'on allégué pour établir que la foudre est produite par une matière sulfureuse , outre le fluide électrique.

I. ON

(a) Dictionnaire de Physique : *Article* Tonnerre.

1. ON observe que les volcans , comme le Vésuve, le Hecla, l'Etna, &c. qui contiennent , comme on fait , une grande quantité de soufre & d'autres matières inflammables, lancent souvent pendant leur éruption des flammes très lumineuses , & qui, quoique moins étincellantes que l'éclair, y ressemblent beaucoup : ces flammes sont d'ailleurs souvent accompagnées d'explosions *foudroyantes*.

2. ON a souvent observé pendant des tremblemens de terre, qui, comme on fait, sont souvent produits par la même cause que les éruptions des volcans, qu'au moment même d'une secousse violente, il se fait une ouverture dans la surface de la terre : que les parties adjacentes sont secouées & renversées, & que dans cet instant même, ou peu avant, on a entendu un roulement, semblable à celui du tonnerre.

3. IL y a des exemples que pendant des orages il s'est élevé tout d'un coup de la surface de la terre une flamme claire, suivie immédiatement d'un coup de tonnerre.

4. ON a vu des globes de feu tomber sur terre pendant des orages, & éclater avec grand fracas après avoir causé beaucoup de dégât : ce qui paroît indiquer qu'il se trouve dans l'air certaines matières, qui rassemblées & condensées peuvent s'allumer & tomber par leur propre poids.

5. La fréquence du tonnerre dans les endroits dont le sol contient beaucoup de substances sulfureuses, des cailloux, &c. au contraire, la rareté de ce phénomène dans des pays qui en sont dépourvus.

6. LA forte odeur de soufre & de bitume que les corps frappés de la foudre conservent pendant quelque tems.

§. LXIV.

C'EST une vérité démontrée par les observations du Chevalier HAMILTON, qu'il arrive souvent dans des éruptions volcaniques, qu'il s'élève des éclairs du milieu du nuage de fumée produit par les substances brûlantes que la montagne lance de son sein ; mais cette vérité ne prouve pas, que ces éclairs sont formés des substances qui sont décomposées pendant l'éruption. Nous avons vu ci-dessus (§ 42.) que lorsque les corps éprouvent ce changement de volume, ils reçoivent l'aptitude nécessaire pour devenir électriques. Il en résulte, que les substances qui se décomposent dans le sein de la montagne, & qui en sont lancées, doivent éprouver un changement remarquable dans

leur état d'électricité: savoir, que pendant qu'elles se décomposent, & acquièrent plus de volume, elles doivent se charger d'une plus grande quantité de fluide électrique qu'elles n'en possédoient auparavant: que cette quantité, qui n'est au commencement, eu égard au volume, que la quantité naturelle, devient bientôt plus grande: & qu'ainsi ces substances acquièrent un excès de fluide électrique, lorsqu'elles sont lancées sous la forme de fumée, par conséquent dans un état de condensation, & sous un volume moindre que celui qu'elles avoient au moment de la décomposition. — Or, puisque ce changement de volume, & conséquemment d'état par rapport au fluide électrique, est très grand & très prompt, & qu'ainsi ce fluide ne peut se rétablir lentement dans l'état d'équilibre; & qu'on fait, d'après les loix de l'électricité que, lorsque le fluide électrique ne peut pas se remettre en équilibre lentement, c'est-à-dire en s'écoulant, ou en affluant, & qu'il se communique néanmoins d'un corps à un autre, il le fait par un mouvement d'ondulation: on en conclura naturellement, qu'il doit presque toujours y avoir dans des éruptions volcaniques un rétablissement d'équilibre dans le fluide électrique, & cela sous la forme d'éclair.]

§. LXV.

Aussi peu que les phénomènes des éruptions volcaniques prouvent que le fluide électrique se mêle, dans les phénomènes de la foudre, à d'autres matières: aussi peu cela pourroit-il se conclure des effets des tremblemens de terre. Car, si l'expérience prouve d'un côté que les corps se dilatent considérablement par la chaleur; que s'ils sont renfermés dans cet état de dilatation, ils tâchent de trouver une issue, & la cherchent avec d'autant plus d'effort & de célérité, que la dilatation est plus considérable: & s'il est très probable de l'autre, que les tremblemens de terre sont produits par les mêmes matières que l'éruption des volcans; il n'y aura aucune raison de chercher quelque analogie avec la foudre dans les secousses, les fentes, & le mouvement du sol, qui doivent naturellement avoir lieu aux endroits où ces matières cherchent quelque issue, ou s'en fraient une.

Mais en concédant même, que la foudre puisse avoir un tremblement de terre pour suite: ce qu'il semble qu'on peut conclure avec quelque vraisemblance de ce qu'on a quelquefois observé dans quelques endroits, des tremblemens de terre peu avant, ou après des orages, ou pendant les orages même: en-

core n'y auroit-il aucune raison d'en conclure que la foudre & les tremblemens de terre doivent avoir quelque chose de commun par rapport aux matières qui les composent. — Car, en supposant, selon l'opinion générale, que les tremblemens de terre sont produits par l'action réciproque de certaines matières, & souvent de celles qui sont très inflammables, ou qui acquièrent cette propriété (a): en supposant de plus, comme il a été dit ci-dessus (§. 48.) qu'une, ou que plusieurs nuées positivement électriques produisent une électricité contraire dans la partie de la terre, au dessus de laquelle elles se trouvent: c'est-à-dire, qu'elles chassent le fluide électrique contenu dans cette partie, vers des parties plus éloignées: supposant enfin que dès que ces nuées se sont rétablies en équilibre par un coup de foudre, qui ne peut tomber que sur un seul endroit, le fluide électrique revienne dans cette partie, où elle se trouvoit auparavant, & cela avec une vitesse égale à celle avec laquelle la foudre s'élance des nuées vers la terre: il est très vraisemblable que, lorsque ce retour de fluide électrique se fera dans des endroits remplis de matières propres à produire des tremblemens de terre; la célérité de retour, & conséquemment la densité du fluide électrique allumera ces matières, & produira un tremblement de terre. Et cette vraisemblance augmentera encore de beaucoup si l'on fait attention, qu'il suffit souvent d'une étincelle électrique imperceptible pour allumer les matières qui contribuent, selon toute apparence, beaucoup aux tremblemens de terre: savoir l'air inflammable.

§. LXVI.

VENONS à ce qu'on dit des flammes qui s'élèvent quelquefois de terre peu avant un coup de tonnerre. Il suffira de se rappeler que nous avons fait voir ci-dessus (§. 50.) combien il est probable que le fluide électrique, qui s'élance des nuages sur la terre, peut aussi s'élever de la terre vers les nuages: & qu'il est connu que l'étincelle électrique est capable d'allumer des matières inflammables, sans se trouver unie à des substances sulfureuses ou à d'autres semblables, pour que nous puissions nous dispenser de nous arrêter d'avantage sur cet

(a) Nous entendons par-là, la production de l'air inflammable, par des métaux & des acides: substances qui ne sont pas inflammables d'elles-mêmes: ou par le soufre, ou le phosphore & l'alcali: & par conséquent la production d'air inflammable au moyen de substances qui se trouvent abondamment dans les pays sujets aux tremblemens de terre.

article. En accordant d'ailleurs qu'on ait vu des flammes s'élever de terre, (ce dont nous doutons eu égard à la célérité & à la scintillation de la foudre §. 50.): il feroit tout aussi probable, pour ne pas dire qu'il le feroit d'avantage, que cette flamme est dûe à des vapeurs qui ont été allumées par le fluide électrique, que d'établir qu'elle est formée par une matière particulière, qui produit la foudre par son mélange avec le fluide électrique.

§. LXVII.

POUR ce qui est des globes de feu; le nombre d'observations qu'on a sur ce sujet ne permet pas de douter de la vérité du fait: mais comme l'observation nous apprend également, que ces globes ont été vus plus d'une fois sans qu'il y eût d'orage: comme, par exemple, cela a eu lieu en 1711 dans le Comté de Devon; en 1725 dans une observation décrite par M. WASLE: il n'est nullement prouvé que les globes de feu ont quelque chose de commun avec la foudre: ou que celle-ci est composée des mêmes élémens que ceux-là.

IL est très vraisemblable, & même à peu près certain, que comme il s'élève continuellement de la terre une grande quantité de vapeurs, il doit s'en trouver aussi dans l'atmosphère qui ont la propriété de ne pas se mêler facilement avec d'autres: & ceci est plus qu'une simple conjecture, puisque les étoiles tombantes déposent toujours une matière muqueuse. — Il est donc très possible que de pareilles vapeurs, quand elles sont composées d'une matière qui s'enflamme facilement, soient allumées par le mouvement du fluide électrique dans l'atmosphère, puisque ce fluide produit cet effet très aisément. Et s'il en est ainsi, comme il est au moins très probable, il s'ensuit que les substances, qui composent les globes de feu, & de l'*inflammabilité* desquelles on ne sauroit douter, peuvent être allumées par la foudre, & qu'ainsi ces globes peuvent tomber sur terre, conjointement avec elle, ou après; & par-là même paroître produites par la foudre, quoique celle-ci n'ait rien de commun avec ces globes, & ne serve qu'à les allumer (a).

§. LXVIII.

(a). On doutera peut-être, que des substances qui s'allument dans la partie supérieure de l'atmosphère, acquièrent par-là une plus grande pesanteur spécifique & puissent tomber sur terre: mais il est des exemples qui prouvent que cela peut arriver, & qu'il existe réellement des substances qui en attirent d'autres, pendant qu'elles brûlent & augmentent en densité. Le pyrophore, & quelques espèces de phosphore le prouvent.

§. LXVIII.

QUANT à l'argument tiré de ce que le tonnerre a plus fréquemment lieu dans des pays de volcans, & dont le sol contient beaucoup de substances sulfureuses, ou d'autres pareilles: argument, qui réellement est de beaucoup de poids, & semble faire beaucoup en faveur du sentiment dont il est question; il faudra rechercher d'abord quelles sont les circonstances qui peuvent concourir à rendre le tonnerre plus fréquent dans tel pays que dans tel autre, afin d'examiner si l'on peut conclure du fait en question, qu'il faut pour produire la foudre, une matière différente du fluide électrique, & qui se joint à celui-ci.

LE tonnerre paroît en général devoir se former d'autant plus fréquemment, qu'il s'élève plus de vapeurs dans l'atmosphère. C'est ce que nous voyons confirmé non-seulement, en ce qu'il tonne plus souvent en été, saison où l'évaporation est certainement la plus forte, & même dans cette partie de l'été, où la chaleur a déjà pénétré plus avant dans la terre, & où il peut conséquemment se détacher une plus grande quantité de vapeurs: mais surtout par les violens orages qui ont lieu aux Indes Occidentales, & dans la partie septentrionale de l'Amérique: pays, qui renferme outre un grand nombre de rivières & de lacs, quantité de marais, & fournit par conséquent à l'atmosphère une abondance de vapeurs. — Les loix de l'électricité confirment d'ailleurs ceci en plein: car elles nous enseignent, qu'à proportion que les corps acquièrent plus ou moins d'étendue, ils peuvent contenir une plus grande ou une plus petite quantité de fluide électrique. Or, comme les vapeurs se condensent, lorsqu'elles sont parvenues dans la partie supérieure de l'atmosphère, & acquièrent par-là une électricité positive, il s'ensuit qu'il doit se trouver dans l'atmosphère une quantité de fluide électrique, d'autant plus qu'il s'élève plus de vapeurs: & partant, puisque l'abondance de fluide électrique est une cause principale du tonnerre, qu'il doit tonner plus fréquemment dans les pays qui fournissent l'atmosphère plus abondamment de vapeurs, & où l'équilibre entre le fluide électrique de ces vapeurs, & celui de l'atmosphère, est le plus fréquemment détruit. (a)

(a) Il faut néanmoins entendre ceci avec quelques restrictions, & distinguer entre des

Le plus ou le moins d'élévation, & surtout l'inégalité plus ou moins grande du sol, peut être une autre cause occasionnelle, de ce qu'il tonne plus souvent dans un pays que dans un autre. C'est une ancienne observation, que les pays montagneux sont le plus exposés au tonnerre. L'exemple de l'Ecosse & des Orcades, où il se trouve tant de montagnes & de rochers, & où il tonne si fréquemment, prouve ce que nous venons d'avancer : pour ne pas ajouter, qu'il suit évidemment des loix fondamentales de l'électricité, que le fluide électrique est le plus fortement attiré par des corps pointus & élevés.

UNE troisième circonstance qui peut beaucoup favoriser la fréquence du tonnerre dans certains pays, est, que le sol de ces pays renferme des substances qui exercent une attraction suffisante sur le fluide électrique, c'est-à-dire des substances conductrices de ce fluide. Il semble que c'est par-là qu'il faut expliquer pourquoi il ne tonne presque jamais dans le Groenland, ou dans la Baye de Hudson, où le sol est presque toujours couvert d'une croûte de glace, qui n'est pas un conducteur du fluide électrique, ou qui n'en est qu'un conducteur très imparfait, (b) & qui ne l'attire conséquemment pas : tandis qu'on éprouve fréquemment de violens coups de tonnerre en Islande, quoique ce pays soit situé dans un climat à peu près également froid : mais le sol contient une grande quantité de soufre & d'autres substances pareilles, qui dans un état de décomposition sont de très bons conducteurs du fluide électrique. Enfin il ne tonne pas au Pérou, ou en Ethiopie, où le sol forme une plaine aride & sablonneuse, & qui par conséquent est comme couverte d'une substance idioélectrique.

vapeurs qui consistent entièrement en particules aqueuses, & des vapeurs composées d'autres substances, puisque les premières étant des conducteurs du fluide électrique, peuvent être cause que l'excès de fluide électrique que des vapeurs déjà condensées contiennent, soit soutiré vers la terre. Peut-être est-ce par cette raison qu'il ne tonne pas en Egypte, où pendant une partie de l'année, l'aridité du sol empêche l'évaporation & prévient le tonnerre, & où pendant l'autre, le pays est innodé par le Nil.

(b) Suivant les expériences de M. Achard, la glace est encore un peu conducteur par un froid de 18 à 19 degrés au dessous de la glace : mais par un froid de 20 elle ne diffère pas d'un corps idioélectrique : de sorte qu'on peut alors rendre la glace électrique par frottement, & la charger & décharger comme une bouteille de Leide : — D'ailleurs, dans les cas où la glace est encore conducteur, elle oppose d'autant plus de résistance au fluide électrique, que celui-ci doit passer par une plus grande masse de glace. *Journ. de Phys.* 1776. Tom. VIII. p. 264.

EN comparant ces circonstances à la fréquence du tonnerre dans des pays de volcans, comme en Italie, en Sicile, en Islande, nous ne voyons pas de raison d'employer pour l'explication de ce fait, autre chose que la matière électrique: car il est évident qu'il s'élève en général plus de vapeurs dans ces pays que dans d'autres, tant par la fumée qui sort continuellement des volcans, que par les évaporations sulfureuses & autres que le sol fournit en bien des endroits: il faut donc que l'équilibre électrique entre l'atmosphère & la terre soit plus souvent détruit, & conséquemment qu'il y ait plus d'occasions de tonnerre qu'ailleurs. — Cela paroît ultérieurement par ce que M. BRYDNE rapporte dans son Voyage de Sicile & de Malte; savoir, qu'il a souvent observé pendant des éruptions du Vésuve ou de l'Etna, que les vapeurs qui sortent de ces montagnes sont tellement électriques, que le nuage de fumée qui s'étend souvent à plus de cent milles, produit en différens endroits les plus funestes ravages.

EN second lieu, les montagnes elles-mêmes peuvent, autant que les vapeurs qu'elles produisent, être causes des fréquens tonnerres dans des pays volcaniques: car, si l'on vouloit attribuer ce fait aux substances que les volcans renferment, & non à leur élévation, & par conséquent à ce qu'elles attirent des nuages électriques, quelle raison y auroit-il que la Suisse, où il ne se trouve pas de volcans, & d'autres parties de l'Italie, plus éloignées du Vésuve, ne sont gueres moins sujettes au tonnerre? Et quand on diroit que quelques-unes de ces montagnes ont été autrefois des volcans, encore faudra-t-il convenir qu'un volcan, dont il ne sort certainement plus de substances sulfureuses, ne sauroit différer des autres montagnes par rapport aux causes du tonnerre; pour ne pas dire que si l'on ne veut pas accorder ce point, l'Irlande, qui est si remplie de basaltes, & d'autres restes de volcans, devroit être fort sujette au tonnerre; ce qui n'a cependant pas lieu.

ENFIN, & c'est notre dernière remarque: le sol de la Sicile, de l'Italie, & de l'Islande, est rempli de substances sulfureuses & d'autres semblables: témoin entr'autres la solfatarre, près de Pouzzol, où l'on trouve, indépendamment des endroits où l'on rassemble le soufre & l'alun, des ruisseaux bouillans & inflammables: pour ne pas ajouter, qu'il est vraisemblable que l'Etna communique avec le Vésuve, & que la Sicile & la partie australe de l'Italie sont situées sur la même base ignée. Quant à l'Islande, il n'est pas moins certain que le sol y est rempli de pareilles substances, puisqu'on y

trouve du soufre en certains endroits à une petite profondeur, & qu'il y occasionne de tems en tems de petites éruptions. — Or, quoique le soufre soit un corps idioélectrique, quand il est dans un état solide, il devient un très bon conducteur lorsqu'il est fondu : & cette circonstance peut contribuer à rendre le tonnerre plus fréquent dans ces contrées.

§. LXIX.

Disons encore un mot de la forte odeur sulfureuse & bitumineuse qu'on observe dans les corps qui ont été frappés de la foudre. — Nous ne voyons pas comment on peut chercher dans ce fait une raison pour établir qu'il faut pour la production de la foudre une réunion du fluide électrique & d'une matière sulfureuse : car, quoiqu'on ne remarque pas cette odeur si distinctement, quand on fait passer l'étincelle électrique sur un corps ; on s'en apperçoit néanmoins très évidemment, quand on fait passer la décharge d'une batterie sur la surface d'un corps fort dense. Et si la matière électrique amenée à un certain degré de force & de densité, produit une pareille odeur, même au moyen de nos machines, combien plus cela ne doit-il pas avoir lieu dans la foudre, où le fluide électrique est infiniment plus condensé ?

§. LXX.

Si nous avons donc réussi à faire voir que tous les phénomènes qu'on allé-
gue pour établir que le tonnerre est composé, outre le fluide électrique, de
quelqu' autre substance, s'expliquent très naturellement en regardant le fluide
électrique comme la seule cause de la foudre ; il nous paroît qu'on a tort
de s'écarter ici de la simplicité de la Nature, puisqu'il est sûr que de deux
explications, qui paroissent confirmées par le même genre de phénomène,
celle qui est la moins composée, approche le plus du vrai. La richesse de la
Nature, dont les anciens Physiciens faisoient tant de cas, & qu'ils confon-
doient avec le pouvoir d'opérer un grand nombre d'effets par une seule cause,
a fait place aujourd'hui à la simplicité. M. de FONTENELLE a eu raison
de dire : — „ La Nature est d'une épargne extraordinaire : cette épargne
„ néanmoins s'accorde avec une magnificence surprenante, qui brille dans
„ tout ce qu'elle fait : c'est, que la magnificence est dans le dessein, & l'é-
„ pargne dans l'exécution.”

S E C T I O N II.

Examen de la Question: S'il est d'autres Météores qu'on peut expliquer par l'Électricité?

§. LXXI.

Nous avons suffisamment fait voir que les météores, dont nous avons parlé jusqu'ici, dépendent uniquement de l'action du fluide électrique. — L'ordre des matières exige que nous passions actuellement à d'autres météores, savoir à ceux desquels on ne peut pas jusqu'ici affirmer avec pleine certitude qu'ils doivent leur existence au fluide électrique de l'atmosphère. Nous examinerons donc dans deux Chapitres différens, d'abord les météores qui vraisemblablement ne dépendent pas de l'électricité: & en second lieu ceux qui ont plus d'analogie avec le fluide électrique, & qu'on peut expliquer plus ou moins par cette cause.

C H A P I T R E I.

Examen de la Question: Si l'Aurore Boréale, la Trombe, & les Ouragans peuvent être regardés comme des Phénomènes Électriques?

§. LXXII.

A.

L'Aurore Boréale.

COMME nous n'avons parlé jusqu'ici que des météores ignés, & qu'on rangeoit ci-devant l'aurore boréale dans cette classe: nous préférons de commencer par ce qui la concerne, afin de passer ensuite aux météores purement aqueux.

LA lumière septentrionale, ou l'aurore boréale est un phénomène lumineux, ainsi nommé, parce qu'il se montre à la partie boréale du ciel, & que, paroissant près de l'horizon, il a quelque ressemblance avec l'aurore.

IL n'est point de phénomène qui ait fait plus de bruit dans ce siècle que celui-ci. Depuis le 6 Mai 1716, que ce phénomène fût observé en même tems, en Suede, en Livonie, en Pologne, en Allemagne, en France, en Angleterre, dans les Pays-bas, même dans toute l'Europe, les physiciens y ont fixé d'avantage leur attention, & ont tâché d'en découvrir la cause. — Qu'on ne croye cependant pas que ce météore ait été inconnu aux Anciens. ARISTOTE, TITE-LIVE, PLINE, SENEQUE & plusieurs autres en ont fait mention: on en trouve des descriptions plus détaillées chez des Auteurs plus récents, GASSENDI, MARC SQUARCIALUPUS, ALDROVANDE, KIRCH, ROEMER, SEIDELIUS, FROBESIUS, & un grand nombre d'autres Physiciens. Mais ce n'est que depuis 1716 qu'on a été plus attentif à ce météore, qui se montra avec plus d'éclat, & dans l'Europe entière. Aussi semble-t-il que ce soit le sort de ces sortes de phénomènes, d'être regardés pendant quelque tems avec indifférence, & de mettre ensuite tout le monde en mouvement.

§. LXXIII.

QUOIQUE l'aurore boréale soit visible dans beaucoup d'endroits différens, on ne l'observe pas partout en même tems ni de la même manière. On la voit très souvent, & presque tous les soirs en hiver dans la Laponie, la Norwege, l'Islande: dans d'autres pays ses apparitions ne sont pas si fréquentes, mais néanmoins plus nombreuses en hiver qu'en été, & dans l'automne & au printemps qu'en l'hiver. Enfin il est d'autres pays, où ce météore est plus fréquent vers le tems des équinoxes: mais en général il paroît rarement en Mai, Juin, Juillet & Août.

§. LXXIV.

LES phénomènes de l'aurore boréale sont trop nombreux & trop divers, pour que nous puissions les détailler ici; aussi les descriptions que différens auteurs en ont données, sont-elles fort différentes à bien des égards, quoiqu'elles conviennent pour le fonds. Nous nous contenterons d'insérer ici le Tableau que M. VAN SWINDEN a tracé de ce phénomène, dans un discours qu'il a prononcé sur ce sujet dans une Société Littéraire de cette ville, & qui a été imprimé en Hollandois. Ce Tableau nous a paru renfermer les principaux traits qui caractérisent une aurore boréale complète:

telle qu'on la doit considérer pour en pouvoir expliquer les phénomènes : & l'auteur y a joint une éskisse des parties qui paroissent quelquefois seules , sans qu'on s'apperçoive des autres : parce qu'elles sont apparemment trop foibles pour se montrer à nos yeux : ou parce que des circonstances étrangères en empêchent, ou en retardent la formation.

Qu'on s'imagine une belle soirée , lorsqu'après le coucher du soleil les étoiles remplissent le ciel d'une multitude de points lumineux : que la lune , étant nouvelle , n'affoiblisse pas cet intéressant spectacle : enfin , que le crépuscule étant fini , il n'y ait que la foible lumière des astres , qui éclaire la terre. — Qui est - ce , qui , rempli d'admiration & de respect , ne jetteroit pas les yeux sur ce majestueux spectacle ? Mais à peine a-t-on contemplé les étoiles pendant quelque tems , que l'on voit l'azur du ciel s'affaiblir ; une couleur plus pâle la remplacer , l'éclat des étoiles diminuer : elles paroissent comme si on les voyoit à travers un crêpe blanc , sans qu'il y ait cependant le plus léger brouillard , ou le moindre nuage qui ternisse la sérénité de l'air. Mais les yeux sont bientôt détournés de ce spectacle , pour se fixer sur une lumière plus éclatante qui s'élève au Nord , & surtout au Nord-Ouest. — Semblable à l'aurore , elle nous feroit croire que le soleil est prêt à se lever , si l'heure du jour ne nous assûroit que cet astre brillant doit encore parcourir une longue route sous l'horizon , & si le lieu même , où cette lumière paroît , différent de celui où s'annonce l'aurore , ne nous convainquoit pas de notre erreur.

BIENTÔT cette lumière est suivie d'une apparence de vapeur , ou de fumée , comme s'il s'étoit fait une ouverture obscure , un gouffre dans le ciel , où il semble que la fumée se joue : — Peu après , cette apparence obscure se range sous la forme d'un demi-cercle , entouré d'un bord lumineux , dont le sommet décline ordinairement , quoique pas toujours , de quelques degrés vers l'Ouest : quelquefois on voit deux ou trois arcs lumineux , qui tous sont séparés l'un de l'autre par un espace plus ou moins obscur.

C'EST de cet arc , de cet espace plus ou moins lumineux qui l'entoure extérieurement , de la fumée ou plutôt de l'apparence de fumée qui est ceinte par cet arc , & du segment obscur ou gouffre même qu'il fort une multitude de rayons de différente longueur & largeur , qui tous sont ordinairement d'un rouge-pâle , quelquefois d'une couleur de flamme , & plus rarement d'un rouge foncé , d'une couleur de sang , ou entremêlés de verd. —

Ces rayons s'élancent obliquement & s'élèvent sur l'arc & sur le segment obscur, comme les bâtons d'un éventail. Ils sont d'une substance extrêmement tenue, car on voit même les plus petites étoiles à travers : & ils ressemblent parfaitement, quant à la forme, à la couleur, à la substance, aux queues de comètes. — Quelquefois ces rayons sont comme accumulés & condensés, soit sur l'arc, soit dans le segment, & ne ressemblent pas mal à une belle flamme.

ALORS toute la matière paroît en mouvement : les rayons s'élancent & disparaissent, changent à tout moment de forme & de couleur : le segment obscur même, qui est au dessous de l'arc lumineux, paroît se mouvoir : tantôt s'ouvrir, pour lancer, comme du fond d'un abîme, de la fumée & des flammes : tantôt se fermer : — ces rayons sortent non-seulement du segment & de l'arc, mais de toutes les parties du ciel : traversent l'atmosphère entière en mille & mille manières, & ils ressemblent quelquefois par leur forme, leur vitesse, leur éclat, à des éclairs. — Il se meut dans l'air des taches, ou de très petits nuages de la même couleur & substance que les rayons : & qui par leur grandeur & leur figure ne ressemblent pas mal à des cailloux (a).

ENFIN il s'élève aussi des rayons dans le Sud : ceux-ci se joignent à ceux qui partent du Nord, & ils se réunissent un peu au Sud-Est du Zenith, où ils forment comme une couronne, un pavillon, ou le ciel d'un lit : pavillon, que la couleur alternativement jaune & rouge des rayons qui le composent, fait paroître tapissé de bandes. Rien n'égale la beauté de ce superbe & éclatant spectacle : mais il décheoit : bientôt le pavillon disparaît : les rayons s'affoiblissent ; leur couleur, leur éclat, leur grandeur, leur nombre diminue : le segment obscur n'est plus : il n'y a que l'arc qui reste : & celui-ci se change peu à peu en une lumière blanchâtre, pâle, arquée, qui disparaît d'ordinaire avant que l'aurore du lendemain commence à poindre.

TEL est le Tableau d'un des plus imposans spectacles de la Nature : & dont l'éclat est autant au dessus de cette description, qu'un bel objet l'est au dessus d'une foible esquisse.

CE-

(a) Ce phénomène est rare : je l'ai cependant vu plus d'une fois : surtout dans la superbe Aurore boréale du 26 Mars 1773. On l'a vu aussi dans l'aurore boréale du 16 Mars 1716. M. HALLEY en a donné la figure, *Phil. Transf.* No. 347. Vol. 29. p. 415.

CEPENDANT ce spectacle n'est pas toujours également beau ; toutes les Parties, qui forment une aurore boréale éclatante, ne paroissent pas toujours toutes à la fois.

TANTÔT on ne voit qu'un arc lumineux, dont le sommet est au Nord, ou Nord-Ouest; tantôt cet arc est circulaire; tantôt elliptique; tantôt de figure irrégulière: tantôt sans rayons: tantôt il en lance plusieurs; enfin il est quelquefois dépourvu du segment obscur, qu'il ceint & renferme d'autres fois.

IL arrive qu'on n'apperçoit que des rayons, ou même un rayon unique: quelquefois un rayon fort long, qui paroît dans l'air comme une lance, ou une faux.

QUELQUEFOIS l'aurore boréale ne consiste que dans une lumière qui paroît au Nord, sans forme déterminée, comme si l'air y étoit fort éclairé.

ENFIN il arrive, mais fort rarement, que l'atmosphère est comme teinte en entier en rouge, en rouge de sang: ainsi que cela eut lieu singulièrement en 1737, & aussi en 1769."

§. LXXV.

LES Physiciens ont fait un grand nombre de conjectures pour expliquer ce beau phénomène. Il en est qui en rendent raison par des vapeurs sulfureuses & phosphoriques: d'autres ne considèrent l'aurore boréale que comme un phénomène emphatique, causé par la réfraction des rayons solaires: d'autres ont eu recours au fluide magnétique. M. EULER croit que la matière de l'aurore boréale est la même que celle de la queue des comètes, & M. DE MAIRAN s'est rendu célèbre par son beau système sur ce sujet; il explique l'aurore boréale par le mélange de l'atmosphère du soleil, & de celle de la terre.

LES Physiciens ayant donc eu recours à un si grand nombre de principes différens; & ayant employé pour l'explication de ce météore tout ce qui paroissoit avoir la moindre analogie avec les phénomènes qu'il nous présente, il n'est pas étonnant qu'on ait eu recours à l'électricité pour expliquer l'aurore boréale, dès que l'on eût fait voir que le fluide électrique qui passe par le vuide, s'y montre sous la forme de rayons de différentes figures, & de couleurs très variées, selon la différente énergie du fluide électrique, & le différent degré de raréfaction dans l'air. — Cette opinion parut acquérir un nouveau degré de force, dès qu'on eut prouvé invinciblement, au moyen de bar-

res de métal élevées sur les édifices, ou de cerf-volans, que le fluide électrique existe dans l'atmosphère, & qu'il y est la cause de la foudre, de l'éclair, & du feu *St. Elme*.

§. LXXVI.

A peine eut-on fait ces observations, ou l'explication de l'aurore boréale par l'électricité, parut ne plus souffrir de difficulté: & l'on adopta généralement ce système. On trouva trop d'analogie entre les phénomènes de l'électricité & ceux de l'aurore boréale, pour pouvoir douter que celle-ci ne soit produite par celle-là, & plusieurs Physiciens proposèrent là-dessus leurs systèmes comme à l'envi. M. EBERHARD (a), Professeur à Halle, & le Pere PAUL FRISI (b) à Pise, sont du nombre de ceux qui ont publié les premiers des écrits sur ce sujet: & ces explications ont été perfectionnées depuis ce tems par MM. BECCARIA, WILKE (c), FRANKLIN & quelques autres Physiciens.

NOUS passerions les bornes de notre plan, si nous propositions & discussions chaque système séparément: nous nous bornerons à celui de M. EBERHARD & à celui de FRANKLIN, qui nous ont paru mériter la préférence: & peut-être même que le premier a servi de fondement à tous les autres.

§. LXXVII.

M. EBERHARD établit son système sur les principes suivans.

I. L'AIR est un corps *idioélectrique*, & conséquemment rempli de fluide électrique. On peut le prouver de deux manières. On fait que tous les corps peuvent être électrisés; les uns par frottement, les autres par communication. L'air pur & sec est du nombre des premiers, puisqu'il isole les corps électriques, sans en détourner le fluide qui y est contenu. On fait de plus que l'air fournit de la lumière dans l'obscurité, lorsqu'il se meut avec une grande vitesse, & qu'il frotte en même tems avec une grande force contre d'autres

(a) Dans ses *Mélanges* imprimés en Allemand sous le titre de *Vermischte Abhandlungen*, deux volumes in 8.

(b) *Dissertatio de natura & motu Aetheris* in fine Tom. I. *Dissert. variarum*.

(c) Dans son Discours sur l'aurore boréale, lu à l'Académie de Suede en 1778: & imprimé en Allemand dans un Recueil qui porte pour titre *Schwedisch Magazin*.

corps. C'est ainsi que l'air puissamment condensé luit dans l'obscurité, lorsqu'il s'échappe par un petit trou: comme il arrive aux fusils à vent.

2. L'AIR atmosphérique doit être plus électrique aux environs des Poles, que sous l'Equateur. Car l'expérience enseigne qu'un trop grand degré de chaleur est nuisible à l'électricité. Plus les pores de l'air sont remplis de la matière du feu, moins il y reste de place pour le fluide électrique. Or, comme l'air est extrêmement rechauffé par le soleil entre les Tropiques, les pores se remplissent de particules de feu, qui en chassent le fluide électrique, lequel se portera vers les endroits où il trouvera des pores prêts à le recevoir; mais l'air étant plus froid autour des Poles, ses pores contiennent moins de particules de feu, & le fluide électrique y pénétrera facilement. Outre que l'air est plus dense autour des Poles, & exerce une plus grande force de cohésion à l'égard du fluide électrique.

3. L'ÉLECTRICITÉ qui passe par le vuide, s'y montre sous différens degrés de lumière, & présente les mêmes phénomènes qu'on observe dans l'aurore boréale. C'est ce qu'on prouve par une multitude d'expériences.

4. L'AIR devient moins dense, à mesure qu'il s'élève d'avantage au dessus de la terre.

5. LES particules d'un corps, qu'on rendra électrique, doivent être mises dans un mouvement d'oscillation interne très grand; afin qu'elles puissent expulser par ce mouvement le fluide électrique qu'elles renferment. On se sert, par exemple, du frottement pour le verre, comme du moyen le plus propre pour produire cet effet. — Mais la Nature peut facilement le produire par d'autres causes. — Le frottement met les plus petites particules des corps en mouvement: on s'en apperçoit, puisque le frottement produit de la chaleur. — Or, comme tous les corps idioélectriques acquièrent l'électricité par le frottement, il faut qu'il s'y excite dans tous une agitation interne — Mais il est des faits qui prouvent qu'il n'est pas toujours besoin de frottement pour opérer cet effet: car on a observé à Londres que des carreaux de vitre sont devenus électriques par la secoussé qu'une décharge de canons produisit dans l'air. — La Nature produit des effets semblables par plus d'une cause: on n'a qu'à se rappeler de combien de manières différentes on peut exciter le feu: tantôt par le frottement, tantôt par les rayons solaires, tantôt par des effervescences: tantôt par le mélanges de substances inflammables. On

pourra donc concevoir facilement que l'électricité peut également être excitée par différens moyens.

M. EBERHARD prétend qu'on se trouve suffisamment en état d'expliquer l'aurore boréale en employant ces principes. Car : l'air est un corps idioélectrique : un pareil corps est électrisé dès que ses particules sont mises en mouvement : l'air doit donc devenir électrique par l'agitation interne des particules qui le composent. — La caléfaction des corps montre que les rayons solaires sont en état de produire cette agitation : il est donc possible que l'air devienne électrique uniquement par l'action des rayons solaires. — Mais, comme une trop grande caléfaction de l'air nuit à son électricité, celle-ci ne fera pas sensible dans les pays que nous habitons, où l'air est promptement échauffé par les rayons du soleil : & elle le fera moins encore dans la Zone Torride. — Mais comme le fluide électrique est plus concentré aux environs des Poles, & que le froid y est plus considérable, ce fluide n'y rencontre rien de nuisible : il n'y est pas diminué, il peut s'élever librement vers les régions supérieures de l'atmosphère & y devenir visible comme dans le vuide. Ajoutez à ceci, que l'air est moins chargé de particules aqueuses autour des Poles que dans les Zones Torride & tempérées : le grand froid y est cause que le peu de vapeurs qui y parviennent, s'y gèlent, s'y condensent en neige, & retombent par leur propre poids : or, l'expérience apprend qu'un air plus sec conserve le fluide électrique, que l'humidité éconduit & disperse.

IL ne sera pas difficile de déduire de cette explication générale tous les phénomènes de l'aurore boréale.

1. IL faut que le fluide électrique fasse voir dans les régions supérieures de l'atmosphère, au dessus du pôle, une lumière éclatante : & comme la partie la plus élevée de l'atmosphère, qui est le plus longtems exposée à l'action des rayons solaires, est par-là-même celle dont l'électricité devient la plus forte, il faut que cette lumière paroisse sous la forme d'un nuage éclatant. A cause de notre éloignement du pôle, ce nuage doit nous paroître placé près de l'horizon, quoiqu'il se trouve réellement dans la partie supérieure de l'atmosphère. S'il se trouve beaucoup de vapeurs dans l'air, elles coloreront cette lumière septentrionale de rouge, tout comme elles nous font paroître le soleil enflammé ou rouge à son coucher.

2. IL faut que par tout il s'élance de ce nuage lumineux, des

rayons, tout comme dans le vuide le fluide électrique se disperse en rayons de tout côté ; & quoique ces rayons s'étendent en ligne droite , il faut par l'effet d'une illusion optique bien connue , qu'ils semblent se courber vers le Zenith pour y former la couronne.

3. IL faut que la lumière éclatante de l'aurore boréale s'étende au loin : puisque l'air devient plus rare à mesure qu'il s'élève d'avantage au dessus de la terre , & qu'il fournit par conséquent moins de résistance au mouvement du fluide électrique , qui d'ailleurs est très vraisemblablement élastique , & doit conséquemment se dilater de tous côtés autant qu'il est possible.

4. ON peut expliquer par-là pourquoi les aurores boréales paroissent le plus fréquemment vers les équinoxes : pourquoi on les voit aussi en hiver , & rarement en été. — En été , le soleil éclaire trop longtems la partie boréale de l'atmosphère : par-là , le mouvement interne qu'il excite dans les particules de l'air devient trop grand : l'air devient trop chaud : cette chaleur fait fondre la glace , produit des vapeurs , qui conduisent le fluide électrique , au lieu de le condenser. Pendant l'hiver , le soleil est perpétuellement sous l'horizon , ou luit , dans les régions où les aurores boréales paroissent , quelquefois une demi-heure , ou moins. — Comme ses rayons tombent fort obliquement sur l'atmosphère boréale , ils ne peuvent exciter que peu de mouvement dans les particules de l'air , & conséquemment peu d'électricité. — Mais dès que le soleil est parvenu dans l'équateur , son action sur l'atmosphère boréale est plus forte , & suffisante pour mettre tellement les particules de l'air en mouvement , qu'elles peuvent devenir électriques : pendant que le froid est encore assez grand , & l'air assez dégagé de vapeurs , pour ne pas nuire à l'électricité.

5. ON explique aussi par-là comment & pourquoi on voit quelquefois un arc lumineux dans l'aurore boréale. Cet arc n'est que le bord de l'atmosphère boréale. Or , comme ce n'est pas l'atmosphère entière , mais que ce sont seulement ses parties les plus élevées qui acquièrent un degré considérable d'électricité , il faut aussi que le bord en soit fort éclairé : & comme l'atmosphère est sphérique , il faut aussi que le bord de sa coupe paroisse sous la forme d'arc : — de plus , comme dans le vuide il s'élance des rayons lumineux des corps électrisés , il faut aussi dans l'aurore boréale qu'il y sorte des rayons de cet arc lumineux : & comme l'air inférieur n'est devenu que foiblement électrique , & qu'il est plus rempli de vapeurs : il n'est pas étonnant que l'espace au dessous de l'arc lumineux paroisse obscur la nuit.

6. ENFIN, comme l'air & le fluide électrique lui-même sont fort rares : on sent facilement pourquoi l'on voit les étoiles à travers la substance de l'aurore boréale ; ce qu'on observe également par rapport à la queue des comètes.

§. LXXVIII.

A CETTE explication de l'aurore boréale, M. EBERHARD ajoute encore la réfutation de quelques objections : mais nous ne nous y arrêtons pas : attendu que les objections qu'on pourroit faire contre sa théorie, & surtout contre la manière dont il explique l'origine du fluide électrique qui se trouve dans l'atmosphère, sont tellement nombreuses & pressantes, qu'elles détruisent entièrement ce système : comme il est aisé de s'en appercevoir, dès qu'on est suffisamment versé dans l'électrologie moderne. Mais il faut se placer au tems, auquel M. EBERHARD a publié son système : & on ne sauroit s'empêcher d'avouer que, vu l'état de l'électrologie, ce système méritoit alors toute l'attention des physiciens & qu'il a pu frayer la route à des conjectures plus vraisemblables. — Examinons donc à présent, si le système de FRANKLIN mérite la préférence sur celui de M. EBERHARD.

§. LXXIX.

LE 14 Août 1779 (a) M. LE ROI lut à l'Académie un Mémoire de M. FRANKLIN, contenant des suppositions & des conjectures sur la cause des aurores boréales : en voici un extrait succinct.

1. L'AIR échauffé devient plus léger que celui dont la température est plus froide : devenu plus léger, il s'élève, & l'air voisin plus froid & plus pesant le remplace.

2. L'AIR échauffé entre les Tropiques, s'élève donc perpétuellement, & sa place est remplie par des courans d'air qui viennent de régions plus froides, savoir du Nord & du Sud.

3. L'AIR échauffé & dilaté par l'action du soleil entre les tropiques, & nageant sur un air plus froid & plus pesant, doit nécessairement se répandre vers le Nord ou vers le Sud, & descendre vers les poles pour remplacer celui qui s'exporte vers l'équateur.

(a) Journal de Physique, 1779, Tom. I. p. 409.

4. LA grande quantité de vapeurs que l'action du soleil fait monter entre les tropiques, forme des nuages, dont quelques-uns retombent en pluie avant d'arriver à la région polaire, pendant que d'autres y passent.

5. LES expériences faites par le moyen d'un cerf-volant nous apprennent que les nuages, quand ils sont électrisés positivement, contiennent une abondance de fluide électrique : on peut également s'en convaincre, en recevant la pluie, la neige, la grêle dans un vaisseau de métal bien isolé : on le trouvera électrisé.

6. CE fluide électrique tombant ainsi sous la forme de pluie, de neige, de grêle, est imbibé par la terre : ou, si cette opération graduelle ne suffit par pour décharger les nuages, on voit que l'équilibre est rétabli soudainement par des coups de tonnerre & des éclairs.

7. POUR que la terre puisse recevoir l'électricité surabondante des nuages, il faut qu'elle soit un conducteur suffisant.

8. NOTRE terre possède dans les climats tempérés cette propriété de recevoir le fluide électrique : & peut-être la chaleur en est la cause. La cire, par exemple, & le verre sont des corps idioélectriques : mais ramollis ou fondus par la chaleur ils peuvent transmettre & conduire l'électricité.

9. IL en est de même de l'eau : elle est un très bon conducteur dans son état de fluidité : mais gelée, quoique par un froid médiocre, elle perd en partie cette propriété : quand le froid est extrême, elle la perd en totalité.

10. LA terre étant couverte d'une croûte de glace, comme cela a constamment lieu dans les régions polaires, transmet moins bien le fluide électrique, que dans les régions tempérées : & conséquemment ne peut pas recevoir le fluide électrique, contenu dans l'atmosphère.

11. LES vapeurs, ou particules aqueuses, qui s'élèvent des environs de l'équateur, & se forment en nuages, doivent se condenser, après avoir atteint les régions polaires, & y tomber en forme de neige.

12. LA neige, qui tombe sur un sol gelé, conserve son électricité, puisque la croûte de glace, qui couvre toujours ces contrées, est trop fortement gelée, pour pouvoir transmettre le fluide électrique qui tombe avec la neige : ce fluide doit donc se rassembler & se condenser sur ce gâteau de glace.

13. PUISQUE l'atmosphère est plus pesante dans les régions polaires, & que la force centrifuge y est moindre, il faut aussi que la quantité d'air & la hauteur de la colonne aérienne y soient moins considérables : ainsi il doit y avoir

moins de distance de la terre au vuide qui est au dessus de la terre dans ces régions, que dans les climats tempérés, où la chaleur est plus forte: où la terre & la mer ne sont pas gelées, & qui peuvent par-là recevoir & transmettre plus facilement le fluide électrique. En ce cas, le fluide électrique accumulé sur la glace près du pôle, pénétrera plus facilement dans l'atmosphère par des directions perpendiculaires, que dans la direction horizontale: puisque la résistance de l'air diminue à raison de hauteur; & qu'elle reste au contraire toujours la même dans la direction horizontale.

14. PUIS QUE le vuide transmet facilement l'électricité, il est vraisemblable que le vuide naturel, qui se trouve dans la partie supérieure de l'atmosphère, la transmettra également.

APRÈS avoir établi ces principes, M. FRANKLIN propose son explication sous la forme de questions, de la manière suivante:

N'EST-IL possible

1. QUE la grande quantité d'électricité portée dans les régions polaires, par les nuages qui s'y rassemblent, vienne à s'y condenser & à tomber avec la neige?

2. N'EST-IL pas possible que l'électricité tendant alors à pénétrer dans la terre, & ne le pouvant pas, à cause des glaces qui s'y opposent, se reporte en haut: qu'elle s'ouvre un chemin à travers l'atmosphère peu élevée de ces régions: se disperse dans le vuide au-dessus de l'air, & se dirige enfin du côté de l'équateur, en divergeant comme les Méridiens?

3. L'ÉLECTRICITÉ ne sera-t-elle pas alors très visible dans les endroits où elle sera plus dense, & ne le deviendra-t-elle pas de moins en moins, à mesure que la divergence augmentera, jusqu'à ce qu'enfin elle trouve une issue vers la terre dans des climats plus tempérés, ou qu'elle se mêle avec l'air supérieur: & si la nature opère de cette manière, n'en résultera-t-il pas toutes les apparences des aurores boréales?

4. CES aurores ne devront-elles pas paroître plus fréquemment en automne, aux approches de l'hiver, non-seulement parce que les nuits sont plus longues dans cette saison, mais encore parceque dans l'été la longue présence du soleil peut amollir la surface du grand gâteau de glace des régions polaires, & le rendre plus propre à conduire l'électricité; ce qui nuira à son accumulation dans ces régions.

5. L'ATMOSPHÈRE des régions polaires devenant plus dense par le froid
ex-

extrême, & l'humidité qui la charge étant gelée, quelque grande lumière ne peut-elle pas pendant la nuit rendre cette atmosphère alors un peu visible à ceux qui vivent dans l'air plus raréfié des latitudes moins voisines du pôle? Et dans ce cas, quoique cette atmosphère soit elle-même un cercle plein, s'étendant à une certaine distance autour du pôle, ne doit-elle pas paroître aux spectateurs placés de manière à n'en voir qu'une partie, sous la forme d'un segment dont la corde reste sous l'horizon; & son arc s'élevant au-dessus plus ou moins selon la latitude d'où il est vu, ne doit-il pas paroître d'une couleur un peu obscure, mais assez transparente, pour permettre à la vue d'appercevoir quelques étoiles à travers?

L'ÉLECTROLOGIE nous enseigne, que les rayons du fluide électrique se repoussent mutuellement, à moins qu'il n'y ait quelque conducteur assez voisin pour les recevoir. Quand ce corps se trouve à une plus grande distance, les rayons commencent par diverger; mais convergent ensuite pour y entrer.

6. Ces effets du fluide électrique ne peuvent-ils pas expliquer quelques-unes des variétés des figures qu'on observe quelquefois dans le mouvement de la matière de l'aurore boréale? N'est-il pas possible que les rayons de cette matière passant par-dessus l'atmosphère, ou du pôle vers l'équateur, selon toutes les directions des méridiens, rencontrent au-dessous d'eux en différens endroits de leur passage, des régions nébuleuses, ou d'un air humide, qui, étant dans un état d'électricité naturelle, ou dans un état négatif, peuvent être propres à recevoir ce fluide électrique?

7. ENFIN, si ces régions sont plus que saturées de fluide électrique, les rayons lumineux ne seront-ils pas repoussés par ces masses, vers d'autres, & ne produiront-ils pas aussi ces figures, que ceux qui ont décrit l'aurore boréale nomment des couronnes?

§. LXXX.

Si l'on vient à comparer attentivement ces suppositions, & l'explication de l'aurore boréale qui est appuyée sur ces suppositions, avec les loix constantes de l'électrologie, & les phénomènes de l'aurore boréale, on reconnoîtra facilement, que les conjectures de M. FRANKLIN ne sortent nullement des bornes prescrites aux bonnes hypothèses: & que ce système mérite la préférence sur tous ceux dont nous avons fait mention ci-dessus: si l'on en excepte peut-être celui de M.

DE MAIRAN. — Nous n'affirmerons cependant pas, que ce système soit à tous égards parfaitement conforme à ce qui se passe dans la Nature, & qu'il suffise entièrement, & sans appeler un peu d'imagination à son secours, à l'explication de tous les phénomènes. — Nous observerons seulement, que si M. DE MAIRAN eût connu cette explication de M. FRANKLIN, il auroit eu tort de la ranger, comme celles d'autres Physiciens qui avoient employé l'électricité pour expliquer l'aurore boréale, parmi la classe de simples conjectures, d'hypothèses gratuites: car nous nous trouvons en état, tant en suivant ce système de FRANKLIN, qu'au moyen des découvertes qu'on a faites dans l'électrologie depuis le tems de M. DE MAIRAN, de répondre, sinon à toutes les questions & objections que ce célèbre Physicien a faites contre l'explication de l'aurore boréale par l'électricité, du moins aux principales d'entre elles. (a) C'est ce qu'il nous reste à faire voir.

§. LXXXI.

M. DE MAIRAN demande d'abord d'où l'on fait que la matière électrique, dont nous ne connoissons l'existence & les effets que sur la terre, & tout au plus dans la région inférieure de notre atmosphère, réside aussi à deux cens lieues au-delà? comment elle s'y rend visible pendant des nuits entières, & sous une forme si différente de celle que nous lui voyons ici-bas?

NOUS répondrons là-dessus: 1. que l'existence du fluide électrique dans la partie supérieure de l'atmosphère est actuellement suffisamment démontrée; qu'il l'est aussi que l'excès de ce fluide est toujours trouvé d'autant plus grand, que les instrumens dont on se sert, sont placés à une plus grande hauteur dans l'atmosphère: & conséquemment qu'il n'est pas contradictoire que le fluide électrique, qui a tant d'affinité avec l'air raréfié, se trouve à deux cens lieues & au-delà de la surface de la terre: quoique ce soit un point qu'il n'est pas possible de prouver par des expériences directes.

NOUS répondrons en second lieu, que lorsque le fluide électrique se décharge, soit graduellement, soit tout d'un coup, sur des corps conducteurs, & par conséquent, que lorsqu'il se rend selon le système de FRANKLIN du Nord, où se trouve une abondance de ce fluide, dans des régions de l'atmosphère

(a) Traité de l'aurore boréale, p. 445.

qui le conduisent mieux, c'est-à-dire vers l'équateur, il peut devenir visible: voyez No. 2 & 3 du Système de FRANKLIN.

II. COMMENT, demande en second lieu M. DE MAIRAN, comment cette matière dont toutes les expériences nous indiquent la perpétuité & la permanence dans tous les corps, dans l'air que nous respirons, & qui, selon qu'on est fondé à le croire, n'a jamais cessé d'être dans le tonnerre, & dans tous les météores ignés, après s'être montrée par intervalles, & pendant quelques années dans l'aurore boréale, disparoit elle enfin & cesse d'être visible à cette hauteur pendant cinquante ou soixante ans: tandis que ces autres météores où elle réside, se montrent continuellement & presque périodiquement?

CETTE réflexion de M. DE MAIRAN nous paroît revenir à ceci: D'où vient que l'A. B. ne se montre pas aussi constamment toutes les années que le tonnerre, la foudre, & d'autres météores que nous savons dépendre de l'action du fluide électrique? Nous remarquerons là-dessus:

1. QUE plus le nombre de circonstances qui doivent concourir pour produire un phénomène est grand, plus aussi ce phénomène sera sujet à des variétés; & qu'il pourra arriver, par le défaut d'une seule circonstance, qu'il ne soit pas produit du tout.

2. QU'IL faut, selon le système de FRANKLIN, le concours d'un plus grand nombre de circonstances pour produire l'A. B. que la foudre: car il faut 1. Qu'il s'élève une quantité suffisante de fluide électrique d'entre les tropiques, pour passer aux régions polaires: 2. que la surface de la terre dans ces régions soit précisément en état de ne pas transmettre ce fluide; c'est-à-dire que la surface de la terre y doit être parfaitement isolée & conséquemment renvoyer le fluide électrique dans un air plus rare, qu'on peut considérer en ce cas comme un conducteur.

3. QUE les régions supérieures de l'atmosphère entre les tropiques doivent être suffisamment *conductrices*, pour pouvoir recevoir le fluide électrique, accumulé au Nord, & le rendre visible.

4. QUE conséquemment, s'il y manque une seule de ces circonstances, l'A. B. ne sauroit avoir lieu: & qu'il peut arriver, dans la Nature, peut-être souvent, qu'une de ces trois circonstances n'ait pas lieu: & même que ce soit pendant un assez long tems, tantôt l'une, tantôt l'autre qui manque: ce qui empêchera l'aurore boréale de paroître de quelque tems.

ENFIN: nous remarquerons que l'A. B. peut paroître dans la partie supé-

rière de l'atmosphère, sans que nous la voyions ici-bas : puisqu'une lame de nuages dans la partie inférieure de l'air, peut nous cacher comme par un voile ce qui se passe dans la partie supérieure. Toutes ces circonstances peuvent être cause que l'aurore boréale soit des années entières sans paroître : tandis que le tonnerre & la foudre, & d'autres météores, qui dépendent de moins de circonstances, s'offriront tous les ans à nos regards.

III. M. DE MAIRAN demande en troisième lieu : quelle est la liaison de la matière électrique avec le mouvement annuel de la terre dans son orbite, avec le perihélie & l'aphélie de cette astre pour doubler ou tripler la fréquence de ses apparitions, lorsque la terre est autour de l'un de ses points, plutôt que lorsqu'elle est autour de l'autre, comme il arrive aux apparitions de l'aurore boréale ?

NOUS savons que le fluide électrique n'a pas de liaison immédiate avec le mouvement de la terre : mais nous ajoutons en même tems, que c'est de ce mouvement que dépend le changement des saisons : & de celui-ci l'activité plus ou moins grande du fluide électrique dans notre atmosphère. Quand la terre est dans son perihélie, le froid est le plus grand au pôle boréal ; la terre est donc plus en état d'empêcher la dispersion, ou plutôt la perte du fluide électrique : l'atmosphère est alors plus propre à rendre le fluide électrique actif qu'en d'autres saisons, surtout lorsque la terre est dans l'aphélie : & c'est précisément par cette raison qu'on observe l'A. B. plus fréquemment quand la terre est dans son perihélie, que quand elle est dans l'aphélie : quoiqu'il n'y ait pas de rapport immédiat entre le mouvement de la terre & l'activité du fluide électrique, comme nous l'avons déjà reconnu. Voyez l'explication de FRANKLIN, No. 4.

IV. M. DE MAIRAN demande par quel mécanisme, quelle impulsion, ou par quelle attraction, cette matière électrique dont la surface de la terre est pour ainsi dire inondée, va se rassembler autour des pôles, sous la forme de l'arc lumineux qui constitue l'aurore boréale ? Ne devrait-elle pas plutôt, venant de la terre, refluer vers l'équateur en vertu de sa rotation diurne : & pourquoi ne se rassemble-t-elle plus, ou n'est-elle plus visible au dessous d'une certaine latitude, presque point aux parties méridionales de l'Europe, & jamais au-delà, ni dans la Zone Torride ? Ces parties de la terre sont-elles privées de la matière électrique ? ou, si elles n'en sont pas privées, pourquoi cette matière ne sauroit-elle plus s'y élever, s'y rassembler sous la forme de l'A. B. comme dans les autres.

IL ne sera pas nécessaire de répondre en détail à cette question , puisque M. FRANKLIN explique dans sa Théorie, non-seulement comment le fluide électrique élevé de la zone torride passe aux régions polaires, mais encore pourquoi ce fluide ne reflue pas jusques vers l'équateur & pourquoi les A. B. ne sont gueres plus visibles sous certaines latitudes, & pas du tout dans la zone torride. Voyez les No. 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13. des Suppositions, & les No. 2, 3, 4, 5. de l'Explication de M. FRANKLIN.

V. M. DE MAIRAN demande enfin, que voit-on dans la matière électrique qui ressemble le moins du monde au segment obscur de l'A. B., à ces flocons blanchâtres & cotonneux qui s'élèvent, ou semblent quelquefois s'élever de toutes les parties de l'horizon vers le zenith, à la couronne du zenith, & à cent autres phénomènes qui accompagnent ou qui composent l'aurore boréale?

Nous remarquons que, quoique le fluide électrique, quand il passe par le vuide, ait quelque ressemblance avec l'aurore boréale: celle-ci n'est cependant pas assez complète pour pouvoir être appliquée, dans tous ses points, à notre phénomène; (a) qu'ainsi il est très difficile, à moins de s'aider d'un peu d'imagination, de donner une explication satisfaisante de tous les phénomènes que l'aurore boréale présente: enfin que le système de FRANKLIN, n'étant qu'une conjecture très ingénieuse, à laquelle il manque encore beaucoup pour avoir toute la vraisemblance désirable; il sera peut-être plus prudent de regarder, avec M. DE MAIRAN, l'aurore boréale comme un phénomène cosmique, que comme un phénomène qui dépend de l'électricité de l'atmosphère, ainsi que M. FRANKLIN le propose.

(a) M. WILCKE s'est particulièrement appliqué à expliquer par l'électricité, tous les phénomènes de l'aurore boréale dans un discours lu à l'Académie Royale de Suede, en 1778: ce discours a été publié en Suédois & réimprimé en Allemand dans un Recueil qui porte pour titre, *Schwedisch Magazin*. M. BERTHOLON a traité fort au long le même sujet dans son *Traité sur l'électricité des météores*. Nous ne déciderons pas du succès de leurs travaux, & nous ne préviendrons pas le jugement de ceux qui voudroient recourir aux ouvrages même: nous osons seulement recommander la lecture à tous ceux qui désireront d'examiner cette matière sous tous les points de vue possibles: mais qu'il nous soit permis, tout en rendant aux mérites de ces Physiciens le tribut qui leur est dû, de remarquer en général, qu'autre chose est, imaginer comment le fluide électrique pourroit produire tous les phénomènes de l'aurore boréale, & établir qu'elle agit en conséquence: & autre chose, prouver ensuite que la Nature agit réellement par ces mêmes moyens que notre imagination nous a fournis: c'est cependant ce dernier point qui peut seul démontrer la vérité d'une hypothèse.

B.

La Trombe.

§. LXXXII.

PARMI la multitude de météores qu'on attribue aujourd'hui à l'action du fluide électrique contenu dans l'atmosphère, se trouve aussi la Trombe: phénomène qu'on observe rarement ailleurs que sur mer, & qui est très fréquent dans la Méditerranée. Le péril imminent qui accompagne toujours la trombe, est sans doute cause qu'on n'a qu'un petit nombre d'observations, qui fournissent un détail exact de tous les phénomènes que ce météore présente. Donnons d'abord un résumé de ces phénomènes: & examinons ensuite si l'on est fondé à les attribuer à l'action de l'électricité.

LES lettres de M. FRANKLIN & du Dr. PERKINS prouvent suffisamment qu'on n'a pas toujours parlé du même météore en décrivant la trombe: & que pendant que les uns ne décrivoient que la trombe descendante, d'autres parloient de l'ascendante, c'est-à-dire de celle qui s'élève de la surface de la mer vers les nuées. Mais si nous consultons l'histoire de ce météore, & surtout les observations de THEVENOT, DAMPIER, KALSENIUS, JALLABERT, LE GENTIL, & l'*Histoire de l'Académie*, on n'hésitera pas à regarder, avec M. DE BUFFON, comme trombes, tant celles qui s'élèvent, que celles qui se déchargent des nuées vers la terre.

LA trombe de la dernière espèce, la seule qu'on ait regardée jusqu'ici comme un phénomène électrique, se présente sous la forme d'une colonne, formée d'un nuage noir & épais, qui pend pendant quelque tems sans mouvement, ou du moins sans se mouvoir beaucoup: d'ordinaire, cette colonne ne se forme que quand le nuage commence à se mouvoir, & alors elle descend peu à peu. — De loin elle paroît avoir la forme d'une trompette marine, dont la base est attachée à la nuée, & l'orifice tourné vers la terre, quelquefois parvenant jusqu'à sa surface, ou à celle de la mer; mais le plus souvent, s'arrêtant à quelque distance. Quelquefois cette colonne paroît s'arrêter avec le nuage d'où elle sort à la même place, & alors elle se tient perpendiculairement: s'avance-t-elle, elle se tient obliquement: souvent elle se courbe alors un peu, & prend la forme d'un fanon de baleine, dont la pointe est tournée en bas: quelquefois cette colonne se meut avec une prodigieuse vitesse.

LA largeur de cette colonne varie beaucoup selon les circonstances: quelquefois elle est d'une toise, quelquefois de quatre ou cinq: & l'on en a vu

de cinquante toises de largeur. — Quelquefois c'est une colonne aqueuse, claire & transparente : mais souvent elle est grise & noirâtre : d'ordinaire elle ne dure que peu de tems : quelquefois elle disparoît, & revient un moment après au même endroit. Descend-t-elle jusqu'à la surface de la terre ou de la mer, elle enlève tout ce qui se trouve sous elle. Se tient-elle au dessus de l'eau : celle-ci commence par bouillonner au dessous de la trombe ; il s'en détache d'abord comme un brouillard épais : & ensuite l'eau même est attirée sous la forme d'une colonne épaisse. La trombe passe-t-elle au dessus des champs, elle cause le plus terrible dégât. — Il est un grand nombre d'exemples qu'elle a enlevé les toits des maisons, déraciné de gros arbres, qu'elle en a arraché de grosses branches ; enlevé de grosses pierres, des chevaux, des bœufs, des hommes ; & qu'elle les a laissés retomber, soit à peu près à la même place d'où elle les avoit pris, soit quelquefois loin de-là. Quelquefois elle lance de la grêle, & est accompagnée d'un son pareil à celui d'une mer agitée, ou au hurlement d'une tempête, ou au bruit d'un grand nombre de voitures qui rouleroient avec vitesse sur une chaussée : mais d'ordinaire ce bruit ressemble au son d'un grand nombre d'oiseaux, ou au sifflement d'un vent violent qui agite les manœuvres d'un vaisseau. Enfin on a quelquefois comparé ce son à celui que produit un serpent à sonnette.

§. LXXXIII.

COMMENÇONS par l'examen de cette sorte de trombe : nous traiterons ensuite de l'autre.

VOICI les principes, d'après lesquels on établit que ces trombes sont dues à l'action de l'électricité.

1. QU'ELLES se forment d'ordinaire par un air orageux & rempli de nuages : quelquefois pendant qu'il fait du tonnerre, & conséquemment dans le tems où l'on sait que l'équilibre de l'électricité aérienne est détruit.

2. QU'ON a quelquefois vu ces trombes lancer des éclairs, & que le Capitaine COOKE a vu une trombe s'évanouir immédiatement après en avoir lancé un.

3. QU'ON a vu de petits nuages être attirés & repoussés pendant la formation d'une trombe, ou peu auparavant.

4. QU'ON a vu, selon le rapport du R. P. BECCARIA, des trombes s'évanouir par l'établissement de conducteurs pointus : & que cela se pratique par des marins de différentes nations.

5. ENFIN qu'on peut imiter les trombes par l'électricité artificielle.

TELS sont les principes, qui non-seulement ont engagé plusieurs de nos Physiciens à attribuer les trombes descendantes à l'action de l'électricité ; mais ce sont encore ceux par lesquels ils croient pouvoir donner une explication complète de ces météores. On en appelle conséquemment à cette loi constante, que des corps non électrisés, ou qui se trouvent dans leur état naturel, attirent les corps électrisés : d'où l'on conclut que la terre, qui se trouve dans son état naturel, doit attirer les nuages qui sont dans sa sphère d'attraction. La partie inférieure du nuage, laquelle se trouve le plus près de la terre, fera donc attirée la première, & le plus fortement : elle obéira à cette attraction, & conséquemment elle doit descendre vers la terre, ou vers la surface de l'eau, en forme de colonne. Puisque les parties aqueuses sont plus fortement attirées que les particules d'air qui se trouvent entre-deux, il faut que l'eau s'accumule dans la partie inférieure de la colonne : & comme c'est cette attraction qui fait descendre l'eau de la nuée dans la colonne, celle-ci doit augmenter continuellement en poids, & tomber enfin par l'excès de ce poids même. De cette manière, dit-on, il est facile non-seulement d'expliquer la formation de la trombe, mais encore de donner raison des phénomènes qu'elle présente : car 1. il est facile de voir par-là pourquoi la nuée, d'où sort la trombe, s'arrête quelque tems avant que la trombe se forme, ou d'un moins n'avance que peu : car le nuage positivement électrique étant attiré par la terre, qui se trouve dans un état d'électricité négative, est arrêté ou retardé dans son mouvement, & par-là-même forcé d'approcher de plus en plus de la terre. — On voit 2. pourquoi la trombe ne se forme ordinairement que lorsque le nuage commence à se mouvoir, & pourquoi elle descend lentement : car la force attractive de la terre exerce le plus d'action sur la partie inférieure des nuages, laquelle en est la plus voisine, & la fait descendre : par-là la partie supérieure s'étant déchargée d'une partie de l'eau qu'elle contenoit, dans la colonne, qui commence à se former, devient plus légère & eut conséquemment être plus facilement mué par le vent : & si la colonne descend lentement, c'est que l'attraction de la terre ne peut vaincre la cohésion des parties du nuage que peu à peu.

3. ON voit pourquoi la trombe s'arrête quelquefois pendant quelque tems avec le nuage d'où elle sort, au même endroit, & pourquoi elle descend perpendiculairement : car le fluide électrique se décharge dans la terre : le nuage
est

est obligé de s'arrêter par l'attraction de la terre, & conséquemment la colonne doit s'étendre perpendiculairement.

4. ON voit pourquoi la trombe se courbe quelquefois pendant qu'elle s'avance, prenant la forme d'un fanon de baleine: car, la partie inférieure de la colonne étant devenue plus pesante par l'eau qui s'y est accumulée: la supérieure, qui par la même raison est devenue plus légère, étant poussée par le vent, ne sauroit traîner après elle, avec la même vitesse, la partie inférieure, qui présente un plus grand obstacle; celle-ci reste donc en arrière: mais le poids diminuant graduellement vers le haut, l'obstacle diminue par la même raison: les parties supérieures sont mues avec plus de vitesse que les inférieures: & toute la colonne doit prendre la figure d'une courbe.

5. ON voit pourquoi les trombes ne sont souvent que de courte durée: puisque le fluide électrique peut se décharger promptement dans la terre: or, dès que cette décharge est faite, la cause qui produisoit la trombe, ne subsiste plus.

6. ON voit pourquoi les trombes disparaissent quelquefois, & se reproduisent un moment après. C'est que la colonne, communiquant promptement son électricité à la terre, devient, vers le bout inférieur, négativement électrique, & par conséquent est attirée par le nuage qui se trouve, au moins relativement, dans un état d'électricité positive. L'expérience faite par FRANKLIN avec des flocons de coton, sert d'éclaircissement sur ce point. — La colonne, ou l'eau qui la formoit, retournant vers le nuage, devient de réchef positivement électrique, & est conséquemment remise en état de pouvoir descendre de nouveau vers la terre. Cette même explication fait voir pourquoi la trombe, dont COOK vit partir un éclair, s'évanouit instantanément.

7. ON voit pourquoi les trombes, lorsqu'elles sont parvenues jusqu'à terre, fournissent une très grande quantité d'eau: car se trouvant alors tout d'un coup dépouillées de leur fluide électrique, la cohésion des parties du nuage, dont elle s'étoit formée, est détruite tout d'un coup.

8. ON voit pourquoi, lorsqu'une trombe se trouve au dessus de l'eau, celle-ci commence à bouillonner, donne une vapeur ou un brouillard, & est ensuite attirée vers la trombe sous la forme d'une colonne épaisse: pourquoi, lorsque la trombe passe sur terre, elle produit les dégâts dont nous avons parlé. Il est aisé de déduire ces effets de la forte action électrique qui doit

avoir lieu dans tous ces cas. — On peut aussi attribuer naturellement le bruit qui accompagne les trombes, à l'état violent, où l'action de l'électricité met l'eau dont les trombes se forment.

9. ENFIN on tâche de confirmer cette explication par une imitation artificielle des trombes. — Qu'on prenne deux plateaux de bois : qu'on les place l'un au dessus de l'autre, de façon que le plateau inférieur communique avec le sol ou avec quelque autre conducteur, tandis que le supérieur est isolé. — Celui ci représente donc le nuage électrique : & l'autre la surface de la terre ou la mer. — Qu'on applique sur le centre de la surface inférieure du plateau supérieur, un bouton de cuivre d'un pouce & demi de diamètre & qu'on mette un peu d'eau dans un creux, qui se trouve au milieu du plateau inférieur, vis-à-vis du bouton dont nous venons de parler : qu'on suspende le plateau supérieur à une telle distance de l'inférieur, que le bouton se trouve à un demi-pouce, ou à trois quarts de pouce de l'eau : qu'on le fasse communiquer à une bonne machine électrique, on verra l'eau s'élever du plateau inférieur, sous la forme d'un cône vers le bouton du plateau supérieur, qui représente la surface inférieure d'un nuage électrique ; tout comme cela a lieu dans la formation des trombes, quoique d'une façon inverse : ce qui cependant ne fait rien à l'affaire.

§. LXXXIV.

SI l'on considère attentivement l'explication que nous venons de donner, on ne sauroit s'empêcher de convenir qu'elle paroît, au moins au premier abord, probable à bien des égards : mais, en l'examinant de plus près, on y trouvera des difficultés, qui lui font beaucoup perdre de sa vraisemblance.

REMARQUONS pour cet effet d'abord, que les particules aqueuses qui se trouvent dans une nuée, ne peuvent se réunir en masse, avant qu'elles ne se soient déchargées de leur excès de fluide électrique, puisque c'est ce fluide seul qui les tient séparées : & qu'ainsi il faudroit qu'il s'élancât des éclairs de la nuée vers la terre, c'est-à-dire qu'il se fît de cette manière une décharge de fluide électrique, avant la formation de la trombe : c'est néanmoins ce dont aucune observation ne fait la moindre mention : ajoutons que même en ce cas, il se feroit une rupture de nuage, & qu'il ne se formeroit pas de trombe.

2. NOUS demandons pourquoi la nuée éprouvant l'attraction électrique de la terre, ne descend pas (comme il arrive en d'autres circonstances) toute entière

jusqu'à une certaine distance, lance alors ses éclairs, & se décharge par une pluie à verse? — Pourquoi n'y-a-t-il qu'une partie de la nuée qui descend; pourquoi toute l'eau se rassemble-t-elle dans la partie inférieure, comme dans un sac, tandis qu'il ne se fait pas encore de décharge de fluide électrique, & que le nuage même ne descend plus? — L'explication, que nous avons proposée ci-dessus, n'est pas suffisante à cet égard, & paroît absolument contraire aux loix d'électricité qu'on observe ailleurs: un examen attentif suffira pour nous en convaincre.

3. Nous ne concevons pas qu'une simple attraction électrique pourroit enlever des toits, élever des pierres, des hommes, des animaux, arracher des arbres: effets qui requièrent un degré de force, lequel surpasse beaucoup celui de l'attraction électrique.

LES trombes sont à la vérité accompagnées de phénomènes électriques: mais il ne s'ensuit nullement que le fluide électrique est lui-même la cause de ce météore. — Nous concédons que le nuage dont il sort, est électrique, soit positivement, soit négativement: cela a toujours lieu dans les nuages: & de-là l'attraction & la répulsion de petits nuages qu'on observe, tant pendant l'apparition de trombes, qu'en d'autres circonstances.

5. QU'ON ait vu des éclairs descendre le long du tube ou tuyau des trombes, on n'en sauroit déduire aucune preuve; car il est naturel que la nuée, qui se condense en versant de l'eau, & diminue par-là en surface, acquière une électricité positive: & que l'excès du fluide électrique se décharge le long du tuyau, comme le long d'un conducteur. — Il seroit donc téméraire de conclure, que l'électricité est par cette raison-là, la cause de la trombe.

6. LES observations du P. BECCARIA feroient sans doute très décisives, si on pouvoit les regarder comme vraies: mais comment élever des verges pointues pour prévenir des trombes, dont on ne sauroit connoître d'avance le lieu: & à quelle petite distance le pouvoir de ces pointes ne s'étend-il pas? — Peut-être qu'un zèle ardent pour expliquer les phénomènes de la Nature, a-t-il induit le célèbre BECCARIA, qui le premier a regardé les trombes comme des phénomènes électriques, à ajouter trop légèrement foi à ce que des personnes peu véridiques, ou peu instruites, pourront lui avoir dit. C'est le foible assez ordinaire aux grands hommes: surtout quand l'enthousiasme s'en mêle.

ENFIN, on ne trouve pas dans l'expérience qu'on propose pour confirmer l'explication, l'analogie requise : on emploie de l'eau , au lieu d'une nuée : pour ne pas parler d'autres circonstances qui rendent inadmissible une expérience , qui d'ailleurs n'éclairciroit qu'un seul phénomène.

TELLES sont les raisons qui nous engagent , si non à rejeter entièrement l'explication des trombes par l'électricité , au moins à la regarder comme une hypothèse , à laquelle il y manque encore beaucoup de choses pour la rendre plus ou moins vraisemblable. — Arrêtons-nous à présent un moment à considérer la seconde sorte de trombes dont nous avons fait mention.

§. LXXXV.

LES trombes qui s'élèvent de la surface de la mer vers les nuages , présentent différens phénomènes. Quelquefois ce ne sont que des colonnes d'eau , qui s'élevant jusqu'à une certaine hauteur au dessus de la mer , sont transportées à une certaine distance , mais peu grande , & retombent ensuite. — On a vu un pareil phénomène près de la ville de Haarlem , au mois de Juin 1754. L'eau du Sparen , un large canal près de cette ville , fut élevée à la hauteur de 50 ou 60 pieds , & retomba dans l'espace d'une minute , après avoir renversé le toit d'une maison. — M. KALSENIUS a décrit fort exactement un pareil phénomène , arrivé en 1728 à Mokluffe. L'eau d'un lac s'éleva , & parcourut à peu près la distance d'un huitième de mille sur les terres.

ON a vu pareillement l'eau du lac de Genève s'élever comme une colonne pendant deux ou trois minutes : ensuite il sortit de l'eau une vapeur épaisse , & l'eau du lac bouillonna fortement , comme si elle alloit s'élever entièrement. Un an après on revit sur le même lac un phénomène pareil , que M. JALLABERT a décrit avec exactitude. On vit à la distance d'environ trois mille pieds du rivage une vapeur épaisse & noire , de la largeur de 16 ou 18 toises , s'élever comme par sauts. Au bout d'une demi-heure elle se changea tout d'un coup en une colonne droite , qui s'avança vers le rivage , & disparut en un moment , après y avoir parcouru 50 ou 60 pas. — M. THEVENOT vit près de l'Isle *Quesomo* l'eau comme bouillir , & s'élever de près d'un pied : elle parut blanche , & fournit une fumée noirâtre , comme le feroit une botte de paille mouillée , au dessous de laquelle on auroit placé du feu. Ce phénomène fut accompagné d'un bruit , comme celui d'une violente tempête , ou le sifflement de serpens. Quelque tems après il s'éleva dans l'air avec une

prodigieuse rapidité un rayon noir, comme de fumée, qui avoit la largeur apparente d'un doigt; immédiatement après M. THEVENOT vit dans le Sud une autre trombe, commencer de la même manière: ensuite une seconde à l'Ouest, & à côté encore une troisième. — Elles avoient toutes les trois l'apparence de bottes de paille fumantes, & étoient accompagnées du même bruit. Leur longueur étoit d'un pied & demi, ou de deux pieds: elles lançoient toutes un rayon comme la première; mais ceux-ci étoient blancs, transparents & courbés. — La première trombe, qui dura un gros quart-d'heure, traînoit un rayon, d'abord de l'épaisseur d'un doigt, ensuite d'un bras, d'une jambe, enfin d'un gros tronc d'arbre. Ce rayon n'étoit pas partout de la même largeur; mais par-ci-par-là plus étroit. Enfin, après que l'eau se fut séparée, ce singulier phénomène disparut.

M. LE GENTIL a vu, dans son voyage autour du monde, six pareilles trombes à la fois, qui ressemblent à peu près en tout à celle que M. THEVENOT a décrite. — L'origine de toutes resta constamment au même endroit, sans changer de place; la partie supérieure des rayons suivoit les nuages, vers lesquels ils s'élevoient, & acquéroit par-là une direction oblique, pendant que l'extrémité inférieure ne changeoit pas de place.

ON peut trouver un plus grand nombre d'exemples dans les *Mémoires de l'Académie*, & dans les Oeuvres de FRANKLIN.

§. LXXXVI.

POUR ce qui est de l'explication de ces phénomènes, personne n'a encore hasardé d'employer l'électricité pour cet effet: & en effet une pareille explication seroit entièrement opposée aux loix d'électricité que nous connoissons. Car, l'attraction d'un nuage qui ne fait que passer, ne sauroit agir tellement sur un point unique de la mer, ou de toute autre surface d'eau, qu'il n'en sortiroit qu'un seul rayon de l'épaisseur d'un doigt: & même, en accordant que cela fût possible, encore faudroit-il que ce point, ou pour ainsi dire ce centre d'attraction, changeât continuellement de place par le mouvement du nuage.

D'AILLEURS les vapeurs ou la fumée, qui s'élevent de l'endroit où de pareilles trombes sortent de l'eau, prouvent que ce phénomène est d'un genre très-différent; & qu'il provient peut-être, comme bien des Physiciens le pensent, de quelque feu souterrain.

ON pourroit à la vérité expliquer jusqu'à un certain point, au moyen de l'attraction électrique, tout comme on l'a fait pour les trombes de la première espèce, qu'il s'élève des cones ou des colonnes d'eau de la surface de la mer ; mais il est sûr d'un autre côté, que de pareilles colonnes devroient en ce cas être toujours accompagnées d'un nuage placé au dessus d'elles ; ce qui cependant n'a pas eu lieu dans une trombe d'eau, que DAMPIER vit au dessus du Golfe Persique ; & laquelle fut élevée à la hauteur de 6 ou 7 toises, sans qu'il y parût aucun nuage au dessus d'elle.

ON ne sauroit exiger que nous donnions une explication complète de ces météores : il nous suffit d'avoir prouvé, que ce n'est qu'imparfaitement qu'on peut expliquer les premiers par l'électricité ; & que les autres sont absolument inexplicables par cette cause.

C.

Le Tourbillon de Vent.

§. LXXXVII.

LE dernier météore dont nous devons faire mention dans ce Chapitre, & que plusieurs Physiciens expliquent par l'électricité, c'est le *Tourbillon de Vent*. Lorsqu'il arrive que la poussière, le sable, la paille, ou d'autres corps légers, comme aussi les toiles & le linge qui se trouvent sur le pré des blanchisseurs, sont enlevés de la terre & élevés à une grande hauteur, on dit que cela se fait par un *tourbillon de vent* : & ce phénomène a reçu différens noms d'après l'opinion où l'on étoit ci-devant, & où bien des gens sont encore, que ce tourbillon est formé par deux vents violens, qui soufflent selon des directions opposées.

VOICI les raisons sur lesquelles on se fonde pour ranger ce météore dans la classe des phénomènes électriques.

1. ON peut imiter ce phénomène au moyen de l'électricité. Qu'on prenne deux platines de métal, dont l'une est isolée & dont l'autre communique avec des conducteurs : que celle-ci soit l'inférieure, & éloignée de 6 ou 7 pouces de la supérieure ; qu'on la saupoudre de sable ou de poussière, & qu'on fasse communiquer la platine supérieure au conducteur d'une machine électrique :

on verra que ce fable s'éleve, qu'il s'agite quelquefois en rond: enfin qu'il s'en forme un tourbillon.

2. ON se fonda sur cette belle observation de M. WILCKE. Celui-ci vit le 20 Juiller 1758, à trois heures après-midi, s'élever de terre une quantité de poussière, qui couvrit une grande partie de l'endroit où il se trouvoit. Il n'y avoit pas de vent, & la poussière avançoit lentement vers l'Est, lorsqu'un gros nuage noir parut, lequel, se trouvant au Zénith de l'observateur, électrisa positivement son appareil, & cela aussi fortement qu'il l'avoit jamais vu. Le nuage, après avoir passé le Zénith, s'avança vers l'Ouest. La poussière le suivit, & s'élevant de plus en plus forma une grosse colonne, sous la forme d'un cône, qui parut à la fin se joindre au nuage. — A quelque distance de ce nuage, il en parut un autre, dans la même direction, accompagné d'une longue traînée de petits nuages, & qui se mouvoit avec plus de vitesse que le premier. Ce second nuage électrisa l'appareil négativement, & lorsqu'il parvint à une certaine distance du premier, on vit un éclair s'élancer à travers la nuée de poussière, le nuage positif, le nuage négatif, & toute la traînée de petits nuages, autant que la vue pouvoit s'étendre. — Peu après le nuage négatif se dispersa de plus en plus, & se changea en pluie: & l'air se trouva déchargé de toute poussière.

§. LXXXVIII.

MAIS si l'on examine cette belle observation de plus près, je ne fais si l'on ne se presse pas trop de conclure que le fluide électrique est réellement la cause des tourbillons de vent. — Il s'ensuit à la vérité de cette observation, que les tourbillons de vent sont accompagnés de phénomènes électriques, mais non que le fluide électrique est leur cause: car en ce cas il ne pourroit jamais y avoir de tourbillon de vent par un tems serein, & un ciel sans nuages; puisque le fluide électrique se trouve alors également distribué dans l'atmosphère, & conséquemment dans un état où il lui est impossible de produire aucun tourbillon, qui, s'il dépend de l'électricité, ne peut avoir lieu que lorsque l'équilibre électrique est détruit. Or, comme il arrive souvent qu'il y a des tourbillons de vent dans un tems serein, il faut nécessairement attribuer leur formation à d'autres causes: mais notre plan n'exige pas que nous entreprenions d'en faire la recherche.

NOUS ne prétendons cependant pas que l'électricité ne peut produire aucun

vent, & que peut-être elle n'est pas la cause des vents violens qu'on observe quelquefois pendant des orages de tonnerre : l'expérience dont nous avons parlé, rend cette conjecture plus ou moins probable, & celle que nous allons y joindre, répandra encore plus de lumière sur ce sujet.

Qu'on prenne une bouteille de Leide, couverte à l'extérieur, mais non à l'intérieur, de feuilles d'étain : qu'on la charge d'une certaine quantité de fluide électrique au moyen d'une pointe appliquée au conducteur de la machine ; & qu'on y fasse ensuite descendre au moyen d'un fil d'archal une petite bougie allumée : alors le fluide électrique produira à l'intérieur un vent assez considérable qui éteindra la flamme. D'où il s'ensuit, que lorsque le fluide électrique tâche de passer peu à peu dans un corps conducteur, il entraîne avec lui l'air qu'il rencontre, & produit un souffle, ou du vent : tout comme on en éprouve, lorsqu'on tient la main devant une pointe électrisée. Or, n'est-il pas possible que le fluide électrique puisse pendant certains orages, se frayer peu à peu un passage vers la terre, ou de la terre vers les nuages, & produire ainsi du vent ? — Qu'on prenne ceci pour une simple conjecture, dont nous ne défendons pas la probabilité : nous avons uniquement dessein de montrer qu'il est peut-être téméraire de regarder l'électricité comme la cause des tourbillons de vent en général.

Nous terminons ici nos recherches sur les sujets traités dans ce Chapitre : & nous en tirons cette conclusion générale : que l'électrologie a très peu augmenté nos connoissances à cet égard.

C H A P I T R E II.

Jusqu'à quel point l'Électricité est cause de la Pluie, du Brouillard & de la Grêle.

§. LXXXIX.

IL n'est pas rare, en voulant éviter un extrême, de tomber dans un autre : d'attribuer trop d'effets à une cause, ou de ne pas faire attention à ceux qu'elle est véritablement en état de produire. C'est ainsi qu'on trouve des Physiciens qui regardent le fluide électrique comme le principal agent de la Nature, ou du moins comme le principe de tous les météores : tandis qu'il en est d'autres, qui n'en attribuent aucun à l'électricité, excepté la foudre. Mais, quoique nous pensions qu'il n'y a pas de preuve assez évidente pour ranger l'aurore boréale, la trombe & les tourbillons de vent dans la classe des phénomènes électriques, nous croyons d'autre part qu'on va trop loin, lorsqu'on exclut l'électricité d'entre les causes coopérantes des autres météores : & il nous semble qu'il est très probable que la pluie, le brouillard & la grêle peuvent être produits, en partie, par le fluide électrique.

A.

La Pluie.

§. XC.

I. UNE première raison qui nous porte à établir que le fluide électrique contribue à la formation de la pluie ; c'est que la pluie paroît être produite dans les mêmes circonstances qui occasionnent la décharge des nuées orageuses.

a). C'EST un fait général, ainsi que nous l'avons déjà fait voir, & un fait qui s'accorde avec les loix les mieux établies de l'électrologie, que les montagnes attirent fortement les nuées orageuses : & que tout le reste d'ailleurs égal, la foudre est plus fréquente dans les pays montagneux, que dans des pays de plaine. On a observé la même chose par rapport à la pluie. — Il est vrai qu'on a coutume d'attribuer ce fait à la condensation que les nuées éprouvent, lorsqu'elles sont poussées par le vent contre les montagnes, & qu'elles

se trouvent arrêtées ainsi dans leur mouvement : mais en accordant que cette cause peut contribuer à la formation de la pluie ; l'attraction que les montagnes exercent sur les nuages qui se trouvent à une grande hauteur au dessus d'elles ; le repos que les nuages, ceux-même qui se mouvoient avec rapidité, affectent au dessus de la cime de ces montagnes, & la couronne constante de nuées qu'ils y forment, donnent évidemment à connoître, que la fréquence de la pluie dans les pays montagneux peut tout aussi bien être attribuée à l'attraction des nuages par les montagnes, qu'à la condensation dont nous venons de parler : & comme c'est par cette cause-là que les nuées orageuses se déchargent sur les montagnes : cette même cause pourroit bien autant concourir à la formation de la pluie, qu'à celle du tonnerre (a).

§. XCI.

b.) LES forêts font, ainsi que les montagnes, & par la même raison, cause de la fréquence du tonnerre dans les pays où elles se trouvent : or c'est une observation constante : que les pays de forêts font exposés à des pluies fréquentes & copieuses. On fait combien les orages & les fortes pluies étoient fréquents aux *Antilles*, jusqu'à ce que les François & les Anglois prirent le parti de détruire les forêts qui se trouvoient dans ces Iles. La Suède nous fournit un second exemple : ce Royaume, rempli de bois & de forêts, éprouve souvent des pluies très abondantes, qui font du tort à la moisson : & les habitans les ont prévenues en partie en diminuant l'étendue excessive de leurs bois. Enfin, pour alléguer encore un exemple frappant, la contrée de l'Amérique Méridionale, qui s'étend depuis l'embouchure du Guyaquil jusqu'à Panama, & qui forme une étendue de trois cens lieues, à peu près couverte de forêts, éprouve, au rapport de M. BOUGUER dans son Voyage au Pérou, les pluies les plus fortes & les plus fréquentes : pendant qu'au Sud du Guyaquil, jusqu'à Arica, & dans les déserts d'Atacama, dans l'étendue

(a) Selon M. DE BRIEUDE (*Journ. de Physique* Tome XXV. p. 305.) il arrive souvent par un vent d'Ouest, que la partie orientale des montagnes de la Haute Auvergne éprouve pendant plusieurs semaines de fortes pluies, pendant que la sécheresse règne dans la partie occidentale ; parce que presque tous les nuages restent suspendus au-dessus des cimes des montagnes & ne peuvent les dépasser qu'avec peine, quoiqu'ils se trouvent à une certaine hauteur au dessus d'elles. Le phénomène de l'attraction des nuages est très remarquable au *Puy de Dome*, puisque, quelle que soit leur vitesse, ceux qui se trouvent dans son voisinage, s'arrêtent, s'étendent & forment une espèce de couronne au dessus de la montagne.

de 400 lieues, où le terrain est sablonneux & à découvert, sans qu'il s'y trouve aucune forêt, il n'y a jamais ni pluie ni tonnerre.

§. XCII.

c). L'EXPÉRIENCE semble confirmer, qu'à mesure qu'on a diminué dans certains pays les causes occasionnelles de la pluie, le tonnerre y est aussi devenu plus rare : outre l'exemple des Antilles que nous venons d'alléguer, nous pouvons en donner encore un autre également fort, mais moins connu.

ON fait qu'il se trouve plusieurs contrées dans les Indes Occidentales, où l'on éprouve une sécheresse continue pendant plusieurs mois, savoir depuis le mois de Février jusqu'au mois d'Août, & des pluies continuelles pendant les autres mois de l'année. Ces pluies commencent d'ordinaire par un orage : de sorte qu'il tonne presque continuellement pendant les premiers jours de la saison pluvieuse. Au contraire, il ne tonne jamais pendant les mois de sécheresse : & l'air y est presque toujours serein & sans nuages.

ON a remarqué dans l'Île de *Curaçao*, que depuis quarante ans, intervalle de tems pendant lequel on a continué d'extirper les bois, afin d'augmenter les terres labourables, les pluies y sont non-seulement plus rares, de sorte qu'il s'y passe quelquefois une saison pluvieuse, sans que la terre se trouve suffisamment abreuvée ; mais aussi que les orages qui annonçoient ci-devant la saison pluvieuse, y sont plus rares, ou n'y ont plus lieu : l'air étant dans ce tems-là couvert de nuages, mais qui passent au dessus de l'Île, sans s'y décharger. Il y a plus : on a remarqué que la pluie & les orages qui y arrivent encore, n'y ont lieu qu'à la partie orientale de l'Île, où se trouvent le plus de montagnes : de sorte que c'est aussi là que la fertilité de l'Île est la plus considérable. (a)

§. XCIII.

2.) UNE seconde circonstance qui semble confirmer que la pluie dépend en partie de l'action du fluide électrique, est l'état électrique de l'atmosphère, ni précède d'ordinaire la pluie.

(a) Cette observation nous a été communiquée par un ami, né à *Curaçao*, & qui y a demeuré constamment pendant plus de quarante ans.

a). ON fait par expérience, & la chose parle d'ailleurs d'elle-même, puisqu'il est évident que l'orage est un phénomène électrique, que l'air se trouve fortement électrisé à l'approche d'un orage : d'où il suit, que la pluie qui tombe après l'orage, ou celles qui font diminuer & enfin cesser la foudre, sont précédées d'une électricité atmosphérique.

b). INDÉPENDAMMENT de ce qui passe dans les orages, il est rare d'observer une forte électricité aérienne à moins que le tems ne soit inconstant, & l'air chargé d'une grande quantité de nuages libres & épars : & l'on sait qu'une pareille circonstance produit d'ordinaire de fortes ondées de pluie.

c). C'EST non seulement l'électricité atmosphérique qu'on observe, lorsque l'air est chargé de nuages, laquelle annonce la pluie ; mais encore celle qui s'observe dans un tems serein. M. HENLEY, (a) quoique peu porté à croire que la pluie est une suite immédiate de l'électricité aérienne, & conséquemment observateur impartial sur ce sujet, dit avoir remarqué souvent, qu'une forte électricité de l'air est ordinairement suivie de pluie au bout de deux ou trois jours : & que dans les cas où cela n'arrivoit pas, cette électricité faisoit néanmoins naître une inconstance de froid ou de chaud dans l'air.

§. XCIV.

3). UNE troisième preuve, non moins importante, que la pluie peut dépendre en partie de l'action de l'électricité, est l'électricité même de la pluie.

ON observe surtout cette électricité dans les pluies qui tombent pendant un orage, ou dans des tems inconstants & variables : il n'est pas rare de pouvoir tirer alors des étincelles d'un fil d'archal isolé, qui communique à un conducteur médiocrement élevé. Il suffit même souvent dans ces circonstances, de passer hors d'une fenêtre, à quelque distance au dessus du sol, une baguette, entourée d'un fil d'archal, & isolé par des fils de soie, pour s'appercevoir de l'électricité de la pluie.

QUANT à la pluie, dont on ne sauroit observer l'électricité de cette manière & qui semble conséquemment moins chargée d'électricité : il suffit de faire communiquer à la platine supérieure du condensateur un fil de métal, exposé

(a) Journal de Physique. Tom. VI. p. 254.

à la pluie, & attaché à un *conducteur*: & d'examiner l'état du condensateur, par quelque électromètre fort sensible: comme, par exemple, par celui de M. CAVALLO.

IL n'y a que les pluies continues & forcées, ou les pluies fines, auxquelles on n'a pu, jusqu'ici, trouver d'électricité: ce que nous pensons provenir, non de ce que ces pluies ne sont pas électriques, mais de ce que l'atmosphère est alors chargée de trop de particules aqueuses & conséquemment conductrices, pour qu'on puisse s'appercevoir de l'électricité.

CE sont donc ces trois raisons: savoir que la foudre, phénomène électrique, & la pluie sont favorisées par les mêmes circonstances: — l'état électrique de l'atmosphère, qui précède la plupart des pluies: — & l'électricité qu'on observe dans la pluie même, qui nous paroissent indiquer avec beaucoup de raison que le fluide électrique doit être rangé parmi les causes occasionnelles de la pluie: & nous sommes d'autant plus portés pour ce sentiment, que ce que nous connoissons de l'électricité artificielle nous fournit un moyen plausible d'expliquer comment le fluide électrique pourroit agir à cet égard, & qu'il est dans la pluie des circonstances analogues à celles qui doivent avoir lieu, si l'électricité y entre pour quelque chose; c'est un point que nous allons considérer en détail.

§. XCV.

PREMIÈREMENT: On ne sauroit douter de l'électricité des nuages: car ils consistent en particules aqueuses, qui possèdent moins de volume & conséquemment plus de fluide électrique qu'elles n'en avoient lorsqu'elles s'élevoient de terre sous la forme de vapeurs. C'est un point que nous avons prouvé ci-dessus (§. 42.)

SECONDEMENT: L'électricité artificielle nous enseigne que, lorsque le fluide électrique se trouve dans un corps, en plus grande quantité qu'il ne l'est naturellement, il est cause que ces corps en attirent d'autres & sont réciproquement attirés par ceux-ci, & qu'il parvient par-là à une distribution égale, c'est-à-dire à l'état d'équilibre. On peut conclure de ce fait, que les particules aqueuses, qui forment un nuage & qui contiennent dans cet état de nuage un excès de fluide électrique, attirent d'autres vapeurs aqueuses qui se trouvent dans l'atmosphère, ou en sont attirées: & conséquemment qu'elles trouvent occasion de se condenser, de devenir plus pesantes, & de retom-

ber en forme de pluie. On peut en conclure encore, que les nuages qui fournissent de la pluie, doivent être attirés par la terre même, lorsque leur électricité est suffisante pour cet effet, & que leur distance de la terre n'est pas trop grande.

TROISIÈMEMENT: C'est un point d'expérience, que l'accumulation du fluide électrique accélère l'évaporation des corps, & les réduit à un plus grand volume: ce qu'il faut attribuer à la répulsion que les particules du fluide électrique exercent mutuellement entr'elles; par laquelle, elles produisent un écart entre les particules des corps dans lesquels elles se trouvent, surtout si la cohésion de celles-ci n'est pas forte: & cet écart produit une augmentation de volume & conséquemment une diminution de densité. — C'est de cette manière que l'électricité peut être cause que les nuages pluvieux, qui feroient prêts à se fondre en pluie par quelque condensation, ou par d'autres causes, augmentent assez en volume & diminuent assez en densité pour être encore soutenus dans l'air.

QUATRIÈMEMENT: L'expérience nous enseigne encore que les phénomènes d'attraction & de répulsion qu'on observe, lorsque le fluide électrique est accumulé dans un corps, ont également lieu, lorsque la quantité de ce fluide y est diminuée, puisque l'effort que font alors ces corps pour rétablir la diminution de ce fluide, les pousse vers les corps voisins; ou qu'ils sont attirés vers d'autres corps par le fluide électrique que ceux-ci possèdent, & qui tâche toujours de se mettre en équilibre entre tous ces corps. Supposons donc un corps négatif, entouré d'autres corps, soit positifs, soit dans un état naturel: les parties de ceux-ci attirent celles du corps négatif, & cette attraction sera plus forte pour les particules situées à la surface du corps, que pour celles qui sont placées plus à l'intérieur, & conséquemment la surface tendra à s'éloigner des particules qui sont au dessous du centre, à se dilater, pour ainsi dire: & le corps même augmentera de volume, s'il est capable de dilatation. Cette expérience, & le principe évident que nous venons d'en déduire, donnent tout lieu de soupçonner, que les nuages pluvieux qui ont reçu, par l'action d'autres nuages plus fortement électrisés, une électricité contraire, c'est-à-dire négative, attirent de la même manière que les nuages positifs, les particules aqueuses qui sont à leur portée, ou sont attirées vers la terre: d'ailleurs se trouvant moins pourvues de fluide électrique relativement à d'autres parties de l'atmosphère, il

résulte de l'attraction que celles-ci exercent sur eux, que le nuage même augmente de volume: le principe que nous venons d'énoncer l'exige: & c'est un point qu'on peut plus ou moins confirmer par une expérience; on prend un *ballon* aërostatique, rempli d'air inflammable, & qui nageant dans l'air nous représente exactement une nuée. On le charge tellement de lest, qu'il est prêt à descendre, ou descend déjà lentement. Il suffit de l'électrifier, soit positivement, soit négativement, & on verra qu'il remonte avec une vitesse sensible; & conséquemment qu'il est devenu plus léger; ou, ce qui revient au même, que son volume est devenu plus grand.

C'EST donc en vertu de cette attraction que le fluide électrique produit, que les nuées agissent sur les particules aqueuses qui se trouvent dans l'air, qu'elles peuvent s'approcher de la terre, & enfin augmenter de volume: & l'on pourra en conclure qu'il est très probable que le fluide électrique répandu dans l'atmosphère peut contribuer à produire la pluie, & même, dans certaines circonstances, à l'empêcher; selon qu'il contribuera à faire descendre les nuées, ou à les faire remonter.

§. XCVI.

RECHERCHONS à présent comment la Théorie que nous venons d'établir, s'accorde avec quelques-uns des phénomènes qui accompagnent la pluie.

1. SUPPOSANT que la pluie est causée par l'attraction qu'éprouvent les particules aqueuses & actuellement électriques qui constituent la nuée, il s'ensuit naturellement qu'elle doit être la plus fréquente dans les pays de montagnes & de forêts: puisqu'ils sont plus propres que les pays plats à attirer les nuages; de plus, qu'elle doit l'être également dans les pays humides: puisque les vapeurs qui se trouvent dans leur atmosphère plus abondamment qu'ailleurs, doivent également être attirées par les nuages électriques, conséquemment grossir celles-ci, & les faire descendre en pluie. Il semble que c'est par cette raison, qu'il pleut ordinairement dans les pays situés près de la mer, lorsqu'il y souffle un vent de mer, lequel apporte un grand nombre de particules aqueuses.

2. ON fait que les abats d'eau n'ont gueres lieu que pendant les orages, & qu'ils sont ordinairement précédés par une décharge de la nuée orageuse. Ces deux faits s'accordent au mieux avec la Théorie: car les nua-

ges possédant dans des tems d'orage beaucoup plus d'électricité que dans leur état ordinaire de nuages pluvieux , doivent être plus fortement attirés par la terre ; ce qui est d'ailleurs sensible , puisqu'ils se trouvent alors moins élevés dans l'atmosphère. D'un autre côté , l'électricité de ces mêmes nuages , & la répulsion qui en résulte entre les particules dont ils sont composés , doit être causée , quelle que soit d'ailleurs leur propension à tomber sous la forme de pluie , qu'ils restent soutenus dans l'air , jusqu'à ce qu'il se fasse une décharge de leur fluide électrique , & que par-là la cause qui leur faisoit prendre un plus grand volume & retardoit conséquemment leur chute , vienne à cesser. Cette décharge étant faite , & les particules pouvant se rapprocher avec célérité , ce qu'elles ne peuvent faire en d'autres tems , qu'en perdant lentement leur fluide électrique , il en résulte enfin qu'elles doivent tomber avec plus d'abondance , & former des pluies plus copieuses qu'en d'autres tems.

3. C'EST un fait à peu près constant dans plusieurs pays , qu'après un orage de tonnerre , l'air reste pluvieux pendant quelques jours. L'électrologie en fournit une explication très naturelle. La pluie étant une fois formée , peut , en vertu de ce qu'elle est très propre à conduire l'électricité , donner occasion à d'autres nuages , de communiquer leur électricité à la terre , & conséquemment de fournir de la pluie.

4. ENFIN cette même Théorie paroît s'accorder très bien avec les ondées continuelles qui ont lieu , quand on dit que le tems est *variable* , ou *inconstant* , c'est-à-dire , lorsque l'air est chargé de nuages épais , & non contigus les uns aux autres. Car , dans cette constitution de l'air , l'équilibre de l'électricité aérienne se trouve tellement détruit , que non seulement l'électricité des différens nuages est différente en nature , mais que souvent les différentes parties d'un même nuage possèdent différentes sortes d'électricité. (§. 41) Or , comme ces deux différens états d'électricité dans un même nuage , ne peuvent y avoir été produits que par l'action d'un autre nuage , suivant ce que nous avons expliqué ci-dessus (§. 45) il en résulte que la force d'attraction que les particules d'une partie de ce nuages , savoir de la partie négative , éprouvent , & la force de répulsion qui a lieu dans la partie dans laquelle le fluide électrique a été poussé , & qui en possède conséquemment une surabondance , doivent contribuer beaucoup à faire augmenter le volume de ce nuage de plus en plus , & conséquemment à empêcher qu'elle

ne

ne tombe en pluie, quoiqu'elle fût d'ailleurs assez condensée, ou grosse pour cet effet; il en résulte encore, que lorsque la cause qui avoit produit les deux sortes d'électricité dans un même nuage, vient à cesser: c'est-à-dire quand le nuage de l'action duquel cet effet dépendoit, vient à être chassé de quelqu'autre côté par le vent, ou autrement, le volume du premier nuage doit diminuer, & conséquemment il doit verser de la pluie, jusqu'à ce qu'il rencontre un autre nuage, dans lequel il fasse naître les deux sortes d'électricité, ou dont il les reçoit: auquel cas son volume augmente derechef assez pour qu'il puisse nager dans l'air. Or, comme ces circonstances doivent avoir perpétuellement, & pour ainsi dire alternativement lieu, lorsque l'air est rempli de nuages épais; on voit pourquoi on doit dans un pareil tems avoir alternativement des ondées de pluie, & des intervalles de tems sec.

§. XCVII.

TELLE est la manière dont nous croyons qu'on peut expliquer par l'électricité quelques-uns des phénomènes de la pluie. Il s'en faut cependant de beaucoup que nous prétendions donner ces idées comme des démonstrations. Quoique nous croyions pouvoir conjecturer par de bonnes raisons, que le fluide électrique peut contribuer beaucoup à la formation de la pluie, il semble que la pluie est un météore qui dépend de tant de causes différentes de l'électricité & de causes si compliquées, qu'il n'est pas possible d'en traiter comme il faut en faisant abstraction de ces causes. — Mais de quelque façon que l'on puisse penser là-dessus, quoique nous n'ayons prétendu donner nos argumens que comme des conjectures probables, toujours nous avouera-t-on qu'on explique de cette manière quelques phénomènes de la pluie, qu'on ne sauroit expliquer sans cela d'une manière aussi satisfaisante, & que l'électrologie, qui nous a fourni l'occasion de penser à l'action du fluide électrique sur la pluie, a aussi, à cet égard-là, été utile à la Physique.

B.

Le Brouillard.

§. XCVIII.

IL se manifeste évidemment de l'électricité dans le brouillard, comme dans la pluie. M. RONAYNE, qui a fait pendant longtems des observations

sur l'état électrique de l'atmosphère^(a), a toujours trouvé que le brouillard possède une forte électricité, laquelle est constamment positive (a). La même chose est confirmée par les expériences de M. HENLEY, qui a poursuivi celles de M. RONAYNE, & qui a trouvé constamment une électricité positive dans les brouillards qui ont eu lieu du 14 Novembre 1771 au 15 Février suivant (b). M. CAVALLLO a fait des expériences du même genre (c): pour n'en pas citer un plus grand nombre.

§. XCIX.

COMME le brouillard est composé de vapeurs & d'exhalaisons, qui s'élèvent insensiblement de la terre, qui ensuite, condensées, y retombent, & qui ne dépendent pas dans leur origine de l'action du fluide électrique, il est clair que l'électricité artificielle ne peut rien nous fournir sur ce sujet. Cependant il est dans ce météore quelques circonstances dont on ne sauroit exclure à notre avis l'action de l'électricité, & sur lesquelles par conséquent ce qui nous est connu de l'action de ce fluide dans l'électricité artificielle, peut répandre quelque jour. Ces circonstances sont:

1. LES signes d'électricité qui se manifestent pendant le brouillard.
2. LA descente des exhalaisons qui produisent le brouillard, & leur suspension au dessus de la surface de la terre.
3. LA plus grande fréquence du brouillard dans telle saison que dans telle autre.

§. C.

QUANT au premier article: En supposant que les brouillards sont des exhalaisons qui s'élèvent de la terre, & qui se condensent quand elles sont parvenues à une certaine hauteur, & que les corps contiennent des quantités différentes de fluide électrique en proportion de leur volume (§. 42); il s'ensuivra évidemment que les exhalaisons, qui forment le brouillard, & qui, au moment de leur ascension, étoient par rapport à la terre dans leur état naturel de fluide électrique, doivent devenir positivement électriques, c'est-à-dire posséder un excès de fluide relativement à la terre, dès qu'elles se condensent par le froid, & di-

(a) Journal de Physique. Tom. IV. p. 15.

(b) Journal de Physique. Tom. VI. p. 252.

(c) Journal de Physique. Tom. XIII. p. 221.

minuent par-là de volume. Outre que cette conséquence suit clairement des loix de l'électricité, elle acquiert encore un plus grand degré de certitude, de ce que l'électricité qu'on observe dans les brouillards est toujours positive, & jamais négative; & de ce qu'elle est d'autant plus forte, que l'air est plus froid, & par conséquent que les exhalaïsons ont pu se condenser d'avantage. Les expériences de M. HENLEY ont très clairement fait voir ce dernier fait (a).

§. CI.

QUANT au second point: On fait premièrement que des corps qui possèdent des électricités différentes s'attirent, & cela avec d'autant plus de force que la différence de leurs électricités est plus considérable, & qu'ils sont plus voisins l'un de l'autre: secondement, que l'expérience fait voir que lorsque des corps conducteurs sont séparés l'un de l'autre par des corps idioélectriques, ils ne perdent que lentement & peu à peu l'électricité qu'ils avoient acquise. Il suit de-là 1. que lorsque les exhalaïsons qui forment le brouillard sont suffisamment condensées, & ont acquis conséquemment une électricité positive, & que cela s'est fait à une telle distance de la terre, (b) que celle-ci peut attirer ces exhalaïsons: il faut nécessairement qu'elles soient attirées & qu'elles descendent: & 2. que ces vapeurs, dont les particules se trouvent entourées d'air, c'est-à-dire d'un corps idioélectrique, ne peuvent que perdre peu à peu l'électricité positive qu'elles possèdent; & conséquemment qu'elles doivent rester suspendues quelque tems au dessus de la surface de la terre.

§. CII.

QUANT au dernier point: Nous observons que les brouillards ont principalement lieu au printemps & en automne: rarement en été: fait qui nous paroît rentrer dans la Théorie que nous venons d'exposer: car, puisque le froid est bien moins considérable en été, les vapeurs peuvent s'élever à une beaucoup plus grande hauteur, avant que de parvenir au degré de condensa-

(a) Journal de Physique. Tom. VI. p. 252,

(b) Nous disons à une telle distance de la terre: car si cette distance est trop grande pour que la terre puisse attirer ces vapeurs, elles passent à l'état de nuages.

tion, & conséquemment à celui d'électricité suffisant pour qu'elles soient attirées par la terre: elles se trouvent donc à une trop grande distance pour que cette attraction ait lieu: & c'est ce qui se trouve confirmé par les brouillards & les brumes qu'on observe constamment dans les hautes montagnes même en été: car ces montagnes se trouvant plus près de cette région de l'atmosphère, où les vapeurs acquièrent assez de condensation & d'électricité pour pouvoir être attirées par des objets distans; & ces montagnes étant tout-à-fait propres à exercer cette action, puisqu'elles sont en équilibre électrique avec la surface de la terre, il en suit qu'elles peuvent réduire en brouillards les vapeurs, qui sont trop éloignées de la surface de la terre pour être attirées par celle-ci; & cela, par la même raison, qui permettrait à la terre d'exercer son attraction sur ces vapeurs dans une saison plus froide. (a)

AJOUTONS encore qu'on peut expliquer par ce qui précède, pourquoi les pays froids & humides sont plus sujets aux brouillards que d'autres: car les causes qui produisent les brouillards, s'y trouvent en plus grand nombre. Mais n'ayant eu pour but que de faire voir comment il est possible d'expliquer par les loix de l'électricité quelques circonstances qui accompagnent les brouillards, nous ne nous étendrons pas d'avantage sur ce sujet.

C.

La Grêle.

§. CIII.

COMME il est très vraisemblable que la grêle est produite par des vapeurs, qui se trouvent dans l'atmosphère, & qui se sont changées d'abord en eau par le rapprochement de leurs parties, & ensuite en grêle, il est sûr, que jusques-là, le fluide électrique ne contribue en rien à la formation de la grêle: Mais si l'on fait attention d'un autre côté, que les plus fortes ondées de grêle n'ont lieu que pendant des orages, ou des tems variables, & partant à des époques auxquelles on fait que le fluide électrique répandu dans l'atmosphère se trouve

(a) Outre qu'il est connu qu'on rencontre beaucoup de brume & de brouillard dans les montagnes fort élevées: le Chevalier DE LAMARON a observé plus d'une fois l'attraction du brouillard par ces montagnes. *Journal de Physique.* Tom. XXV. p. 303.

en pleine activité, il faudra avouer aussi, qu'il y a des raisons valables de soupçonner, qu'un changement subit dans l'état électrique des nuages peut donner occasion à la grêle. Nous allons donc rechercher si la connoissance de l'électricité artificielle peut servir à répandre du jour sur cette circonstance.

§. CIV.

DES expériences réitérées & certaines nous ayant fait voir que l'évaporation produit un froid, même considérable, & qui suffit pour la congélation, & au-delà: celles de M. NOLLET nous ayant appris en outre que le fluide électrique accélère l'évaporation, quelques Physiciens, parmi lesquels se trouve M. MORVEAU, attribuent la formation de la grêle à l'évaporation que le fluide électrique produit: ils établissent qu'il se fait, par le moyen du fluide électrique, lors de la décharge d'une nuée orageuse, une évaporation presque instantanée & très forte, (a) qui a pour effet que les particules aqueuses du nuage exposé à cette évaporation, sont dans un moment condensées, gelées & changées en grêle.

NOUS concédons en plein les principes dont on déduit cette explication: nous avouons aussi ne pouvoir rien alléguer qui la détruise: seulement il nous semble difficile d'admettre que le fluide électrique occasionneroit, en se déchargeant des nuages, plus d'évaporation, que lorsqu'elle est encore inhérente aux nuages & tâche de se mettre en équilibre: & ce qui augmente la difficulté, c'est que les expériences électriques la confirment entièrement: car elles nous font voir que l'accélération de l'évaporation a lieu, pendant que le fluide électrique s'accumule dans les fluides, & tâche conséquemment de se mettre peu à peu en équilibre, & non lorsque nous déchargeons tout d'un coup le corps de l'électricité qu'ils contenoient. — Si donc la grêle étoit produite par l'évaporation que le fluide électrique occasionne, elle devrait, suivant cette expérience, précéder le tonnerre. — Cette raison nous induit à croire qu'il faut expliquer la grêle qui tombe en tems d'orage d'une manière différente, & qui s'accorde mieux avec les loix connues de l'électricité.

(a) Journal de Physique. Tom. XXI. p. 14.

§. CV.

S'IL est vrai, & on ne sauroit gueres en douter, que la grêle est une pluie gelée : il sera naturel d'en conclure que cette pluie provient d'un nuage qui se trouve dans quelque région de l'atmosphère, assez élevée pour produire la congélation des particules aqueuses.

L'EXPÉRIENCE nous enseigne d'autre part, que la grêle a surtout lieu dans des orages de tonnerre, & conséquemment lorsque la partie inférieure de l'atmosphère a un degré de chaleur plus grand que d'ordinaire : enfin la grêle ne précède jamais les coups de tonnerre, mais en est toujours précédée. Il semble suivre de ces faits ; que la grêle est produite par un rapprochement subit des parties aqueuses des nuages supérieurs : rapprochement qui a lieu, lorsque la partie inférieure de l'atmosphère éprouve un changement soudain dans son état électrique.

QU'ON suppose donc qu'il y ait, au dessus d'une certaine partie de la terre, un amas de nuées orageuses : — qu'il y ait au dessus de ces nuages, dans une région plus élevée de l'atmosphère, d'autres nuages, qui possèdent ou *plus* ou *moins* de fluide électrique que les premiers : — enfin que l'électricité de ces derniers nuages empêche leurs particules aqueuses de se rapprocher, & conséquemment de se former en pluie : (§. 95, 96.) Cela posé, comme de deux corps qui se trouvent à une certaine distance l'un de l'autre, celui qui possède l'électricité la plus foible (quoiqu'elle soit d'ailleurs de même espèce que celle de l'autre corps) reçoit une électricité contraire, dans celle de ses parties qui est tournée vers le corps le plus fortement électrisé, & la même électricité à la partie opposée ; il faut, au cas que le nuage supérieur possède le plus d'électricité, que le fluide électrique du nuage inférieur soit déplacé vers la partie qui est tournée vers la terre ; ce qui lui donnera occasion de se décharger d'autant plutôt en tonnerre : mais le nuage supérieur ne pourra se défaire de son électricité, & conséquemment ses particules aqueuses ne pourront se rapprocher, avant qu'il se soit réellement fait une décharge des nuages inférieurs : puisque c'est l'électricité de ceux-ci, qui fait que le fluide électrique des nuages supérieurs reste dans l'état où il se trouve. — Mais dès que cette décharge a eu lieu, c'est-à-dire dès qu'il s'est fait quelques coups de tonnerre, & que l'état électrique des nuages supérieurs ne se trouve plus réprimé par les nuages inférieurs, ils peuvent se décharger de leur fluide électrique par quelque coup de tonnerre : ce qui permettra aux parties aqueuses, que

l'état électrique du nuage empêchoit de se joindre, de se rapprocher, & de tomber en pluie: pluie, que le froid de la région atmosphérique d'où elle sort, aura bientôt changé en grêle.

LA même chose aura lieu, si les nuages supérieurs se trouvent moins fortement électrisés que les inférieurs: car l'électricité de ceux-là n'étant moins forte que relativement à celle-ci: & cette inégalité cessant dès que les nuages inférieurs se sont déchargés par quelque coup de tonnerre: les supérieurs ne peuvent plus être empêchés par les autres de se décharger de leur fluide électrique, & conséquemment de fournir de la pluie, qui retombe en grêle par les raisons que nous avons alléguées.

VOICI encore une autre manière de concevoir la chose. On fait, qu'un corps fortement électrisé peut non-seulement exciter une électricité opposée dans un autre corps, transposer le fluide électrique de celui-ci vers la partie la plus éloignée: mais qu'il peut aussi, au bout de quelque tems, forcer ce corps de se dessaisir de son fluide électrique, en le communiquant à d'autres corps, ou même à l'air qui l'environne: de sorte que ce corps devient alors négativement électrique. — C'est de cette manière que des nuages électriques peuvent forcer le fluide électrique d'autres nuages plus élevés, & dans lesquels il ne se trouve de ce fluide qu'autant qu'il en faut pour empêcher le rapprochement des particules aqueuses, de quitter ces nuages & d'entrer dans quelque partie plus éloignée de l'atmosphère: d'où il arrivera que ces nuages seront électrisés négativement par rapport aux premiers: mais une électricité négative peut, tout comme la positive, contribuer à augmenter le volume des corps (§ 95): & conséquemment ces nuages pourront, quoiqu'ils soient électrisés négativement, quoiqu'ils aient une tendance à tomber en pluie, être encore soutenus par l'air. Mais, dès que les nuages inférieurs se déchargent de leur fluide électrique, & que la cause qui rend les nuages supérieurs négatifs, vient à cesser, il faut que les parties aqueuses qui les composent, & qui ne peuvent reprendre sitôt leur fluide de l'air ambiant, qui est un corps idioélectrique, se rapprochent, se condensent en pluie, & conséquemment, à cause de la région où elles se trouvent, en grêle.

QUELLE que ce soit de ces deux explications qu'on adopte, toujours faut-il 1. que les nuages, soit seulement ceux qui se trouvent dans la région inférieure de l'air: soit aussi ceux de la région supérieure, aient une électricité considérable: & 2. qu'il y précède une décharge électrique, & qu'il se fasse par-là

un changement considérable dans l'état électrique de la région inférieure de l'atmosphère. Et ceci est parfaitement conforme aux observations qui font voir que la grêle a principalement lieu dans des temps orageux, & qu'elle est toujours précédée de quelques coups de tonnerre.

Nous disons que la grêle a *principalement* lieu dans un tems de tonnerre ; car on fait qu'il grêle quelquefois, sans tonnerre, dans des tems *variables* : c'est-à-dire lorsque l'air est chargé d'une grande quantité de nuages épais, & non contigus. — Mais nous avons vu ci-dessus (§. 41 96.) qu'alors l'équilibre entre le fluide électrique des nuages & celui de l'atmosphère, est perpétuellement troublé : & qu'ainsi il se trouve des occasions fréquentes dans lesquelles le fluide électrique d'un nuage supérieur peut être déplacé, ou qu'il y peut arriver un changement dans l'état électrique des nuages inférieurs : causes qui, comme nous venons de le voir, produisent un rapprochement des particules aqueuses, & permettent à la grêle de se former.

Ceci suffit pour faire voir comment l'électrologie peut servir à expliquer comment la grêle se forme, soit dans des tems de tonnerre, soit dans ceux où l'air se trouve fort électrique : mais nous ne donnons cette explication que pour une explication *probable* : car nous avouons que nos connoissances des météores, excepté du tonnerre, de la foudre, de l'éclair & du feu St. Elme, sont trop peu avancées pour que nous puissions avancer quelque chose de certain sur leur sujet.

§. CVI.

Nous pourrions rechercher encore en dernier lieu, comment & jusqu'où les tremblemens de terre, les ruptures de nuages, quelques vents, la formation des nuages, la rosée peuvent dépendre de l'électricité, comment nos connoissances en électrologie peuvent servir à les expliquer. — Mais comme nous ne pourrions proposer sur ce sujet que de simples conjectures, & que même nous n'aurions pas hasardé de parler de la pluie, du brouillard & de la grêle, si ce n'étoit qu'il est quelques circonstances de ces météores qui s'accordent parfaitement avec les principes d'électricité, & que même on s'aperçoit d'une électricité marquée dans ces météores même. ; nous terminerons ici cette partie de notre travail. Qu'il nous soit seulement permis d'observer en finissant, que non seulement l'électrologie a fourni aux Physiciens les moyens de leur faire connoître la vraie nature de la foudre, de l'éclair,

clair, du feu St. Elme, & même de leur donner des idées plus vastes de quelques-uns des autres météores : mais encore, que la connoissance des loix selon lesquelles l'électricité opère, a mis les Physiciens en état d'être d'une utilité réelle à la société, en préservant les bâtimens & les vaisseaux des ravages que la foudre exerce si souvent ; & même en leur faisant entrevoir des utilités ultérieures, si l'on continue à appliquer avec soin les loix de l'électrologie : car n'a-t-on pas observé que la destruction des forêts a diminué en certains pays les pluies & le tonnerre ? & peut-être pourroit-on, en élevant une multitude de paratonnerres, plus propres certainement que les forêts à attirer les nuées électriques, & conséquemment aussi la pluie, faire tomber celle-ci sur ces contrées où la Nature, laissée à elle-même, en fournit rarement, & augmenter par-là leur fertilité. Si jamais l'expérience confirme cette idée, on pourra dire que la Physique moderne est parvenue, non-seulement à écarter les effets destructeurs d'un fluide dont l'activité est si grande, & qui se trouve si universellement répandu dans la Nature ; mais aussi qu'elle a su employer ce même fluide à remplir les vues les plus utiles & les plus avantageuses.

C H A P I T R E III.

De l'influence de l'Électricité sur les Végétaux.

§. CVII.

LE fluide électrique accélère-t-il la végétation des plantes? & l'électrologie a-t-elle été de quelque utilité à la physique sur ce sujet? Voilà deux questions fort importantes, que nous examinerons avec soin, & par l'examen desquelles nous terminerons la partie physique de ce Mémoire.

TANT que l'électrologie étoit encore au berceau, on ne doutoit gueres que l'électricité communiquée aux plantes n'en accélérât la végétation: & la plupart des Physiciens sont encore de ce sentiment; mais il en est d'autres, qui sont d'un avis tout opposé. Cette diversité d'opinions exige que nous traitions ce sujet avec beaucoup d'exactitude & de détails: & pour cet effet nous exposerons d'abord ce qui a été fait jusqu'à nos jours par différens Physiciens: nous détaillerons ensuite nos propres recherches & le résultat de nos expériences: enfin nous proposerons les raisons qui produisent vraisemblablement cette contradiction entre les différentes expériences qui ont été faites sur cette matière.

§. CVIII.

LA découverte de la communication du fluide électrique ouvrit un vaste champ aux recherches des Physiciens: on fit des expériences non-seulement sur des corps bruts, mais encore sur des êtres vivans. L'abbé NOLLET fut un des premiers à rechercher quel seroit l'effet qu'une électricité longtems continuée opéreroit sur différens corps, tant fluides que solides: il trouva que l'électricité fait diminuer les corps fluides de poids; qu'il n'y a qu'un très petit nombre d'exceptions: & même qu'elle diminue le poids de corps solides qui sont imbibés d'une certaine quantité de fluide, comme d'éponges mouillées & de fruits. — Ce résultat lui fit soupçonner que peut-être l'électricité communiquée aux plantes en accéléreroit la végétation. — Mais, quoique M. NOLLET se préparât à faire des expériences sur ce sujet, il fut prévenu par M. MEMBRAY d'Edimbourg: & comme les expériences de celui-ci sont

antérieures à celles des Physiciens françois, nous commencerons notre détail historique par les rapporter.

M. MEMBRAY électrisa au mois d'Octobre 1746 deux *myrthes*, qui poussèrent tout de suite des branches, & fleurirent beaucoup plus promptement que deux autres individus de la même sorte qui ne furent pas électrisés.

MAIS à peine le résultat de cette expérience fut-il connu en France, que plusieurs Physiciens de nom s'empressèrent de la répéter, & d'être témoins oculaires d'un fait qui sembloit ouvrir un vaste champ à leurs recherches, & leur promettre une abondante moisson.

M. M. l'abbé NOLLET, BOZE, MENON, & JALLABERT, quatre des plus célèbres Électriciens de ce tems là, se chargèrent de remplir cette tâche. Le premier remplit deux jattes de la même sorte de terre, y sema la même semence: il les plaça dans le même endroit, les exposa aux mêmes circonstances, si ce n'est qu'il électrisa l'une de ces deux jattes pendant quinze jours de suite, deux ou trois heures, & même quelquefois quatre heures par jour: la semence de la jatte électrisée poussa deux jours plutôt que celle de l'autre: les tiges en furent plus nombreuses, & acquirent dans le même espace de tems plus de hauteur: d'où il conclut que la germination de cette semence avoit été accélérée par le fluide électrique: conclusion qu'il ne proposa cependant que comme une conjecture, qui méritoit d'être examinée par des expériences ultérieures, que la saison l'empêcha de faire alors: mais il semble que par la suite M. NOLLET ait regardé cette conjecture comme une vérité, puisqu'il dit p. 391 de ses *Recherches*, avoir observé dans la végétation des graines, placées seulement dans le voisinage d'un corps électrisé, les mêmes progrès & la même promptitude que dans les semences électrisées.

M. BOZE écrivit le 1 Janvier 1748 à M. NOLLET, qu'il avoit répété ses expériences sur différentes plantes & sur des arbrustes, & qu'il y avoit trouvé une accélération constante de végétation. — Le témoignage de M. l'abbé MENON étoit entièrement conforme à ce résultat: il faisoit mention dans ses Lettres à M. DE REAUMUR, d'oignons de renoncules dont il avoit extrêmement hâté la végétation au moyen de l'électricité pendant l'hiver de 1748.

M. JALLABERT, qui s'occupa pendant quelques semaines de ce genre de recherches, a consigné dans son ouvrage un grand nombre d'observations semblables. Il électrisa entr'autres un giroflier jaune, ou violier, placé dans une caisse pleine de terre: ayant soin de l'exposer en plein air au moment

que l'opération cessoit : toutes ces plantes, dit-il, augmentèrent considérablement en tiges & en branches, & en particulier le giroflier fit de très beaux jets & fleurit : cependant, ajoute-t-il, les progrès de ces plantes, comparés à ceux d'autres plantes de même âge, crues dans des vases pleins de la même terre, ne me parurent pas assez considérables pour oser en conclure que la matière de l'électricité est capable d'accélérer la végétation. Il crut donc qu'il étoit nécessaire de répéter des expériences en d'autres tems. — Il prit pour cet effet des oignons de jonquilles, d'hyacinthes, de narcisses, posés sur des caraffes pleines d'eau. La plupart avoient déjà poussé des feuilles & des racines, & même quelques-uns avoient des boutons à fleur assez avancés. — Ayant mesuré la longueur des racines, des tiges & des feuilles de ces oignons, il posa les caraffes sur des gâteaux de résine, & il établit, au moyen de fils d'archal, une communication entre les oignons & le conducteur de la machine.

DEPUIS le 18 jusqu'au 30 Décembre, excepté le 24 & le 25, il électrisa de cette manière plusieurs oignons, huit à neuf heures par jour : & pendant tout ce tems le thermomètre de M. DE REAUMUR fut dans son cabinet entre le huitième & le dixième degré au dessus de la congélation.

LA différence du progrès des oignons électrisés, comparé à celui d'autres oignons de même espèce, également avancés, situés & traités de même, à l'électrification près, a été, dit M. JALLABERT, très sensible. Les oignons électrisés ont plus augmenté en feuilles & en tige : leurs feuilles se sont étendues d'avantage : leurs fleurs se sont épanouies plus promptement. M. JALLABERT observa aussi que l'électricité augmente de beaucoup la transpiration des plantes.

LES graines traitées de la même manière que les oignons, présentèrent les mêmes phénomènes d'accélération dans leur végétation. De la semence de cresson & de moutarde, appliquée à la surface extérieure d'un vase de terre poreuse, germa beaucoup plus promptement sur ce vase électrisé, que lorsqu'il ne l'étoit pas. A la fin du second jour d'une électricité de huit à neuf heures par jour, plusieurs germes de moutarde avoient poussé : & sans électricité, à peine en paroïssoit-il quelques-uns le quatrième jour. Les tiges des germes électrisés s'élevèrent, & leurs deux premières petites feuilles s'épanouirent aussi beaucoup plus promptement.

TELS sont les principaux résultats des recherches de M. JALLABERT.

sur ce sujet : examinons actuellement ce qui a été fait dans des tems postérieurs, & par d'autres Physiciens.

§. CIX.

M. NUNEBERT plaça cinq oignons dans une caisse de bois : cinq autres dans une caisse semblable : & enfin cinq dans des vaisseaux de terre non vernissés. Il attacha à une des caisses un fil d'archal, pour pouvoir l'électrifier par communication. Le résultat fut celui-ci. Les oignons électrisés germèrent plus promptement, & plus abondamment que les autres. Un d'eux s'éleva en 24 heures à la hauteur de 18 lignes. Les oignons non électrisés étoient non-seulement plus tardifs, mais ils ne parvenoient jamais à la même hauteur. — En prenant un milieu entre toutes les plantes électrisées, qui avoient été soumises 491 fois à l'électricité, elles s'élevèrent à la hauteur de 82 lignes & demie, pendant que les autres n'atteignoient qu'une hauteur de cinquante-deux lignes deux tiers. — La végétation de ces plantes étoit extrêmement forte pendant les huit premiers jours : cependant M. NUNEBERT ajoute qu'il a vu quelquefois que les plantes électrisées s'élevoient lentement ; mais qu'elles devenoient cependant beaucoup plus fortes que celles qui n'avoient pas été soumises à l'électricité.

M. ACHARD remplit à moitié trois bouteilles de Leide de terre humectée : les couvrit d'un morceau d'étoffe de laine, qu'il sema de cresson. Il électrisa toutes les heures une de ces bouteilles positivement, l'autre négativement ; & il laissa la troisième dans son état naturel. Voici quel fut le succès de cette expérience.

1. LA semence germa beaucoup plus promptement dans les deux bouteilles électrisées, que dans l'autre.

2. IL n'y eut pas de différence entre la bouteille positive & la négative : la végétation s'y fit de même.

3. LES plantes des bouteilles électrisées s'élevèrent beaucoup plus haut, que celles des bouteilles non électrisées.

M. ACHARD fut peut-être si convaincu par cette seule expérience de l'accélération que l'électricité opère dans la végétation, qu'il en crut la répétition inutile : du moins ne voit-on nulle part qu'il l'ait faite.

NOUS aurions désiré de pouvoir ajouter ici les expériences de M. ZARBINI, dont la dissertation sur l'électricité des végétaux a été couronnée par

l'Académie de Dijon : mais malheureusement nous n'avons pu nous procurer cet ouvrage.

§. CX.

JUSQU'ICI nous n'avons fait mention que des expériences qui sont favorables à l'influence de l'électricité sur la végétation , & à l'accélération qu'elle y semble produire. Peut-être ces expériences ont-elles paru suffire aux yeux du plus grand nombre des Physiciens : & qu'ils ont mieux aimé par cette raison y acquiescer, que d'en faire une répétition qu'ils auront jugée inutile : peut-être enfin est-ce la raison qu'on ne trouve qu'un très petit nombre de Physiciens qui se sont occupés de cet objet. En un mot, les noms des NOLLET, des JALLABERT, des MENON, des ACHARD & de quelques autres avoient assez d'autorité pour placer l'*accélération de la végétation par l'électricité* au rang des principes les mieux établis : & peut-être embrasseroit-on encore aujourd'hui sans hésiter ce sentiment, si les expériences d'un Physicien aussi exact que M. INGENHOUSZ ne jettoient quelque doute sur cette assertion. Voici ce que M. SCHWANKHARDT, témoin des expériences de M. INGENHOUSZ & son coopérateur, en dit. Ils prirent des morceaux de liège, qu'ils couvrirent de papier-brouillard, & qu'ils parfémèrent de graines de moutarde. Ils laissèrent nager ces ilots de liège dans des vases remplis d'eau, placés dans une bouteille de Leide, & ayant communication avec l'armure intérieure. — On électrisa la bouteille de Leide sans discontinuer : mais on ne put observer aucune différence entre la germination de ces graines, & de celles qui n'avoient pas été électrisées, mais qui d'ailleurs s'étoient trouvées dans des circonstances exactement semblables.

Ces Messieurs répétèrent ces expériences, en plaçant deréchef de pareils ilots de liège parfémés de graine de moutarde dans des bouteilles de Leide : ils en électrisèrent quelques-unes positivement : d'autres négativement : ils en laissèrent d'autres dans leur état naturel : or ils ne purent s'apercevoir d'aucune différence, même lorsque les plantes étoient déjà parvenues à trois pouces de hauteur.

AYANT répété les mêmes expériences, mais avec quelque variation, ces Physiciens obtinrent le même résultat. Ils communiquèrent l'électricité à ces graines sans discontinuer, excepté la nuit pendant six heures. On ne trouva aucune différence entre cinq morceaux de liège, couverts de graine de

moutarde, nageant sur l'eau dont étoit remplie, jusqu'à la hauteur de l'armure extérieure, une bouteille de Leide qu'on électrisoit continuellement, & cinq morceaux semblables, qui nageoient dans un plat de terre, qu'on n'électrifa pas.

ILs mirent un grand papier-brouillard parsemé de graines de moutarde dans un plat de terre. Ils placèrent une bouteille d'eau à côté de ce plat, afin de tenir ce papier continuellement humide, au moyen d'une lisière de drap. Le papier se déchargeoit de l'humidité surabondante, au moyen d'une lisière semblable placée de l'autre côté. Ils isolèrent cet appareil, & l'électrisèrent constamment, mais ils n'aperçurent aucune différence entre la germination de ces graines & celles qui étoient placées exactement de même, mais qu'on n'électrifa pas.

ENFIN ces Physiciens assurent n'avoir également obtenu aucune différence de végétation, en répétant cette expérience avec deux grandes bouteilles de Leide, dans lesquelles ces lisières de drap étoient suspendues.

§. CXI.

SI nous voulions comparer entr'elles les expériences qui paroissent prouver que l'électricité accélère la végétation des plantes & celles qui paroissent entièrement opposées à toute influence quelconque de l'électricité sur cette végétation: nous serions obligés, en supposant l'autorité des Physiciens dont il est question égale des deux côtés, d'adopter le sentiment qui se trouve appuyé sur le plus grand nombre d'expériences: & aussi nous ne saurions disconvenir avoir été toujours prévenus en faveur du sentiment qui établit que l'électricité accélère la végétation des plantes: & qu'à l'exemple de la plupart des Physiciens, nous avons toujours défendu sincèrement cette opinion; nous ne saurions dissimuler encore, que, quoique les expériences de M. INGENHOUZ, dont l'extrême exactitude en fait d'expériences & la prudence quand il s'agit d'en tirer des conclusions, sont suffisamment connues, eussent fait naître en nous quelques doutes, nous penchions cependant toujours pour l'influence de l'électricité sur la végétation: puisque cette influence du fluide électrique s'accorde parfaitement avec toute la théorie de l'électricité: & que l'usage auquel le fluide électrique est destiné, n'est sûrement pas moins universel, que sa disper-

sion par toute la terre n'est générale: quoique son action se fasse la plupart du tems d'une manière qui ne tombe pas sous les limites de nos sens.

Nous ne tardâmes pas à conclure de cette incertitude, qu'il n'y avoit que des expériences faites avec soin qui seroient en état de confirmer nos idées en faveur de l'influence du fluide électrique, ou de les détruire. Et d'abord nous nous déterminâmes à interroger la Nature laissée à elle-même, sans employer d'électricité artificielle. Pour cet effet nous résolûmes d'examiner si nous trouverions quelque différence entre la végétation de plantes qui resteroient en communication avec la terre: & celle de plantes qui seroient entièrement isolées: en un mot, nous voulions examiner par-là, si l'isolement, par lequel nous tâchions d'effectuer que les plantes ne participeroient pas aux variations d'électricité que la terre éprouve, nuirait à la végétation des plantes.

Pour cet effet nous prîmes différens vases de terre vernissée, que nous remplîmes d'une quantité égale de la même sorte de terre: & nous plaçâmes dans chaque vase une fève de petits haricots. Ces vases troués par dessous, étoient placés sur des soucoupes qui contenoient toutes une égale quantité d'eau, & par-là la terre pouvoit absorber l'humidité requise. Quelques-uns de ces vases furent suspendus à des fils de métal, afin de rester en communication avec le globe terrestre: d'autres le furent par des cordons de soye, afin d'intercepter toute communication électrique entr'eux & la terre. Le résultat de ces premières expériences sembla favoriser notre opinion: puisque les fèves non isolées paroissoient plus avancées que les isolées. Ceci nous engagea à répéter cette expérience avec d'autres fèves de différentes sortes, avec du cresson, & de la semence de raifort. Mais nous ne pûmes remarquer aucune différence dans la végétation: le résultat de nos expériences, que nous avons continuées & variées avec la plus grande patience, a toujours été inconstant: tantôt c'étoient les plantes & les semences isolées, tantôt c'étoient les autres, qui étoient plus avancées dans leur germination: & nous ne pouvions trouver aucune raison d'en conclure quelque chose par rapport au sujet en question. Nous recourûmes donc à l'électricité artificielle.

Le 3 d'Août 1786 nous choisîmes d'entre un grand nombre de petites fèves, ou fèves de Turquie, quatre fèves qui paroissoient à l'œil exactement semblables. Nous les plaçâmes chacune dans un pot de terre vernissée, rempli d'une égale quantité de la même terre, pourvu d'un trou dans la partie inférieure, & posé sur une soucoupe qui contenoit la même quantité d'eau.

Nous

Nous en suspendîmes deux (avec leurs foucoupes) à des fils de métal : & deux autres à des cordons de soie : afin d'électrifier celles-ci par une bouteille de Leide, dont le bouton touchoit à la partie inférieure de la foucoupe, & qui étoit posé sur un condensateur, afin de conserver l'électricité plus longtems.

Nous avions joint à cet appareil un électromètre très sensible : il étoit formé de deux fils de métal extrêmement déliés, garnis de boules de moëlle de sureau. Nous nous servions de cet électromètre, afin d'être avertis quand les bouteilles auroient perdu assez de leur électricité pour devoir être chargées derechef.

Nous remarquerons encore, avant que de commencer le récit de nos expériences, que la bouteille de Leide, placée sur le condensateur, conservoit son électricité très longtems : quelquefois pendant 3, 5, 6, même 8 heures : quelquefois pendant douze heures & plus, suivant que l'air étoit plus ou moins sec. — Le degré de chaleur que nous avons choisi pour ces expériences, a été constamment entre 60 & 70 degrés du thermomètre de Fahrenheit.

Du 3 au 12 d'Août nous ne vîmes rien de remarquable, sinon que la terre étoit plus gercée dans les vases qui avoient été électrisés, que dans ceux qui ne l'étoient pas. Le 13, à 8 heures du matin, les deux fèves électrisées étoient à égale hauteur hors de terre : tandis que la terre des fèves non électrisées ne se trouvoit qu'un peu gercée. Depuis le moment qu'on avoit semé les plantes jusqu'alors, l'électricité avoit été continuée pendant 191 heures. A minuit une des deux fèves non électrisées étoit sortie de terre : l'autre ne devint visible que le 9 d'Août, au matin : pendant qu'alors une de celles qui avoient été électrisées, avoit déjà quatre pouces, & l'autre cinq pouces & un quart de hauteur.

Il seroit trop long de rapporter ici l'accroissement de nos plantes jour par jour : nous croyons qu'il suffira de remarquer, que le 26 d'Août, que nous terminâmes cette expérience, une des plantes électrisées avoit une hauteur de 16 pouces & un quart : l'autre de 21 pouces & un quart : tandis qu'une des plantes non électrisées n'étoit que de 8 pouces & un quart, & l'autre de 10. On avoit employé depuis le commencement 455 heures d'électricité.

Nous croyons devoir ajouter, que, quoique les deux fèves électrisées surpassassent les deux autres en hauteur, elles ne paroissent cependant pas plus avancées à d'autres égards, ni plus vigoureuses : car elles pouffoient leurs secondes & troisièmes tiges à peu près dans le même temps que les deux autres : & toutes quatre se ressembloient à cet égard.

NOUS avons semé le 3 d'Août deux fèves de petit haricot, que nous traitâmes à tous égards de la même manière: nous électrisâmes l'une pendant 147 heures, au moyen de l'appareil que nous venons de décrire: l'autre ne fut pas électrisée: elles poussèrent toutes deux au même moment le 10 d'Août. Le 12, la plante non électrisée surpassa l'autre en longueur: & toutes deux elles poussèrent leurs secondes tiges au même tems: ensuite leurs troisièmes encore au même tems: & enfin la plante, qui avoit été électrisée pendant 414 heures, se trouva le 14 d'Août d'un pouce & demi plus longue que l'autre, ayant acquis 8 pouces & demi de hauteur: & l'autre n'en ayant que sept.

DE deux grosses fèves semées le 3 d'Août, l'une, celle qui n'avoit pas été électrisée, sortit de terre le 11 d'Août: l'autre, à laquelle on avoit administré l'électricité pendant 153 heures, sortit de terre environ un jour plus tard. Ces deux plantes crurent absolument de la même manière jusqu'au 20 d'Août. Le 21, la plante électrisée paroissoit surpasser l'autre en longueur, mais non en force: le 23, jour auquel on termina cette expérience, la plante qui avoit été électrisée pendant 391 heures, avoit 11 pouces & trois quarts de longueur: l'autre seulement 9 pouces & un quart.

DE deux autres grosses fèves, également semées le 3 d'Août: celle qui n'avoit pas été électrisée, sortit le 12 de terre: l'autre ne parvint au même terme, que 27 heures plus tard. La première surpassa l'autre jusqu'au 15: mais alors celle-ci prit le dessus: le 21, la plante qui n'avoit pas été électrisée, avoit 8 pouces & demi de longueur: l'autre, qui avoit subi l'action du fluide électrique pendant 373 heures, n'avoit que 6 pouces & un huitième.

LE 23 d'Août nous semâmes derechef deux fèves de petit haricot tachetées, en employant les mêmes soins & les mêmes moyens que ci-devant: l'une d'elles fut électrisée positivement du 23 au 30 pendant 102 heures; alors elle sortit de terre: l'autre ne le fit que le 2 de Septembre, jour auquel la première de ces plantes avoit déjà acquis une hauteur de quatre pouces & cinq huitièmes. — Nous découvrîmes le 4 du mois que la plante non électrisée étoit malade: ce qui peut-être avoit déjà duré quelques jours: & nous crûmes en conséquence ne pas devoir continuer cette expérience.

LE 1 de Septembre nous prîmes trois fèves de petit haricot, qui extérieurement paroissoient exactement semblables: nous laissâmes l'une d'entr'elles dans son état naturel: les deux autres furent électrisées jusqu'au 8 du mois pendant 76 heures; mais l'une d'elles le fut positivement, l'autre négativement,

toujours au moyen dût même appareil. Le soir du 8 de Septembre, la plante non électrisée sortit de terre : le matin du 10 celle qui avoit été électrisée positivement en fit autant : & l'après-midi, celle qui avoit été électrisée négativement : celle-ci avoit été électrisée pendant 102 heures : l'autre seulement pendant 93 , à compter du moment qu'elles avoient été semées. — Le 12 de Septembre les trois plantes étoient parfaitement dans le même état , ce qui continua sans la moindre différence jusqu'au 20, qu'il se manifesta une légère différence dans la longueur ; ce jour, que nous crûmes qu'il étoit inutile de pousser l'expérience plus loin, la plante non électrisée avoit dix pouces de longueur : celle qui avoit été électrisée positivement 10 pouces & demi : & celle qui l'avoit été négativement 9 pouces & demi. L'électricité avoit été continuée en tout pendant 257 heures.

LE 6 Septembre nous remplîmes trois vases d'une quantité égale de terre. Nous versâmes dans chaque vase deux onces d'eau. Enfin nous choisîmes parmi un grand nombre de fèves de petit haricot quinze fèves, dont nous en semâmes cinq dans chaque vase.

NOUS laissâmes un de ces vases dans son état naturel : nous électrisâmes le second positivement, & le troisième négativement, toujours en employant le même appareil,

LE 17, les cinq fèves du vase non électrisé sortirent de terre : il n'en sortit qu'une dans le vase électrisé positivement : & le vase négatif n'offroit rien à la vue.

LE 20, les cinq fèves du vase non électrisé avoient à peu près trois pouces de longueur : le vase électrisé positivement offroit trois plantes, dont la plus longue avoit deux pouces : le vase électrisé négativement en offroit également deux à peu près de cinq quarts de pouce.

PENDANT les jours suivans les cinq plantes non électrisées eurent toujours l'avantage : elles croissoient également. Le vase électrisé positivement ne fournissoit que trois plantes : & le négatif que deux, jusqu'au 6 d'Octobre, que nous mîmes fin à cette expérience. — Nous ne pouvons nous empêcher d'ajouter, que depuis le 20 de Septembre qu'on sema ces fèves, jusqu'au 6 d'Octobre, l'électricité a été continuée, sans aucune interruption, avec la plus grande patience, & même aux dépens de notre sommeil.

AJOUTONS encore deux expériences avant que de conclure. Lundi le 21 d'Août nous prîmes à quatre heures du soir quatre petites pieces de

flanelle de 4 pouces de diamètre: nous les plaçâmes sur deux soucoupes, dont l'une fut isolée pour recevoir l'électricité positive au moyen de notre appareil: l'autre resta dans son état naturel. Chacun de ces morceaux de flanelle fut humecté d'une même quantité d'eau, & parsemé d'un nombre égal de graines de cresson. Le 21, les graines des deux soucoupes étoient également enflées: le 23, quelques-unes des graines des deux pièces commencèrent à germer. Nous versâmes dans chaque soucoupe une égale quantité d'eau. Le 24, 25, 26 d'Août la végétation étoit des deux côtés: les tiges avoient la longueur d'un pouce. Le 28, 29, 30 la végétation étoit en tout sens égale. Le 1 de Septembre nous coupâmes ces tiges sur chaque pièce de laine à hauteur égale: & la végétation recommença avec une égale vigueur: sans qu'on pût s'apercevoir de la moindre différence.

Nous prîmes le 22 d'Août deux autres petites pièces de laine, de surface égale, également humectées & que nous parsemâmes derechef d'une égale quantité de graines de cresson: nous les traitâmes comme dans l'expérience précédente, si ce n'est que nous électrisâmes l'une d'elles négativement. Les résultats furent exactement les mêmes que dans l'expérience précédente. La dilatation, la germination, l'accroissement, & la production de nouvelles tiges, après qu'on eût coupé les premières: tout, en un mot, arriva sur l'une des deux pièces de laine comme sur l'autre, sans que nous pûmes nous apercevoir de la moindre différence: & cela, quoique l'électrification eût duré sans interruption pendant tout le tems de l'expérience.

Nous pourrions encore alléguer un grand nombre d'expériences, dont les résultats ont été également inconstans, & dans lesquelles il ne s'est rien passé qui puisse fournir la moindre raison pour défendre l'influence de l'électricité sur la végétation. — Nous nous contenterons donc du détail dans lequel nous venons d'entrer, bien persuadés, que si l'on veut se donner la peine de faire de pareilles recherches, & de répéter nos expériences avec le même soin & la même patience, on obtiendra à tous égards des résultats semblables, & qu'on sera forcé de convenir, que l'électricité artificielle n'a aucune influence sur la végétation, quand même l'on seroit encore plus fortement prévenu que nous l'étions en faveur de cette influence.

§. CXII.

MAIS, demandera-t-on, & nous nous sommes fait plus d'une fois la même question: comment se peut-il que ces expériences soient si diamétralement opposées à celles qu'on avoit faites avant nous, & qui néanmoins sont dûes à des Physiciens dont le nom sera, par plusieurs raisons, à jamais célèbre dans les fastes de l'électricité, & auront toujours beaucoup d'autorité: en un mot, à des Physiciens dont il n'est pas permis de soupçonner la bonne foi, qui étoient doués de tous les talens nécessaires pour bien observer la Nature, & qui si souvent ont donné des preuves de leur génie & de leur exactitude?

IL seroit sans doute extrêmement difficile de donner toutes les raisons de ces différens résultats, puisqu'il est un grand nombre de circonstances qui peuvent accélérer ou retarder la végétation des plantes. Mais il nous paroît vraisemblable, qu'on n'aura pas pris assez de soins & de précautions dans les premières expériences qu'on a faites sur ce sujet, pour rendre toutes les circonstances des plantes qu'on électrisoit, & de celles qu'on n'électrisoit pas, parfaitement égales: peut-être n'a-t-on pas eu soin de fournir un même degré de lumière à ces deux genres de plantes: circonstance qui néanmoins est de la plus grande influence sur la végétation, & qui n'étoit pas si bien connue du tems de M. NOLLET, qu'elle l'est aujourd'hui: mais que nous avons observée avec la plus scrupuleuse exactitude dans nos expériences, & à laquelle nous savons que MM. INGENHOUSZ & SCHWANKHARDT ont eu pareillement égard. — En examinant d'ailleurs de plus près les expériences faites sur ce sujet, on ne peut s'empêcher d'être étonné que quelques Physiciens, & surtout MM. ACHARD & NUNEBERT, ont osé décider une question de cette importance d'après un aussi petit nombre de faits: précipitation dûe peut-être, à ce que ces Messieurs ont cru la chose suffisamment décidée par les expériences de leurs prédécesseurs, & qu'ainsi ils se sont contentés d'une seule expérience, qui par hazard a réussi de manière à les confirmer dans le sentiment pour lequel ils étoient si fort prévenus: & la même chose auroit pu nous arriver, si nous avions voulu nous contenter d'un petit nombre d'observations: puisque nos premières expériences paroissent ne pas peu confirmer la doctrine de l'électricité sur les végétaux. —

C'EST en conséquence de ces réflexions que nous nous étonnons moins de la

diversité qu'il y a entre les résultats des expériences des premiers électriciens, & celles de MM. INGENHOUSZ, SCHWANKHARDT & les nôtres. Mais nous le sommes beaucoup d'avantage, de voir que c'est plus en vertu du principe si utile à la vérité, mais en même tems si dangereux & si trompeur, d'*analogie*, que d'après des expériences, qu'on a écrit des Traités entiers, où l'on a cru non-seulement avoir prouvé évidemment que l'électricité accélère la végétation, mais où l'on a proposé en vertu de cette théorie, des moyens de seconder la Nature dans cette opération au moyen de l'art. BACON nous a donné une grande leçon, que nous désirerions que tous les Physiciens eussent constamment suivie; *Non fingendum aut excogitandum, sed experiendum quid Natura faciat aut ferat.*

ENFIN, nous ne prétendons pas soutenir que les végétaux ne retirent aucune utilité de l'action d'un fluide, qui est si universellement répandu dans la Nature: mais nous ne saurions concéder que l'influence de ce fluide est *immédiate*. Nous sommes persuadés que cette influence a lieu d'une manière plus éloignée: entant que l'électricité est la cause de différens météores dont l'action sur la végétation n'a pas besoin, d'être ultérieurement démontrée.

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE:

SECONDE PARTIE

DES AVANTAGES

QUE

L'ÉLECTRICITÉ

A PROCURÉS DEPUIS SON ORIGINE;

À LA MÉDECINE.

A LA MÉDECINE

A PROCURER DEPUIS SON ORIGINE

L'ÉLECTRICITÉ

QUE

DES AVANTAGES

SECONDE PARTIE

SECONDE PARTIE.

DE L'APPLICATION

DE

L'ELECTRICITÉ

À LA MÉDECINE.

SECTION I.

DE LA THÉORIE DE L'ELECTRICITÉ MÉDICALE.

CHAPITRE I.

Histoire de l'Electricité Médicale.

§. I.

TELLE est la liaison intime qui se trouve entre la Physique & la Médecine ; que, quand celle-là change de face & se trouve enrichie de nouvelles découvertes, celle-ci aussi-tôt en retire des avantages. A peine eut-on fait des découvertes de quelque importance dans l'électricité, & l'attention des Physiciens fut-elle tournée vers l'examen des phénomènes que l'électricité artificielle avoit fait découvrir, que l'aurore des recherches médicales sur le même sujet commença à poindre.

DÈS qu'ETIENNE GREY eut découvert, par hazard en 1749, la différence des corps *iliodélectriques* & *conducteurs*, ainsi que la communication de l'électricité, & qu'il eut éprouvé celle-ci sur des corps bruts, il en voulut également faire l'essai sur des corps animés, & examiner si l'on pouvoit y accumuler l'électricité, comme dans d'autres corps.

IL en fit la première expérience le 8 d'Août 1730. Il suspendit à des cordons de soye dans une direction horizontale un jeune garçon, dont il appliqua les pieds à un tube de verre frotté : il vit aussi -tôt que la tête du jeune homme attira des corps légers à la distance de 8 & même de 10 pouces : preuve évidente que ce jeune homme isolé avoit reçu le fluide électrique du tube, & se trouvoit réellement électrisé. — En portant le tube vers la tête, & les corps légers vers les pieds, la force électrique étoit plus foible ; & elle étoit insensible, à moins qu'il ne plaçât les corps légers dessous la tête & qu'il ne fît approcher le tube au dessus de celle-ci : phénomènes dont M. GREY n'osa pas tenter de rendre raison, mais dont la cause a vraisemblablement consisté dans le pouvoir connu des pointes que les cheveux exerçoient.

MAIS les expériences que M M. DU FAY & NOLLET répétèrent en 1734, au moyen d'une plus forte machine, furent beaucoup plus heureuses. Dès que M. DU FAY se fut suspendu lui-même à des cordons de soye, & qu'il se fût approché du verre électrisé, M. NOLLET fut en état d'en tirer une étincelle, la première qu'on ait jamais tirée du corps humain : phénomène dont il fut si frappé, qu'il témoigna qu'il n'oublieroit jamais l'étonnement que cette expérience produisit sur lui & sur M. DU FAY : — or, c'est précisé ment à cette découverte qu'on doit une grande partie de l'électricité médicale.

APRÈS qu'on eut étendu par la suite la classification des corps idioélectriques & conducteurs, & qu'on l'eut confirmée par un grand nombre d'expériences : non-seulement les méthodes d'isoler les corps devinrent plus nombreuses & plus parfaites, mais les machines électriques furent aussi perfectionnées & mises en état de produire une plus grande force. — En place d'isoler par des cordons de soye, on se servit de gâteaux de poix, ou de cordons de soye, tendus sur des cadres de bois ; les personnes qu'on vouloit électriser par communication se plaçoient sur ces cordons ou sur ces cadres ; ce qui ne contribua pas peu à rendre plus sensibles & plus fortes les étincelles qu'on tiroit du corps humain. — La sensation qui accompagne chaque étincelle qu'on tire du corps humain, étoit trop singulière pour pouvoir échapper à l'attention des Physiciens : & c'est vraisemblablement cette impression que la communication de l'étincelle faisoit sur chaque personne électrisée, qui a fait naître en même tems à plusieurs Physiciens l'idée qu'un picotement de cette nature devoit avoir quelque influence sur le principe vital, & qu'il pouvoit être de

quelqu'utilité en médecine. — Mais, quoiqu'il soit vraisemblable que cette idée doit avoir eu lieu chez bien des Physiciens, nous ne trouvons pas qu'il en ait été fait mention avant l'année 1743, que M. KRUGER, Professeur à Helmstadt, proposa cette conjecture comme très probable, d'abord de bouche à ses disciples, & ensuite au public dans un écrit imprimé. — Une conjecture de la nature de celle-ci, qui devoit paroître si fondée, n'auroit-elle pas naturellement dû exciter l'attention de tous les Physiciens & de tous les Médecins, & les porter à la confirmer, ou à la rejeter par des expériences? C'est néanmoins ce qui n'arriva pas: & personne, que nous sâchions, s'est appliqué à ce travail, que M. KRATZENSTEIN à Halle, qui confirma par expériences, au commencement de 1744, l'idée que son collègue avoit avancée; & qui eut la satisfaction d'avoir été le premier qui ait guéri par l'électricité une femme affectée d'une paralysie du petit doigt.

§. II.

VOILÀ tout ce qui est parvenu à notre connoissance touchant l'histoire de l'électricité médicale jusqu'en 1746. — La célèbre expérience de Leide, dont nous avons parlé dans la première partie de cet ouvrage, fit bientôt connoître que l'électricité est capable de faire une impression beaucoup plus forte sur le principe vital: & MUSSCHENBROEK écrivit à ce sujet à M. REAUMUR, lorsqu'il étoit encore saisi de l'étonnement que cette impression inattendue lui avoit causé, qu'il ne la répéteroit pas, quand on lui donneroit la France entière: puisque cette première expérience lui avoit tellement frappé les bras & la poitrine, qu'il en avoit presque perdu la respiration, & que deux jours après il étoit à peine revenu de l'émotion & du méfaisé qu'il avoit ressenti.

LA première fois que M. ALLAMAND répéta cette expérience, quoique ce ne fût qu'avec un gobelet ordinaire, il assura avoir été quelques momens sans pouvoir respirer, & avoir ressenti une si forte douleur dans le bras droit, qu'il ne laissoit pas que d'être inquiet sur les suites: mais heureusement que cette sensation singulière cessa dans peu de tems, & ne fut suivie d'aucune incommodité.

M. WINKLER de Leipzig assura que la première décharge de la bouteille de Leide, lui avoit occasionné des crampes par tout le corps, & tellement agité le sang, que craignant une fièvre chaude, il eut recours à des reme-

des rafraîchissans. Après avoir reçu le coup foudroyant, il sentit une pesanteur dans la tête, comme si elle étoit pressée par une pierre: deux fois il eut un saignement de nez, auquel il n'étoit pas sujet d'ailleurs: son épouse ne se soumit que deux fois à cette expérience, & bientôt elle éprouva un tel affoiblissement, qu'à peine pouvoit-elle marcher huit jours après. — Enfin ayant eu le courage d'essayer cette expérience une troisième fois, elle paya son imprudence d'un saignement de nez. — Tels sont les effets que peut produire une imagination excessivement exaltée & excitée par les passions: surtout par la crainte: souvent cette imagination surpasse l'impression de sensations actuelles: & elle se représente le passé avec autant de force que si les objets étoient présens. Si personne ne peut révoquer en doute que la décharge d'une bouteille de Leide ne cause une sensation singulière à la partie du corps par laquelle le fluide électrique passe avec une vitesse incroyable: personne aussi n'oseroit avancer aujourd'hui, qu'il lui en reste très peu de tems après l'expérience, le moindre sentiment, beaucoup moins aucune incommodité. Enfin personne ne doutera qu'on ne doive attribuer l'exagération du narré de M. M. MUSSCHENBROEK & ALLAMAND à l'inquiétude que leur causa une sensation étrange & absolument nouvelle: & nous ne saurions nous empêcher de regarder le rapport de M. WINKLER comme une fable. Jamais la décharge d'une bouteille de Leide, ou celle-même d'une batterie, n'a occasionné de saignement de nez: & l'appareil imparfait dont M. WINKLER se servoit, ne sauroit être mis en parallèle avec la force des bouteilles que nous employons aujourd'hui pour l'expérience de Leide, sans la moindre crainte.

MAIS quelque inexacts que furent les rapports de ces trois Physiciens, qui jouissoient alors d'une grande réputation: leur autorité ne contribua pas peu, surtout auprès du peuple, à faire regarder l'expérience de Leide comme nuisible. Cette pusillanimité ne gagna cependant pas tous les esprits: il y eut des Physiciens qui répétèrent cette expérience souvent, sans la moindre crainte, & M. BOZE, Professeur à Wittenberg, poussa le fanatisme au point de désirer d'être tué par le coup foudroyant, afin que sa mort fût consignée dans les Mémoires de l'Académie de Paris, comme un monument durable.

§. III.

LES préjugés sur les dangers de l'expérience de Leide s'étant un peu affoiblis, on pensa d'abord à l'application médicale du fluide électrique: & il est vraisemblable que la plupart des Physiciens & des Médecins eurent la même idée. Mais nous ne trouvons pas d'expériences faites sur ce sujet avant l'année 1746, que JACOB HERMAN KLYN guérit à Amsterdam, au moyen d'étincelles & de petites secousses électriques, une femme devenue depuis plus d'un an paralytique aux deux bras à la suite d'une frayeur. Il communiqua le succès de cette cure au Professeur GAUBIUS, dans une lettre datée du 21 d'Octobre de la même année.

ON verra par la suite de cette Histoire, combien la découverte de la bouteille de Leide a contribué à l'avancement de l'électricité médicale. L'ordre du tems nous oblige de nous arrêter à quelques expériences de l'abbé NOLLET, qui ont donné lieu, tant à une manière extravagante de faire des cures électriques, en Italie & en Allemagne, qu'à une connoissance plus parfaite du pouvoir salutaire du fluide électrique dans la guérison de différentes maladies.

LA découverte faite par GREY en 1729, sur l'accumulation du fluide électrique dans des corps isolés, & perfectionnée par la suite, dut nécessairement fournir l'occasion d'essayer ce qui arriveroit, si l'on communiquoit le fluide électrique à des corps pendant quelque tems de suite & quel seroit l'effet de cette communication. M. NOLLET fut le premier qui proposa cette idée & qui la mit en pratique, en faisant des expériences sur les effets qu'une électricité longtems continuée produiroit sur les fluides. Il trouva que tous les fluides, si on continue l'électricité assez longtems, éprouvent une évaporation, & diminuent de poids, à l'exception du mercure, à cause de son poids, & des huiles, à cause de leur tenacité: & cette évaporation est plus forte, si les fluides sont contenus dans des vaisseaux, faits de substances conductrices, & qui soient d'ailleurs pourvus d'une large ouverture. Il trouva que les fluides volatils diminuent plus facilement de poids par l'électricité, que ceux dont la nature est moins volatile: enfin il ne put s'appercevoir d'aucune évaporation, quand les vaisseaux sont fermés de toutes part: de sorte que le fluide, quelque volatil qu'il soit d'ailleurs, ne passe pas à travers les pores des vases qui le renferment.

VERS le même tems M. NOLLET fut informé par M. BOZE, que l'eau

électrisée sort des tubes capillaires en forme de rayons, au lieu qu'elle n'en sort que goutte à goutte, quand elle n'est pas électrisée. Cette observation anima tellement l'abbé NOLLET, auquel cette branche de la Physique a des obligations importantes, qu'il répéta cette expérience, & qu'il fit voir quelles sont les circonstances qui font réussir l'expérience de M. BOZE, & quand c'est qu'elle ne réussit pas. Ayant ainsi découvert l'action du fluide électrique sur l'eau qui sort des tubes capillaires, il forma le dessein de répéter ses expériences sur des corps organisés, sur des plantes, des animaux; corps dont la structure est formée d'un grand nombre de tubes infiniment déliés. — En un mot, un raisonnement déduit de l'analogie lui fit conclure que les fluides étoient aussi mus plus rapidement dans cette espèce de tubes capillaires; & qu'ainsi l'électricité pourroit contribuer à l'avancement de la végétation dans les plantes, & de la transpiration insensible des animaux. Ce qui le confirma dans cette conjecture fut, qu'il avoit déjà observé que des fruits, des plantes vertes, & des éponges humectées, avoient perdu au bout de quatre ou cinq heures d'électrisation, plus de poids que des fruits, des plantes, ou des éponges de même sorte, & qui, à l'électrisation près, avoient été traités de la même manière. Mais, quoique M. NOLLET soit le premier qui ait eu cette idée, il fut prévenu dans l'exécution par M. MAMBRAY, qui électrisa au mois d'Octobre 1746, deux plantes de myrthe, & crut pouvoir, d'après le succès de ses expériences, convertir la conjecture de l'abbé NOLLET en vérité & en principe de Physique: & les expériences des Physiciens qui parcoururent la même carrière, parurent toutes confirmer la même thèse.

§. IV.

MAIS, quoique nous croyions avoir prouvé à la fin de la première partie de cet ouvrage, que la conclusion que l'abbé NOLLET a tirée de ses expériences n'est pas juste, on ne sauroit disconvenir que cette conclusion, quelque peu fondée qu'elle soit, a beaucoup contribué au perfectionnement de l'électricité médicale, & peut-être autant que si elle avoit été conforme à la vérité. Du moins M. NOLLET croyant avoir trouvé sa conjecture conforme au résultat des expériences, fut encouragé à faire des expériences sur des animaux vivans: & il réussit aussi-tôt à prouver que la transpiration insensible augmente par l'électricité, non-seulement dans des pigeons, des oiseaux, des chats: mais même dans l'homme. — La diminution constante

de poids qui avoit lieu dans tous les individus électrisés, comparée à celle qu'éprouvoient dans le même tems des individus semblables non électrisés, ne pouvoit laisser aucun doute: il n'est donc pas étonnant que l'on vit dès-lors, l'abbé NOLLET & tous les Physiciens qui avoient fait les mêmes expériences, s'appliquer plus sérieusement à l'usage qu'on pourroit faire du fluide électrique en médecine.

§. V.

L'ÉLECTRICITÉ étant devenue l'occupation des Physiciens par toute l'Europe, les expériences faites en France & les conjectures des Physiciens françois sur l'application médicale de l'électricité passèrent bientôt les Alpes & parvinrent en Italie. — M. PIVATI de Venise fut le premier qui s'appliqua dans ce pays, à l'électricité médicale en 1747 & 1748. Les expériences faites par M. NOLLET sur l'évaporation des fluides lui fit naître l'idée d'employer des substances solides, & d'examiner les effets que l'électricité peut y produire. — Mais, séduit par des expériences inexactes, M. PIVATI osa avancer que des corps odoriférans, & d'autres substances, renfermés dans des vaisseaux de verre, qu'on électrisoit ensuite par frottement, non-seulement répandoient leur odeur à travers des pores du verre, mais encore que leurs vertus médicales se mêloient au fluide électrique, étoient transportées avec celui-ci & par lui; & qu'appliquées aux malades de cette manière, ces substances faisoient le même effet, que si on les avoit prises de la manière ordinaire. — Le baume du Pérou fit à peu près des miracles dans ses mains. Ayant renfermé des herbes résolvantes dans un globe de verre, qu'il frotta ensuite, il guérit l'Archevêque DONADONI, homme fort âgé, & qui étoit attaqué de violentes douleurs de rhumatisme: en un mot, toutes les maladies pouvoient se guérir de cette manière par l'électricité: & M. PIVATI communiqua par lettre cette nouvelle manière de guérir à M. ZANOTTI.

M. PIVATI ne fut pas le seul qui prétendit pouvoir employer une manière aussi étrange de guérir; il fut bientôt suivi par M. BIANCHI à Turin, & par M. WINKLER à Leipzig: auquel on doit d'ailleurs beaucoup en fait d'électricité: enfin la doctrine de l'électricité médicale fut peu à peu tellement remplie de singularités de ce genre, qu'en 1750 M. VERATTI de Bologne ne se fit pas scrupule de faire imprimer que la scammonée, l'aloë succotrina & la gomme gutte, tenues dans la main d'un malade électrisé, provo-

quent les felles de la même manière, que quand on les prenoit intérieurement.

§. VI.

QUOIQUE des prétentions de ce genre durent naturellement rendre l'électricité médicale suspecte dans d'autres pays ; on comprit qu'il ne falloit pas la rejeter d'abord, sans avoir examiné par des expériences exactes ce qu'on prétendoit avoir trouvé ailleurs. — M. NOLLET, qui prenoit un si grand intérêt aux progrès de l'électricité, s'y appliqua sans délai à l'hôtel royal des Invalides, & prouva, en présence de Juges irréprochables sur cette matière, que des médicamens & des substances solides, renfermées exactement dans des vaisseaux de verre, ne répandent aucune odeur, & n'éprouvent aucun changement dans leurs qualités : en un mot, que cette prétendue manière de guérir, n'est qu'une chimère, aussi opposée aux expériences les plus décisives, qu'elle l'est à la raison. — Il y a plus : il crut devoir se rendre en Italie pour examiner la chose de plus près : mais il en revint peu satisfait. — A son arrivée on prétextua que les instrumens ne se trouvoient pas dans l'état requis, & l'abbé NOLLET étant pressé de continuer son voyage, fut obligé de se contenter de différens rapports, qui ne contribuèrent pas peu à augmenter ses doutes. — Au retour, il repassa par le même endroit : mais on se servit d'un autre prétexte : le tems n'étoit pas propre pour des expériences de ce genre. Il n'est donc pas étonnant que revenu en France, l'abbé NOLLET rendit un compte peu avantageux de l'état où l'électricité médicale se trouvoit alors en Italie : & il en résulta, que cette électricité tomba tellement en discrédit en France, qu'on n'osoit pas s'expliquer davantage sur ce sujet, sans courir risque d'être traité de charlatanerie.

LES mêmes expériences furent répétées ensuite en Angleterre, & leur résultat fut parfaitement conforme à celui qu'avoit obtenu l'abbé NOLLET. On trouva que le rapport que M. WINKLER de Leipzig avoit fait de ses expériences sur les nouvelles découvertes d'Italie, s'écartoit entièrement de la vérité : & quoiqu'on se servît de la machine même que M. WINKLER avoit envoyée, on ne s'aperçut d'aucune odeur de soufre ou d'autres substances employées à l'électrification.

Qu'on ne croye cependant pas que tous les Physiciens d'Italie se laissent entraîner par le même système. Plusieurs d'entr'eux s'y opposèrent avec force : & surtout le Professeur BIANCHINI, qui répéta ces expériences en pré-

présence d'un grand nombre de témoins, dont plusieurs étoient prévenus en faveur des découvertes de PIVATI & de VERATI: mais ils se trouvèrent obligés de convenir de leur erreur, & de l'abandonner.

ENFIN le célèbre FRANKLIN fit voir en Amérique par des expériences exactes, qu'il est impossible de mêler la vertu médicale des corps au fluide électrique: & ce concours de preuves convaincantes eût pour suite qu'on cessa d'administrer l'électricité de cette manière: aussi n'en trouve-t-on plus dans la suite aucun vestige chez les auteurs qui ont écrit l'histoire de l'électricité.

S. VII.

SI l'on demande à présent si l'électricité a été jusqu'alors de quelque utilité à la médecine, & par-là au genre humain, il faudra convenir que la charlatanerie de quelques Physiciens d'Italie a été plus nuisible qu'utile à la médecine: car elle étouffa non-seulement les idées que quelques Physiciens s'étoient formées auparavant de l'utilité dont l'électricité pourroit être en médecine, & refroidit le désir de faire des recherches ultérieures sur ce sujet: mais elle fut encore cause qu'il n'y eut plus de malades qui voulurent se soumettre au traitement électrique: & peut-être même n'eut-on plus songé à l'électricité médicale, s'il ne se fût trouvé des Savans, qui suivant le fil des observations déjà connues concernant l'action du fluide électrique sur le corps animal, continuèrent leurs recherches malgré le mépris où l'électricité médicale sembloit être tombée, & qui la relevèrent ainsi avec éclat de l'abaissement où elle se trouvoit.

C'EST à la France que l'électricité médicale doit une grande partie de ses progrès. Tandis qu'on s'occupoit en Italie à employer le fluide électrique comme un véhicule pour introduire les remèdes dans le corps humain, & les faire parvenir à l'endroit désiré: on s'appliqua en France à la recherche des effets du fluide électrique même, & l'on tâcha d'examiner quelle étoit son influence sur différentes maladies, & quelles loix on pouvoit établir sur ce sujet.

ON ne sauroit contester à M. JALLABERT de Geneve, d'avoir été le premier qui ait entrepris ce travail avec l'exactitude convenable, & le premier qui ait opéré une guérison importante, par l'électricité. — On lui amena le 26 Décembre 1747 un nommé *Nogues*, ferrurier, qui depuis quinze ans étoit attaqué au bras droit d'une paralysie causée par un coup de marteau. Il l'électrifa, tantôt par étincelles, tantôt par secousses, & eut le plaisir de

voir le patient rétabli dès le 28 de Février suivant. Le Journal de tout ce que M. JALLABERT a observé jour par jour, mérite encore d'être consulté par tous ceux qui s'appliquent à l'électricité médicale.

M. SAUVAGES, encouragé par un aussi bel exemple, électrifia tout de suite un grand nombre de paralytiques, dont quelques-uns furent guéris: & d'autres ne le furent pas: il trouva, outre une salivation & une sueur abondante qu'il observa chez quelques personnes, qu'en général le pouls étoit accéléré d'un sixième.

Dès que le bruit des guérisons opérées par M. SAUVAGES au moyen de l'électricité se fut répandu, & qu'il eut été confirmé par des témoins dignes de foi, un grand nombre de Physiciens, tant en Europe qu'ailleurs, se trouvèrent occupés comme à l'envi, à employer ce nouveau moyen de soulager les malheureux. On en fit surtout usage dans des paralyties, & MM. BOHADTCH en Bohème, PATRIC BRYDONE, & JEAN GODEFROY TESKE se sont singulièrement rendus célèbres dans ce genre. Cependant M. NOLLET avoua qu'il n'avoit pas trouvé l'électricité d'un succès constant dans la paralysie, quoiqu'il n'eût pas remarqué qu'elle eût jamais fait le moindre mal. Ce fait se trouve confirmé par le Docteur FRANKLIN dans une de ses lettres à M. PRINGLE: il mande qu'il avoit pu soulager à la vérité ses malades, mais non leur procurer une guérison complète: on doit vraisemblablement ce peu de succès, & M. FRANKLIN lui-même paroît avoir senti sa faute, à ce que l'administration de l'électricité n'a pas été accompagnée de toute l'exactitude nécessaire, tant par rapport à la diète, que par rapport à la force des coups électriques, eu égard aux circonstances de chaque malade.

§. VIII.

COMME la paralysie est un mal dont la cause prochaine doit être rapportée à un relâchement des nerfs ou un empêchement dans leur action: on en conclut que l'électricité pouvoit être employée à la guérison d'autres maladies nerveuses; & à peine entreprit-on cette expérience, qu'on la vit confirmer cette idée, déduite d'un raisonnement analogique probable. Nous trouvons dès 1752 l'exemple d'un homme, qui fut guéri en peu de tems, par des secousses électriques, d'une épilepsie invétérée. On trouve aussi dans le XI volume des Mémoires de l'Académie de Suède, un exemple d'une

guérison pareille, & non moins remarquable, faite en 1753 par M. LINDHULT, célèbre Médecin Suédois: & même le nombre des guérisons électriques augmentoit de jour en jour, & on n'observoit jamais, ou ce ne fut du moins que très rarement, d'effet défavorable de l'électricité. Les préjugés qu'on avoit sur ce sujet s'évanouirent peu à peu, & conséquemment l'application de l'électricité médicale devint plus fréquente, surtout en 1755; qu'un des plus célèbres Médecins de ce siècle, M. de HAEN, s'appliqua pendant six années consécutives à cette recherche, & rendit de grands services à l'électricité médicale, qu'il fit valoir par sa haute réputation. Non seulement il guérit un grand nombre de paralysies, dues à des causes très différentes; il montra encore que l'électricité est à peu près un remède spécifique dans la *Danfe de St. Guy*: mais il guérit aussi les tremblemens de tout le corps, les éblouissemens de yeux, & rétablit dans deux femmes la suppression des règles. En un mot, M. de HAEN fit voir par un grand nombre d'essais heureux, qu'une application prudente de l'électricité doit être rangée dans la classe des secours les plus puissans pour un grand nombre de maux.

EN 1756 M. HART, Médecin à Salop, communiqua à M. WATSON la guérison d'une contraction des muscles du bras: mais la malade, ayant pris un froid, qui lui causa une rechûte, elle fut électrisée de nouveau avec le même succès. On trouve différens exemples de pareilles guérisons opérées vers le même tems par M. LINDHULT en Suède, M. SCHAEFFER en Allemagne, & ailleurs par d'autres Physiciens.

§. IX.

ON confirma donc pleinement l'usage de l'électricité employée comme médicament dans un grand nombre de maladies: il y a plus: on s'appliqua vers le même tems à connoître de plus près l'action du fluide électrique sur le principe vital: recherche dont les Hollandois peuvent surtout se vanter. MM. BIKKER & VAN DEN BOS prouvèrent en 1757, que non seulement la grande artère du cœur, mais encore d'autres vaisseaux plus petits, se contractent dans les animaux vivans, par l'irritation de l'étincelle électrique: & ensuite M. FORSTEN VERSCHUUR a observé une contraction semblable dans l'œsophage, & dans d'autres muscles, après que ces parties avoient été séparées du corps, & coupées en pièces. Ces recherches

ont été étendues ensuite par MM. DEIMAN, CUTHBESON, & l'un de nous, sur plusieurs autres parties du corps animal. Nous en parlerons dans la suite plus amplement, parceque ces expériences n'ont pas laissé que de contribuer à l'établissement de l'électricité médicale, telle qu'elle est aujourd'hui.

LES écrits de MM. SCHAEFFER & NEBEL fournissent plusieurs exemples de guérisons opérées par l'électricité dans des tumeurs tenaces, des douleurs de tout genre, surtout la goutte, les rhumatismes, le mal de dents; dans l'hypocondrie, la paralysie du nerf optique, & même dans des fièvres intermittentes. Le Docteur WATSON guérit au mois de Janvier 1763 complètement un *Tetanos* universel, ou une roideur spasmodique de tout le corps, dont se trouvoit attaquée une jeune fille de sept ans, & où l'on avoit employé vainement tous les remèdes que la médecine ordinaire pouvoit fournir. — L'électricité médicale doit aussi beaucoup aux travaux de M. ZETZEL à Upsal, & du célèbre LOVET de Worcester, qui s'est appliqué pendant plusieurs années à ce travail avec un soin infatigable. — Selon lui, l'électricité est un remède à peu près spécifique dans toutes les violentes douleurs qui affectent certaines parties du corps, quelque invétérées qu'elles soient. — Il lui est arrivé rarement de ne pas guérir la contraction des muscles, & le marasme de quelques parties. — Il se servit avec succès du même remède dans des affections hystériques, des inflammations: & il parvint même à retarder la gangrène, à fondre des tumeurs, à les applanir, & à guérir une fistule lacrymale; comme aussi à rétablir la suppression des règles. — La manière dont LOVET administroit l'électricité aux malades, est fort judicieuse, & c'est encore celle que les personnes les mieux instruites & les plus exercées en ce genre suivent aujourd'hui. — Il conseilloit de commencer par la simple communication, ou par le bain électrique, & de ne jamais occasionner de grandes douleurs aux malades, en leur donnant la secousse: car autrement on rend souvent nombre de guérisons infructueuses.

LOVET fut suivi par WESLEY, qui employa les observations de son prédécesseur, ainsi que ses méthodes. Il guérit toujours des fièvres tierces & double-tierces, ainsi que la cécité & la surdité. Il recommanda aussi, d'après ses expériences, l'électricité dans des contusions, des playes, l'hydropisie, les douleurs néphrétiques, & même le marasme universel. Mais on verra par la suite jusqu'où il faut ajouter foi au récit de ces observations: toujours est-il sûr, que plusieurs des guérisons de MM. LOVET

& WESLEY n'ont pas été confirmées une seule fois par d'autres Médecins célèbres.

§. X.

CE que nous avons dit jusqu'ici de l'histoire de l'électricité médicale, nous paroît suffire pour connoître l'origine & les progrès de cette science. Nous passerions les bornes prescrites à un ouvrage de la nature de celui-ci, si nous continuions ces détails jusqu'au moment actuel, & si nous voulions faire connoître le mérite de tous ceux qui ont contribué à l'avancement de l'électricité médicale. Mais nous ne saurions finir cet article sans faire connoître les sources où l'on pourra puiser les matériaux pour compléter cette histoire, & former un jugement sur de l'état de l'électricité médicale. Voici donc un catalogue chronologique des écrits sur l'électricité médicale, qui sont parvenus à notre connoissance.

I. LES principaux ouvrages latins sont les suivans.

BOHADSCH *Dissertatio de utilitate Electricitatis in curandis morbis.* Pragae 1751.

DAN. WILH. NEBEL *de Electricitatis usu medico.* Heidelb. 1758.

CH. LUD. ALBERTI *de vi electrica in Amenorrhoea.* Gotting. 1764.

HENR. MEINOLPH. WILHELM *Semicenturia observationum electricarum.* Wirceburg 1774.

KIRCHOVEL *de natura electricitatis aëreae.* 1767.

QUELMALTZ *Theoria electricitatis.*

KOESTLIN *Dissertatio de effectibus Electricitatis in quaedam corpora organica.* Tubing. 1771.

ABILDGAARDI *Tentamina electrica: in Collect. Societ. Med. Haßniens.* Vol. II. p. 725.

SOCINI *Tentamina electrica in diversis morborum generibus: Acta Helv.* Tom. IV.

PICKELII *Dissertatio inauguralis de Electricitate & Calore animali.* Wirceb. 1778.

GARDINI *Dissertatio de effectibus Electricitatis in homine.*

CHR. WILHEL. HUFELAND *Dissertatio sistens usum vis electricae in Asphyxia, experimentis illustratum.* Gott. 1783.

WILKINSON *Tentamen Philosophicum de Electricitate.* Edinb. 1783.

CHR. GOTTHOLD FELLER *Dissertatio de therapia per electrum*. Lips. 1785.

II. LA France peut se glorifier d'avoir produit un très grand nombre d'ouvrages sur cette matière: car outre plusieurs ouvrages où l'on trouve quelques observations détachées sur l'électricité médicale, comme, les *Expériences sur l'électricité, avec quelques conjectures sur la nature de ses effets*, par M. JALLABERT; les *Recherches sur les causes particulières des phénomènes électriques*, par l'Abbé NOLLET; le *Précis historique & expérimental des phénomènes électriques*, par M. SIGAUDDE LA FOND; il en a paru un grand nombre, qui traitent uniquement de l'électricité médicale. Voici ceux qui nous sont connus.

OBSERVATIONS sur l'électricité, où l'on tâche d'expliquer son mécanisme & ses effets sur l'économie animale, par M. LOUIS. 1747.

L'HISTOIRE générale & particulière de l'électricité, par un auteur anonyme, (l'abbé MANGIN) Paris 1752: Le troisième tome traite uniquement de l'électricité médicale.

RECUEIL sur l'électricité médicale. Paris 1761. Cet ouvrage mérite d'être cité, parce qu'il est un recueil de différens écrits: voici ceux qui y sont contenus: 1. Lettre de M. PIVATI à M. ZANOTTI, sur la manière de guérir en électrisant avec des tubes de verre, dans lesquels les médicamens sont renfermés. 2. Observations Physico-médicales sur l'électricité, par M. VERATI. La Haye 1750. 3. Lettre de M. SAUVAGES, Professeur de Montpellier à M. BRUHIER. 4. Extrait des expériences sur l'électricité, par M. JALLABERT: livre que nous avons cité ci-dessus. 5. LASSONE, *Dissertation sur l'action de l'électricité*. 6. OVERMALTZ *Programma de viribus electricis medicis*. 7. Une Dissertation par M. ZETZEL, soutenue à Upsal sous la présidence de M. LINNAEUS. 8. *Réflexions sur les différens succès des tentatives de l'électricité*, par un auteur anonyme. Le second volume de ce Recueil contient, 9. Un Rapport détaillé des expériences faites avec des tubes, où l'on avoit renfermé des médicamens 10. Une traduction de la Dissertation soutenue en 1754 à Montpellier, par M. DESHAIS: 11. Dissertation de DU FAY, soutenue sous la présidence de M. de SAUVAGES, que le fluide nerveux n'est pas différent du fluide électrique. Tels sont les écrits contenus dans ce Recueil. Nous en ajoutons encore quelques-uns des principaux qui ont paru depuis ce tems: savoir.

GARDANE *Conjectures sur l'électricité médicale, avec des recherches sur la colique métallique.* 1768.

SIGAUD DE LA FOND *Lettre sur l'électricité médicale.* 1772.

Guérison de la paralysie par l'électricité, de M. l'abbé SANS. La première partie parut en 1772: la seconde en 1778. — Suite de la guérison de la paralysie d'après la méthode de M. l'abbé SANS, par MARRIGUES 1778.

M. MAUDUIT a publié dans les Mémoires de la Société de Médecine, différens écrits sur l'électricité médicale: savoir 1. *Mémoire sur l'électricité considérée relativement à l'économie animale, & à l'utilité dont elle peut être en médecine:* 2. *Second Mémoire sur l'électricité médicale, contenant des recherches faites dans l'intention de découvrir dans quels rapports les différentes substances sont conductrices du fluide électrique:* tous deux dans le volume pour 1776: 3. *Mémoire sur le traitement électrique administré à quatre-vingt-deux malades:* 4. *Mémoire sur les effets généraux, la nature & l'usage du fluide électrique, considéré comme médicament: sur la manière d'employer l'électricité & sur le pronostic:* dans le volume pour 1777 & 1778: 5. *Mémoire sur les différentes manières d'administrer l'électricité, & Observations sur les effets que ces moyens ont produits:* Volume pour 1780 & 1781. La description des traitemens électriques opérés par M. MAUDUIT, a été continuée dans les volumes suivans.

GERHARD *Observations sur la Physique.* 1779.

WILLEMET *sur l'usage du fluide électrique dans l'économie animale.*

MÉMOIRES *sur l'électricité médicale, par M. MAZARS DE CAZELLES, Médecin de Toulouse:* la première partie parut en 1780: la seconde en 1782.

Avis *sur l'électricité, considérée comme remède, par NICOLAS, Médecin de Nancy.* 1782.

De l'application de l'électricité à l'art de guérir, par M. BONNEFOY. 1782.

NOUS citerons enfin avec distinction l'ouvrage de M. l'abbé BERTHOLON, intitulé *de l'électricité du corps humain dans l'état de santé & de maladie*, ouvrage qui a remporté le prix de l'Académie de Lyon sur la question: „ Quelles sont les maladies qui dépendent de la plus ou moins grande quantité „ de fluide électrique dans le corps humain, & quels sont les moyens de „ remédier aux unes & aux autres? ” Cet ouvrage parut en un seul volume en 1780: mais il fut réimprimé en 1786 en deux volumes. Nous aurons

occasion dans la suite de faire voir que la nouvelle Théorie de l'électricité médicale établie par l'auteur, est sujette à des difficultés qui nous paroissent insolubles.

III. IL a paru en Angleterre différens Traités, où il est parlé de l'électricité médicale, ou qui en traitent en détail: nous comptons les suivans parmi les principaux.

SYME *on fire.*

BECKET'S *Electricity.*

THE Reviewers reviewed, or the Bush-Fighters exploded, being a Reply to the animadversions made by the Authors of the Monthly Review on a late Pamphlet entitled, Sir Newton's aether realised; to which is added by way of Appendix, Electricity rendered usuful in medical intentions, illustrated with a variety of remarkable cures performed in London by N. LOVET. 1760.

BIRCH *Consideration of the efficacy of the Electricity.*

PERCIVAL'S *medical and experimental Essays.*

WESLEYS *Desideratum, or Electricity made plain and usuful.*

W. JONES *Essay on Electricity.*

WILSON *Essay on Electricity.* 1750.

The History and present state of Electricity, by JOS. PRIESTLEY. 1767.

An Introduction to Electricity, by JAMES FERGUSON. Lond. 1771.

Medical cases with remarks, by ANDR. DUNCAN. Edinb. 1778.

CAVALLO'S *Medical Electricity* London. 1780.

Essay on Electricity, by G. ADAMS. London 1784.

The description and use of NAIRNE'S patent electrical machine, with the addition of some philosophical experiments and medical observations. Lond 1783.

LA machine de M. NAIRNE, décrite dans cet ouvrage, est parfaitement bien construite & peut-être employée d'une manière très commode à la guérison de maladies & d'incommodités. On en trouve aussi la description & la figure dans l'ouvrage de M. BERTHOLON *sur l'électricité du corps humain.* Tome II. p. 230.

IV. LA plupart des ouvrages qu'on a publiés en Allemagne sur l'électricité médicale, ont été écrits en latin: & nous en avons déjà fait mention: on a fait outre cela des traductions allemandes d'un grand nombre de livres écrits en d'autres langues sur la même matière. Mais voici les titres de quelques ouvrages originaux.

SCHAEFFER *die kafft und wurcking der Electricität.*

SPENGLER *Briefe und Erfahrungen der éleétrische wurckungen in krankheiten.*

KRATZENSTEIN *Abhandlungen von den nutzen des Electricitäts in der Artzeney Wissenschaft.*

MULLER *Schreiben von der ursache und den nutzen der Electricität.*

J. F. HARTMAN *die angewandte Electricität bei krankheiten des Menschlichen Körpers.* 1770.

KARL GOTTLÖB KUHN *Geschichte der Medicinischen und Physicalischen Electricität.* Leipzig 1785: ouvrage qui mérite beaucoup d'éloges.

V. O n a peu écrit en Hollande sur l'électricité médicale. Voici les ouvrages que nous connoissons sur cette matière. 1. *Geneeskundige proeven en waarneemingen omtrent de goede uitwerking der Electriciteit in verscheide ziekten*, door J. R. DEIMAN. Cet excellent ouvrage, d'un de nos meilleurs Médecins, contient un recueil d'environ 300 Observations remarquables, faites par des personnes très versées dans la physique & dans la médecine, depuis les premiers tems qu'on a employé l'électricité médicale, jusqu'en 1779, & qui avoient été publiées en différentes langues. Il est fâcheux que cet ouvrage ne puisse gueres servir qu'aux Hollandois, puisqu'il est écrit dans une langue peu répandue, & qu'il soit par conséquent bien moins connu qu'il ne méritoit de l'être. Mais peut-être verrons-nous nos souhaits sur ce sujet remplis, & cet ouvrage paroître dans une langue plus universelle, & augmenté d'une suite.

2. La Réponse à la Question proposée par la Société de Physique Expérimentale à Rotterdam: „Quelle influence l'électricité naturelle, & ses différens états dans notre Atmosphère ont-elles sur le corps humain dans l'état de santé & de maladie? de quelle manière agit-elle à cet égard? dans quelles incommodités ou maladies est-elle propre à guérir ou à soulager? de quelle manière agit-elle à cet égard? quelle est la meilleure manière de s'en servir pour ce but?” Cet ouvrage, auquel le Prix a été adjugé en 1783, est de MM. A. PAETS VAN TROOSTWYK & J. R. DEIMAN; il vient d'être publié en 1787, dans le 8. Tome des Mémoires de ladite Société.

Nous possédons enfin un ouvrage de M. W. VAN BARNEVELD, imprimé à Amsterdam en 1785, & intitulé *Geneeskundige Electriciteit*: on y trouve un grand nombre d'observations importantes.

VI. Nous ajoutons à ces différens ouvrages, les Mémoires des diverses Académies que nous avons été à même de consulter, ainsi que quelques autres ouvrages, où l'on trouve des observations détachées sur l'électricité médicale: tels sont

- a. *Commentarii de rebus in scientia naturali & medicina gestis.* — *Nova Acta Physico medica.* — *Acta Suecica.* — *Acta Hafniensia.* — *Acta Palatina.* — HALLERI *disputationes ad morborum historiam & curationem facientes.* — Ejusdem *Elementa Physiologiae*, Tom. IV. — ANTONII DE HAEN *Ratio medendi.* — BIKKER *Dissertatio de natura humana.* Lugd. Batav. 1757. — W. FORSTEN VERSCHOOR *Dissertatio de arteriarum & venarum vi irritabili.*
- b. *Mémoires de l'Académie des Sciences.* — *Mémoires de la Société de Médecine.* — *Collection Académique.* — *Mémoires de l'Académie de Berlin.* — *Mémoires de l'Académie de Bruxelles.* — *Journal de Physique.* — *Journal Britannique.* — *Journal de Paris.* — *Gazette Salulaire.* — *Encyclopédie.* — *Tableau annuel des progrès de la Physique*, 1772.
- c. *Philosophical Transactions.* — *Medical Observations and Inquiries.* — *Medical Commentaries.* — *Gentlemen's Magazine.* — *London's Magazine.* — *Scots Magazine.* — *Monthly Review*, &c.
- d. *Regensburger Staats-relaciones der neusten Europaischen begebenheiten von jahr 1752.* — *Hannoverisch Magazin.* — *Dreesener Magazin.* — *Physikalische belustigungen*: outre les Mémoires de plusieurs Académies & Sociétés, publiés en Allemand, comme des Académies d'Erford, de Mayence, de Munich, de Suède, &c.
- e. ENFIN nous possédons en Hollandois les Mémoires de la Société de Haarlem, de la Société de Flessingue, de celle de Rotterdam, d'Utrecht & de Batavia: outre le Recueil de M. SANDIFORT, qui porte pour titre: *Natuur- en Geneeskundige Bibliotheek.*

C H A P I T R E II.

Des effets de l'Électricité sur le corps animal.

§. XI.

S'IL est nécessaire que le médecin, jaloux d'obtenir des succès dans la pratique de son art, tâche de rechercher, d'après une connoissance physique du corps humain, des observations multipliées & des raisonnemens sains, quels sont les phénomènes, les caractères, & les causes des maladies; il n'est pas moins important qu'il soit versé dans la connoissance des médicamens qu'il doit employer pour rétablir les dérangemens du corps dans l'état de maladie, & en détruire les causes. — Celui-là seul mérite le beau nom de médecin expérimenté: c'est à celui-là seul qu'on peut confier avec assurance le soin des malades, qui joignant à la connoissance des maladies celle des médicamens, fait diriger avec jugement l'exercice, toujours dangereux de son art, d'après ce que la raison & l'expérience indiquent.

QUOIQU'ON ne puisse dissimuler qu'on doit au hazard la connoissance d'un grand nombre de médicamens, & que c'est à l'aide de la seule expérience qu'on s'est conduit dans les premiers âges de la médecine: on doit convenir, qu'on a trouvé, depuis qu'on a cultivé d'avantage la chymie & la physique, par voye de dissolution, de composition, & par différentes préparations raisonnées, un grand nombre de médicamens efficaces, dont on ne peut attribuer la découverte au pur hazard. Enfin on peut se glorifier, qu'on procède de nos jours avec plus de prudence que par le passé dans l'essai des médicamens: qu'on ne se contente pas d'observer leurs effets salutaires: mais en outre qu'on tâche de connoître par des expériences physiques & chymiques quelle est leur nature, & la manière dont ils agissent.

L'ÉLECTRICITÉ peut servir de preuve à ce que nous venons d'avancer. — Son application dans un grand nombre de maladies enchaîna dès les commencemens l'attention des physiciens & des médecins. De tems en tems une curiosité louable les engagea à rechercher quels changemens & quels effets ce moyen mécanique opéreroit sur des animaux vivans: & par-là on apprit à mieux connoître dans quels cas on peut appliquer l'électricité avec succès, & quand c'est qu'on l'emploieroit inutilement.

DANS le dessein où nous sommes d'expliquer en détail quel est l'état de l'électricité médicale: l'ordre des matières exige que nous examinions d'abord les effets que l'électricité produit sur le corps animal vivant.

§. XII.

C'EST une propriété générale des corps conducteurs: non-seulement de pouvoir, lorsqu'ils sont isolés, recevoir une quantité de fluide électrique plus grande que celle qu'ils possèdent ordinairement: mais encore de pouvoir être privés d'une partie de celle-ci. Dans l'un & l'autre cas ils donnent des marques de l'état où ils se trouvent, c'est-à-dire de leur électricité, tant par les phénomènes d'attraction & de répulsion qu'ils exercent, qu'en donnant ou recevant des étincelles, lorsqu'on place d'autres conducteurs à une distance convenable. On peut encore placer au rang des loix constantes pour les corps conducteurs, qui laissent passer la décharge d'un verre armé, c'est-à-dire d'une bouteille de Leide, lorsqu'ils sont placés dans la sphère d'action: cependant il est des corps conducteurs qui sont à cet égard préférables à d'autres: & il en est qui fournissent une si grande résistance à ce passage, que la décharge des verres armés ne peut se faire par leur moyen que difficilement & graduellement.

LE corps animal, qui occupe un rang distingué dans la classe des corps conducteurs, suivra donc les loix de ces corps, lorsqu'il sera isolé & qu'on lui fournira une quantité de fluide électrique plus grande que celle qu'il possède naturellement, ou qu'on le privera d'une partie de celui-ci. Dans l'un & l'autre cas, il devient ce qu'on nomme électrisé & il est mis en état d'attirer & de repousser des corps légers: de donner des étincelles, s'il est positivement électrique: d'en recevoir, s'il l'est négativement: enfin de faire passer la décharge d'une bouteille de Leide, s'il est placé dans la sphère d'action: quoique l'isolement ne soit pas requis pour cette dernière expérience.

Tous ces phénomènes sont propres au corps animal considéré comme conducteur: & il peut les présenter dans l'état de mort, comme dans celui de vie. — Mais il est d'autres phénomènes que le corps animal ne peut présenter que lorsqu'il est vivant, & qu'on ne sauroit guères attribuer qu'à une certaine propriété de ce corps, qu'on nomme *principe vital*, dont le corps animal est comme animé, & qui, excité par quelque irritation, donne sur le champ des marques de son existence par le mouvement & la contraction. — Il n'est pas nécessaire de démontrer que le fluide électrique doit être considéré

comme un stimulant du principe vital: puisqu'il suffit de tirer une seule étincelle pour en être convaincu. Mais il est digne du Physicien & du Médecin de rechercher avec exactitude comment ce fluide agit comme stimulant, selon qu'on l'administre de différentes manières: car c'est de-là seul qu'on pourra déduire ce qu'il est permis d'établir sur la puissance médicale de l'électricité. Voici donc l'ordre que nous proposons de suivre dans cette recherche.

I. Nous examinerons d'abord les phénomènes qu'on observe dans le corps animal, lorsqu'on le surcharge pendant un tems considérable de fluide électrique, après l'avoir isolé.

II. Nous rechercherons les phénomènes qui ont lieu, lorsqu'on prive le corps animal pendant un certain tems d'une partie de son fluide électrique.

III. Nous examinerons le pouvoir du souffle électrique.

IV. CELUI des aigrettes électriques.

V. Nous parlerons des phénomènes qui ont lieu, quand on emploie les étincelles:

VI. Enfin de ceux qui accompagnent l'administration des secousses électriques, ou de la décharge d'une bouteille.

§. XIII.

I. Bain électrique positif.

LORSQU'ON isole un corps animal vivant, & qu'on le surcharge d'une quantité de fluide électrique, on le dit électrisé positivement: ou qu'il se trouve dans un bain électrique positif: ou qu'il est entouré d'une atmosphère d'effluves électriques. *Quelle est donc l'action du fluide électrique ajoutée à l'électricité naturelle du corps? quelle affection le principe vital éprouve-t-il par-là? quels sont les phénomènes que cette affection produit?* Pour résoudre ces questions avec ordre, il s'agira de recourir aux loix générales de l'électricité: savoir, que les particules du fluide électrique élastique se repoussent mutuellement, tandis qu'elles sont attirées par la matière propre des corps. Lors donc que la force répulsive des particules électriques est égale au pouvoir attractif que les particules des corps exercent sur elles, ces deux forces se trouveront en équilibre, & produiront dans le corps dont il est question un état, où l'on n'observera aucun phénomène d'électricité: état qu'on nomme *état naturel* des corps, dans lequel

Le fluide est également dispersé par toute leur masse, à cause de l'égalité d'affinité ou d'attraction que toutes les particules du corps exercent sur toutes les particules du fluide électrique.

CET équilibre ou cet état naturel des corps conducteurs peut être troublé de trois manières: d'abord par une *translocation* de fluide, lorsqu'une partie de la quantité naturelle de ce fluide, lequel est mobile dans les corps, est poussé ou attiré d'une partie vers l'autre, & qu'ainsi le corps acquiert deux sortes d'électricité. Nous avons déjà parlé de cet état dans la partie physique de ce Mémoire, & nous l'avons employé comme un *principe* pour expliquer les phénomènes de la foudre.

LA seconde manière dont l'équilibre du fluide électrique, ou l'état naturel des corps peut être troublé, a lieu, lorsqu'on *communique au corps un excès* de fluide électrique: & la troisième manière, lorsqu'on *diminue sa quantité naturelle*, ou qu'on le prive d'une partie de son fluide électrique naturel. Nous ne parlerons ici que de la seconde manière: réservant l'examen de la troisième pour la suite.

QUAND on place un corps conducteur isolé à une certaine distance du premier conducteur de la machine électrique, agissant positivement; le fluide électrique qui se trouve dans ce corps est obligé de changer de place: de quitter la partie la plus voisine du premier conducteur, pour se réfugier dans l'autre, s'y accumuler, & former une espèce d'atmosphère autour de ce corps: comme nous l'avons déjà expliqué ci-devant, & éclairci par la fig. 1. de la Pl. I: mais nous avons cru devoir rappeler ce principe. Dans ce cas: le corps isolé ne reçoit pas d'électricité du premier conducteur; parceque le fluide qui se trouve condensé dans le corps B, & que nous avons indiqué par la marque +, est en état, à cette distance-là, de résister aux efforts du fluide accumulé dans le premier conducteur de la machine, & conséquemment d'empêcher qu'il ne passe dans la partie négative de B, marquée par le signe —: mais si l'on diminue peu à peu la distance qui se trouve entre les deux corps, le fluide qui s'accumule sans cesse dans le premier conducteur prendra de plus en plus le dessus: jusqu'à ce qu'ayant enfin vaincu la résistance du fluide transposé dans le corps B, & accumulé dans la partie +, elle passe sous la forme d'étincelle dans la partie négative de ce corps: d'où il résulte que ce corps B acquiert alors en entier une *électricité* positive; & qu'il sera intérieurement rempli de particules du fluide électrique, comme il en sera extérieurement entouré de tout côté.

Si c'est donc, en vertu de la distance qui se trouve entre le premier conducteur de la machine & le corps B, que le fluide contenu dans celui ci peut, après sa translocation, résister à toute la masse du fluide accumulé dans le premier conducteur : & si, comme l'expérience le prouve, cette résistance diminue, à mesure que la distance devient plus petite, il s'en suivra naturellement, que cette puissance sera nulle, ou du moins très petite, lorsque les corps viendront à se toucher ; que le fluide électrique passera alors librement du premier conducteur dans le corps B, & le mettra peu à peu dans le même état, où il se met tout d'un coup par le passage d'une étincelle : & conséquemment ce corps B fera aussi alors rempli intérieurement de particules du fluide électrique, & extérieurement entouré d'une atmosphère électrique.

§. XIV.

CONSIDÉRONS actuellement l'état de ce corps de plus près.

ON ne sauroit douter que la formation d'une atmosphère électrique ne soit un effet de la destruction d'un équilibre qu'il y avoit entre l'attraction du corps sur le fluide électrique qu'il possède, & la répulsion des particules du fluide électrique : équilibre, qui constitue, ainsi que nous l'avons vu, l'état de repos, ou l'état naturel des corps. S'il est donc vrai, comme on peut l'avancer sur de bonnes preuves, que sitôt que le fluide électrique s'accumule par une électrisation positive, dans un corps isolé, la répulsion de ses particules augmente, & que conséquemment l'attraction que ce corps exerçoit sur les particules de ce fluide, devient proportionnellement plus petite, il doit s'ensuivre que le fluide électrique ne pourra plus se contenir dans le corps, mais qu'une partie en sera poussée au dehors par la force répulsive de ses propres particules, & s'arrangera autour du corps en forme d'atmosphère. Mais, quoique l'état naturel du corps soit troublé de cette manière ; quoique la répulsion mutuelle des particules du fluide électrique soit augmentée, & que l'attraction du corps sur ces mêmes particules soit devenue proportionnellement plus petite : il est néanmoins sûr, que le corps a encore une plus grande affinité avec ce fluide que l'air ambiant, qui étant un corps idioélectrique n'exerce que peu ou point d'attraction sur le fluide électrique : & c'est de-là qu'on peut déduire la raison, pour laquelle l'atmosphère électrique reste attachée au corps isolé, quand même celui-ci change de place, ou se meut avec une grande

vitesse: comme cela a lieu, par exemple, dans les nuages, ainsi que nous l'avons déjà remarqué dans la première partie de ce Mémoire.

§. XV.

Qu'on ne croie cependant pas, que les effluves électriques qui s'accumulent autour d'un corps positivement électrique, & qui en forment l'atmosphère, ont la même densité que le fluide condensé dans le corps même: ou que cette densité est la même pour toutes les couches de cette atmosphère. — Deux loix constantes de la Nature nous obligent à établir le contraire: car comme la force d'attraction entre deux corps diminue en raison doublée des distances, tant en général, que dans les attractions d'un genre particulier, il s'ensuit que non seulement les particules du fluide électrique seront plus condensées dans le corps qu'au dehors: mais aussi que l'atmosphère qui l'entoure, doit devenir graduellement plus rare, en même raison, & contenir moins de particules sous le même volume, comme Mylord MAHON l'a prouvé par expérience, & par des raisonnemens mathématiques.

Nous ajoutons une seconde loi: que la répulsion qu'il y a entre deux corps suit la raison des masses: & qu'ainsi les particules les plus éloignées de l'atmosphère électrique, doivent éprouver d'avantage cette répulsion que les particules qui se trouvent plus près du corps. Eclaircissions ceci par une figure.

LA masse de particules électriques accumulées dans le corps, repoussée avec une certaine force la partie de l'atmosphère qui est représentée par le contour A B C D (*Fig. 8. Pl. IV.*) Prenons le fluide contenu dans le corps & celui de la couche A B C D pour la masse qui agit sur la couche suivante de l'atmosphère, représentée par le contour E F G H, alors cette seconde couche sera repoussée avec d'autant plus de force, que la masse du corps & de la première couche A B C D ensemble, sera plus grande que celle du corps: & ainsi le fluide contenu dans la couche E F G H sera plus rare que celui de la couche A B C D. Prenant ensuite la masse des fluides contenus & dans le corps, & dans la première couche A B C D, & dans la seconde E F G H, pour la masse qui agit sur la couche suivante I K L M; on verra que cette couche sera repoussée par une force encore plus grande, & qu'ainsi elle sera encore plus rare que les deux couches précédentes E F G H, A B C D,

A B C D. Mais si en prenant l'inverse: nous considérons la couche I K L M comme la première: elle agira sur la suivante E F G H avec une certaine force, & pressera ses particules électriques vers le corps: si nous prenons deux couches de cette atmosphère, les couches, I K L M, & E F G H, pour la masse qui agit: cette masse étant plus grande que la première, agira aussi avec plus de force sur la couche A B C D. Les particules du fluide électrique doivent donc être d'autant plus condensées qu'elles sont plus voisines du corps même, autour duquel elles se meuvent, auquel elles appartiennent, & vers lequel elles sont poussées comme vers un point fixe, au-delà duquel elles ne sauroient s'étendre.

Il faut donc conclure de ce principe, non seulement que le fluide électrique est plus condensé dans le corps même que dans son atmosphère: mais encore qu'en vertu des forces attractives & répulsives qui concourent à sa formation, cette atmosphère doit devenir de plus en plus rare; & même en raison doublée des distances du corps jusqu'à ce qu'elle devienne insensible, ou cesse entièrement.

Nous avons observé en passant, que l'air est un corps idioélectrique, & que c'est la cause pour laquelle le fluide électrique du corps & de son atmosphère ne se dissipe pas tout de suite. Nous disons *tout de suite*; car cette dispersion ou cette perte a lieu peu à peu, & cela selon que l'air est plus ou moins rempli de particules étrangères, qui peuvent attirer le fluide électrique: de sorte qu'il est nécessaire de continuer l'électrification, c'est-à-dire de fournir continuellement de nouveau fluide au corps, si l'on veut qu'il reste entouré d'une atmosphère: d'où il s'ensuit, sans admettre aucune hypothèse, que, & le fluide accumulé dans ce corps, & celui de son atmosphère, ne sont jamais en repos: mais qu'ils se trouvent dans un mouvement continu: mouvement qui ne peut se faire que du centre du corps vers l'extérieur, comme il est indiqué par la fig. 9. de la Pl. IV. Car, quand les particules placées à l'extrémité de l'atmosphère électrique, sont enlevées par les substances conductrices qui se trouvent dans l'air ambiant, les particules suivantes doivent remplir leur place, & conséquemment se mouvoir vers la circonférence. — Mais on demandera peut-être; si le fluide électrique qui se trouve dans la substance même du corps, se meut avec la même vitesse que celui de son atmosphère? Il ne fera pas difficile de répondre à cette question, après avoir remarqué que les corps idioélectriques & les corps conducteurs diffèrent essen-

tiellement en ceci, que les premiers fournissent de la résistance au fluide électrique, & que les autres lui laissent un passage libre. Or il suit de cette observation, qui est constatée par l'expérience, que le fluide électrique se meut beaucoup plus facilement dans les corps conducteurs qu'au dehors de ces corps, c'est-à-dire dans l'air qui résiste à leur mouvement: de plus, que ce mouvement dans l'intérieur du corps se fait avec plus ou moins de vitesse, selon que ces corps sont des conducteurs plus ou moins parfaits: & que le fluide électrique n'éprouvera aucune résistance dans des conducteurs parfaits. Enfin que ce fluide étant mû avec une certaine vitesse dans l'intérieur du corps conducteur, cette vitesse doit diminuer, dès que le fluide atteint la surface du corps, & tâche de passer dans l'air. Nous ferons dans la suite usage de ces principes. L'ordre exige que nous abandonnions cette théorie générale, & que nous l'appliquions au corps animal.

§. XVI.

SUPPOSONS donc qu'on isole un corps animal, & qu'il occupe ainsi la place du corps que nous venons de considérer. Qu'on fasse communiquer ce corps animal avec le premier conducteur de la machine électrique positive: ce corps animal, considéré comme conducteur, suivra aussi les loix des substances conductrices: & conséquemment il se remplira de fluide électrique intérieurement, & il sera entouré d'une atmosphère du même fluide, dont la densité décroîtra en raison doublée des distances. Enfin le fluide électrique se mouvra tant dans le corps même, que dans son atmosphère, mais avec des vitesses différentes, du dedans au dehors, c'est-à-dire du centre à la circonférence. — Voilà ce que le corps animal vivant aura de commun avec tous les autres corps conducteurs qui se trouveront dans la même position: mais voyons quel changement le fluide électrique, tant celui qui est accumulé dans le corps, que celui qui l'entoure, produira sur le *principe vital*.

Ce changement sera ou *chymique*, ou *mécanique*. Quant au premier point, il n'est jusqu'à présent aucune expérience, aucune observation dans toute l'électrologie, qui puisse fournir la moindre raison de soupçonner que l'action du fluide électrique soit chymique: au contraire, nombre d'expériences nous obligent de recourir à la seconde sorte d'action & d'établir que les phénomènes que le fluide électrique produit sur le corps animal, sont uniquement dûs

à l'irritation qu'il produit : Mais comment, & où le fluide électrique produira-t-il cette irritation ?

Si le fluide électrique parcourt facilement la substance de bons conducteurs, & s'il ne trouve de résistance que dans les corps qui appartiennent à la classe des idioélectriques, ou du moins des conducteurs imparfaits : on en pourra conclure que le fluide électrique ne trouvera pas de résistance en passant par le corps animal, qu'on peut mettre à l'égalité des métaux par rapport au pouvoir conducteur. — Si l'on nous accorde ce principe, fondé sur la raison & sur l'expérience, pourra-t-on dire qu'il se fait une irritation du fluide électrique sur les parties internes du corps animal ? Ne fera-t-on pas plus porté à croire, que pour exciter une irritation il faut une certaine résistance, qui fasse faire au fluide électrique quelque effort pour passer par la substance des corps ? — Eprouvons-nous la moindre affection, quand nous touchons le premier conducteur, ou qu'un flux continu de fluide électrique passe par notre corps vers le sol sur lequel nous sommes ? Ce flux, quelque longtems qu'il dure, & quoique procédant des machines les plus puissantes, ce flux cause-t-il le moindre changement dans le pouls : ou produit-il aucun des effets que des irritans produisent d'ordinaire ? L'expérience nous enseigne le contraire : elle s'accorde exactement avec la théorie, & nous permet d'établir, sinon avec toute la certitude possible, au moins avec la plus grande probabilité, que le fluide électrique accumulé par communication dans le corps animal vivant & isolé, se meut dans l'intérieur de ce corps sans aucune résistance, & n'excite aucun mouvement extraordinaire dans le principe vital.

§. XVII.

Mais il en fera bien autrement de la surface du corps électrisé. Car dès que le fluide électrique est forcé de sortir de ce corps, il éprouve de la résistance de la part de l'air qui entoure ce corps, & qui étant idioélectrique ne sauroit absorber facilement ce fluide. Les effets doivent donc être ici différens de ce qu'ils sont au dessous de la surface, & dans le corps même. Les forces opposées de la résistance de l'air, & de l'effort du fluide pour sortir du corps, doivent affecter d'une certaine manière les nerfs extrêmement sensibles de la peau : affection que nous éprouvons quelquefois très sensiblement aux parties du corps qui ne sont pas couvertes, & qu'on a depuis longtems comparées à

la sensation que produit l'attouchement d'une toile d'araignée : & cette impression est surtout remarquable , quand on reçoit , par un temps favorable , le fluide électrique d'une machine puissante ; ou qu'on place près de nous d'autres corps conducteurs , qui par leur attraction mettent le fluide électrique en état de s'opposer avec plus de force à la résistance de l'air.

S'IL est donc vrai que le fluide électrique affecte le corps animal , ou plutôt sa surface extérieure par une irritation , seulement lorsqu'il abandonne cette surface & tâche de passer dans l'air ambiant , il s'ensuivra évidemment que le reste des particules de l'atmosphère électrique , qui se trouvent à quelque distance du corps , même à une distance très petite , n'exercent aucun pouvoir sur le principe vital : car dès qu'elles ont une fois abandonné le corps , elles ne sauroient y retourner , puisqu'elles sont perpétuellement repoussées par le fluide électrique , que la machine électrique communique sans interruption au corps. — La seule action que nous puissions & devons attribuer à ces particules qui se trouvent à une certaine distance , c'est qu'elles résistent par leur répulsion aux particules électriques du corps , & que se joignant à la résistance de l'air , elles travaillent comme de concert , à exciter sur les nerfs de la peau l'irritation dont nous avons parlé , quoiqu'elles ne soient pas en contact avec ceux-ci , & n'exercent leur action qu'à une certaine distance.

§. XVIII.

MAIS peut-être nous fera-t-on quelques difficultés. La première , qu'un animal , ou un homme , électrisé par communication , se trouve entouré d'une atmosphère électrique , ou plutôt , que l'air qui l'entoure est chargé de particules de ce fluide ; qu'ainsi il respirera un air électrisé , qui agira sur les nerfs extrêmement sensibles des poumons , & y excitera une irritation semblable à celle qui se fait sur les parties extérieures du corps.

MAIS nous ne saurions accorder cette conséquence. Car le fluide électrique retenu dans le corps , & conséquemment dans les poumons , est plus dense & plus concentré que celui de l'atmosphère : sa force répulsive est donc plus grande & vaincra la force répulsive plus faible de l'air. Le fluide électrique contenu dans l'air sera donc repoussé , chassé , & l'on respirera dans ce cas un air pur , dépourvu des particules électriques. Nous disons *dans ce cas* : car il en est tout autrement , quand une personne non électrisée se place dans une atmosphère électrique & en respire l'air : certainement que le fluide électri-

que entre alors dans le corps par la respiration : mais aussi alors ce fluide aura à peine touché la bouche, qu'il rencontrera des conducteurs parfaits, & par-là ne trouvant pas de résistance, il n'excitera aucune irritation.

ON pourroit encore objecter : que le corps animal possède des cavités intérieures : telles, par exemple, que l'estomac, & les intestins, qui sont quelquefois gonflées d'air : ne se fera-t-il donc pas, pendant l'électrification, à la surface intérieure de ces parties, qui sont appliquées à l'air, une irritation semblable à celle qui se fait sur les intégrumens extérieurs du corps ? Les circonstances ne sont-elles pas égales de part & d'autre ? Nullement : l'air qui se trouve dans les cavités est entièrement rempli d'une vapeur subtile, extraite des petites ouvertures des artères qui se trouvent dans ces cavités : il est donc *conducteur*. D'ailleurs en ce cas le fluide électrique n'est pas obligé de passer à travers de cet air ; mais il pourra, & même il devra, en vertu des loix constantes de l'électrologie, passer le long des meilleurs conducteurs, par exemple des intégrumens des intestins : il n'éprouvera donc aucune résistance : & en conséquence il n'excitera aucune irritation dans le principe vital.

NOUS avons donc fait voir quel est l'état dans lequel se trouve le corps animal vivant, lorsqu'il est électrisé positivement : nous avons vu ce que cet état doit vraisemblablement opérer sur le principe vital, doué d'irritabilité. Examinons donc à présent quelles sont les suites de cette irritation, afin de connoître de plus près les effets d'une atmosphère électrique positive, ou d'un bain électrique positif, considéré comme remède. Examinons pour cet effet les expériences d'autres Physiciens, & les nôtres propres sur ce sujet : & tâchons de montrer l'accord du sentiment que nous embrasserons avec la Théorie que nous venons d'établir.

§. XIX.

DÈS les premiers tems qu'on a appliqué le fluide électrique au corps humain, on a disputé si cette communication augmentoit la circulation du sang, & accéléroit par conséquent le pouls : & même il n'est point de thèse dans toute l'électrologie, qui ait été sujette à plus de contestations que celle-ci. M. TREMBLEY fut le premier qui crut s'être aperçu de ce phénomène : & il a été suivi par MM. KRATZENSTEIN, SAUVAGES, JALLABERT, SCHAEFFER & un grand nombre d'autres Physiciens.

CEPENDANT l'abbé NOÛET & quelques autres Physiciens qui ont exam-

miné ce fait avec beaucoup d'exactitude, ne s'aperçurent d'aucune accélération dans le pouls.

CETTE diversité de sentimens sur un article d'une aussi grande importance pour la Médecine, a engagé de tems en tems un grand nombre de Physiciens à faire des expériences sur ce sujet avec la plus grande exactitude & de tâcher de parvenir à quelque chose de fixe. Mais elle resta indécise : & encore aujourd'hui l'accélération du pouls est regardée comme démontrée par les uns : tandis que d'autres persistent à la nier.

PEUT-ÊTRE paroîtra-t-il singulier qu'on ait disputé si longtems, & qu'on dispute encore sur un sujet qui paroît pouvoir être décidé tout de suite par l'expérience. Cependant cet étonnement ne sauroit avoir lieu parmi des Electriciens exercés, au moins parmi ceux qui se sont occupés d'une répétition fréquente de cette sorte d'expériences : puisqu'ils y auront sans doute trouvé des variations qui doivent empêcher tout Physicien prudent de conclure facilement : & nous n'hésitons pas à avouer que nous avons éprouvés nous-mêmes des variations singulières dans le cours de nos expériences sur cet article : souvent nous ne nous sommes aperçus d'aucune accélération du pouls, quoique nous électrisions dans la même séance plusieurs personnes : quelquefois nous observions une accélération de cinq ou six pulsations sur quelques personnes : aucune accélération sur d'autres : & cela, quoique toutes les circonstances qui ont du rapport à l'électricité, fussent exactement les mêmes. — Il y eut une personne, dont le pouls s'accéléra de 80 à 122 pulsations, après qu'elle eût été quatre minutes dans le bain électrique : une autre éprouva une accélération de 87 à 106 : mais une autre fois elle n'en éprouva aucune : en un mot, nous n'avons jamais pu obtenir de résultat constant, & cette variété nous a fait conclure que cet article ne peut pas être décidé par l'expérience. — En attendant : il ne fera pas inutile de remarquer que si nous comparons le nombre d'expériences dans lesquelles on n'a observé aucune accélération : soit que ces expériences aient été faites par nous-mêmes, ou par d'autres Physiciens : aux expériences où l'on s'est aperçu d'une accélération : on auroit plus de raisons de pencher vers le parti qui est appuyé sur le plus grand nombre d'expériences : — si donc l'on a plus souvent trouvé qu'il ne se fait pas d'accélération dans le pouls par l'électricité, comme nous sommes obligés d'en convenir avec un grand nombre de Physiciens, il faudra regarder l'accélération dans la circulation du sang, dont on s'est quelquefois aperçu dans des

personnes électrisées, comme des exceptions à la règle : & l'attribuer plutôt à des circonstances étrangères qu'à l'électricité même : surtout puisque les loix de l'électricité sont extrêmement constantes, & qu'il y a rarement quelqu'exception dont on ne puisse pas trouver facilement la cause.

D'AILLEURS cette conclusion négative paroît s'accorder au mieux avec la théorie du bain électrique que nous avons proposée. Il seroit en effet difficile de concevoir comment l'irritation douce, & la plupart du tems insensible que l'électrisation excite sur les nerfs de la peau, pourroit affecter le principe vital des parties intérieures assez puissamment pour accélérer la circulation du sang. Quelque portés que nous soyons à admettre une sympathie générale, & très étroite des nerfs, nous croyons que l'irritation des intégumens est d'une petite conséquence pour s'étendre plus loin que l'endroit où elle se fait, à moins que de supposer une sensibilité extrême, & qui doive être rangée sous la classe de maladie. Mais ici nous ne devons nous arrêter qu'à l'état naturel, c'est-à-dire à celui de santé. Et nous disons que dans cet état, l'irritation que le fluide électrique exerce sur les intégumens, ne sauroit, à notre avis, produire d'accélération dans le pouls.

§. XX.

IL est certainement des circonstances & des causes auxquelles on doit attribuer l'accélération qu'on remarque dans le pouls de quelques personnes placées dans un bain électrique positif, & qui peut-être ne nous sont pas toutes suffisamment connues : on ne sauroit guères recourir à une *Idiosyncrasie* : & la peur, ou la crainte, que l'électrisation cause à quelques personnes, ne sauroit être regardée ici comme cause unique : mais l'importance de la matière exige que nous entrons dans quelque détail.

QUANT à l'*Idiosyncrasie* : comme l'électricité n'a aucune action sur le pouls dans la plupart des corps : & que ce n'est que dans un petit nombre d'exemples qu'elle est suivie d'une accélération dans le pouls : on pourroit être tenté de croire que cet effet est dû à une certaine disposition du corps : puisqu'il n'y a aucune contradiction, que l'irritation que le fluide électrique excite dans les nerfs de la peau, quoiqu'elle ne cause pas ordinairement d'accélération dans le pouls, soit en état d'en exciter une dans des cas où il y auroit un principe plus sensible, comme une *Idiosyncrasie* : c'est ainsi, par exemple, que les yeux d'écrevisse ont quelquefois produit des effets semblables à ceux de

l'arsenic , ou d'autre poison ; & que l'odeur & le goût , ou même la vue de quelques alimens sont agréables aux uns , tandis qu'ils excitent chez d'autres un dégoût , des nausées , & même un vomissement , sans qu'on puisse cependant regarder une pareille constitution particulière comme état de maladie.

MAIS quelque spécieux que ce raisonnement paroisse au premier abord , il nous paroît inadmissible , dès qu'on l'examine de plus près. Il suffira d'observer que chaque *Idiosyncrasie* a ses loix constantes , & n'exige que des circonstances semblables pour se manifester de la même manière : tandis que la communication de l'électricité à des personnes dans lesquelles on voudroit soupçonner une sensibilité particulière , une *Idiosyncrasie* , n'est pas constamment suivie des mêmes effets ; qu'elle accélère le pouls d'une seule & même personne , tantôt plus , tantôt moins ; que quelquefois elle ne produit aucune accélération : d'où il résulte qu'on ne sauroit recourir à une *Idiosyncrasie* pour l'explication de ce phénomène , ou de l'accélération du pouls qu'on observe sur quelques sujets : puisqu'en ce cas cette accélération devroit être constante dans la communication de l'électricité : & qu'au contraire , nous avons rencontré des sujets , chez lesquels dans l'espace de trois à quatre heures on observoit tantôt un léger changement dans les battemens du pouls : tantôt un changement considérable , & tantôt aucun : quoique toutes les circonstances de l'électricité fussent constamment les mêmes durant cet intervalle.

EXAMINONS ce qui concerne la crainte : Il est vrai qu'on observe rarement une accélération du pouls chez des personnes accoutumées aux opérations de l'électricité , & plus fréquemment chez celles , pour qui ces phénomènes sont nouveaux , & en qui elles excitent par cette raison de la crainte & de l'admiration. Mais nous observerons aussi que nous avons quelquefois observé une accélération de pouls , quand la personne électrisée se trouvoit dans un appartement éloigné de celui où l'on électrisoit : où il lui étoit impossible de savoir si on lui communiquoit l'électricité ou non : & conséquemment d'être affecté de crainte ou d'étonnement : & d'autrefois , en nous servant du même appareil , en électrisant les mêmes personnes , nous n'avons pu observer aucune accélération du pouls : de sorte que l'expérience ne décide rien à cet égard.

EN attendant , il nous paroît extrêmement probable , que non-seulement la crainte , mais même une situation fixe , une attention soutenue , le sujet de l'at-

l'attention ou de la conversation, ont été dans le plus grand nombre de cas les causes de la légère accélération que plusieurs Physiciens ont observée, & que nous avons observée nous-même : pour ne pas dire qu'il est arrivé plus d'une fois à des électriciens peu prudents, d'avoir fait leurs expériences sur des personnes qui venoient de faire quelque mouvement, comme, par exemple, de tourner la manivelle de la machine électrique, & qui par-là ont déduit de leurs expériences des conclusions très erronnées par rapport à l'accélération du pouls : enfin, nous remarquerons qu'il n'est pas rare que le nombre des battemens de pouls change, indépendamment de toute électricité, pendant un court intervalle de tems : & que la différence peut aller à cinq ou six pulsations par minute : différence qu'on doit attribuer, soit à l'organisation de notre corps même, soit à différentes affections de l'ame, causées par la pensée, la conversation &c. Il faut donc, quand on établit des conclusions, faire attention à ces causes morales, comme à toutes les autres circonstances : & alors on ne pourra s'empêcher d'avouer que le changement qu'on a observé dans la circulation du sang, est plutôt un effet de causes pareilles, que de l'action du fluide électrique.

§. XXI.

AVANT que de quitter ce sujet, il faudra faire mention de quelques autres expériences, qu'on a quelquefois alléguées comme des preuves que la circulation du sang est accélérée par la simple communication de l'électricité. Il s'agit des expériences de M. BOECLERE, répétées ensuite par M. JALLABERT. M. BOECLERE fit ouvrir la veine à une personne pendant qu'on l'électrifoit, & il remarqua que le sang en sortoit sous des jets divergens, & se mouvant avec vitesse : & que le jet diminuoit, si l'on cessoit un moment l'électrification : expérience qui lui a suffi pour regarder l'accélération dans la circulation du sang comme démontrée. Mais nous ne saurions accorder cette conséquence. La Physique nous enseigne que les particules du fluide acquièrent par l'électricité le pouvoir de s'éloigner l'une de l'autre, & de se disperser comme une aigrette ; cela dut donc avoir lieu également pour le jet de sang qui sortoit de la veine. L'électricité est cause que le sang, quittant la veine, s'étend en rayons divergens : mais cela ne démontre pas que le sang, renfermé dans les artères & dans les veines, avoit en effet acquis plus de vitesse.

NOUS ne saurions passer sous silence une autre expérience remarquable. On fait que quand on fait sortir du corps d'une grenouille une partie du mésentère, & qu'on électrise alors cet animal, après l'avoir isolé, on peut voir très facilement au moyen d'un microscope la circulation du sang s'accélérer dans cette partie du mésentère : tandis que ce mouvement diminue, dès qu'on interrompt la communication de l'électricité. — Nous concédons la vérité de cette expérience, que nous avons répétée plus d'une fois avec un succès toujours égal : elle démontre pleinement que le principe vital est excité par l'irritation dans toutes les surfaces qui sont alors exposées à l'air. Le fluide électrique passant dans un air résistant cause cette irritation sur la partie du mésentère, laquelle se trouve hors du corps, & c'est par-là que la circulation du sang doit être accélérée : mais lorsque le mésentère est renfermé dans le corps & qu'il n'est pas exposé à l'air, cette irritation & l'accélération du mouvement qui s'ensuit, ne sauroient avoir lieu. On ne peut donc conclure de cet état forcé à ce qui a lieu dans l'état naturel : pour ne pas ajouter que la playe occasionne de la douleur : & que c'est à celle-ci qu'il faut attribuer une grande partie de l'accélération. Nous ne doutons, pas qu'on ne soit disposé d'établir d'après ces considérations, que l'accélération de la circulation du sang par l'électricité, ne sauroit être employée comme un principe fondamental dans l'électricité médicale.

§. XXII.

UN second effet que le fluide électrique accumulé dans le corps animal, & conséquemment mis dans un état d'activité, doit produire selon le sentiment de quelques Physiciens, est une augmentation de la *chaleur animale*. On appuie ce sentiment sur le raisonnement & sur l'expérience.

QUANT au premier point : la cause de la chaleur naturelle du corps animal est, dit-on, le frottement réciproque des globules du sang entr'eux & entre les parois des vaisseaux qui renferment le sang : car dès que ce frottement cesse, le corps acquiert le même degré de chaleur que l'air ambiant possède. Un grand nombre d'expériences font voir que des fluides forcés de passer par des tubes fort étroits, acquièrent une chaleur proportionnée à la célérité du mouvement : surtout lorsque les fluides, ou les vaisseaux qui les conduisent, sont élastiques. Or, comme les artères du corps humain possèdent cette élasticité, & que les globules du sang acquièrent, ainsi que LEEUWENHOEK l'a observé

il y a longtems, lorsqu'ils passent par des vaisseaux fort déliés, une figure oblongue, & se changent deréchef en globules, quand il rentrent dans des vaisseaux plus larges: il faut nécessairement que l'accélération du mouvement produite par l'électricité augmente la chaleur à un degré remarquable. Nous ne croyons pas devoir refuter avec beaucoup de détails un raisonnement fondé sur deux principes entièrement précaires: le premier, l'accélération que l'électricité produit dans la circulation du sang, est absolument erronné, comme nous l'avons vu: & l'autre, que le frottement est cause de la chaleur animale, n'est qu'une supposition sujette à un grand nombre de difficultés très considérables. Tournons-nous plutôt vers l'expérience sur laquelle on se fonde: & examinons celle-ci avec toute l'attention possible.

ON nous allégué des expériences faites par différens Physiciens célèbres, & qu'on croit démontrer sans réplique, que l'électricité augmente réellement la chaleur naturelle du corps. „ Un thermomètre de FAHRENHEIT,” dit M. JALLABERT, „ qui, appliqué sur ma poitrine, ou sous l'aisselle, ne „ montoit qu'à 92 degrés, s'éleva jusqu'au 97, après que je me fus fait électriser fortement.” MM. MUSSCHENBROEK & SCHAEFFER avancent la même chose: il en est de même de MM. KOESTLIN & GERHARD, dont le premier vit monter la liqueur de 10 degrés: M. SIGAUD DE LA FOND vit monter le thermomètre de REAUMUR de deux degrés pendant un quart-d'heure qu'il électrisa un jeune homme, lequel tenoit la boule du thermomètre dans la bouche: Enfin M. NAIRNE a trouvé que le Mercure du thermomètre de FAHRENHEIT monta de 67 à 90 pendant qu'il communiqua à la boule placée entre deux poupées de bois un courant d'étincelles électriques.

VOILÀ donc un grand nombre d'expériences: & néanmoins on ne sauroit en conclurre quelque chose touchant l'augmentation de chaleur par la communication de l'électricité. — Car d'abord les expériences de M. JALLABERT ont été répétées, tant par d'autres Physiciens, que par nous-même, sans qu'on ait jamais observé le moindre changement dans le thermomètre. (a) Quant aux témoignages de MM. SCHAEFFER, MUSSCHENBROEK, KOESTLIN,

(a) Peut-être que l'élévation du mercure, que M. JALLABERT regardoit comme un effet de l'électricité, doit être attribuée au frottement que la boule du thermomètre éprouve, quand on ne la place pas avec prudence sous l'aisselle, ou entre la poitrine & les vêtemens.

GERHARD, SIGAUD DE LA FOND & de plusieurs autres : ces Physiciens disent bien en général que l'électricité augmente la chaleur animale : & vraisemblablement qu'ils ont entendu par-là l'administration d'étincelles ou de secouffes : & en ce cas nous croyons leurs expériences fort justes, comme nous le ferons voir plus amplement par la suite : mais alors aussi ces expériences n'ont aucun rapport à notre sujet actuel, à la simple communication de l'électricité, ou au bain électrique. Enfin nous remarquerons sur les expériences de NAIRNE, que le courant d'étincelles électriques, entant qu'il produit du frottement sur la boule du thermomètre, peut exciter la chaleur naturelle de cet instrument, comme cela a lieu de tout frottement quelconque, & conséquemment en faire monter la liqueur : mais on ne sauroit en conclure que la communication simple du fluide électrique augmente la chaleur naturelle du corps animal : puisque les circonstances ne sont pas les mêmes dans les deux cas ; mais au contraire très différentes : ce qu'il seroit inutile de faire voir plus en détail.

§. XXIII.

UN troisième effet qu'on attribue à la communication de l'électricité, est l'augmentation de la transpiration insensible, & la production de la sueur. — On a non-seulement fait beaucoup d'expériences sur ce sujet ; mais encore il est fait mention dans la plupart des observations médicales d'une augmentation de transpiration, soit pendant l'administration de l'électricité, soit après qu'on l'a cessée. — MM. NOLLET, MUSSCHENBROEK, JALLABERT & plusieurs autres se sont particulièrement appliqués à ce genre d'expériences, & l'on fait qu'ils ont regardé cet effet de l'électricité comme un phénomène constant. MM. SAUVAGES, HARTMAN, NEBEL, GARDANE & plusieurs autres électriciens de nom en font de même. M. MAUDUIT observa une sueur abondante, quoiqu'il fût fort froid : & une longue expérience nous a également fait connoître que l'augmentation de la transpiration est un effet constant de la communication de l'électricité : aussi n'est-il pas d'effet dont l'explication nous paroisse plus facile au moyen de la Théorie que nous avons établie. Car dès que le corps est électrisé positivement, l'effort que le fluide électrique fait pour rétablir l'équilibre, doit se faire du centre vers la circonférence, ou la surface : & le fluide électrique qui abandonne la surface pour passer dans l'air, doit occasionner une irritation dans les nerfs & les organes

de la sueur : une irritation qui attirera au dehors la matière de la transpiration , & la sueur même : tout comme on voit qu'une particule de poussière poussée dans l'œil , y excite les larmes par l'irritation qu'elle cause : ou que les évacuans ordinaires attirent dans les intestins par l'irritation qu'ils y produisent , une plus grande quantité de matières , & facilitent ainsi les selles : ou , si l'on refusoit d'adopter cette comparaison ; comme le chatouillement de flanelle ou d'autres étoffes de laine sur la peau sert beaucoup à augmenter la transpiration animale.

On peut expliquer par ce principe comment M. l'abbé NOLLET & d'autres Physiciens ont observé l'augmentation de transpiration dans des animaux qui se trouvoient seulement dans le voisinage de corps électrisés , sans qu'on leur communiquât l'électricité à eux-même. Car l'atmosphère électrique d'un autre corps excite la même affection sur la peau , que l'atmosphère qui appartient à l'animal même.

§. XXIV.

IL est des Physiciens qui attribuent à la simple communication de l'électricité positive , outre l'augmentation de la transpiration insensible , & l'excitation de la sueur , la salivation , un relachement de ventre , des urines plus abondantes , & d'autres évacuations , qu'on a observées en électrisant des malades. Mais nous sommes persuadés que c'est fort témérairement qu'on a mis de pareils effets sur le compte du bain électrique : puisqu'il ne nous est jamais arrivé d'en observer de semblables , soit chez des personnes saines , soit chez des malades : c'est-à-dire , lorsque nous nous contentions simplement d'accumuler une plus grande quantité de fluide dans le corps. — Nous dirons dans la suite ce qui nous est arrivé , lorsque nous affectons le corps plus vivement , en employant des étincelles ou des secousses. Nous osons établir ici , comme un principe constant , que la simple communication du fluide électrique n'a jamais causé à des personnes saines , ni salivation , ni cours de ventre , ni urines : & que si on a quelquefois observé une augmentation de ces évacuations chez des malades ; elle a été dûe à l'état de maladie , à des mouvemens de l'ame , ou à d'autres circonstances , & non à l'action immédiate de la communication électrique.

§. XXV.

Cest que nous avons dit jusqu'ici des effets que le bain électrique positif produit sur l'économie animale, doit suffire pour nous convaincre qu'on avoit coutume de lui en attribuer un trop grand nombre : car, à l'exception de l'augmentation de la transpiration animale, & de la production de la sueur, nous n'oserions avancer que l'électricité administrée de cette façon au corps animal, est accompagnée en général de quelque autre phénomène. — Mais nous ne voulons pas nier qu'une constitution extraordinaire de sensibilité ou de maladie, ne puisse quelquefois être cause que le fluide électrique accumulé dans un pareil corps produit des phénomènes fort singuliers. Non-seulement le nombre de maladies guéries par le bain électrique, mais encore la belle observation suivante de M. VAN BARNEVELD confirment cette opinion. Une Dame, née en Suisse, âgée de 38 ans, étoit entièrement paralytique aux extrémités inférieures, & tellement sensible que le moindre mouvement, soit au dehors, soit causé par elle-même, occasionnoit de fortes convulsions : elle ne pouvoit pas souffrir, par exemple, qu'on remuât sa chaise : assise, elle ne pouvoit rien lever de terre : elle ne pouvoit être conduite au lit, ou sortir du lit, sans être affectée de violentes convulsions, tant dans les parties paralysées, que dans les saines, pendant l'espace de quelques minutes, & quelquefois d'une demi-heure ou plus. — On tâcha de la guérir par l'électricité : & on résolut, vu sa singulière sensibilité, de ne lui administrer que le bain électrique : elle en fut néanmoins si affectée, qu'à peine eût-on tourné la machine qu'elle tomba dans les convulsions les plus fortes ; ce qui fit cesser l'opération : on réitéra l'opération le lendemain : l'effet fut le même : on continua de la même manière pendant quelques semaines, jusqu'à ce qu'enfin cette excessive sensibilité diminua peu à peu : & qu'au bout de trois mois, elle cessa entièrement, ainsi que les convulsions : la malade se trouva entièrement rétablie. Cette observation fait voir, ce que nous venons d'avancer, qu'une constitution malade des corps peut quelquefois être cause que le simple bain électrique fournit des phénomènes extraordinaires : & peut-être qu'une pareille sensibilité extraordinaire est la seule raison pour laquelle quelques malades ont éprouvé une salivation, d'autres un cours de ventre, d'autres un flux d'urine. Mais on ne sauroit regarder de pareils exemples comme des effets constans de l'électricité : & ce ne sont peut-être que les maladies qui proviennent d'une

trop grande sensibilité, dans lesquelles l'administration douce du simple bain peut être d'un heureux succès, & qu'elle l'a été en effet. Mais voilà qui suffit sur ce sujet: disons encore un mot du *bain électrique négatif*.

II.

Le bain électrique négatif.

§. XXVI.

NOUS avons observé ci-devant, que l'état naturel des corps, ou leur équilibre électrique, peut être troublé de trois manières différentes: par le *déplacement* par l'*augmentation*, enfin par la *diminution* du fluide électrique qui est propre ou naturel au corps: examinons de plus près ce dernier point.

QUAND on prive un corps isolé d'une partie de son fluide électrique, on dit qu'il est électrisé *en moins* ou *négativement*. La différence de l'électricité positive & de la négative consiste donc en ceci, que dans le premier cas on accumule dans un certain espace une quantité de fluide électrique plus grande que celle qui s'y trouve naturellement: & que dans le second le même espace en contient une quantité plus petite. Or, comme dans ce cas la répulsion des particules du fluide électrique est diminuée, l'attraction ou l'affinité des particules du corps, & du fluide électrique contenu dans d'autres corps, en est augmentée: & ainsi tout corps qui est privé d'une partie de son fluide électrique tâchera d'enlever des corps qui l'environnent, autant de fluide qu'il leur en faut pour revenir à leur état naturel.

MAIS, comme les corps isolés ne sont entourés que d'air, il faut nécessairement que celui-ci communique à ces corps une partie de fluide électrique, & devienne conséquemment lui-même-négativement électrique; de sorte que cette électricité négative diminuera en raison doublée des distances, selon la loi qu'on observe généralement dans les attractions. On nomme cet air ambiant ainsi dépourvu de fluide électrique jusqu'à une certaine distance, *atmosphère négative*, ou *bain négatif*: & dans celui-ci le mouvement du fluide électrique se fait vers le corps, & est l'inverse de ce qui a lieu pour les atmosphères positives.

LA force d'attraction est-elle donc plus grande à mesure que les particules approchent d'avantage de corps négatifs, il faudra aussi que la vitesse produite par cette attraction augmente graduellement, & soit la plus grande à la

moindre distance possible du corps. Mais, quelle que puisse être cette vitesse, il est toujours sûr que la résistance de l'air lui cause de l'empêchement & que les particules électriques se mouvront avec plus de vitesse encore, dès qu'elles auront atteint la surface d'un corps conducteur, tel que le corps animal vivant. — Ainsi, au lieu qu'il se fait à la surface de corps une retardation du fluide électrique dans le bain positif; il s'en fait à présent une accélération: & il doit également résulter de ce changement une irritation sur les nerfs de la peau: irritation qui n'aura plus lieu, dès que le fluide aura atteint des conducteurs plus parfaits: c'est-à-dire qu'il sera parvenu dans l'intérieur des corps.

Si donc ce principe est fondé, comme nous en sommes persuadés, sur une Théorie exacte des loix de l'électrologie, nous ne ferons aucune difficulté d'être d'un sentiment opposé à ceux qui établissent que le bain négatif doit diminuer, opprimer le principe vital des corps animaux, & produire des effets absolument opposés à ceux du bain électrique positif: qu'il diminue les battemens du poulx, retarde la transpiration insensible & les sueurs: en un mot, que comme on doit placer le bain électrique positif dans la classe des irritans, il faut ranger le bain négatif dans celle des calmans. — Nous ne faurions adopter ces principes: parceque l'action du fluide électrique est purement mécanique & ne dépend que de son mouvement. Il n'y a, tant dans le bain négatif, que dans le positif, que les intégrumens des corps vivans qui soyent affectés mécaniquement par le fluide électrique. L'électricité fera donc les mêmes changemens sur ces intégrumens, soit que le fluide tâche de sortir du corps, soit qu'il tâche d'y entrer. Dans l'un & l'autre cas, les organes de la transpiration insensible & de la sueur sont également affectés: & conséquemment l'électricité négative augmentera la transpiration & la sueur, tout aussi bien que la positive.

QUANT à l'accélération du poulx, l'augmentation de la chaleur naturelle, & des évacuations, ou la production des phénomènes particuliers, dont nous avons fait mention, nous croyons que le simple bain négatif est aussi peu en état de les produire que le positif, à moins qu'une constitution malade particulière n'y contribue, ainsi que nous l'avons dit ci-dessus. Nous concluons donc, que les bains, positif & négatif, sont absolument les mêmes par rapport à leurs effets sur le corps animal; & qu'on peut les employer indistinctement
comme

comme médicament dans les mêmes cas : comme nous en avons d'ailleurs fait l'expérience plus d'une fois.

III.

Le Souffle Electrique.

§. XXVII.

QUAND on s'approche à quelque distance d'un conducteur isolé, électrisé, soit positivement, soit négativement, on sent aux parties du corps qui se trouvent exposées à l'air une impression, qu'on compare à celle que fait l'attouchement d'une toile d'araignée. Cette impression n'a lieu que lorsqu'on se sert d'un conducteur bien arrondi, & qui est absolument dépourvu de pointes. Si, au contraire, il en est pourvu, on sent un souffle, un vent, absolument différent de l'impression dont nous venons de parler. On éprouve également ce souffle quand on s'isole, qu'on se fait électriser, soit positivement, soit négativement, ou qu'on approche alors d'un conducteur pourvu d'angles & de pointes, les parties du corps qui ne sont pas couvertes. — Il n'y aura aucune différence de sensation, & l'effet sera absolument le même dans les deux cas : aussi la cause est-elle exactement la même pour l'un & pour l'autre, & consiste dans le mouvement de l'air, que le fluide électrique pousse ou attire, selon que le fluide sort de la pointe d'un corps positif, ou entre dans celle d'un corps négatif. Dans l'un & l'autre cas, une partie de l'air est mise en mouvement, & excite par conséquent un souffle : or il est indifférent que l'air soit mû par le fluide électrique, ou par quelque autre puissance ; mais il y aura une grande différence dans la qualité de l'air qui est mû : puisqu'il sera chargé d'un excès de fluide électrique dans le premier cas ; ce qui n'aura pas lieu dans le second : & en conséquence l'effet d'un courant d'air pur, & celui d'un courant d'air électrisé, ne sauroit être le même. On demande donc jusqu'à quel point ces deux courans se ressemblent & jusqu'où ils doivent produire des effets différens ?

§. XXVIII.

QUANT au premier point : dès qu'une partie de l'air qui nous environne, est mise en mouvement par quelque cause que ce soit, & que cet air touche

des parties découvertes de notre corps : il y excite la sensation que nous nommons vent, souffle ; impression, qui est suivie, comme on le fait par expérience, non-seulement d'une contraction des vaisseaux les plus déliés de la peau, d'un épaisissement des humeurs, d'une obstruction des pores : mais qui est encore suivie de tous les effets qu'on peut attribuer à un empêchement de la transpiration insensible.

UN courant d'air poussé contre notre corps par l'électricité sera donc également en état de produire tous ces effets. Cette conclusion est non-seulement conforme à ce que la raison prescrit : mais l'expérience la confirme. On n'a pas à la vérité fait d'expériences expresses à dessein de s'assurer que le souffle électrique retarde, comme des vents coulis, la transpiration & produit des maladies, des rhumes, mais il n'en est pas moins vrai qu'un hazard nous a tout récemment convaincu de cette vérité. M. CUTHBERSON ayant fait une machine électrique d'une grandeur peu commune, & voulant en éprouver avec nous la force négative : les angles de cette machine produisirent un souffle si violent sur le visage de cet excellent artiste, qu'il fut attaqué tout de suite d'un rhume, comme s'il eût été saisi d'un courant d'air : effet qui prouve selon nous suffisamment que le vent ou souffle excité par le fluide électrique, convient en ce point avec tout courant de vent ordinaire. — Mais en quoi en différera-t-il ?

NOUS avons déjà remarqué que l'air, qui est mis en mouvement par l'électricité, est chargé de particules du fluide électrique, & doit par conséquent produire d'autres effets qu'un courant d'air ordinaire & qui n'est pas électrisé. C'est une supposition que nous avons faite, & qu'il s'agit d'examiner à présent avec soin.

§. XXIX.

QUAND on fait passer le souffle électrique, au moyen d'une pointe, sur la main, les joues, le front, on n'y éprouve pas plus de picotement ou d'irritation, que si l'on faisoit passer l'air par un tuyau. Mais à peine attaque-t-on des parties plus sensibles, ou l'on découvrira tout de suite, que le souffle électrique a bien plus de force que le vent ordinaire. Qu'on dirige le souffle électrique vers l'intérieur du nez, & qu'il affecte la membrane extrêmement sensible de cet organe : on éprouvera, indépendamment de l'odeur propre du fluide électrique, que l'impression en est non-seulement plus distincte, plus

aiguë, plus continue, que celle d'un souffle ordinaire, mais qu'elle excite en outre l'éternuement: ce qui n'arrive pas quand on feroit passer dans l'intérieur du nez, au moyen d'un tuyau, le souffle deux ou trois fois plus fort d'air ordinaire. — Si le souffle électrique touche la langue, celle-ci conserve, encore longtems après l'expérience, le sentiment d'une âcreté chaude, comme si elle eût été affectée par quelque forte épicerie. Au contraire, le souffle ordinaire n'y produit qu'une sensation de fraîcheur momentanée, qui cesse en même tems que l'expérience, & ne laisse aucune impression. Mais ce sont surtout les yeux qui peuvent nous convaincre de la différence qu'il y a entre les deux souffles, celui de l'air ordinaire & le souffle électrique; tandis que le premier nous affecte à peine, quoiqu'il soit continué pendant quelque tems, celui-ci excite un picotement, une chaleur ardente, les larmes, & rend tout l'œil rouge: ce qui n'arrive pas, ou du moins à peine, par le souffle ordinaire. Enfin nous avons fait l'expérience suivante dans le dessein de constater plus exactement la force du souffle électrique; & nous l'avons souvent répétée, toujours avec le même succès. Ayant fait au moyen d'une lancette deux petites blessures sur la surface extérieure de la main, nous avons affecté l'une pendant cinq minutes par le souffle ordinaire; & l'autre pendant le même tems par le souffle électrique: & il en résulta constamment, que la blessure électrisée étoit marquée d'une rougeur plus vive que l'autre: qu'elle étoit plus enflammée le lendemain: enfin qu'elle suppura plus longtems: tandis que l'autre se ferma & se guérit plus promptement & sans aucune suppuration. D'où nous pouvons conclure, ainsi que des expériences que nous avons alléguées, que le fluide électrique administré au corps humain, au moyen de pointes qui excitent un souffle, possède un pouvoir remarquable d'irriter le principe vital des parties sensibles, & qu'il peut être employé utilement, comme un très bon médicament dans plusieurs cas, dont nous ferons ci-après l'énumération. Nous devons encore nous arrêter un moment, & indiquer comment on peut à volonté diriger & tempérer le souffle électrique.

§. XXX.

Nous ne nous arrêterons pas au détail des circonstances, qui ont toujours la même influence sur toutes les manières d'électriser quelconques, & qui sont connues même des plus minces électriciens; telles que sont la différente force des machines, la constitution de l'air, la sensibilité plus ou moins grande des

malades : circonstances qui contribuent à rendre l'impression du souffle plus ou moins forte : mais nous considérerons seulement la figure des pointes, la matière dont elles sont faites, & la distance à laquelle elles agissent.

1.) D'ABORD la force du souffle électrique est d'autant plus grande, que les pointes qui le produisent sont plus aiguës : de sorte que la pointe la plus aiguë est la plus propre pour exciter un violent souffle, & que la force des pointes peut être tempérée uniquement par leur forme : bien entendu toujours relativement à la même machine : car on fait que ce qui est un corps moufle relativement à une machine foible, agit dans de grandes comme une pointe.

2.) LA force du souffle électrique diffère à raison des différentes substances dont les pointes sont faites, & que ces substances sont plus ou moins conductrices. C'est ainsi, par exemple, que l'impression que cause le souffle de pointes de laiton est plus forte que celles de pointes d'ivoire, de bois d'ébène noir, de bouis, ou de frêne : & les pointes faites de ces bois surpassent l'effet de l'ébène noir, du bois de poirier, & du bois de jeaune. Ces trois dernières substances occasionnent un souffle très doux & très agréable, qu'on peut administrer sans crainte aux parties les plus sensibles des corps, aux yeux ; & par cette raison on doit les préférer à d'autres. Il faut encore observer que le souffle, produit par les bois dont nous venons de parler, peut être très différent, selon que ces bois sont plus ou moins secs : preuve évidente que l'on doit attribuer cette diversité uniquement à ce que ces différentes substances sont des conducteurs plus ou moins bons.

3.) ENFIN, quant à la distance, à laquelle se fait le souffle électrique ; il est évident qu'il est plus fort à mesure que la distance qui se trouve entre les pointes & la partie du corps sur laquelle elles agissent, est plus petite, & réciproquement : surtout puisque Milord MAHON a démontré que les pointes agissent en raison inverse doublée des distances. On peut donc modifier à volonté l'électricité au moyen de cette règle. Il faut seulement avoir soin que la distance ne devienne pas trop petite, & qu'il n'y parte pas de rayons électriques de la pointe à la partie du corps qu'on électrise : car alors le souffle proprement dit cesse, & l'électrification par *aigrettes*, dont nous parlerons tout à l'heure, commence. Enfin en augmentant le nombre de pointes, on peut administrer le souffle électrique à une assez grande surface du corps animal : &

MM. BERTHOLON & CAVALLO s'en sont servis comme d'un moyen très puissant.

IV.

L'Électrisation par Aigrettes.

§. XXXI.

L'ÉLECTRISATION par aigrettes est le quatrième moyen d'administrer l'électricité: ce moyen ressemble au précédent, en ce qu'il se fait également par des pointes: & il n'en diffère qu'en ce qu'on agit alors sur une surface beaucoup plus petite du corps humain, que quand on se sert du soufflé; de sorte que les rayons de fluide électrique passant sans interruption de la pointe à la partie du corps sur laquelle ils tombent, présentent dans l'obscurité la forme d'une *aigrette*: & de-là le nom d'électrisation par aigrette.

NOUS avons déjà remarqué, que toutes choses d'ailleurs égales, le pouvoir des pointes électriques est en raison inverse doublée des distances auxquelles elles agissent: & il en résulte, que puisque l'administration de l'électricité par aigrettes ne diffère qu'à raison de la distance, de l'électricité par soufflé, les effets de ces deux manières ne peuvent différer qu'en degré, & que l'impression des aigrettes électriques fera plus sensible, que celle du simple soufflé.

L'EXPÉRIENCE confirme ce raisonnement: car là où le soufflé de pointes électriques ne cause pas de changement visible dans les parties moins sensibles du corps, les aigrettes produiront, au contraire, des rougeurs & une espèce de frottement. L'impression du soufflé sur la langue, l'intérieur du nez, & les yeux, deviendra presque intolérable, si l'on se sert d'aigrettes: ou du moins elle produira une irritation, & une sensation brûlante, que ces parties du corps ne peuvent supporter que peu de tems. L'impression que les aigrettes font, est d'une plus longue durée; & l'inflammation de playes, ainsi que leur suppuration, est très remarquable. On voit par-là, que l'irritation des aigrettes électriques peut être considérée en bien des cas comme un remède excellent & puissant, mais qu'il ne faut administrer qu'avec prudence aux parties sensibles.

POUR ce qui est des circonstances qui rendent l'électrisation par aigrettes plus ou moins puissante, elles sont les mêmes, que celles qui ont lieu pour

le simple souffle : la forme, la matière, la distance des pointes produisent la même modification dans les effets des aigrettes, que dans ceux du souffle : & il seroit inutile d'en faire une répétition. Nous remarquons seulement que la sensation causée par une aigrette négative est plus douloureuse que celle d'une aigrette positive : la raison en est, que les pointes se déchargent plus facilement d'un excès de fluide, qu'elles n'attirent celui qui leur manque : d'où il résulte qu'elles doivent faire dans le dernier cas sur les corps qu'on leur présente, une impression plus forte que dans le premier cas : ce qui doit nécessairement produire une différence marquée dans la sensation qu'elles produisent.

V.

Étincelles Électriques.

§. XXXII.

QUAND on approche quelque partie d'un corps animal vivant à une certaine distance d'un corps positivement électrique, cette partie soutirera le fluide électrique de ce corps, sous la forme d'une étincelle : ou, si ce corps est électrisé négativement, il lui donne, par une étincelle, une partie de son fluide, & il la donne, ou s'en décharge, par une étincelle. On nomme cette manière d'administrer l'électricité, électrisation par étincelles sans isolement du corps animal, pour la distinguer d'une autre manière de tirer des étincelles, qui se fait en isolant le corps animal, qu'on met en communication avec le conducteur de la machine, qui devient conséquemment électrique, soit positivement, soit négativement, & doit fournir des étincelles, dès qu'on en approche quelque corps conducteur à la distance convenable.

ON peut diviser les effets qui ont lieu dans cette manière d'administrer l'électricité, en effets locaux & en effets généraux. Quant aux premiers : quand les étincelles électriques ont quelque force, ils occasionnent aux parties sur lesquelles elles ont lieu, une douleur de piqure, tout comme s'il y fautoit une étincelle de feu sur ces parties. — Si on continue pendant quelque tems sur le même endroit, ces étincelles deviennent non-seulement intolérables, mais elles forment sur la peau une tache d'abord blanche, ensuite rouge, qui s'élève enfin en forme de petite pustule, remplie d'humeur aqueuse. Elles causent d'ailleurs une contraction de muscles : & celle-ci suit la loi, suivant la-

quelle les muscles se meuvent d'ordinaire. Quand, par exemple, un muscle extenseur éprouve l'irritation de l'étincelle électrique, elle étend les parties qui dépendent de son action : au lieu qu'un muscle fléchisseur, mis en action par l'étincelle électrique, exerce l'action de fléchir ou de plier les parties, sans que la volonté soit en état de s'opposer à ce mouvement.

§. XXXIII.

Mais ce ne sont pas seulement les parties externes du corps animal, qui sont affectées & irritées par les étincelles électriques : ce sont encore les parties internes qui donnent des marques de l'action que l'étincelle électrique exerce sur le principe vital. M. NEBEL fut en 1750 un des premiers qui éprouva l'étincelle électrique sur les parties internes du corps animal ; il posa le cœur encore vivant d'un pigeon sur un papier, jusqu'à ce qu'on n'y apperçût plus aucun mouvement ; il y fit passer une étincelle électrique, & vit la contraction comme ressusciter, & durer pendant un assez long tems. Ce mouvement s'étant éteint, il le ranima de nouveau par une seconde étincelle, jusqu'à ce qu'enfin le principe vital fut entièrement détruit, sans pouvoir être excité derechef, soit par des acides, soit par l'électricité.

IL observa sur le cœur d'un jeune chien mourant, que lorsque l'irritation de l'acide vitriolique étoit devenue impuissante, l'étincelle électrique étoit néanmoins en état d'exciter encore le principe vital.

ENSUITE il ouvrit une anguille vivante à dix heures & demie du matin, & laissa les parties découvertes dans leur situation naturelle : à une heure le mouvement du cœur continuoit encore, quoiqu'il devînt peu à peu plus lent, jusques vers deux heures après-midi, que tout mouvement cessa. Une étincelle électrique le rétablit. Les muscles, également touchés par une étincelle, furent contractés, & cette contraction étoit visible à chaque étincelle, lors même que le cœur étoit déjà insensible à toute irritation.

MM. BICKER & VAN DEN BOS ont fait ensuite des expériences semblables : ils ont examiné l'effet des étincelles électriques sur la grande artère : & le Professeur FORSTEN VERSCHUUR a vu une pareille contraction dans l'œsophage d'animaux, après y avoir fait passer une étincelle électrique : il en a observé autant dans des muscles séparés du corps & coupés en petits morceaux. MM. DEIMAN, CUTHBERSON, & nous-même nous avons souvent observé la même chose sur la langue & quelques autres parties internes

du corps. Nous avons observé dans des chiens & des lapins, que le mouvement péristaltique des intestins s'est rétabli par l'étincelle électrique; sans parler de la contraction de la vessie, de l'écoulement de l'urine, & d'autres phénomènes qui indiquoient manifestement la singulière influence de l'étincelle électrique. Nous passons sous silence plusieurs autres expériences faites par différens Physiciens, & qui toutes confirment ce que nous venons d'avancer.

Tous ces phénomènes ont également lieu, que les étincelles proviennent d'une électricité positive, ou d'une électricité négative: il n'y aura qu'une légère différence dans la sensation même: l'étincelle négative sera suivie d'une douleur plus aigue, ou plus brûlante, & plus continue: car, ainsi que nous l'avons déjà remarqué, les corps cèdent plus facilement de leur excès de fluide, qu'ils n'en réparent le défaut: & par-là même ils ont dans le dernier cas plus de peine à se remettre dans leur état naturel, ou d'équilibre, que dans le premier: aussi le fluide électrique se meut-il plus lentement dans des corps électrisés négativement, & il doit conséquemment affecter la partie de la peau qu'il touche, par une irritation plus continue & plus sensible: si l'on touche le bouton d'une bouteille chargée, & placée sur des corps conducteurs, on éprouvera une sensation qui a beaucoup de rapport à celle d'une étincelle négative.

§. XXXIV.

QUANT aux effets généraux, que l'électrification par étincelles produit, on peut compter les suivans.

1. L'ACCÉLÉRATION du pouls, ou celle de la circulation du sang, qui est un effet naturel de l'irritation que l'éruption continue d'étincelles électriques fait sur les intégrumens du corps. Nous disons l'éruption continue: parce que, pour accélérer la circulation du sang, il faut employer pendant quelque tems cette manière d'électrification: il faudra aussi affecter par de fortes étincelles toute la surface du corps: & encore arrive-t-il quelquefois, nonobstant tous ces moyens, qu'on ne remarque aucun changement dans le pouls. La sensibilité même des malades produit ici une grande différence: il faut en dire autant de la force de l'électricité, & du temps pendant lequel on continue l'expérience: puisque l'effet des étincelles électriques est en raison composée de ces trois circonstances.

2. L'AUGMENTATION de la transpiration insensible, & de la sueur, est un

un second effet général de l'électrification par étincelles, c'est un phénomène qu'on observe très souvent, qui accompagne presque toujours cette manière d'administrer l'électricité, qu'on explique très facilement par l'augmentation d'action dans le principe vital, & qui, tout comme l'accélération de la circulation du sang, peut dépendre de beaucoup de circonstances: enfin, qui suit toujours la raison composée de la constitution particulière des corps qu'on électrise, de la force de l'électricité, & surtout du tems pendant lequel on continue l'électrification.

3. IL n'est pas impossible, comme on l'a cru, que de simples étincelles accélèrent la salivation, les urines, les selles, & rendent la suppuration des vésicatoires & des blessures plus abondante, sans que les étincelles affectent immédiatement ces parties; mais nous n'avons jamais pu parvenir à produire ces différens effets, excepté la salivation, que nous n'avons cependant remarquée qu'après avoir électrisé par étincelles la langue & d'autres parties adjacentes aux glandes salivaires. De sorte que cet effet doit plutôt être rangé sous la classe des effets locaux des étincelles: surtout parceque nous croyons que l'inquiétude & la crainte que l'électrification produit chez beaucoup de patients, peuvent être les seules causes de plusieurs effets qu'on regarde à tort comme des effets immédiats de l'électrification.

4. L'ÉTINCELLE électrique peut détruire entièrement le principe vital. GRALATH fut le premier qui observa cet effet sur des escarbots: & le P. GORDON assure que de petits oiseaux périssent après avoir reçu seulement deux étincelles. Nous ne révoquons nullement en doute ce que dit M. GRALATH, & nous concédons également que les fortes étincelles qu'on produit aujourd'hui sont assez puissantes pour tuer de petits oiseaux, comme nous nous en sommes convaincus par expérience: mais nous ne croyons pas que le P. GORDON ait pu produire cet effet par les machines dont il se servoit: au moins M. NEBEL ne put réussir dans cette expérience, quoiqu'il assurât avoir employé une force beaucoup plus considérable que celle dont le P. GORDON se servoit.

§. XXXV.

TELS sont ces effets locaux & généraux de l'administration de l'électricité par étincelles. Mais peut-être demandera-t-on s'il n'y a aucune différence entre les étincelles qu'on excite en isolant le corps, & celles qui ont lieu sans isole-

ment ? Si les étincelles ne sont pas plus puissantes, quand elles passent entre un homme isolé & les corps qu'on lui présente, que quand une personne non isolée les tire du conducteur d'une machine ? La question mérite de nous occuper : comparons pour cet effet exactement ces deux circonstances : & nous en déduirons la réponse qu'il faut faire à la question proposée.

Lorsqu'on excite des étincelles sans isolement, le corps animal conserve sa quantité naturelle de fluide électrique, & soutire par étincelles celui du premier conducteur ; mais ce fluide se mêle à la terre sur le champ & par le plus court chemin, sans exciter aucune sensation. Si le premier conducteur est négativement électrisé, l'effet sera le même, mais en sens inverse ; le corps animal fournira au conducteur du fluide électrique qu'il soutire d'ordinaire & sur le champ de la terre.

Mais dans l'électrisation avec isolement, le corps animal acquiert un excès de fluide électrique, & par conséquent une atmosphère électrique, si le conducteur est chargé d'une électricité positive : d'où il suit, que comme le corps isolé ne fait pour ainsi dire qu'une masse avec le premier conducteur, la surface électrisée est plus grande : ce qui rend l'étincelle plus forte : & à chaque fois qu'il y part une étincelle, toute l'atmosphère électrique est détruite, ainsi toute la surface du corps en est affectée : ce qui n'a pas lieu dans l'électricité sans isolement : & nous croyons que c'est à cette action sur toute la surface, qu'il faut attribuer une grande partie de l'accélération de la transpiration.

Quand on emploie, au contraire, une électricité négative, le corps isolé se trouvera être en partie dépourvu du fluide électrique, & se trouvera entouré d'une atmosphère également dépourvue des particules de ce fluide. En faisant passer une étincelle, l'équilibre se rétablit d'abord dans tout le corps & conséquemment dans une surface plus grande, que quand on n'emploie pas d'isolement ; ce qui augmentera l'action ou l'irritation des étincelles. De plus, comme l'atmosphère qui entoure le corps, participe de l'état du corps, cette atmosphère sera aussi rétablie dans le même tems : & ce rétablissement instantané fera une nouvelle impression sur la peau, laquelle n'a nullement lieu, quand on excite une étincelle négative, sans isolement. Cette comparaison fournit la réponse à la question proposée : savoir, que les étincelles avec isolement sont plus puissantes, & conséquemment plus utiles dans l'administration de l'électricité médicale, que les étincelles sans isolement.

§. XXXVI.

ON conclura facilement de ce que nous avons dit, quels doivent être les effets que peut produire un grand nombre de petites étincelles excitées à la fois. C'est une excellente méthode d'administrer l'électricité : & qu'on peut employer de deux manières. La première, quand on couvre d'un morceau de flanelle, bien appliquée, les parties du corps humain isolé, qu'on veut électriser; qu'ensuite on passe & repasse sur cette flanelle l'excitateur, garni d'un gros bouton, & qui ait communication avec la terre, afin d'en rendre le pouvoir conducteur plus fort. On excite alors un très grand nombre de petites étincelles. Quand les habits ne sont pas trop épais, ils peuvent faire l'effet de la pièce de flanelle dont nous venons de parler.

MAIS la seconde manière est bien plus commode. On se sert d'une surface de bois ronde, couverte d'un côté d'une feuille d'étain, laquelle est recouverte de drap : & garnie de l'autre côté d'un manche conducteur, afin de pouvoir remuer la surface garnie de métal & de drap sur la peau du corps qu'il s'agit d'électriser, & d'exciter ainsi un grand nombre de petites étincelles. Cette manière d'électriser, dont la première idée a été proposée par M. CAVALLLO, pourroit être nommée *électrisation par picotement*. M. MAUDUIT, & d'autres Physiciens la recommandent comme très puissante: nous pouvons ajouter que non seulement elle pique la peau d'une manière presque intolérable, excite une sensation de chaleur, une rougeur qui dure longtems; mais en outre qu'elle augmente la transpiration, au moins localement, & que les humeurs sont portées des parties internes vers la surface du corps: effets qui s'expliquent comme d'eux-mêmes par tout ce que nous venons de dire.

VI.

L'Électricité par Secousses.

§. XXXVII.

IL nous reste à examiner quel doit être le pouvoir de la commotion ou des secousses électriques: sensation qu'on éprouve quand le corps animal se trouve en entier ou en grande partie dans le circuit des conducteurs, par lesquels le

fluide d'une bouteille de Leide doit passer quand on la décharge, & qu'on rétablit ainsi l'équilibre entre les surfaces intérieure & extérieure de la bouteille.

LES phénomènes que cette expérience produit sur le corps animal, sont nombreux & singuliers. Il n'est personne qui, éprouvant cet effet pour la première fois, ne fasse connoître son étonnement par des paroles, ou des gestes : & personne n'est en état de donner à d'autres la moindre idée de ce qu'il éprouve. — Communique-t-on la secousse à un seul muscle : elle ne produit qu'une contraction prompte, son effet est peu de chose & ne diffère de celui d'une très forte étincelle qu'en degré. Quand on affecte plus d'un muscle, ou même un membre entier, non-seulement tous les muscles se contractent à la fois, mais les jointures sont surtout attaquées & comme disloquées. — Quand on fait passer, par exemple, la charge entière d'une bouteille chargée, soit positivement, soit négativement, car cela ne feroit aucune différence, par tout le bras, depuis l'épaule jusqu'aux bouts des doigts, on éprouve l'impression dont nous venons de parler, surtout dans les jointures de l'épaule, du coude, & de la main, comme tous ceux qui en ont fait l'expérience, ne fût-ce qu'une seule fois, en conviennent. Voici comme on expliquoit ci-devant cette expérience.

DÈS que le fluide électrique passe par un conducteur interrompu, il se décharge à l'endroit de l'interruption une étincelle, qui sautant d'une partie sur l'autre, cause un mouvement de trépidation, & se fait sentir comme une secousse ou un choc entre les jointures du corps humain : qu'on peut considérer comme des conducteurs interrompus. Mais ce dernier article est précisément le point que nous nions : puisque ces jointures sont couvertes & entourées de muscles & de ligamens, qui sont de meilleurs conducteurs que les os. Il ne s'élancera donc pas d'étincelles d'une jointure à d'autres. L'explication dont nous venons de parler n'est donc nullement satisfaisante, surtout puisqu'on peut expliquer cette expérience plus exactement de cette manière. Prenons d'abord le bras entier pour exemple. Lorsque le fluide électrique de la bouteille pénètre par tous les muscles : ceux-ci sont très irrités, & conséquemment contractés. — La contraction des muscles occasionne du mouvement dans les parties auxquelles ils sont attachés, & qui sont mobiles. Or, comme les jointures sont placées entre l'origine & l'insertion des muscles, il faut nécessairement qu'il s'y fasse un mou-

vement de secousse, quand les muscles, irrités par le fluide électrique, se contractent. En appliquant cette explication aux phénomènes que la commotion électrique produit sur toutes les parties de notre corps, on la trouvera satisfaisante en tout point. Par exemple, on voit par-là pourquoi la commotion, quand elle passe par les bras & la poitrine, est accompagnée d'une sensation extrêmement incommode comme de suffocation; car dès que le fluide électrique affecte les muscles intercostaux; & que ceux-ci se contractent, les côtes s'élèvent d'avantage que dans l'état naturel; la cavité intérieure de la poitrine se dilate plus qu'à l'ordinaire: ainsi l'air extérieur y entrera tout d'un coup avec plus de force, pour remplir cette cavité, & causera par cette tension momentanée des poumons la sensation opprimante de suffocation. Il est vraisemblable que les muscles de la poitrine & des épaules sont contractés & que les bras sont poussés l'un contre l'autre dans le même tems: action qui est opposée à celle des muscles intercostaux, & qui peut conséquemment contribuer aussi à cette sensation d'oppression dont nous venons de parler.

IL seroit inutile de démontrer ultérieurement, que la secousse électrique est un puissant stimulant pour le principe vital, & qu'il peut contribuer plus efficacement que les simples étincelles à augmenter la circulation du sang, la transpiration, & à produire d'autres effets dont nous avons déjà fait l'énumération. — Nous ne nous y arrêterons pas d'avantage, mais nous examinerons les circonstances qui occasionnent d'ordinaire une grande variété dans les phénomènes de la commotion électrique: telles sont, les différens sujets qu'on emploie pour l'expérience: les différentes parties du corps auxquelles on l'applique; enfin le différent degré de force dont on se sert.

§. XXXVIII.

DE même que tous les médicamens qui excitent une irritation, sont plus ou moins actifs selon la différence de l'âge, du sexe, de la manière de vivre, du tempérament, en un mot selon la constitution plus ou moins sensible des sujets: de même aussi l'expérience nous apprend qu'il y a une loi semblable pour l'action de la commotion électrique.

LES enfans & les femmes sont ordinairement plus fortement affectés que les hommes. Le tems des règles, de la grossesse, de l'accouchement est moins propre pour les secousses électriques, & produit quelquefois des phénomènes

très singuliers. Enfin, quant à la manière de vivre, on remarquera d'ordinaire, que la secousse électrique affecte plus fortement ceux qui ont été élevés délicatement, que ceux qui par leur manière de vivre se trouvent moins sensibles : les tempéramens sanguins & colériques seront donc plus fortement affectés, que les phlegmatiques & les mélancoliques ; quoique cela ne s'observe pas constamment dans toutes les circonstances. On trouve aussi des exemples de gens qui sont insensibles au choc électrique : M. MÜSCHENBROEK en avoit rencontré trois de ce genre, & M. SIGAUD DE LA FOND en rencontra un ; & comme le hasard voulût que celui-ci fut eunuque, le bruit se répandit que ceux qui le sont, ne sont pas sensibles à l'électricité : ce qui engagea MM. HERBERT & STEIGLEHNER d'examiner ce point en employant des chiens & des chapons, n'ayant pas d'occasion d'employer des hommes : mais le résultat de leurs expériences fut absolument contraire à ce que l'on prétendoit, puisque ces animaux furent autant affectés de la commotion électrique, que ceux du même genre qui n'étoient pas mutilés. Enfin M. SIGAUD DE LA FOND décida la question en faisant l'expérience sur trois musiciens de la chapelle du Roi de France, dont l'état n'étoit nullement douteux : & prouva que les eunuques ne sont pas moins sensibles au choc électrique, que ceux qui ont conservé leur caractère distinctif. Pourroit-on s'empêcher d'être étonné que trois Physiciens se soient crus obligés d'examiner par expérience une circonstance qu'on prévoyoit facilement ne pouvoir avoir aucune influence sur le point en question ! Mais nous revenons à notre sujet, & nous dirons que nous avons nous-même rencontré, il y a quelques années, un jeune homme, qui n'étoit aucunement affecté de la décharge d'une bouteille de Leide de trente-deux pouces de surface : ce qui nous porta à essayer si la même insensibilité resteroit, quand nous employerions une plus grande charge : nous fîmes donc usage d'une bouteille de 86 pouces, & nous trouvâmes qu'elle ne causa aucune impression. Nous nous servîmes ensuite d'une bouteille de 240 pouces de surface, & nous remarquâmes que ce jeune homme étoit autant affecté par cette violente secousse, que nous aurions pu l'être par la décharge d'une bouteille de 32 pouces. Nous croyons que la même chose aura lieu sur tous les sujets qui paroissent insensibles pour le choc : savoir, que cette insensibilité n'est pas absolue, mais seulement relative à la force de la bouteille qu'on emploie : malheureusement nous n'avons pas eu d'occasion de confirmer cette conjecture par des expé-

riences ultérieures. Mais quelle est la cause du plus ou moins de sensibilité à la décharge d'une bouteille? Nous avouerons aimer mieux confesser notre ignorance à cet égard, que d'en donner une explication qui ne seroit uniquement fondée que sur quelque hypothèse.

§. XXXIX.

MAIS, si les effets de la secousse électrique diffèrent sur différens sujets à raison de leur sensibilité plus ou moins grande, les différentes parties du même corps nous présentent les mêmes phénomènes. C'est ainsi, que les effets de la secousse sont moins forts, quand on fait passer la décharge par les bras, ou les jambes, que quand on la fait passer par la poitrine. Le muscle *biceps* du bras éprouve une plus forte contraction que d'autres muscles, qui en sont voisins. Des commotions données aux vertèbres du col, du dos, & des reins affectent à peu près tout le corps: mais moins que des secousses qui passent par la cervelle; quelquefois celles-ci produisent des mouvemens irréguliers, des tremblemens par tout les membres, & même quelquefois des convulsions: d'ailleurs la direction selon laquelle on affecte la tête, produit ici une grande différence: les effets de la secousse sont toujours les plus violens, quand on les fait passer de la première vertèbre du col, jusqu'à la cloison sagittale.

TOUTES ces expériences prouvent si évidemment la sensibilité plus ou moins grande des différentes parties du corps, que nous croyons qu'il seroit inutile de nous arrêter d'avantage sur ce sujet, surtout parceque nous aurons occasion de voir dans la suite, que la même chose a lieu pour les animaux bruts.

§. XL.

LE différent degré de force des secousses mêmes, est une troisième circonstance qui doit encore nous occuper un moment. Il est non-seulement conforme à ce que nous venons de dire, que les effets seront d'autant plus remarquables, que la force de la charge électrique est plus grande: mais l'expérience peut facilement confirmer ce point. Celle-ci nous a appris depuis longtems, que de foibles secousses, quoiqu'elles affectent le corps sensiblement, causent rarement le moindre dérangement dans la santé: tandis que de fortes secousses ont quelquefois retardé la guérison qu'on desiroit d'obtenir,

surtout celle de la paralysie ; mais qu'elles l'ont quelquefois rendue impossible. Il faut proportionner l'expérience à la constitution de chaque sujet : il faut commencer par de petites secousses , & quelquefois l'on peut & l'on doit graduellement en employer de plus fortes : & il est également certain qu'une force trop considérable ne peut être que nuisible. Il suffit pour s'en convaincre , de se rappeler qu'on peut tuer des animaux par la secousse électrique. L'importance de la matière exige que nous rapportions ici quelques expériences , que nous avons faites à dessein de connoître plus particulièrement les effets qu'une violente décharge électrique fait sur les différentes parties du corps : nous avons entrepris ces expériences avec d'autant plus d'activité , que nous pouvions nous flatter qu'elles nous feroient en même tems voir quelle est la cause immédiate de la mort des êtres vivans qui périssent par la foudre. Voici le narré succinct des phénomènes que nous avons invariablement observés.

§. XLI.

NOUS avons employé dans toutes nos expériences une batterie contenant quarante-cinq pieds de verre armé. Nous avons fait passer la décharge de cette batterie uniquement par les pattes de derrière d'un lapin : & nous ne nous sommes aperçus d'aucun autre effet que d'une paralysie de ces parties. Ayant fait passer la même décharge par les deux pattes de devant , l'animal fut pris de légères convulsions ; & ces pattes étoient devenues paralytiques. Ayant mis un des côtés dans la sphère d'action , la même chose eût lieu : savoir une paralysie de ce côté. Cette paralysie cessa , ainsi que les précédentes , au bout de quelques heures , sans que nous ayons pu nous apercevoir d'ailleurs dans ces animaux de la moindre incommodité.

NOUS avons fait passer la décharge par le ventre , sous différentes directions : cela n'a eu aucune mauvaise suite.

AYANT fait passer la décharge par la poitrine , depuis la clavicule , jusques sous les fausses côtes de l'autre côté , l'animal fut pris tout de suite de violentes convulsions , & mourut dans peu de momens. Une répétition fréquente de ces expériences nous a fait voir constamment que la poitrine est une des parties dans lesquelles la secousse électrique est accompagnée de suites mortelles.

AYANT fait passer la décharge depuis le derrière de la tête jusqu'à l'os *sacrum* , suivant la direction des vertèbres , il s'ensuivit de violentes convulsions ,

sions, & l'expérience fut mortelle, au bout de quelques instans. MM. HERBERT & STEIGLEHNER ont vu le même phénomène, & ils ont regardé cet endroit comme le plus propre pour tuer toutes sortes d'animaux par l'électricité; mais des expériences réitérées nous ont fait voir que toute la partie supérieure de l'épine du dos est dans le même cas: & que la décharge transmise par la partie inférieure, depuis la dernière côte, jusqu'au dessous de l'os *sacrum*, n'a laissé qu'une paralysie de la partie inférieure du corps, qui étoit rétablie dès le lendemain.

NOUS avons fait passer des décharges par la tête, sous toutes sortes de directions: elles n'ont produit que des convulsions violentes & répétées, qui causoient la mort de chacun au bout d'un petit nombre d'heures. Mais, ayant fait passer la décharge depuis la première vertèbre du col jusqu'à la suture coronale, les convulsions furent tout d'un coup des plus violentes, & les animaux moururent sans exception, dans le moment.

§. XLII.

NOUS entrerions dans un trop grand détail, si nous voulions seulement donner une légère esquisse de toutes nos expériences. Ce que nous venons de dire, suffit pour démontrer combien des secousses fortes peuvent être nuisibles. Nous croyons même être en état d'après nos expériences de faire voir quelle est la cause prochaine de la mort des animaux qui ont été frappés par l'électricité, soit artificielle, soit naturelle, ou par la foudre. Car puisque les décharges violentes d'électricité causent une paralysie dans toutes les parties par où elles passent, il est évident que si l'on cause cette paralysie aux parties qui sont absolument nécessaires à la vie, les suites n'en peuvent être que mortelles. Si donc la poitrine est frappée, les parties qui sont nécessaires à la respiration deviennent paralytiques, & la respiration étant empêchée ou coupée, on ne sauroit continuer de vivre. Quant au cerveau & à la partie supérieure de l'épine, on sait que c'est de-là que plusieurs parties qui sont nécessaires pour la vie reçoivent leurs nerfs: qu'ainsi ces nerfs ne peuvent rester intacts dans ce cas, mais qu'ils seront affectés sympathiquement: cette affection ou cette inaction des nerfs sera suivie de paralysie, & celle-ci de la mort.

ON pourroit ajouter, pour confirmer d'avantage ce que nous venons d'avancer, qu'à l'ouverture des cadavres d'animaux tués par l'électricité, on n'a

trouvé ni rupture de vaisseaux, ni épanchement de sang, ni quelque vice mécanique, soit intérieurement, soit extérieurement, & qu'ainsi on ne trouve aucune autre circonstance, à laquelle on puisse attribuer avec quelque raison la cause de la mort. — On peut encore rendre raison par l'explication précédente, pour quoi, quand on ne fait passer la décharge que par la partie inférieure de l'épine du dos, depuis la dernière côte jusques à l'os *sacrum*, le coup n'est pas mortel : c'est qu'il ne sort de cette partie de la moëlle épineuse aucune ramification de nerfs vers les parties du corps qui sont nécessaires à l'entretien de la vie : & conséquemment la secousse ne sera suivie que d'une paralysie des parties inférieures, laquelle n'est pas mortelle par elle-même, & qui, comme nous l'avons dit, se rétablit par les seules forces de la nature au bout de peu d'heures.

§. XLIII.

SI donc des raisonnemens déduits prudemment de l'analogie peuvent jamais fournir des applications légitimes à la Physique & à la Médecine, comme on ne sauroit se dispenser d'en convenir, nous pourrions avancer que la cause prochaine de la mort des animaux tués par la foudre, est uniquement dûe à une paralysie. Dans ce cas le principe *vital* est forcé, en un instant, & même détruit après quelques momens, ou quelquefois tout d'un coup, comme il l'est par l'électricité artificielle dans des animaux plus petits. — Peut-être cependant nous objectera-t-on quelques phénomènes observés sur des personnes tuées par la foudre, & que nous devons conséquemment faire cadrer avec notre explication : tels sont que les vaisseaux sanguins de la peau sont remplis de sang, comme si on y avoit injecté par art une substance colorée de rouge. M. BECCARIA en allégué un exemple. M. FRANKLIN a communiqué à M. LE ROY l'exemple d'un homme, qui avoit été frappé de la foudre, & sur la poitrine duquel on trouva les vaisseaux sanguins remplis, & formant l'apparence d'un arbre chargé de branches ; enfin tout récemment, le 1 d'Août 1786, M. BESILE fut témoin oculaire à Riom en Auvergne d'un pareil phénomène : toutes les ramifications des vaisseaux de la peau étoient entièrement remplies de sang, non seulement sur la poitrine, mais aussi sur le ventre, sur les bras, du cadavre d'un jeune homme tué par la foudre. Comment expliquer ces faits par la cause que nous avons alléguée ? Cela ne sera pas difficile. Quand une personne est

frappée de la foudre, la quantité de fluide électrique est si grande & si puissante, qu'elle frappe toutes les parties du corps, même les plus petites, & les oblige de se contracter. Le cœur & les artères possédant plus de force que des vaisseaux plus petits, qui en sont plus éloignés, & qui se trouvent placés plus près de la surface du corps; il doit nécessairement arriver que le sang, poussé avec la plus grande violence, par la contraction du cœur & des artères, se mouvra vers des vaisseaux plus étroits qui sont à la surface du corps, & qu'il s'y trouvera dans une quantité bien plus grande que dans l'état naturel. Mais dès que la nature a fait ce dernier & violent effort, elle se trouve épuisée tout d'un coup: le cœur, les artères, tous les vaisseaux sont paralysés: le sang ne sauroit donc se rendre de ces petites ramifications à l'intérieur; mais il se coagule, & devient visible même à travers les intégumens.

§. XLIV.

LA putréfaction subite, & quelquefois instantanée qu'on dit avoir lieu dans les cadavres de personnes frappées de la foudre, pourroit aussi être alléguée comme une objection, puisqu'il ne paroît pas probable, qu'une simple paralysie pourroit en être la cause, & qu'ainsi on devroit en conclure que la foudre produit encore d'autres effets sur le corps animal, auxquels on devroit attribuer une dissolution aussi prompte. — Mais quelque forte que puisse paroître cette objection, il suffira de l'examiner de plus près pour la faire évanouir. On a coutume de s'assurer de la présence de la putréfaction, surtout dans les commencemens, par l'odeur: & l'on s'imagine qu'il y a de la putréfaction partout où l'on s'aperçoit d'une odeur désagréable. Nous n'examinerons pas pour le présent jusqu'où cette conséquence est fondée en général: mais nous croyons qu'elle ne l'est aucunement dans le cas dont il s'agit. C'est une observation constante, qu'une forte secousse électrique ranime l'odeur particulière des plantes, & même de celles qui n'en donnent sans cela que peu: de sorte qu'elles affectent notre organe beaucoup plus fortement, & nous osons regarder cette observation comme une loi constante par rapport aux animaux. L'odeur particulière des chiens & des lapins devient absolument intolérable, même à une grande distance, dès que ces animaux, ont été tués, ou même fortement frappés par l'électricité. Et comme cette loi s'observe sur tous les animaux, comme sur les plantes, nous ne voyons pas qu'il y

ait de raison de faire une exception pour le corps humain, qui certainement est également doué d'une odeur qui lui est propre, & à l'aide de laquelle le chien fait très bien suivre & reconnoître son maître. Ainsi, quoique nous ne nous appercevions pas ordinairement de l'odeur du corps humain, il est très possible, & même fort probable, que cette odeur se manifeste immédiatement après qu'un homme a été tué de la foudre; & que c'est de cette odeur qu'on aura conclu mal à propos qu'il s'y manifeste dès-lors des signes de putréfaction. Nous nous flattons que cette explication est mieux fondée qu'aucune autre qu'on a proposée, de quelque sentiment qu'on soit d'ailleurs sur la cause prochaine de la mort des personnes tuées par la foudre.

C H A P I T R E III.

De la nature du Fluide Electrique considéré comme remède: & des cas généraux, dans lesquels il convient d'en faire usage.

§. XLV.

Ce que nous avons dit dans le Chapitre précédent des effets du fluide électrique sur le corps animal dans l'état de santé, nous présente des principes dont nous pourrons, à ce qu'il nous semble, déduire par voye de conséquence, à quel genre de médicamens il faut rapporter ce fluide, & quels sont les cas généraux de maladie dans lesquels on peut en attendre des effets salutaires.

Il est rare de trouver, dans les nombreux écrits qu'on a publiés jusqu'ici sur ce sujet, une Théorie satisfaisante. Plusieurs auteurs ont traité cette matière avec peu de soins, & ils n'ont guères fait attention aux loix constantes du fluide électrique. Il en est enfin qui lâchant la bride à une imagination trop ardente, ont supposé une sympathie intime entre le fluide électrique & le fluide nerveux: ou même qui ont soutenu l'identité de ces deux fluides avec autant de sécurité que si leur opinion étoit appuyée sur les preuves les plus solides.

Nous croyons qu'il est fort facile de faire voir en quoi consiste la nature du fluide électrique considéré comme médicament; on n'a pour cet effet qu'à réfléchir sur les effets qu'il produit, quand on l'administre de différente manière au corps animal: & nous avouerons qu'il n'est point de médicament, dont la manière d'agir soit plus facile à expliquer.

Le Fluide électrique, de quelque manière qu'on l'administre, affecte par irritation le principe vital du corps animal, voilà le seul principe que nous admettons: principe que les expériences nous obligent d'admettre, & qui ne sauroit conséquemment exiger d'autres preuves. Nous avons suffisamment démontré par expérience, dans le Chapitre précédent, que les effets de l'irritation électrique ne diffèrent qu'en degrés, en raison de l'électrisation plus ou moins forte, & de la sensibilité plus ou moins grande des parties sur lesquelles elle agit. C'est donc sur ce principe que nous continuerons d'établir tout ce

que nous aurons à dire, soit sur la manière d'expliquer l'action du fluide électrique considéré comme remède, soit sur les cas généraux où l'on peut en attendre *a priori* des effets salutaires.

§. XLVI.

I. EN suivant le même ordre que dans le Chapitre précédent, nous commencerons par le bain électrique. Pour peu qu'on fasse attention aux petites causes qui peuvent accélérer la transpiration du corps animal, ou la retarder, on avouera facilement, que les organes destinés à cette sécrétion, sont extrêmement sensibles, & qu'il ne leur faut qu'un léger degré d'irritation pour revenir à leur activité première, au cas que la matière, qui devoit être évacuée par transpiration, soit retenue par quelque épaissement; ou qu'une contraction spasmodique des nombreuses petites ouvertures, par où cette matière doit sortir, en empêchant la transpiration: soit enfin que ces deux causes agissent à la fois, comme c'est le cas le plus fréquent. — Dans le premier cas, la matière ne peut se décharger à cause de son épaissement ou de la contraction spasmodique des vaisseaux: & dans le second, l'obstacle est encore plus grand, puisqu'il dépend en partie de l'épaissement de la matière elle-même, en partie de la contraction des organes excrétoires. — Si donc l'on peut opérer par le bain électrique dans l'état de santé, sur les organes destinés à la transpiration, une irritation suffisante pour augmenter cette transpiration & même pour la faire passer à l'état de sueur, comme nous avons montré qu'on peut le faire, on pourra aussi s'attendre à pouvoir produire une pareille irritation dans l'état de maladie, & conséquemment à pouvoir exciter dans les mêmes organes, une plus grande mobilité par laquelle ils pourront vaincre la résistance que la matière épaisse présente; & ainsi la transpiration se trouvera rétablie. — La tension, ou le mouvement spasmodique qui affecte les organes de la transpiration, pourra également être rétablie par le mouvement ondulatoire du fluide électrique sur la surface du corps; ce qui contribuera également à rétablir la transpiration, lorsqu'elle est causée uniquement par le spasme des organes, ou que cette cause se joint à l'épaissement même de la matière.

QUOIQUE le bain électrique ne possède proprement aucun autre pouvoir que celui d'irritation, & de réveiller le principe vital; on doit cependant, eu égard aux effets, le placer au rang des *apéritifs*, des *antispasmodiques*, & des *diaphorétiques*: & le regarder comme un remède qui peut dans quelques cas être d'une

utilité plus grande que d'autres remèdes des classes que nous venons de citer : car, au lieu que ces derniers n'affectent pas immédiatement les organes de la transpiration insensible, & ne possèdent pour ainsi dire qu'une puissance de propulsion, en dirigeant le fluide des parties intérieures du corps à sa surface ; le fluide électrique, au contraire, affecte immédiatement ces organes, extrêmement sensibles d'eux-mêmes, & il peut conséquemment produire plus facilement l'évacuation dont il est question par *révulsion* ou par attraction : surtout quand on administre l'électricité pendant quelque tems de suite, & que sa première irritation a déjà détruit la cause qui empêchoit la transpiration. Sous ce point de vue, le bain électrique peut être placé dans la classe des *attractifs*, ou *révulsifs*.

2. L'ELECTRISATION par soufflé & celle par aigrettes ne diffèrent entr'elles qu'en degré, comme nous l'avons dit ci-dessus, & la dernière est la plus active. Toutes deux, elles causent au principe vital une irritation plus forte que le bain électrique : surtout quand on l'applique aux parties les plus sensibles, par exemple, aux yeux. La sensation de brûlure, les larmes abondantes, la rougeur que ces manières d'administrer l'électricité produisent, nous fournissent des raisons valables pour les employer dans l'état de maladie, non-seulement comme *stimulans*, mais encore, en vertu de cette force première qui leur est propre, comme *toniques*, *dérivans*, *discussifs*, & même *suppuratifs*, au cas qu'on voulût s'en servir dans des tumeurs tardives, & des playes languissantes, pour la guérison desquelles les forces de la Nature ne suffiroient pas, & qui exigent conséquemment d'être remises en plus grande activité.

3. DANS l'état de santé les étincelles électriques produisent des effets topiques & généraux : du nombre de ceux-là sont la douleur piquante, & qui devient intolérable, si on continue l'électricité plus longtems : les taches rouges & blanches : les vésicules remplies de fluide aqueux, & enfin la contraction visible des muscles qui ont été affectés : contraction qui est plus forte que celle qu'exciteroit tout autre moyen. — Tous ces effets nous forcent de conclurre que cette manière d'administrer l'électricité aux malades, peut remplacer les *frictions*, les *ventouses*, les *urtications*, les *vésicatoires* ; qu'elle peut agir comme les remèdes qui excitent la salivation ou les *sialagogues*, si on l'applique aux glandes salivaires : enfin comme *résolvant* & *désobstruant*, pour autant qu'elle tâche d'exciter & d'augmenter l'activité par

irritation les forces languissantes des vaisseaux obstrués, & que par-là elle fait changer de place à la matière qui y étoit retenue, & la ramene enfin dans la masse de la circulation.

QUANT aux effets généraux des étincelles électriques, ils consistent dans l'augmentation de la transpiration, & l'accélération de la circulation; & conséquemment cette manière d'exciter l'électricité possède une force *diaphorétique* & *excitante*. On peut d'ailleurs exciter par ce moyen, soit par tout le corps, soit dans telle ou telle partie, une fièvre artificielle, qu'on peut regarder, dans des maladies de langueur, comme un remède souverainement utile, puisque la nature même se sert souvent de la fièvre pour évacuer la matière morbifique, & rétablir la santé.

COMME l'électrification par *picotement* consiste uniquement à exciter un grand nombre d'étincelles à la fois, elle ne diffère pas dans ses effets de l'électrification par étincelles: quoique la sensation que ce grand nombre de petites étincelles produit, soit plus continuë, & par-là même plus puissante: & c'est par cette raison que nous attribuons à cette manière une force *discussive* & *révulsive* plus considérable.

4. COMME les secousses électriques surpassent uniquement en degré d'irritation la force des étincelles, les effets ne diffèrent des effets des étincelles qu'en force, & non en nature. On peut donc se servir en médecine de secousses toutes les fois que les autres manières d'administrer l'électricité seront insuffisantes pour exciter le principe vital. Elles ont encore l'avantage d'affecter violemment tout le corps, & elles peuvent par cette raison prendre la place de *vomitifs* & de *sternutatoires*, dans les cas où l'on employe ceux-ci, moins pour évacuer, que pour exciter dans tous le corps un fort mouvement, que l'expérience nous enseigne être d'une très grande utilité dans nombre de cas.

§. XLVII.

CE que nous venons de dire de la nature du fluide électrique considéré comme remède, suffira pour en pouvoir déduire plusieurs conséquences. Nous avons fait voir par expérience que ce fluide n'a dans le fond, & primitivement qu'une seule force, celle d'irriter très sensiblement la fibre nerveuse & musculaire: Nous en avons conclu, qu'il doit posséder encore d'autres forces très remarquables, & qu'il mérite d'être placé dans différentes classes de médicamens; de sorte qu'il
nous

nous présente une *matière médicale* considérable. Nous pourrions nous arrêter encore à l'examen des *vertus spécifiques* qu'on a voulu attribuer à ce fluide : mais comme l'action de ce singulier fluide peut être déduite, ainsi que nous l'avons fait voir, d'un principe simple, & qu'il seroit inutile de recourir à quelque idée de spécifique, c'est une hypothèse gratuite, qui tombe d'elle-même : Nous préférons donc d'examiner en peu de mots quelles sont en général les différentes sortes de maladies, dans lesquelles on peut employer le fluide électrique comme un remède salutaire.

§. XLVIII.

- A. LA vertu médicale du fluide électrique consiste-t-elle primitivement, en ce que ce fluide irrite la fibre nerveuse & musculaire, & en réveille l'activité ; il s'ensuit qu'il peut être employé comme un remède salutaire dans toutes les maladies qui sont causées par une diminution d'activité dans le principe vital.
- B. CE fluide agit-il, en conséquence de sa vertu primitive, comme un remède diaphorétique & antispasmodique, on pourra l'employer utilement dans des incommodités qui ont immédiatement pour cause l'empêchement de la transpiration, ou quelque humeur âcre, qu'on peut souvent expulser du corps en augmentant la transpiration.
- C. CE fluide mérite-t-il d'être rangé dans la classe des *révulsifs*, des *rubefaciencia* & des *vésicatoires*, on pourra l'employer, mais en agissant prudemment, dans les maladies qui sont causées par la métastase de la matière morbifique vers les parties intérieures & nobles du corps.
- D. CE fluide a-t-il le même pouvoir que les *résolvans* & les *desobstruans*, peut-il produire, pour ainsi dire, une fièvre artificielle, on pourra l'employer avec succès dans tous les cas, où l'on observe une lenteur dans le mouvement des fluides, une stagnation, & dans tous les cas qui dépendent d'une diminution dans les *secrétions* & *excrétions* naturelles.
- E. CE fluide peut-il par ses irritations alternatives, par son pouvoir discussif & révulsif, rendre mobile une matière âcre, qui attaque les nerfs, & la faire changer de place, il pourra être employé utilement dans les anomalies des nerfs : même alors, quand il agite par ses secousses tout le corps, comme le feroient des *vomitifs* & des *sternutatoires*, qu'on employe souvent comme des antispasmodiques & des desobstruans.

F. ENFIN le fluide électrique pourra être d'une grande utilité non-seulement *dans des playes tardives, des ulcères languissans*, la séparation de la *grangrène*: mais aussi *dans la foulure des tendons: le relâchement dans les ligamens: la coagulation de fluides dans les jointures*: dans beaucoup de cas, où l'on emploie des *suppurans*, des *toniques*, des *stimulans*, & des *révulsifs*.

§. XLIX.

SI donc on peut déterminer ainsi *a priori*, d'après la connoissance de la nature du fluide électrique & des principes théoriques, les cas où l'on peut employer le fluide électrique comme remède, on pourra également apprécier les cas où l'usage de ce fluide seroit absolument nuisible. Car, si ce fluide a une si grande influence sur le principe vital, peut-il affecter violemment ce principe par ses irritations, il est sûr qu'on ne doit pas l'employer du tout, ou du moins qu'on ne doit pas l'administrer de la manière la plus violente, quand le principe vital est trop actif: quand les nerfs sont d'eux-mêmes, & non par l'action de quelque matière morbifique, trop sensibles & trop mobiles; quand la fibre musculaire est trop tendue, ou en général, quand l'irritabilité est trop grande: de plus, quand il y a de l'inflammation, ou que la maladie exige des rafraîchissans, & des remèdes affoiblissans: quand la constitution délicate des vaisseaux fait craindre une hémorragie, ou qu'il y a des vices intérieurs, auxquels l'irritation du fluide électrique seroit nuisible. Ce sont-là des circonstances qu'un médecin habile doit examiner & déterminer, en comparant avec soin la nature de la maladie & celle du remède.

S E C T I O N II.

APPLICATION DE L'ELECTRICITÉ MÉDICALE.

C H A P I T R E I.

Des différentes maladies, dans lesquelles on a employé avec succès le fluide électrique comme remède.

§. L.

DANS la section précédente nous avons parlé théoriquement de l'électricité médicale : nous allons à présent comparer cette théorie à l'expérience : & nous examinerons si l'on peut être convaincu que le fluide électrique considéré comme remède, peut en effet produire dans les différentes maladies tous ces effets salutaires dont nous avons fait ci-devant l'énumération. Nous suivrons l'ordre du §. 48 : & en conséquence nous commencerons par l'examen *des maladies qui sont causées par une diminution d'activité dans le principe vital.* On peut d'abord rapporter à cette classe :

I. *Plusieurs sortes de Paralysies.*

LE sentiment & le mouvement sont des conséquences immédiates de l'activité du principe vital ; & l'on juge de l'activité plus ou moins grande de ce principe, selon que ce sentiment & ce mouvement sont plus forts ou plus foibles dans quelque partie du corps. On dit qu'une partie du corps est paralytique, quand elle est privée de sentiment & de mouvement, ou de l'un des deux, ou quand ce sentiment & ce mouvement ont moins d'énergie que dans l'état de santé : dans le premier cas la paralysie est parfaite, dans le second elle est imparfaite. Ces deux sortes de paralysie sont accompagnées d'un affoiblissement plus ou moins grand dans les fibres nerveuses & musculaires : & comme le sentiment est causé par les nerfs, on nomme aussi ce défaut de sentiment *paralysie nerveuse* ; tandis qu'on donne le nom de *paralysie musculaire* au défaut de mouvement. De même, on donne dans la paralysie imparfaite le

nom de *stupeur* à la diminution du sentiment : & celui de *torpeur* à la diminution du mouvement des fibres musculaires. On peut donc considérer toutes ces affections comme des suites d'une diminution ou d'une extinction totale d'action dans le principe vital : & conséquemment les ranger dans notre première classe de maladies.

Tout ce qui empêche l'influence de l'énergie nerveuse sur les muscles, est regardé comme cause prochaine des paralysies ; il en est qui y ajoutent une moindre affluence du sang artériel : mais comme cette cause est plutôt suivie d'une maigreur dans les muscles que d'une paralysie proprement dite, la plupart des médecins regardent l'interception de l'énergie nerveuse, comme la seule cause prochaine de la paralysie.

QUANT aux causes plus éloignées, elles sont trop nombreuses, pour que nous puissions en traiter ici en détail. Nous ne nous arrêterons donc qu'aux principales, & aux plus générales : & nous ne parlerons que des paralysies dont la cause éloignée consiste

1. Dans des obstructions :
2. Dans le déplacement de quelque matière morbifique :
3. Dans de violentes affections de l'ame :
4. Dans une tension considérable des fibres musculaires :
5. Dans des convulsions & des douleurs précédentes :
6. Dans une colique de Poitou, qui a eu lieu auparavant :
7. Dans une apoplexie :
8. Enfin dans l'usage immodéré de liqueurs spiritueuses.

§. LI.

1. QUAND quelque fluide du corps humain, qui, dans l'état de santé, circule dans ses propres vaisseaux, éprouve quelque résistance dans son mouvement, & qu'il est obligé de s'arrêter ; soit que cet obstacle consiste dans un rétrécissement de vaisseaux, soit dans l'épaississement du fluide même : soit dans ces deux circonstances à la fois : on nomme ce défaut de mouvement, *obstruction*. Dès que l'obstruction a une fois commencé, elle augmente continuellement, par l'effort & le choc que la masse du même fluide, mue dans des vaisseaux voisins, fait contre la partie obstruée. D'où il arrive que l'obstruction est ordinairement suivie de gonflement, qui presse plus qu'il n'est naturel les parties voisines, & qui peut par conséquent être cause de paralysie. Car

comme la cause prochaine des paralysies consiste dans une interception de l'énergie nerveuse ; & que l'action de cette énergie peut être interceptée lorsque les nerfs sont trop pressés, il est facile de voir, que s'il y a quelque obstruction dans le voisinage de quelque branche remarquable de nerfs, ceux-ci éprouveront une pression, laquelle produira une paralysie dans tous les muscles qui reçoivent de cette branche l'énergie nerveuse, nécessaire pour le mouvement & le sentiment.

IL ne manque pas d'exemples de paralysies causées par obstruction : & cette cause est vraisemblablement plus fréquente qu'on ne le soupçonne d'ordinaire, puisque la paralysie est si souvent une suite d'autres maladies, soit chroniques, soit aiguës, dans lesquelles on remarque très souvent des signes évidens d'obstruction.

POUR guérir des paralysies de ce genre, il faut attaquer l'obstruction même : ce n'est qu'en détruisant celle-ci qu'on peut rétablir le retour de l'énergie nerveuse. Il est du devoir d'un médecin de faire surtout attention au pouvoir actif de la nature : s'il voit que celle-ci opère d'elle-même la guérison d'une maladie, il doit l'épier avec soin, afin de découvrir de quelle manière la nature opère ce rétablissement : & ce qu'il peut faire de mieux, c'est de l'imiter. Si donc on voit souvent que la nature se sert de la fièvre pour détacher l'obstruction ; qu'elle se sert de ce moyen pour guérir la paralysie, comme il en est nombre d'exemples : on pourra, en suivant ces traces, exciter sans hésiter une fièvre artificielle, dans l'espérance de détacher également les obstructions, & de détruire ainsi la cause prochaine de la paralysie, la pression extraordinaire des nerfs.

P A R M I tous les remèdes qu'on peut employer pour cet usage, l'administration d'étincelles électriques, & de légères secousses qui se suivent avec rapidité, mérite assurément la préférence : puisqu'on peut produire par là dans le corps humain, sinon les mêmes effets que la nature produit par la fièvre, au moins des effets analogues à ceux-ci. Examinons cette analogie de plus près.

Q U A N D quelqu'un est attaqué de la fièvre, (supposons que ce soit une fièvre réglée, tierce) toutes les parties du corps, soit internes, soit externes, sont très sensiblement secouées pendant le froid de la fièvre, lequel dure quelquefois un tems considérable. La contraction des plus petites artères, pousse pour ainsi dire en arrière le fluide qu'elles contiennent dans des branches plus grandes, ainsi qu'il le paroît suffisamment par la pâleur de toute la peau :

Lorsqu'il y a quelque obstruction dans ces petites artères, la matière qui la produit, est repoussée dans de plus grands vaisseaux, pendant que le tremblement de la fièvre continue, & met tous les vaisseaux & les intestins dans un mouvement extraordinaire. Ce froid est suivi de chaleur, qui augmente graduellement. La tension des vaisseaux diminue, & les fluides s'y meuvent sans résistance & avec beaucoup de vitesse: ils agissent avec plus de force sur les vaisseaux dans lesquels ils circulent, & ceux-ci agissent réciproquement avec plus de force sur les vaisseaux qui les contiennent: il se fait un mélange, & pour ainsi dire une préparation plus parfaite de ces fluides, qu'il ne sauroit s'en faire dans une circulation plus modérée & dans l'état de santé. Desorte qu'il n'est pas rare de voir céder de cette manière les obstructions les plus tenaces, pourvu qu'elles ne soient pas scirreuses. Enfin la chaleur de la fièvre expulse les matières nuisibles, & rétablit la santé.

Si l'on compare tous ces effets à ceux que l'étincelle électrique ou une suite de petites secousses successives produit, on en verra facilement l'analogie. Nous avons déjà vu dans la partie théorique de ce Mémoire, que les étincelles électriques causent une irritation puissante sur le principe vital, & en augmentent ainsi l'activité; que de petites secousses répétées produisent une secousse pareille à celle qui accompagne la fièvre: que la vitesse du pouls augmente, que la chaleur animale devient plus grande, & que la sueur est excitée. La fièvre naturelle & celle que l'électricité produit, n'auront-elles donc pas la même efficace? & celle-ci ne pourra-t-elle pas, comme la première, dissiper des obstructions & guérir conséquemment la paralysie? Nous n'hésitons pas à répondre affirmativement; & même à accorder à l'électricité cet avantage au dessus de la fièvre naturelle, qu'on peut l'appliquer non-seulement à tout le corps, mais localement à telle ou telle partie; & qu'on peut la modérer à volonté, même tellement qu'elle surpasse la force de la fièvre.

DEMANDE-T-ON à présent, s'il est des exemples de paralysies causées par obstruction, qui aient été guéries par l'électricité? Nous répondons qu'on a rarement fait mention dans les nombreuses observations de paralysies guéries par l'électricité qu'on a publiées, des causes qui avoient produit ces paralysies: qu'on n'y fait ordinairement mention que du succès de l'administration, sans entrer dans le détail requis de tout ce qu'il faudroit pour une observation complète: & qu'il en résulte qu'on n'en rencontre pas où il soit fait mention d'obstructions comme causes de la paralysie: mais il n'est pas douteux qu'il

n'y ait eu des cas pareils : & vraisemblablement nombre de paralysies survenues à la suite d'apoplexies pituiteuses doivent être attribuées à cette cause : puisqu'en général des fluides muqueux donnent occasion à des obstructions, & qu'ils sont en général accompagnés de fibres musculaires relâchés, & conséquemment d'une moindre activité dans le principe vital. Nous pourrions rapporter dans la suite un grand nombre d'exemples du pouvoir du fluide électrique dans la guérison de paralysies occasionnées par une apoplexie-pituiteuse.

§. LII.

2. De même que les obstructions empêchent l'influence de l'énergie nerveuse, & peuvent être par-là la cause des paralysies, il n'est pas rare de voir des accidens pareils causés par la métastase de la matière morbifique, dans les maladies de la peau, ou dans celles qui affectent surtout les jointures. La gale & la goutte sont quelquefois suivies tout d'un coup de paralysie, parceque la matière morbifique se place par métastase sur quelque branche remarquable de nerfs, y occasionne une pression extraordinaire, intercepte l'action de l'énergie nerveuse, & par-là produit la paralysie. Il est évident qu'une pareille paralysie sera détruite, dès que la matière morbifique aura été ramenée à sa place, & que c'est-là l'indication la plus sûre pour la guérison. L'expérience a plus d'une fois confirmé cette théorie, & le pouvoir de remèdes irritans pris intérieurement, qui excitent la fièvre, & font changer de place à la matière morbifique, est trop connu, pour qu'il soit nécessaire d'en alléguer des exemples : on fait aussi comment des remèdes révulsifs, comme des *frictions*, des *urtications*, des *vésicatoires* peuvent rappeler la matière morbifique des parties internes du corps vers la surface ; & qu'on guérit par-là les paralysies dépendantes de cette cause.

Si donc l'électrification peut non-seulement exciter une fièvre artificielle, mais de plus remplacer les remèdes irritans externes, comme nous l'avons fait voir, on ne sauroit douter qu'elle ne soit un excellent remède dans ce genre de paralysie : & si l'on désire de consulter l'expérience, on trouvera assez d'observations qui pourront décider sur ce point.

DE HAEN (a) a fait mention d'un homme de 39 ans, qui étant tombé

(a) *Rat. med.* Part. I. Cap. VIII.

après une violente maladie rhumatique dans une paralysie douloureuse de tout le côté gauche, accompagnée de marasme, & ayant pris en vain un grand nombre des plus puissans remèdes, ainsi que les bains de Bade jusqu'à trente quatre fois, fut guéri par l'électricité, au point qu'il resta simplement un peu boiteux : & si légèrement que cette incommodité lui parut de trop peu de conséquence pour se soumettre plus longtems à l'électrification.

ON trouve encore dans le même ouvrage l'exemple d'une fille de quatorze ans, qu'on avoit tâché de guérir de la gratelle à la tête par quelque onguent appliqué extérieurement : mais dès que cette gratelle fut passée, toutes les glandes autour du col se durcirent, & après qu'on eût guéri celles-ci, il se manifesta au dessous du menton une grosse tumeur, qu'un charlatan dissipa par son *aqua aurea* ; peu de jours après cette fille devint paralytique au côté gauche : mais au bout de trois mois & demi elle fut guérie par l'électricité, au point qu'il ne lui resta qu'une lenteur dans le mouvement des doigts : incommodité qui auroit vraisemblablement disparu, si cette fille avoit voulu se soumettre plus longtems à l'électrification. Remarquons encore en passant, que pendant l'électrification la gratelle reparut, quoique la malade sentît déjà du soulagement par l'électricité avant cette éruption.

VOICI une troisième observation également publiée par M. DE HAEN. Il s'agit d'un homme, qui gagnoit sa vie en écrivant, & qui devint paralytique par un rhumatisme volant, desorte qu'il ne put guères remuer les jambes, ni tenir la plume, & qu'on fût obligé de l'aider comme un enfant. Il fut si bien guéri par l'électricité au bout d'un mois & demi, qu'il put se promener & manier la plume comme auparavant.

CES trois observations peuvent suffire pour confirmer ce que nous avons avancé : nous croyons qu'il seroit inutile d'en rapporter un plus grand nombre : nous nous contenterons de renvoyer nos lecteurs aux ouvrages de MM. HARTMAN & DEIMAN, où ils trouveront de quoi se satisfaire pleinement.

§. LIII.

3. LES violentes affections de l'ame sont du grand nombre de causes qui produisent la paralysie. La colère & la frayeur sont principalement celles qui sont le plus à craindre : & l'expérience a fait voir plus d'une fois qu'elles peuvent aussi bien éteindre la vie en un moment, que priver différentes parties du corps

corps de sentiment ou de mouvement, ou de tous deux. — Si nous faisons attention à l'état violent dans lequel le corps se trouve par ces deux passions, & si nous réfléchissons sur les terribles phénomènes qui les accompagnent, il ne sera pas difficile d'en conclure, qu'elles produisent, indépendamment d'autres effets, des *erreurs de lieu*, des obstructions, qui empêchant l'influence de l'énergie nerveuse, produisent immédiatement la cause prochaine de la paralysie.

MAIS quelle que puisse être la cause prochaine des paralysies produites par de violentes passions, toujours est-il certain que l'électricité est un excellent remède dans des paralysies de ce genre: les exemples suivans suffisent pour en convaincre.

UN garçon boulanger de 28 ans, d'une constitution saine & forte, trouvant au mois d'Août 1756, sa maîtresse dans les bras d'un rival, fut si fort excédé de colère, qu'il fut immédiatement après pris de violent mal de tête, de nausées, de vomissement, enfin de diarrhée. Ayant fait peu d'attention là-dessus, il éprouva peu de temps après une privation de sentiment dans la partie gauche du corps, qui augmentant peu à peu, fut d'abord suivie d'une difficulté dans le mouvement des muscles, & enfin d'une paralysie complète. Après avoir employé pendant longtems, mais inutilement, tous les remèdes, il se rétablit en trois mois de temps par l'électricité (a).

UNE femme de 48 ans, étoit depuis huit ans devenue paralytique aux pieds, après être relevée d'une couche, pendant laquelle elle avoit été extrêmement saisie d'émotion par la mort de son mari. Cette paralysie ayant été guérie par des remèdes convenables, les deux bras devinrent paralytiques, étant devenus de plus, bleus, froids, & presque sans aucun sentiment. Mais, en trois mois de tems, l'usage de l'électricité fit recouvrer aux bras la chaleur & le mouvement en tout sens; de sorte qu'elle put mouvoir les doigts à peu près avec autant d'agilité, que par le passé, mais avec moins de force. Mais la malade s'est soustraite au traitement électrique, dans le tems qu'on avoit la plus grande espérance de rétablir parfaitement ce qui manquoit encore à une guérison complète. (b)

M. KLEIN, Chirurgien à Amsterdam, guérit par l'électricité une paralysie

(a) NEBEL *Dissert. de Electr. usu medico*, p. 36.

(b) DE HAEN. *Ratio medendi*: Vol. I. Cap. 8.

des parties supérieures du corps, causée par une frayeur. M. GAUBIUS a publié cette observation dans le premier Tome des Mémoires de la Société de Haarlem. MM. SCHAEFFER & VERATTI ont également guéri des paralyties survenues à la suite d'un accès de colère & de frayeur. (a)

M. ZWINGER, Professeur de Médecine à Basle, a guéri par l'électricité, en douze séances, un homme de quarante-quatre ans, attaqué d'une *hemiplegie* causée par une violente colère. (b)

NOUS trouvons dans le Recueil de M. DEIMAN l'observation suivante faite par M. BONN, Professeur à Amsterdam, & que nous rapporterons entier à cause des singularités qu'elle contient.

UN jeune homme de seize ans eut au mois de Novembre 1776 le malheur de tomber deux fois dans l'eau : il en fut retiré sain & sauf, mais fortement ému. Il n'avoit pris aucun remède contre cette violente émotion : ses parens s'appercurent au bout de trois semaines, que sa tête, son visage, & ensuite ses bras & ses jambes, étoient attaqués de mouvemens convulsifs : il avoit employé inutilement différens remèdes, avant que de consulter M. BONN, auquel il s'adressa le 9 Mars 1777.

J'OBSERVAI, dit le Professeur, les plus singuliers phénomènes alternatifs de contraction, & immédiatement après de paralysie de tous les muscles du corps. Les mouvemens que ce jeune homme vouloit faire, n'étoient ni posés, ni réguliers : car au moment qu'il vouloit faire un mouvement, les muscles qu'il devoit employer pour cet effet, y étoient pour ainsi dire déjà occupés d'avance, mais succomboient, avant d'avoir fait le mouvement en question. Ses genoux, par exemple, chanceloient & pouffoient l'un contre l'autre, dès qu'il commençoit à avancer les pieds, & conséquemment il oscilloit en marchant. S'il vouloit ôter le chapeau, il y portoit la main, mais dès que le bras étoit à une certaine hauteur, il retomboit, en oscillant, & comme paralysé le long du corps, sans que la main pût atteindre au chapeau. Cependant le malade étant une fois parvenu à prendre le chapeau, il pouvoit l'ôter comme il faut, & le tenir à la main : Il étoit obligé de faire différens essais avant que de pouvoir réussir à le remettre. Assis il ne pouvoit pas rester tranquille un moment : mais les contractions & extensions alternatives des muscles, quoique de courte durée,

(a) NEBEL l. c. p. 36.

(b) *Acta Helvetica*. vol. II.

lui faisoient prendre toutes sortes de situations. Il passoit la nuit dans des agitations plus ou moins fortes. Les mouvemens & les tiraillemens continuels du visage & de la bouche, augmentoient la sécrétion de la salive, qu'il ne pouvoit plus retenir & qui couloit involontairement. La langue étoit embarrassée, ainsi que la parole, qui étoit aussi quelquefois entrecoupée, mais d'avantage dans un temps que dans un autre : du reste, ce jeune homme étoit bien portant, tantôt de mauvaise humeur, tantôt de bonne volonté, mais en général plus ou moins idiot : donnant plutôt des signes d'étonnement & de contentement, que de sentiment & d'impression, lorsqu'on lui administra l'électricité, à laquelle il doit son rétablissement.

APRÈS lui avoir ordonné une saignée & une purgation, je lui fis prendre différens remèdes pour fortifier les nerfs, surtout de la poudre de feuilles d'oranger, & la racine de *valeriana* sauvage, qu'il prit pendant longtems sans aucun succès : ce qui me fit prendre le parti d'employer l'électricité : demandant pour cet effet les secours de M. CUTHBERTSON, qui offrit obligeamment l'usage de sa machine électrique & de sa maison.

LA bonne volonté du patient, & sa bonne constitution, nous portèrent à lui donner dès la première fois un bon nombre de petites secousses, que je dirigeai de façon qu'elles agissoient alternativement sur toutes les parties affectées & qu'elles passaient d'un côté du corps à l'autre.

APRÈS avoir continué ceci pendant peu de jours, augmentant & fortifiant continuellement les secousses : nous nous aperçûmes d'un changement sensible, & les efforts infructueux, qui indiquoient combien l'influence de la volonté sur les organes du mouvement étoit empêchée, furent changés en mouvemens parfaitement volontaires. De jour en jour la démarche du jeune homme devint plus ferme, ses bras devinrent plus agiles, toute son encolure plus tranquille ; la parole plus fixe : & la bouche restant fermée comme il faut, le flux de salive s'arrêta : de sorte que nous le déclarâmes guéri au bout de huit jours : & il se porte bien jusqu'à ce moment.

IL seroit inutile d'alléguer d'autres exemples pour prouver combien l'électricité est utile dans des paralysies causées par des affections extraordinaires de l'ame.

§. LIV.

4. QUOIQUE nous ayons dit ci-dessus, que la cause prochaine de la

plu-part des paralysies consiste dans l'empêchement de l'énergie nerveuse, ou peut-être aussi, comme quelques Médecins le prétendent, en ce que le flux du sang artériel se trouve intercepté; il est cependant sûr, qu'il peut y avoir des paralysies, sans que l'influence de l'énergie nerveuse, ou le flux du sang artériel soient retardés: car il n'est pas rare que les fibres musculaires perdent tellement leur ton par une extension violente, qu'elles ne peuvent pas se rétablir par leurs propres forces, & qu'elles tombent conséquemment dans un état de paralysie. C'est ainsi, par exemple, que la vessie devient paralytique, quand, à force de retenir longtems l'urine, ses fibres musculaires sont si fort tendues, qu'elles restent incapables, après l'expulsion de l'urine, de se remettre dans leur état antécédent. De même, le pied, ou quelque autre partie du corps devient paralytique, lorsque les fibres musculaires sont étendues avec force, & qu'elles perdent leur mobilité ordinaire, après que la tension a cessé.

ON fait qu'une pareille atonie des fibres musculaires peut être guérie par des frictions, par des vésicatoires, & en un mot, par toutes sortes de remèdes irritans; d'où l'on peut conclure *à priori* que l'administration de l'électricité fera un remède semblable dans des paralysies de ce genre. Nous ne rapporterons qu'un seul exemple pour le prouver.

UN garçon peintre, occupé à peindre le couronnement de la façade d'une maison, fit un faux pas à côté de l'échaffaudage; mais à peine fut-il descendu de quelques pieds, qu'il saisit de la main droite une corde, qui servoit à joindre les parties de l'échaffaudage, & il y resta suspendu, jusqu'à ce que ses compagnons vinrent le délivrer d'une situation aussi dangereuse. Dès qu'il fut sauvé, il témoigna qu'il étoit peu ému, mais il se plaignit sur le champ d'une immobilité du bras droit: on ne s'aperçut ni de dislocation, ni de quelque lésion visible, & l'on attribua conséquemment cette immobilité uniquement à la violente extension que le bras avoit souffert. Il fut traité pendant quatre semaines par un bon Chirurgien, mais sans effet: & il s'adressa à nous le 24 de Juin 1787 pour être électrisé.

NOUS trouvâmes tous les muscles de la partie lésée, surtout de la partie supérieure, tellement relâchés & affoiblis, qu'ils ne pouvoient vaincre leur propre poids, & qu'ils oscilloient de côté & d'autre comme des sacs remplis de bouillie: le bras entier avoit peu conservé de sa forme naturelle, & il paroïssoit absolument privé de vie: seulement le sentiment n'étoit-il pas entièrement éteint, quoiqu'il fût bien plus foible qu'auparavant.

Nous nous servîmes de l'électrification par picotement, & de petites secousses. Non seulement le sentiment devint plus vif de jour en jour, mais aussi la forme du bras devint plus naturelle: au bout de trois semaines le mouvement revint, surtout dans les muscles de l'avant-bras, & nous eûmes le plaisir de voir le patient entièrement guéri le 7 d'Août suivant.

§. LV.

5. L'EXPÉRIENCE journalière fait voir que la paralysie est souvent une suite de fortes convulsions: nous voyons souvent des enfans tomber en paralysie, après en avoir essuyé de pareilles: paralysie, qui dure quelquefois toute leur vie, & qui est rebelle aux plus puissans remèdes. On rencontre de pareils exemples non seulement parmi les enfans, mais encore parmi des personnes d'âge, que l'épilepsie, ou d'autres mouvemens violens de nerfs, font souvent tomber en paralysie, soit par quelque lésion parvenue à l'origine des nerfs, au *sensorium commune*, soit par la violente extension, à laquelle les fibres musculaires sont sujettes dans ce genre d'accident. On voit aussi souvent que de fortes douleurs sont suivies de paralysie; car, quoique l'action des nerfs qui appartiennent au sentiment, peut être lésée seule, sans que l'action des nerfs qui servent au mouvement le soit: cependant ces deux genres de nerfs semblent être si étroitement unis en quelques endroits, que lorsque les premiers sont affectés par la douleur, les autres s'en ressentent. Différentes observations mettent ce que nous venons de dire hors de doute. VAN SWIETEN rapporte avoir vu une paralysie incurable à la suite de douleurs longues & violentes à la dernière vertèbre des reins. BOERHAAVE fut privé pendant quelques semaines de l'usage de ses jambes, après avoir été déjà pendant quelque tems rétabli d'une sciatique rhumatique, & quoiqu'il fut alors sans douleurs. Nous passons d'autres exemples sous silence, & nous nous contenterons de faire voir par les observations suivantes, quel est le pouvoir de l'électricité dans des paralysies survenues, soit à la suite de violentes convulsions soit après de grandes douleurs.

EN Février 1786 on nous amena une fille entièrement paralytique au côté gauche. On nous dit qu'elle avoit été sujette depuis l'âge de 13 ans à des accès d'épilepsie; que depuis trois ans elle étoit devenue entièrement paralytique après un accès violent de cette maladie: que dès-lors elle avoit été exempte de tout mouvement de nerfs. On avoit essayé en vain un grand

nombre de remèdes : & les circonstances même sembloient donner moins d'espérance de rétablissement que jamais, puisqu'une atrophie très sensible commençoit à se joindre à la paralysie.

NOUS électrisâmes cet enfant pendant trois semaines, en lui donnant de légères secousses : mais nous ne nous aperçûmes d'aucun changement, & nous aurions vraisemblablement renoncé à cette cure, si la patience singulière & la confiance de la malade ne nous avoient pas encouragés. Nous nous aperçûmes au bout de cinq semaines d'un mouvement sensible dans le bras affecté, mouvement qui augmenta de jour en jour, & qui fut bientôt suivi d'un pareil mouvement dans les autres parties.

APRÈS avoir été électrisée pendant deux mois, la malade fut en état de marcher assez bien, & de s'occuper de quelques travaux domestiques : nous continuâmes ainsi à lui administrer de légères secousses, jusqu'à ce qu'elle nous quitta au mois de Mai suivant, parfaitement rétablie & de la paralysie & de l'épilepsie.

M. WHYT (a) rapporte l'exemple d'une fille de trente-trois ans, qui après avoir été longtems affectée de maladie de nerfs, tomba en paralysie, au côté gauche. Après avoir été à peu près un an dans ce triste état, les accidens même ayant empiré pendant cet intervalle, elle a été parfaitement guérie par l'électricité, & est restée en très bonne santé par la suite.

M. DE HAEN (b) cite l'exemple d'un homme de trente-neuf ans, qui, après avoir éprouvé de violentes douleurs de rhumatisme au côté gauche, fut attaqué de paralysie, accompagnée de douleur, & d'une atrophie des parties paralysées. Après avoir inutilement pris, beaucoup de remèdes, & même des bains, il fut guéri au bout de deux mois par l'électricité, à l'exception de ce qu'il resta un peu boit eux : incommodité qui se dissipa par l'usage ultérieur de l'électricité.

NOUS devons à M. JONES l'observation suivante, qui est très remarquable. (c)

UN enfant de douze ans, fille d'un berger, ayant été souvent exposée au mauvais tems, fut attaquée en 1761 d'une douleur volante dans les

(a) *Observation on the drop in the brain.*

(b) *Ratio medendi*, Vol. I. Cap. 8.

(c) *Essay on Electricity*. p. 89.

membres, qui fut suivie peu après d'une hémiplegie. Cet accident lui survint tout d'un coup, pendant qu'elle étoit occupée à ses affaires, & la priva de l'usage de ses membres du côté droit, de sorte qu'elle ne pût se lever de sa chaise. Elle se plaignit en même tems de douleur à l'extrémité de l'épine du dos; & cette douleur devint si excessive qu'elle ne pût être couchée que sur le ventre. Pour dissiper cette douleur, on lui avoit appliqué un vésicatoire à la partie affectée: ce qui fut suivi d'un heureux succès: la douleur cessa au bout de deux jours, mais les membres du côté affecté restèrent dans le même état, & étoient si froids que la mère étoit souvent occupée tout un jour à les frotter avec une pièce de flanelle pour les réchauffer.

LES vésicatoires furent tenus en suppuration: mais on trouva qu'on n'en pouvoit attendre aucune autre utilité: & comme il n'y avoit pas d'espérance qu'aucun autre remède externe feroit plus utile, M. JONES se détermina pour l'électricité. Il administra à la malade des secousses à l'ordinaire: seulement il tâcha de faire passer le fluide électrique le long du cours des nerfs, de la partie supérieure de l'épine à l'inférieure, par tout le côté affecté. Après la seconde ou la troisième secousse, que la malade sentit à peine, quoiqu'elle fût fort foible, le Médecin lui demanda si elle éprouvoit quelque chaleur, ou quelque sensation dans les membres? Sur quoi elle répondit qu'oui. Quand elle eut éprouvé une demi-douzaine de secousses, M. JONES la renvoya, ordonnant aux parens de la coucher, de la couvrir chaudement, & de revenir avec elle au bout de deux jours. Elle se trouva effectivement beaucoup mieux: au lieu du froid & de la roideur dont elle s'étoit plaint auparavant, elle avoit senti depuis la première séance une chaleur ardente, qui fut suivie d'une forte sueur: cette sueur commença, dès que la malade fut portée au lit, & dura deux jours. Les vésicatoires, qui n'avoient plus fait d'effets depuis une couple de jours, & qui commençoient à sécher, commencèrent aussi à suppurer beaucoup mieux.

CET état avantageux continua après la seconde séance: & après la quatrième la malade alla chez un de ses voisins, marchant uniquement sur des bequilles. Actuellement les secousses commencèrent à l'affecter si fort, que les larmes lui couloient des yeux involontairement: ce qui est une marque sûre que les membres paralysés avoient la plu-part recouvré leur sensibilité. Après la sixième séance, la malade fut en état de passer une colline pour se rendre à l'église sans aucun secours, & même sans bâton. Pendant l'admi-

ministration de l'électricité, elle n'a employé aucun médicament. Il ne lui resta qu'un peu de foiblesse, que l'électricité ne put vaincre: ce qui engagea M. JONES à conseiller l'usage des bains froids, qui rétablirent bientôt toutes les forces: seulement une des jambes resta plus courte que l'autre: ce qui rendit la malade un peu boiteuse.

§. LVI.

6. IL n'est point de maladie chronique, qui soit plus fréquemment suivie de paralysie que la colique de Poitou, & il n'est pas de genre de paralysie, où l'électricité soit plus constamment suivie de bons effets: c'est ce qui nous engage à entrer ici dans quelques détails.

LA colique de Poitou affecte principalement ceux qui exercent des métiers ou des arts, dans lesquels il faut manier du plomb, du mercure, & de l'arsenic: tels que ceux qui travaillent dans les mines d'or & d'argent, les docteurs, les peintres, &c. Il en est de même de ceux qui font usage de vin, dans lequel on a mêlé de la litharge; ou qui se servent de plomb dans des médicamens. Dans cette ville, où l'on n'a d'autre eau pour la boisson que celle qui a été conservée dans des citernes, dans lesquelles l'eau ne se rend guères qu'après avoir passé par des gouttières de plomb, ou même après avoir séjourné sur des platte-formes de ce métal, & y avoir été exposée aux rayons du soleil, la colique de Poitou est fort commune; dans l'Amérique Septentrionale on la peut regarder comme une maladie endémique.

ELLE commence d'ordinaire aux environs de l'estomac, & de la partie supérieure de la région ombilicale. Au commencement les douleurs sont sourdes, peu vives, & de courte durée: mais elles deviennent peu à peu continues; les malades perdent l'appétit: se plaignent de gonflement, de spasme, de crispation: il s'y joint des nausées, ou le vomissement même, tandis que les urines sont absolument retenues. Tout le bas ventre est affecté spasmodiquement, & le nombril est souvent si fort pressé vers l'intérieur, qu'il semble se joindre aux vertèbres de l'épine du dos. Les malades maigrissent au milieu des plus cruelles douleurs, s'affoiblissent, & prennent une couleur très malade, qui se distingue facilement des autres couleurs cachétiques. Si la maladie augmente, les urines sont entièrement retenues, & l'anus est tellement retiré dans l'intérieur du corps, qu'on ne sauroit appliquer de lavement. Enfin

ce funeste état est suivi d'une paralysie de différens membres , ordinairement accompagnée d'atrophie.

IL est difficile d'expliquer quelle est l'origine de la paralysie dans cette maladie, dont le siège paroît être dans les intestins. Si l'on suppose qu'un sang âcre, muqueux, ou aquatique, ou qu'un chile gâté, est la cause de la diminution des forces, ou de l'affoiblissement du sentiment, on peut demander, d'où vient que tout le corps n'est pas affecté de la même manière ? Pourquoi il n'y a que quelques parties qui deviennent paralytiques, tandis que les autres ne sont nullement affectées ? Enfin, pourquoi tel muscle s'affoiblit & s'amaigrit, tandis que d'autres conservent leur tension & leur forme naturelles ?

SI l'on se sert, à l'exemple d'EGINETE & de quelques autres médecins, de la métastase de la matière morbifique, pour expliquer la paralysie : & si l'on allègue en preuve les éminences qu'on observe d'ordinaire dans cette maladie sur les os du métacarpe ; il faudra néanmoins concéder à VAN SWIETEN, que la paralysie née de la colique de Poitou, a souvent été guérie par des médicamens internes, des frictions du bas ventre, sans employer de remèdes topiques sur les parties affectées pour en chasser la matière morbifique : & il n'est pas rare de voir ces éminences rester sur le métacarpe, quoique la paralysie soit entièrement guérie.

IL nous paroît donc plus vraisemblable d'établir avec M. DE HAEN, que le grand nerf sympathique, qui, selon les observations de WINSLOW & les expériences de PETIT, n'a pas son origine dans le cerveau, mais dans les ganglions, tout le long de l'épine du dos ; que le grand nerf sympathique, dis-je, étant tirailé, rongé, pressé, ou affecté de quelque manière que ce soit, par la matière morbifique dans le bas ventre, & conséquemment près de son origine, occasionne la paralysie de quelques membres ; puisque ce nerf fournit ses ramifications tant aux membres supérieurs qu'aux inférieurs, & se joint à d'autres ramifications nerveuses pour former les nerfs des bras & des jambes. Cette explication paroîtra d'autant plus plausible, si l'on fait attention que la simple pression d'un ulcère au poumon (*vomica*) est quelquefois cause d'une paralysie de la langue, & des membres, comme HIPPOCRATE l'a déjà observé, & que DE HAEN l'a confirmé par sa propre expérience.

MAIS quelle que soit l'origine de la paralysie qui suit la colique de Poitou,

que ce soit une métastase de matière morbifique, ou, comme il est plus probable, une pression, un rongement, ou quelque autre affection du *grand nerf sympathique* à son origine, l'électricité possède certainement le pouvoir de guérir cette paralysie : dans le premier cas, par la force dispulsive, révulsive & diaphorétique, par laquelle la matière morbifique se détache, & est portée hors du corps; & dans le dernier cas, par l'irritation qu'elle cause, à la vérité sur une partie fort éloignée du nerf affecté, mais qui cependant affecte tout ce nerf jusqu'à son origine, & qui peut par conséquent rétablir l'énergie nerveuse qui se trouvoit empêchée. Nous pourrions remplir d'exemples plusieurs pages, si notre plan & la nature de cet ouvrage ne nous interdisoient pas de trop grands détails : ainsi pour abrégé nous ne ferons mention que des exemples suivans.

M. HARTMAN (a) électrisa un homme âgé de vingt-quatre ans, qui après avoir éprouvé des douleurs de colique continues, étoit attaqué depuis près de trois mois d'une paralysie aux deux mains, surtout à la main droite, accompagnée d'une forte enflure. Il ne pouvoit élever facilement ni la main, ni les doigts; on avoit employé en vain un grand nombre de remèdes, avant que l'enflure se manifestât, entr'autres les eaux minérales de *Rheiburg*, & pendant quatre semaines un bain. Le 8 de Juillet 1761, M. HARTMAN commença à administrer l'électricité par simple communication : mais ensuite il donna au patient, par chaque bras en particulier, à tous les doigts, & aux jointures entre 70 & 100 secouffes, sans toucher la poitrine. Après les trois premières séances, le patient sentit un tiraillement & une tension, tantôt dans le bras droit, tantôt dans le bras gauche : après la quatrième, cinquième & sixième séance, l'enflure des deux mains diminua, & la paralysie étoit sensiblement moindre. Une circonstance empêcha la guérison totale : c'est que le malade ne put s'arrêter plus longtems dans l'endroit où le médecin demuroit.

M. GARDANE guérit au mois de Juin 1764 par l'électricité un plombier, que la colique de Poitou avoit jetté dans une paralysie complete des bras & des mains. Il électrisa le patient tous les jours pendant une heure. Les premiers jours on lui donna cinq secouffes : & pendant l'intervalle qui s'écouloit d'une secousse à l'autre, on tiroit de fortes étincelles de presque tous les points

(a) *Angewandte Electricität* &c. p. 208.

des parties affectées: du reste, on se détermina uniquement à l'électricité par étincelles. Après sept séances le mouvement des doigts étoit sensible, & le malade, qui la veille pouvoit à peine élever un fil de cuivre mince, dont la plus grande partie étoit soutenue par le conducteur de la machine, leva un morceau de cuivre long d'un pouce, & épais d'un demi-pouce; & après l'électrification il leva une chaise qui pesoit entre quinze & dix-huit livres. Du depuis on vit ses mains se rétablir de jour en jour & les muscles obéir à la volonté. Enfin, dit M. GARDANE, insensiblement il se vit en état de manger, de boire & de s'habiller sans être aidé par sa femme. La maigreur des parties affectées disparut sans retour: les bras, les mains devinrent aussi forts, aussi musculeux, que ci-devant, & les vaisseaux sanguins devinrent de plus en plus visibles. En un mot, après vingt séances, c'est-à-dire au bout d'un mois, le malade avoit tellement recouvré l'usage de ses bras & de ses mains, qu'il quitta son premier métier de peur de rechûte, & fit celui de crocheteur (a).

Au mois d'Août 1777, une fille fut attaquée de violentes douleurs de colique, dont elle fut guérie par un médecin célèbre; mais les suites en furent une paralysie complète des deux bras, depuis l'épaule jusqu'aux doigts. On tâcha de la rétablir par plusieurs médicamens internes & externes, ordonnés par de célèbres médecins, tant de ce pays qu'étrangers: mais ce fut inutilement. Enfin elle s'adressa au mois de Mai 1778 à M. KRIEGER, Chirurgien à Amsterdam. Celui-ci eut tout de suite recours à l'électricité. Il employa des secousses assez fortes, qu'il dirigea sur chaque bras séparément, de haut en bas: mais ne s'apercevant d'aucun changement au bout de quinze jours il fit passer les secousses des vertèbres du col jusqu'au bout des doigts; ce qui fut suivi au bout de quelques jours d'un si heureux succès, qu'on s'aperçut d'un mouvement sensible dans les bras: Quelquefois on faisoit passer la secousse par les deux bras: & la malade se rétablit ainsi parfaitement dans sept semaines, sans avoir employé aucun autre remède. Les mains étoient extrêmement maigres, comme il arrive d'ordinaire à la suite des coliques de Poitou: mais tout se rétablit si bien pendant l'administration de l'électricité, qu'on ne put plus s'apercevoir de rien, & que la malade jouissant de-

(a) *Conjectures sur l'électricité médicale, avec des recherches sur la colique métallique.* Paris 1778.

puis ce tems d'une santé parfaite, exécute ses travaux aussi bien qu'auparavant. (a)

UN homme de trente à trente-cinq ans, devenu paralytique des deux mains à la suite d'une colique de Poitou, fut électrisé par étincelles le 6 Juin 1782 pour la première fois, & ensuite tous les jours pendant douze ou seize minutes. Dès la sixième séance on s'aperçut de l'heureux effet de cette administration. Après la dixième il fut attaqué d'une fièvre intermittente, qui disparut par l'usage de quelques médicamens. Le 28 du même mois on recommença l'électrification: & le deux d'Août, après trente-huit séances, il fut entièrement rétabli, & partit pour se mettre en mer (b).

NOUS avons nous-même employé plus d'une fois, & avec un très heureux succès, l'électricité à la guérison de ces fortes de paralysie: mais pour ne pas entrer dans un trop grand détail, nous nous contenterons de l'observation suivante.

UN homme de soixante ans fut attaqué vers la fin de 1786 d'une violente colique de Poitou, qui fut suivie d'une paralysie si complète des membres supérieurs, qu'on fut obligé d'aider le malade comme un enfant, & qu'il ne pouvoit faire le moindre mouvement des bras. Il se monroit sur les osselets du métacarpe de ces éminences dont nous avons parlé ci-dessus. Ayant employé pendant six mois des médicamens, les douleurs des entrailles diminuèrent à la vérité, mais la paralysie parut augmenter, & être accompagnée d'atrophie. Dans cet état on nous présenta cet homme, pour le soumettre à l'électricité. Les douleurs actuelles des entrailles nous parurent exiger encore l'usage de quelques remèdes internes; & nous nous servîmes pour cet effet de la teinture spiritueuse de rubarbe, avec l'esprit de corne de cerf; ce médicament, dont nous avons souvent fait usage avec succès, calma promptement les douleurs des intestins. Le 5 Juillet 1787, nous commençâmes l'électrification, en employant de petites secousses, au moyen d'une bouteille qui ne contenoit que huit pouces de surface armée. On avança peu le premier mois, & moins à nos yeux que le patient ne croyoit l'éprouver lui-même. Au bout de deux mois, il pouvoit lever l'os du bras, mais les mains restèrent lâches, & retom-

(a) DEIMAN *Geneeskundige Waarneemingen*. p. 138.

(b) BARNEVELD *Geneeskundige Electriciteit* p. 241, ouvrage dans lequel on trouve d'autres exemples semblables.

boient par leur propre poids. Après septante séances, le mouvement des doigts revint: la main commença à avoir plus de fermeté. Le patient resta rempli de courage, & persuadé qu'il obtiendrait une guérison complète: après 120 séances il pouvoit porter un verre à la bouche, & le vider: peu de tems après il pouvoit ôter le chapeau: enfin, pour abrégé, il fut complètement guéri au mois de Février 1788, sans qu'on pût s'appercevoir d'aucun reste de quelque maladie, à l'exception d'une petite éminence sur le métacarpe de la main gauche, que le patient auroit volontiers voulu faire disparaître, si nous n'eussions cru que la chose étoit de trop peu de conséquence pour y employer plus de tems & de dépenses: car le malade avoit été électrisé deux cens seize fois; & on lui avoit donné à chaque séance entre huit cens & mille petites secousses. C'est un modèle de patience, dont on trouvera rarement des exemples.

AVANT que de terminer cet article, il ne fera pas hors de propos de remarquer, qu'on trouve souvent des plombiers, des doreurs, & d'autres artisans & artistes, qui emploient du plomb ou du mercure, attaqués de goutte sereine (*amaurosis*) d'aphonie, de paralysie de quelque membre, sans qu'ils ayent précédemment été affectés de douleurs de colique: preuve que les poisons, de quelque manière qu'ils puissent affecter les nerfs, & sans causer de la douleur dans les intestins, peuvent produire de toutes sortes de maladies nerveuses. Il arrive presque journellement dans des ateliers de doreurs, & d'autres artistes, qui emploient l'amalgame du plomb & du mercure dans leurs métiers, que ces artistes sont attaqués de forts tremblemens des membres, qu'on doit considérer comme des commencemens de paralysie, & où l'on peut employer l'électricité comme un spécifique. Nous nous contentons d'en appeler aux Observations de M. DE HAEN. (*Ratio medendi*. Tom. I. Cap. 28.)

§. LVII.

7. L'APOPLEXIE est une forte maladie, qu'on distingue par la privation instantanée des facultés intellectuelles & de tous les mouvemens volontaires, accompagnée d'une respiration difficile & rauque.

IL est un grand nombre de causes qui peuvent produire cette maladie: mais qu'on peut toutes ranger sous les classes suivantes.

1. Les causes qui dilatent trop le sang, le portent en trop grande abondance vers le cerveau, ou en empêchent le retour. Dans ce cas la substance du cer-

veau se trouve pressée & l'action de l'énergie nerveuse sur les autres parties du corps est interceptée.

2. TOUTES les causes qui vident trop les vaisseaux du cerveau, & qui empêchent par-là la sécrétion du fluide nerveux. On nomme cette sorte d'apoplexie, apoplexie par *inanition*, & elle est quelquefois la suite de blessures, de pertes de sang, de diarrhée; en un mot, de tout ce qui peut détruire l'équilibre entre les fluides & les parties solides du corps, soit par épuisement, soit à la longue & par le laps du tems.

3 LA métastase de la matière morbifique vers le cerveau, comme, par exemple, si dans la gale, ou la goutte, la matière morbifique remonte, au lieu d'être expulsée.

4. PLUSIEURS vices des intégumens du cerveau & du crâne, qui empêchent d'abord pendant longtems l'activité du cerveau, & les oppriment enfin entièrement: tels sont, l'exostose de la table interne du crâne: un épanchement de matière entre les *meninges* & les *sinus* du cerveau: l'hydropisie du cerveau, les inflammations, les abcès, les ulcères, & d'autres causes de ce genre.

5. LES poisons comme l'*opium*, l'*hyosciamus*, la ciguë, la *datura*, la *belladonna*, quelques champignons: les évaporations de murailles récemment maçonnées; celles des charbons dans des chambres fermées; des substances odoriférantes qu'on hume pendant longtems. L'expérience fait voir, que toutes ces choses peuvent être causes d'apoplexies très dangereuses, quoiqu'on ne puisse expliquer la manière dont elles agissent.

6. ENFIN on doit ranger parmi les causes qui peuvent produire l'apoplexie, les vices de la cavité de la poitrine, qui ôtent au cerveau la quantité de sang dont il a besoin, ou qui en empêchent le retour. Telles sont différentes difformités de la poitrine, des asthmes, les polypes du cœur, & des gros vaisseaux: l'endurcissement des valvules du cœur: des tumeurs dans la poitrine, qui pressent la veine cave supérieure, dans laquelle les jugulaires se déchargent, & qui mettent conséquemment obstacle au retour du sang du cerveau.

IL suit du détail dans lequel nous venons d'entrer, que la division ordinaire de l'apoplexie en *Sanguine* & *Séreuse*, n'est pas exacte, & qu'il vaudroit mieux la diviser en *Idiopathique* & *Sympathique*: en nommant *Idiopathique*,

toute apoplexie dont la cause est dans le cerveau, soit qu'elle doive son origine à quelque substance glaireuse, ou séreuse, ou à une surabondance de sang, ou à quelque pression sur le cerveau: & *Sympathique*, toute apoplexie dont la cause se trouve dans d'autres parties, & souvent dans les premières voyes. Cette division paroît d'autant plus naturelle, que ces deux sortes d'apoplexies se manifestent par des signes différens: la première, l'idiopathique, est accompagnée d'un pouls plein & dur: l'autre, la sympathique, d'un pouls petit, contracté & tardif: elle est d'ailleurs ordinairement d'une nature glaireuse & lente. Mais quelle que soit la classification de ces maladies, une considération attentive de leurs causes nous explique non-seulement comment les paralysies qui en sont la suite sont produites; mais elle sert encore après avoir déterminé la cause de l'apoplexie, & de la paralysie qui en provient, à déterminer si celle-ci est de nature à pouvoir être guérie par l'électricité, ou si l'action du fluide électrique est insuffisante pour en détruire la cause. Il ne sera pas nécessaire d'entrer dans de grands détails, puisque la chose saute aux yeux de médecins éclairés, & même de ceux qui pèseront avec soin ce que nous venons de dire des causes de l'apoplexie, & qui le comparent avec la puissance du fluide électrique.

Nous ne ferons donc qu'ajouter quelques exemples, qui serviront de preuves à l'efficacité de l'électrisation dans des paralysies qui sont les suites d'apoplexie.

M. STROEMER électrisa un homme, devenu depuis onze ans paralytique à la suite d'une apoplexie. Il avoit fait usage pendant cinq ans de l'eau minérale de *Saetra*, mais sans succès: au contraire, la paralysie avoit augmenté d'année en année. Les étincelles qu'on tiroit de la partie affectée, occasionnèrent une chaleur à la partie droite, produisirent un tintement dans les oreilles; le bras gauche devint plus souple, & le droit plus roide: deux jours après le malade fut pris d'un tremblement, eut soif & un goût de nausée dans la bouche: ce qui fut suivi d'une diarrhée qui dura deux jours. Peu de jours après il se manifesta des boutons, d'abord au bras droit, ensuite au bras gauche: cependant le malade se trouvoit mieux, & sentit de la douleur, tantôt à la tête, tantôt au nez, aux oreilles, aux dents, aux genoux, au bas ventre. Enfin au bout d'un mois l'ébullition se sèche, & le malade se rétablit peu à peu: quoiqu'il ne fût pas si vigoureux qu'il l'étoit avant cette atta-

que. (a) Cette apoplexie auroit-elle été produite par la métastase de la matière morbifique? & s'il en est ainsi, cette guérison nous fournit un exemple remarquable de la vertu révulsive des étincelles électriques.

M. le Professeur SCHRINCI nous rapporte l'exemple d'une femme octogénaire, qui après avoir eu une apoplexie devint paralytique au bras gauche & à la main gauche : de sorte qu'elle n'avoit conservé ni sentiment ni mouvement. Elle fut complètement guérie par des étincelles électriques, tirées des muscles paralysés. Après la première séance, elle put mouvoir le bras & étendre les doigts : le second jour elle porta le bras par dessus la tête : & la troisième séance fut suivie de la guérison complète. (b)

M. SAUVAGES, Professeur à Montpellier, administra en 1749 l'électricité à un mendiant, qui après une apoplexie de quatre ans fut attaqué d'une hémiplegie : tous les remèdes qu'on avoit employés à Lyon avoient été inutiles. Les eaux de Balarde avoient augmenté les accidens : la poitrine en fut atteinte : il lui survint en outre une fièvre lente, une toux continuelle, la nuit des sueurs froides : en un mot, le malade fut totalement épuisé. Dans ce fâcheux état on eut recours à l'électricité en présence de deux chirurgiens. La première séance le malade ne sentit rien de l'électricité : le second jour il sentit le picotement des étincelles : le troisième quelques doigts recouvrèrent leur mouvement. Quand on lui eut administré alors des secousses, il sentit la nuit dans l'épaule gauche qui étoit paralytique, quelque picotement qui empêcha le sommeil : en attendant il commença à pouvoir remuer un peu l'avant-bras, & même à le plier. A la septième séance ce bras, qui étoit atrophié, commença à augmenter en circonférence : les doigts devinrent plus flexibles, reprirent leur couleur naturelle : il pouvoit aussi s'en servir pour prendre quelque chose, & le porter à la bouche : le parler devint peu à peu plus intelligible : il pouvoit se soutenir sur la jambe paralysée, sans secours, & monter l'escalier. Mais cette toux éthyque, & les fièvres lentes prirent tellement le dessus, que malgré les progrès des mouvemens volontaires dans les mains & dans les pieds, il ne resta aucune espérance que le malade pût vivre longtems : c'est pourquoi on discontinua l'électrification. A l'ouverture
du

(a) Mém. de l'Acad. de Suède. T. XIV.

(b) *Regensburger Wochentliche Nachrichten von gelehrten Sachen.* 1752. 26 Stuk.

du cadavre il parut que le poulmon du côté gauche étoit entièrement durci & noirâtre & qu'il en découloit une matière purulente. (a) On a vu par cette observation, combien la marche de cette maladie incurable de poitrine a été accélérée : cela feroit-il dû à l'électrification ? & celle-ci a-t-elle accéléré la mort du malade ? Nous n'en doutons nullement : car l'expérience a fait voir plus d'une fois, combien des remèdes trop irritans font nuisibles dans des ulcérations des poulmons : & il s'ensuit qu'on ne doit pas administrer l'électricité indistinctement à toutes sortes de sujets : puisqu'il peut y avoir des circonstances, comme il s'en trouvoit dans ce cas-ci, qui présentent une *contre-indication* du plus grand poids.

UN homme de 52 ans, d'un tempérament sain & sanguin, fut attaqué, il y a quelques années, d'une apoplexie, après s'être plaint quelque tems auparavant de douleur au bras gauche & de vertiges. Cette apoplexie rendit tout le côté gauche paralytique, & toutes les parties attaquées par l'apoplexie perdirent le sentiment. — Huit jours après il eut une rechûte, par laquelle il perdit la parole : on ne s'aperçut d'aucune fièvre dans ces deux attaques. Quoiqu'on tâchât de guérir le malade par des saignées & par plusieurs remèdes internes & externes, il n'en résulta aucun succès pendant six mois. Il recouvra à la vérité en quelque manière la parole, & il apprit à se traîner plus ou moins avec beaucoup de peine au moyen d'un bâton : mais le bras, qui avoit été affecté par l'apoplexie, commença tellement à s'atrophier & à s'affoiblir qu'il ne resta que la peau & les os. On tâcha pendant un an entier à faire renaître le mouvement & le sentiment par toutes sortes de moyens : mais en vain. On résolut enfin de recourir à l'électricité. Après que le malade eut pris un léger purgatif, on l'électrifa tous les jours pendant quatre semaines : au commencement on ne pouvoit pas exciter d'étincelles sur la partie affectée, ni faire sentir aucune douleur au malade : tandis qu'on tiroit de fortes étincelles des parties saines, & qu'on y causoit beaucoup de douleur. Mais après des électrisations réitérées, le bras & la jambe manifestèrent de plus en plus quelque sentiment : & dès qu'on en fut venu à ce point, le mouvement revint aussi : de sorte que le malade put au bout de quinze jours remuer le bras assez bien, & le porter au dessus de la tête. Les chairs revinrent, & enfin la guérison fut complète, après que le patient eût encore employé pendant quel-

(a) SAUVAGES *Hemiplegia per electricitatem curanda*, 1755.

que tems les bains de *Toeplitz*. (a) Cette observation est de M. SCHULTZ. Nous passons un grand nombre d'autres exemples : & nous renvoyons nos lecteurs aux ouvrages de MM. SCHAEFFER, JALLABERT, VERATTI, SPENGLER, HARTMAN, DEIMAN, & à plusieurs autres que nous avons déjà indiqués : le nombre de pareilles guérisons étant très considérable.

MAIS peut-être demandera-t-on, si l'électricité, qui est un remède si puissant dans les paralysies, ne pourroit pas être employée avec succès dans l'apoplexie même, puisque l'apoplexie & la paralysie ont pour ainsi dire les mêmes causes, & que dans bien des cas celle-ci n'est que la suite de celle-là ? Nous répondons, qu'il faut soigneusement distinguer entre l'apoplexie, qui doit son origine à un principe vital trop actif, & celle qui est due à une cause entièrement opposée, à une diminution d'activité dans le même principe. — Nous croyons devoir craindre avec M. TISSOT, dans une de ses lettres à M. HALLER, que l'administration de l'électricité traîneroit dans le premier cas les mêmes inconvéniens à sa suite que tout remède irritant : mais dans les apoplexies du second genre, dans celles qui sont produites par une diminution d'activité dans le principe vital, l'électricité peut être employée comme un remède très salutaire, surtout puisque cette théorie paroît confirmée par l'observation suivante.

UNE fille de 24 ans, fort délicate, fut attaquée d'une apoplexie pituiteuse accompagnée des battemens de cœur qui étoient tellement irréguliers, & frappoient si fort contre les côtes, qu'on pouvoit les entendre facilement, quoiqu'on se trouvât à quelque distance de la malade ; il y avoit de plus une forte sueur répandue sur tout le corps. Cette fille avoit été attaquée pendant longtems d'une maladie de langueur, qui consumoit le corps par bien des accidens, & exigeoit de fréquentes saignées, lesquelles avoient peut-être été répétées six cens fois pendant cinq ans, & jamais sans la plus urgente nécessité. Le sang se changeoit en un jour entièrement en *serum* : à peine y restoit-il quelque chose de la partie rouge. Enfin la malade étoit si foible, qu'on ne pouvoit employer dans cette apoplexie aucun remède évacuant, & qu'il n'y avoit aucune apparence de pouvoir lui faire prendre aucun remède fortifiant, ou spiritueux, puisque la déglutition étoit entièrement empêchée &

(a) *Dresfener Magazin*, 2 Band, p. 303.

que la langue sortoit de la bouche. Le médecin résolut donc d'essayer l'électricité: mais il n'obtint d'autre succès qu'une diminution dans les battemens de cœur, & dans la sueur, tandis que l'apoplexie resta dans le même état, jusqu'à ce qu'on eut employé l'électricité pour la seconde fois pendant dix-huit heures, & qu'on l'eut appliquée pendant longtems au nez: on observa alors des signes d'incommodité, ensuite un éternuement fréquent, enfin une demi-heure après une guérison complète de l'apoplexie. (a)

§. LVIII.

8. Nous devons encore dire un mot des paralysies qui sont la suite d'un usage immodéré de liqueurs fortes & spiritueuses. Quand on observe les changemens qu'un usage continuel & excessif de liqueurs spiritueuses produites par la fermentation, fait à la santé: soit qu'on considère l'épaississement & la coagulation des fluides, la contraction des parties solides, l'irritation des fibres nerveuses, & la violence faite au principe vital & au sentiment: soit qu'on fasse attention aux oscillations que le genre nerveux doit éprouver, on ne doutera nullement, qu'il doit naître chez des ivrognes, outre un grand nombre d'autres incommodités, des tremblemens, des apoplexies, des paralysies: & l'expérience journalière ne nous en offre d'ailleurs que trop d'exemples.

IL est vraisemblable que la plupart de ces paralysies sont produites par des obstructions, à cause de l'épaississement des fluides, & de la diminution d'activité dans le principe vital, dans les muscles, dans les nerfs, laquelle ne pouvant plus surmonter l'énergie des fluides, ne sauroit empêcher ces obstructions. On peut aussi en conclure que l'électricité est un remède qu'on pourra employer avec fruit dans des paralysies de ce genre: & l'on peut d'ailleurs s'en convaincre par les expériences suivantes.

M. VERATTI parle d'une *hémiplegie* invétérée, produite par un usage immodéré de liqueurs fortes, & guérie par l'électricité. (b)

MM. FORSTEN & NIEUHOF, Professeurs à Harderwyk, électrisé-

(a) Cette observation est de M. VELSEN, Médecin à la Haye: il la décrit dans une lettre à M. DE HAEN, *Ratio med.* Tom. I. Cap. 36.

(b) *Observations Physico-médicales sur l'électricité, dans la suite des expériences faites à Montpellier.* Obs. II. p. 126.

férent, il y a quelques années, un boucher, qui étoit devenu presque entièrement paralytique par l'usage immodéré de la boisson. Ils se servirent de fortes secousses, remarquèrent bientôt des progrès considérables, & rétablirent enfin le malade complètement : & quoiqu'après la guérison cet homme se soit donné deréchef à la boisson, il jouit encore actuellement d'une bonne santé.

Nous pouvons enfin ajouter une troisième observation qui nous est propre. Un homme de 52 ans, ivrogne depuis trente ans, fut attaqué au mois de Février 1784 par un violent tremblement & une perte lente de forces. Le 16 de Mars, il se coucha suivant sa coutume, largement pris de vin, mais du reste bien portant. S'étant éveillé le lendemain, & voulant se lever, il se trouva paralytique au côté droit. Voulant appeler au secours, il remarqua qu'il étoit devenu muet. Le visage étoit entièrement relâché au côté attaqué. Il ne pouvoit lever la paupière : & la déglutition étoit devenue très difficile. Un médecin habile avoit employé pendant quatre mois tous ses soins pour la guérison : mais ils ne furent suivis d'aucun succès. Le 5 d'Août on administra l'électricité pour la première fois : on la continua tous les jours. Nous employâmes d'abord pendant trois semaines simplement de fortes étincelles : mais ne faisant aucun progrès, nous eûmes recours à de petites secousses, qui se suivoient très promptement. Au bout de quinze jours, le malade pouvoit lever la paupière, prononcer distinctement quelques mots, avaler plus facilement. Le quatre de Septembre il commença à remuer les doigts, & à fléchir les genoux. Au mois d'Octobre il pouvoit marcher par la chambre, au moyen d'un bâton qu'il tenoit de la main paralysée : il parloit à peu près aussi bien qu'auparavant ; & le visage n'offroit plus aucune marque de paralysie. — Mais ayant été attaqué peu après d'une ictericie noire, il en mourut, en peu de jours, sans avoir obtenu la guérison complète de sa paralysie.

IL n'est donc pas sans exemple que l'électricité ait procuré la guérison dans des paralysies causées par l'ivrognerie : mais il faut avouer, que dans un grand nombre de pareils cas, la roideur des fibres musculaires, l'épaississement des fluides, le dessèchement du corps, en un mot, la dépression presque totale & incurable du principe vital, rendront la guérison très-difficile. C'est à ces causes qu'il faut attribuer, que l'électricité a quelquefois été tentée sans succès dans des paralysies de ce genre ; mais l'Abbé BERTHOLON paroît aller trop loin, quand il avance, que cette sorte de paralysie est absolument incurable par

l'électricité. (a) Nous croyons que cette assertion feroit plus applicable à la paralysie scorbutique, & vénérique, qui n'ont jamais été guéries par l'électricité, que nous sâchions, quoiqu'on l'ait tenté un grand nombre de fois. Du reste, nous laissons à d'habiles médecins à décider quelles autres sortes de paralysies peuvent être guéries par l'électricité, ou sont absolument incurables.

§. LIX.

ON peut facilement conclure de ce que nous avons dit en général sur les différentes sortes de paralysies, ce qu'il faut penser de l'usage de l'électricité dans des paralysies plus locales, comme dans la *goute sereine*, la *surdité*, l'*aphonie*, l'*anosmie*. Nous ne nous étendrons donc pas sur ce sujet, & nous nous contenterons de citer quelques observations remarquables.

LE témoignage d'un grand nombre de médecins prouve, que l'électricité peut être d'utilité dans la paralysie du nerf optique. M. FLOYER, chirurgien à *Dorchester*, rapporte dans une lettre au Docteur BONDY, l'exemple d'un enfant de sept ans, qui étoit devenu tout d'un coup aveugle des deux yeux à la suite d'une fièvre: cette cécité étoit accompagnée d'une immobilité parfaite de la prunelle & cet enfant fut complètement guéri, après avoir été électrisé pendant trois jours. (b)

M. WESLEY électrisa un homme, qui avoit été aveugle durant vingt-quatre ans; il tira des étincelles des prunelles des deux yeux: à peine eût-on employé vingt minutes à cette opération, que le patient commença à voir un peu, se trouvant en état de distinguer les objets. (c) Le même auteur nous rapporte l'exemple d'une jeune femme, qui avoit été aveugle pendant quatorze ans, & qui a été guérie par l'électricité. On trouve dans le cinquième volume des *Medical Observations and Inquiries*, Chapitre second, six observations de pareilles paralysies des nerfs optiques, qui toutes ont été guéries par l'électricité. Ces observations ont été communiquées par M. HEY, chirurgien à Leeds. — M. SPENGLER dit dans ses Lettres que nous avons déjà citées, avoir employé deux fois l'électricité avec succès dans la *goute sereine*: & on trouve dans le sixième Tome des *Nova Acta Physico-medica*, Observ. 13, une ob-

(a) *De l'Electricité du corps humain*. T. I. p. 462.

(b) *Journal Britannique*, Févr. 1752. p. 247.

(c) *Essay on Electricity*, p. 71.

servation de M. SIEGEL sur le bon effet de l'électricité dans une cécité complète des deux yeux. M. ALLAMAND fait mention dans une lettre à la Société des Sciences de Haarlem, d'une fille de vingt ans, qui avoit été longtems aveugle, & qui fut en grande partie guérie par l'électricité. M. HARTMAN (a) guérit par ce moyen une fille qui avoit été aveugle pendant vingt-quatre semaines. Enfin nous avons observé nous-même tout récemment, de quelle grande utilité l'électricité est dans une goutte sereine invétérée.

QUANT au *cophosis*, ou à la *surdité*, il peut entr'autres causes être produit par la paralysie des petits muscles qui sont attachés aux osselets de l'ouïe, ainsi que par la pression du nerf auditif dans plusieurs obstructions. Une surdité produite de cette manière, doit donc être rangée sous la classe des paralysies locales. Mais, quoiqu'on trouve dans le Recueil de M. DERMAN (b) & dans l'ouvrage de M. BERTHOLON, un grand nombre de surdités guéries par l'électricité, il seroit difficile d'alléguer des exemples de surdités produites par paralysie, parce qu'il n'est pas facile de déterminer si c'est-là la cause d'une surdité qu'on observe: mais il est très probable qu'il se sera trouvé des surdités de ce genre parmi le grand nombre de celles qu'on a traitées par l'électricité. Il faudroit discuter avec soin toutes les circonstances des observations pour en conclure avec quelque probabilité, quels sont les exemples qui se rapportent au point que nous traitons actuellement: mais notre plan nous interdit des détails de ce genre: ainsi nous laissons cet objet à la méditation du lecteur.

NOUS sommes convaincus par un grand nombre d'exemples de l'utilité de l'électrification dans la paralysie des organes destinés à la parole. M. ALLAMAND électrifia une fille de 13 à 14 ans, qu'une frayeur fit tomber en convulsions, & de-là en paralysie. Des remèdes employés à propos dissipèrent les principaux accidens, mais la langue resta paralytique. Après la douzième séance, la malade recouvra l'usage de la langue comme auparavant. M. LINDHULD a guéri par l'électricité une paralysie accompagnée d'une goutte sereine de l'œil gauche, & d'une aphonie.

M. PAULSON guérit par l'électricité un homme de 30 ans, qui avoit été

(a) l. c. p. 260.

(b) p. 503. seqq.

attaqué à l'âge de sept ans d'une maladie violente à la langue, par laquelle il perdit l'usage de la parole: de plus il ne pouvoit mouvoir le côté droit, & le bras étoit atrophié. Il fut complètement guéri, après avoir été électrisé pendant trois semaines, tous les jours pendant une demi-heure, ou une heure.

M. PATRICE DICKSON rapporte l'exemple d'un homme qui avoit perdu la parole depuis vingt mois, & qui fut guéri par l'usage de l'électricité.

M. DESHAIS parle d'une pareille aphonie guérie après qu'on eût administré l'électricité sept fois. On trouve dans *l'histoire de l'électricité par l'Abbé MANGIN* l'exemple d'un paralytique de quarante ans, qui recouvra l'usage de la parole par l'électricité.

M. WESLEY en Angleterre a obtenu des succès pareils, & nous avons joui du même bonheur. Nous électrisâmes un jeune homme de quatorze ans, qui ayant eu une forte frayeur d'un violent coup de tonnerre, resta muet. Nous trouvâmes la langue lâche & détendue: les muscles qui dirigent la partie supérieure de la trachée étoient paralytiques: la déglutition se faisoit fort difficilement, & le malade ne pouvoit ni rire, ni pleurer, ni donner aucun son. Après avoir été électrisé trois fois, il pouvoit articuler, quoique difficilement, quelques mots; & au bout de trois mois il parloit très distinctement, quoique sa voix fût un peu plus foible qu'auparavant. Qu'on compare à cela la troisième observation du §. précédent.

IL n'est, que nous sachions, qu'un très petit nombre d'exemples, que l'anosmie, ou la perte de l'odorat, ait été guérie par l'électricité. M. BERTHOLON rapporte l'exemple d'une anosmie, suite d'un gros rhume, guérie par l'électricité: & en 1786 j'ai électrisé pendant longtems une femme, devenue paralytique à la suite d'une apoplexie, & qui avoit perdu par-là tout odorat & le sentiment de la *membrane de Schnyder*: cette opération n'eut d'autre succès que de faire recouvrer à la malade l'odorat, & de rendre celui-ci aussi fin qu'il avoit été auparavant.

NOUS ne savons si les observations de l'Abbé NOLLET & de quelques autres Physiciens, que l'appétit & la soif ont quelquefois été excités pendant l'administration de l'électricité, sont d'une nature à nous permettre d'en conclure, que l'électrification pourroit être recommandée comme remède dans l'anorexie ou l'inaipétence & dans l'adipsie. Nous renvoyons ce sujet à l'abbé BERTHOLON.

LON]; nous nous contenterons de conclure de tout ce qui a été dit dans ce §. qu'on peut avec raison essayer l'électricité dans plusieurs autres débilités locales: comme dans l'incontinence d'urine, l'anaphrodisie &c. & l'on voit en même tems le vaste champ qui reste encore ouvert à la recherche des Physiciens pour le perfectionnement de la Médecine.

§. LX.

POUR confirmer d'avantage la grande utilité de l'électricité artificielle dans des paralysies de différens genres, il ne sera pas hors de propos de donner quelques exemples de paralysies guéries par l'électricité naturelle de l'atmosphère.

DIEMERBROEK rapporte l'exemple singulier d'une femme, devenue paralytique de tout le corps, la tête seule exceptée, à l'âge de six ans, à la suite d'une peur: & qui trente-huit ans après fut guérie tout à coup par un violent orage de tonnerre & d'éclairs étincellans, au milieu duquel elle se trouvoit. Cet exemple a été attesté par un grand nombre de témoins oculaires, & M. DIEMERBROEK a connu cette femme plus de quinze ans après sa guérison. (a)

M. NIEUHOFF, Professeur à Harderwyk, nous a communiqué l'exemple suivant, arrivé dans cette ville. Un pauvre, qui depuis plusieurs années étoit paralytique des jambes, & marchoit à l'aide de bequilles, fut guéri tout d'un coup, se trouvant en rue au moment d'un violent orage.

VOICI enfin quelques exemples que nous copions mot à mot de l'ouvrage de M. BERTHOLON (b).

DOM ALONZE DE GOMES, Secrétaire du Vice-roi en la Jurisdiction de Singuiluca, au Nord-est de Mexico, à 20 lieues de distance, nous fait part dans une de ses lettres, d'un fait de ce genre très-curieux. — Un domestique perclus de ses bras depuis son enfance, fut surpris un soir par un ouragan terrible dans une campagne; ce qui l'obligea de se mettre à couvert sous un arbre. Là, il fut frappé d'un coup de foudre, qui le laissa quelque tems évanoui. Il ne fut cependant point blessé; au contraire, quand il fut

re-

(a) *Obs. & Curat. Med. Obs. X.*

(b) *Tome I. p. 92. & suiv.*

revenu à lui, il se trouve avoir l'usage de ses bras & de ses mains. Monsieur ALZAT, qui rapporte ce fait, disent les auteurs du Journal des Savans, (Août 1771) le tient de personnes dignes de foi, & qui ne peuvent être suspectes d'avoir été prévenues en faveur de l'électricité, puisqu'elles n'en avoient aucune idée.

M. JEAN WILKINSON, Docteur en médecine, de la Société royale de Londres, dans un Mémoire lu en 1772 à l'Académie de Gottingue, assure que M. WINDER, Pasteur à Kint, âgé de cinquante-quatre ans, & d'une constitution robuste, fut guéri le 24 Août 1762, par un coup de tonnerre, d'une paralysie qu'il avoit eue à la suite d'une apoplexie. Un paralytique fut guéri en Angleterre, en 1770, par un coup de tonnerre, comme il conste par les Transactions Philosophiques : effet qui résulte manifestement de la commotion produite par l'électricité de ce météore.

M. BUISSART, un de nos plus habiles Physiciens, rapporte (*Mém. sur le parat. de Saint-Omer*) qu'une Dame Angloise, Madame WINNE, avoit depuis longtems une tumeur scirrheuse, qui menaçoit de dégénérer en cancer, & qui avoit résisté à tous les remèdes connus; elle désespéroit de sa guérison, lorsqu'elle fut frappée par le tonnerre, étant à la fenêtre à observer un violent orage; le coup opéra la résolution de cette tumeur & bientôt après, sans le secours des gens de l'art, la Dame se vit parfaitement guérie. Dans un village de la Bavière Autrichienne, on éprouva, le 24 Juin, un orage mêlé de beaucoup de tonnerres & d'éclairs. A onze heures la foudre tomba sur un hôpital, où, après avoir endommagé les murs, elle parcourut quelques lits, parmi lesquels il y avoit un malade, qu'une paralysie avoit rendu perclus de la moitié du corps. — Le lendemain, il se sentit en état de se lever, & de marcher, sans aucun aide.

PENDANT un orage, le tonnerre tomba à Roverodo, le 13 Août 1783, sur l'église paroissiale de Saint Marc, qu'il parcourut dans toute son étendue. Il renversa sur l'autel le calice dont un prêtre qui disoit le messe, se servoit. — On trouva ses chaussons brûlés, sans que ses pieds, ses bas, ni ses souliers fussent endommagés; la ceinture de ses caleçons & un morceau de sa chemise étoient également brûlés. — Ce qu'il y a de plus extraordinaire, c'est que cet ecclésiastique, âgé de 84 ans, se porte non-seulement à merveille, mais depuis cet accident il n'a plus besoin de lunettes; il marche d'une manière plus ferme, & se sent plus de force, qu'il n'en a jamais eu.

GARDINI parle, 1. d'une femme guérie pour un tems par un coup de foudre, d'un mal de tête très opiniâtre, de palpitations & de différens spasmes & convulsions, qu'elle éprouvoit depuis longtems: 2. d'un homme âgé de 54 ans, devenu paralytique après une apoplexie: il éprouvoit aussi des palpitations, des tremblemens convulsifs, une douleur continuelle très vive à la poitrine. Il fut guéri parfaitement de ces différentes maladies en 1762 par un seul coup de tonnerre, qui lui fit ressentir une commotion qu'il comparoit à celle de l'électricité. (a)

CETTE similitude de sensation qu'on éprouve par la commotion électrique, & de celle qu'éprouvent ceux qui sont frappés de la foudre, est encore parfaitement confirmée par l'exemple suivant, observé par M. l'abbé CHAPPE en Lorraine. (b)

Un payfan de Bitche fut frappé de la foudre, qui le jeta par terre, lui fit perdre connoissance, lui brûla le visage, les reins, les poils de la poitrine, diminua le testicule gauche de la moitié, & lui fit éprouver à cette partie une douleur insupportable. Il y avoit depuis le jarret jusqu'aux doigts du pied de la jambe gauche une trace semblable à celle que laisse une traînée de poudre qui a été enflammée: le petit doigt & celui du milieu avoient été frappés. M. CHAPPE n'ayant pu tirer de cet homme d'autre réponse sur ses questions, s'il avoit apperçu la foudre, & quel sentiment il avoit éprouvé, lorsqu'il en fut frappé, sinon qu'il n'avoit rien vu ni senti, le conduisit à la machine électrique, chargea la bouteille, & lui fit tirer une étincelle. A peine ce payfan eut-il senti la commotion, qu'il s'écria, que c'étoit le tonnerre, & qu'il confessa, sans qu'on l'interrogeât, qu'il éprouvoit le même sentiment que lorsqu'il fut frappé de la foudre: & il en fut si effrayé, que M. CHAPPE ne put le déterminer à réitérer l'expérience, qu'en faisant un cercle électrique de plusieurs personnes. Cette seconde expérience qui devoit le rassurer, fit, au contraire, une telle impression sur lui, qu'il se sauva sans vouloir attendre la récompense promise, & depuis ce tems quand il rencontroit l'abbé dans les rues, les jours de marché, il prenoit à l'instant un autre chemin.

(a) *De effect. electr.* p. 86. 121.

(b) Voyage en Sibérie Tome II. p. 15. 16. M. VAN SWINDEN a aussi inséré ce fait dans son *Recueil de Mémoires sur l'électricité & le magnétisme*, T. II. p. 131.

§. LXI.

II. Jusqu'ici nous n'avons considéré le fluide électrique comme remède, que par rapport aux différentes sortes de paralysie. Examinons à présent d'autres maladies, qui doivent leur origine à une diminution d'activité dans le principe vital. Nous rangeons sous cette classe, en second lieu, les maladies *soporeuses*, telles que le *coma*, la *léthargie*, le *carus*, la *paraplexie* & la *catalepsie*.

Nous entendons par *coma*, une propension extraordinaire vers le sommeil: telle que, quoique le malade puisse être réveillé par des moyens externes, & qu'il ait une perception complète de tout, lorsqu'il est réveillé, il retombe néanmoins incontinent dans le sommeil. La *léthargie* est une situation pareille, mais accompagnée d'une torpeur dans l'esprit, & d'un oubli de ce qui s'est passé: quand même le malade ne s'est rendormi que pour un moment. Ceux qui sont affectés du *carus*, peuvent à peine être réveillés; ils ne donnent que de foibles marques de perception, quand on leur parle, ou qu'on les agite. La *paraplexie* a lieu, quand le malade dort sans discontinuer, qu'il ne peut être réveillé par aucun moyen quelconque, qu'il ne donne aucun signe de sentiment ou de mouvement. Cette situation approche beaucoup de l'apoplexie, qui est accompagnée d'une respiration rauque, & d'un relâchement des membres, par où elle se distingue de toute autre maladie soporeuse. Enfin la *catalepsie* est une suppression de tout sentiment, tandis que les muscles conservent la faculté de rester dans la même situation, où ils étoient au commencement de l'accès, ou que les spectateurs désirent de leur donner.

On ne sauroit douter que la cause prochaine des maladies soporeuses ne consiste en ce qu'une pression du cerveau empêche, ou étouffe, l'action de l'énergie nerveuse, tant des nerfs qui servent aux mouvemens volontaires, que de ceux qui servent au sentiment. Il s'ensuit que pour guérir ces maladies, il faut non-seulement en détruire la cause par des remèdes révulsifs très puissans, mais qu'il faut de plus exciter l'activité des nerfs par des irritans: l'expérience enseigne au moins que toutes les maladies soporeuses peuvent être guéries par ces moyens: & l'on peut en conclure que l'administration de l'électricité ne doit pas être placée au dernier rang des remèdes dont nous venons de parler, puisqu'elle exerce une grande influence sur le principe vital, & qu'elle produit une irritation plus grande que celle qui peut être

excitée par d'autres moyens. Il semble cependant qu'on n'ait jusqu'à présent employé l'électricité que rarement dans ces sortes de cas; & nous ne connoissons sur ce sujet qu'une seule observation, celle dont M. l'abbé BERTHOLON fait mention, quand il dit: „ on a guéri en 1782 une femme sujette à „ la catalepsie, qui dans un de ses accès resta plus de trente jours dans un „ état d'immobilité parfaite, sans boire ni manger:” à moins qu'on ne voulût rapporter à cette classe, ce que M. DE HAEN rapporte d'un de ses malades: *Benedictus Eringer vertigine & somnolentia corripitur: vix decem idus sustinuerat, quin curatum se diceret: perfectissimeque curatus minet hucusque.* (a) Cependant, quoique les observations faites jusqu'ici sur ce sujet soient de peu de conséquence, nous n'hésitons point à avancer, d'après une comparaison exacte entre les causes des maladies soporeuses, & la nature du fluide électrique considéré comme remède, qu'il est très vraisemblable qu'on obtiendra des succès fort heureux de l'administration de l'électricité dans ces maladies, si l'on fait usage en même tems, ou avant l'électrisation, de la saignée ou de remèdes évacuans, au cas que les circonstances le requièrent.

§. LXII.

III. NOUS rangeons en troisième lieu sous la classe des maladies qui dépendent d'une diminution dans l'activité du principe vital, les trois sortes de maladies syncopales: la *lipothymie*, la *syncope* & l'*asphyxie*.

DANS la *lipothymie*, il y a une prostration subite de forces, pendant que le sentiment reste plus ou moins actif, & qu'on distingue encore les pulsations du poulx, quoique le malade soit déjà pâle & froid. Dans la *syncope*, le mouvement & le sentiment cessent tout d'un coup, le malade devient tout de suite froid & pâle, les battemens du cœur & des artères s'affoiblissent au point qu'on ne les distingue plus. L'*asphyxie* enfin présente les mêmes phénomènes que la *syncope*, mais elle est de plus longue durée, & diffère peu de la mort.

QUOIQUE ces accidens puissent être produits par nombre de causes, & même par des causes que le secours le plus prompt ne sauroit détruire, il est néanmoins sûr, que des stimulans appliqués à la surface du corps, & surtout

(a) *Ratio medendi*, T. II.

aux parties les plus sensibles, afin de donner plus d'activité aux nerfs & aux muscles, & de rétablir ainsi le mouvement du cœur & des artères, ont toujours été trouvés d'une utilité indisputable, & qu'ainsi l'électricité doit être recommandée comme un remède fort puissant dans ces cas. D'ailleurs, ce n'est pas seulement la théorie qui nous fournit cette indication : mais l'expérience justifie parfaitement l'usage de l'électricité dans tous ces cas.

Nous avons dit dans le Chapitre second de la Section précédente, au §. 32, que le fluide électrique administré par étincelles, ou par légères commotions, est un stimulant pour le principe vital, lors même que tous les autres irritans ne font plus aucun effet. On fait de plus que M. DANIEL BERNOULLI ayant ôté à un chien une portion de la cervelle, & ayant ainsi réduit cet animal dans l'*asphyxie*, il y rétablit la respiration, les forces, & pour ainsi dire une nouvelle vie, après lui avoir administré l'électricité deux fois. M. NICOLAS, démonstrateur royal de chymie à Nanci, fit revivre un chien, que la vapeur de charbons avoit fait tomber en *asphyxie*, en le plaçant sur le carreau électrique. M. BERTHOLON a rappelé de la même manière à la vie des oiseaux asphyxiés par l'air fixe. (a) M. ABILDGAARD, ayant réduit une poule à l'état de mort apparente en faisant passer par la tête la décharge d'une bouteille de Leide, la rappella à la vie en faisant passer une décharge pareille le long des vertèbres de l'épine du dos. Cette expérience que l'abbé BERTHOLON a décrite plus au long, a réussi plus d'une fois. Enfin on a sauvé plus d'une fois par l'électricité des oiseaux noyés, & on les a vus aussi sains qu'auparavant. (b) Toutes ces raisons démontrent par analogie, que l'électricité aura le même pouvoir sur l'homme : mais, pour qu'on ne nous accuse pas de trop accorder à un principe aussi dangereux, nous ajouterons ici les observations suivantes. (c)

(a) Tom. II. p. 91.

(b) *Observ. sur la Physique*, 1780. p. 75.

(c) Nous avons trouvé nous-même en 1784 par un grand nombre d'expériences, que des chiens & des lapins noyés & réduits à un état de mort apparente, plusieurs, & dont il y en avoit qui avoient été pris pour morts pendant 27 & 50 minutes, revenoient par des étincelles électriques successivement renforcées. On a fait mention de ces expériences dans un Journal Hollandois, intitulé *Nieuwe Geneeskundige Jaarboeken* Tom. IV. p. 137. — Mais nous avouerons que ces expériences ne nous ont plus réussi depuis : tout comme M. DE HAEN n'a eu aucun succès, quand il a employé l'électricité à cette fin. *Ratio med.* Tom. IV & *Continuat.* Tom. I. Cap. de *submersis*.

M. CHANGEUX rapporte l'exemple d'un homme tombé d'une léthargie dans l'asphyxie, & parfaitement rétabli par l'électricité. Il en conclut qu'on peut employer l'électricité comme un moyen sûr pour distinguer la mort vraie d'une mort apparente.

CATHERINE-SOPHIE GREENHILL, âgée de trois ans, tomba par une fenêtre de douze pieds de hauteur, & fut regardée comme morte: un apothicaire qu'on avoit fait appeller, déclara qu'il n'y avoit aucun moyen de la faire revenir à la vie: néanmoins un des voisins, amateur de l'électricité, désira d'essayer ce moyen sur cette infortunée, quoiqu'on ne distinguât plus de pouls, ou aucun signe de vie. Il commença ses expériences vingt minutes après la chute, tira des étincelles des bras, des doigts, des épaules, pendant quelque tems, & sans succès: là-dessus M. SQUIRE (c'est le nom de cet amateur) jugea qu'il falloit employer un degré d'électricité plus puissant, & donna sur la poitrine de l'enfant, à la région du cœur, trois commotions assez fortes, au moyen d'une bouteille de Leide médiocre. Au bout de vingt-cinq minutes que ces expériences durèrent, l'enfant poussa un soupir; on commença à distinguer le pouls foiblement, sans cependant s'apercevoir que la respiration fût rétablie. Après qu'on eût encore donné trois commotions, l'enfant commença à vomir. On voulut lui faire une saignée, mais le sang ne coula pas: ce moyen fut tenté sans succès. Un moment après l'enfant retomba dans l'asphyxie précédente. M. SQUIRE donna de nouveau quatre commotions, mais moins fortes, sur la poitrine: alors l'enfant commença à bâiller, à ouvrir les yeux, à les tourner de tous côtés, à respirer. Dès ce moment on commença à distinguer le pouls. Le lendemain on découvrit près de la tempe une grande tache noirâtre, près de laquelle on vit une fracture & une dépression du crâne. C'est pourquoi cette enfant fut transportée à l'hôpital de Middelfex, où elle fut traitée selon les regles de l'art, & guérie au bout de quatorze jours. Cette observation est de M. HAWES, un des principaux fondateurs de l'institution nommée la *société humaine*, à Londres: nous l'avons tirée de l'ouvrage de M. BERTHOLON. T. II. p. 98.

On trouve dans les écrits de la même société un exemple du pouvoir de l'électricité pour rappeler les noyés à la vie. Après avoir administré à un noyé tous les moyens usités, mais sans succès, on essaya les commotions électriques quatre heures après qu'il eût été tiré de l'eau. La première rétablit la pulsation de l'artère temporale; la seconde donna une belle couleur rouge

au visage, & fit jaillir abondamment le sang de la veine jugulaire, qu'on avoit ouverte auparavant, & laquelle ne fournit pas une goutte de sang alors: mais les commotions suivantes furent sans succès: les symptômes favorables s'évanouirent, & il est probable qu'on a eu recours trop tard à l'électricité.

M. GARDINI (a) rapporte l'observation suivante. Un homme de 50 ans fut dans un état très dangereux par la chute d'un mûrier. Pendant vingt jours il resta couché au lit, absolument privé de sentiment & de mouvement, sans pouvoir avaler aucun liquide: cependant on ne s'aperçut d'aucune lésion extérieure. On avoit eu recours en vain aux excitans, aux stimulans, aux aromatiques les plus puissans, aux frictions, aux onctions. Mais il fut guéri en peu de jours par des commotions électriques, qui excitèrent une sueur abondante, & le mirent en état de retourner à ses occupations ordinaires. Cette observation, que M. BERTHOLON a rangée dans la classe des asphyxies, nous paroît devoir plutôt être placée dans celle des maladies soporeuses. Nous finissons, en recommandant comme un ouvrage très utile, la dissertation de M. C. W. HUFELAND de *vi electricitatis in asphyxia*, & en observant que si l'électricité est d'un si grand pouvoir dans l'*asphyxie*, qui est le plus haut degré de *syncope*, on en pourra certainement faire un usage dans la *lipothymie* & la *syncope*.

§. LXIII.

IV. ENFIN nous rangeons dans la classe des maladies dont il est question ici, les *cachexies*, soit qu'elles doivent leur origine à une atonie des fibres nerveuses, soit que cette atonie n'en soit que la suite, ou la compagne. Le principe vital étant affoibli dans ces sortes de maladies de langueur, il s'agit de l'exciter: & il paroît en résulter, que si l'électricité ne peut pas y jouer le rôle principal, elle sera du moins un remède auxiliaire qu'on pourra employer pour sa guérison. Disons un mot des principales maladies de ce genre.

L'HYDROPIE appartient très certainement aux maladies que nous avons en vue. Soit qu'on fasse attention aux sujets qui sont principalement affectés d'hydropisie; soit qu'on considère les causes éloignées qui la font naître; soit

(a) De effect. Electr. p. 114.

enfin qu'on s'arrête à la cause prochaine, l'inaction du système des vaisseaux absorbans; il en faudra conclure non-seulement que c'est dans une atonie des fibres qu'il faut chercher la cause de ce que l'équilibre entre les parties solides & les fluides se trouve détruit: mais encore, que pour parvenir à rétablir cet équilibre, il faut rendre leur ton aux fibres musculaires, exciter le principe vital, & diminuer la quantité des fluides.

ON voit quelquefois la nature produire elle même quelque évacuation, pour expulser le superflu, soit par les selles, soit par les urines, soit par la sueur. On fera donc bien de suivre le chemin que la nature indique, & de produire l'évacuation qu'elle semble demander. Il n'est pas sans exemple que l'hydropisie ait été guérie par les sueurs, & que les diaphorétiques ont été de l'utilité la plus éminente, surtout quand on aide leur action par des frictions ou une chaleur extérieure. Or, comme l'électricité administrée par étincelles, par picotement, ou par secousses, possède le pouvoir d'irriter puissamment les organes destinés à la sécrétion de la sueur, de leur donner un plus grand degré d'activité, & d'attirer pour ainsi dire vers la surface du corps & au dehors la matière qu'il s'agit d'expulser, il s'ensuit qu'on peut la ranger dans la classe des remèdes propres à guérir l'hydropisie, tant à cause de son pouvoir d'exciter les sueurs, qu'à cause de celui de ranimer le principe vital & de rendre le ton aux fibres relâchées. Cependant, on n'a employé que rarement l'électricité dans l'hydropisie. M. WESLEY rapporte quelques exemples relatifs à ce sujet: & M. BERTHOLON dit, que les électriciens Anglois sont d'opinion que l'électricité a quelquefois été utile dans le commencement de l'hydropisie, ou du moins quand on remarquoit une disposition à cette maladie. Mais nous n'avons trouvé nulle part des preuves directes; ainsi nous nous contenterons de probabilité, jusqu'à ce que l'expérience nous présente de la certitude.

L'ÉLECTRICITÉ peut être aussi utile dans la *chlorose* que dans l'hydropisie: puisque cette maladie est causée par une inertie des solides, & qu'elle est accompagnée d'obstructions: comme, par exemple, de la suppression des règles: & nous verrons par la suite que l'électricité peut rétablir celle-ci.

IL semble qu'on ne peut employer l'électricité dans la jaunisse, le scorbut, le rachitisme, & d'autres maladies cachétiques, que comme un moyen auxiliaire, & dans certains cas seulement, lorsque le principe vital affaibli exige

exige d'être excité: car du reste l'électricité n'a pas le pouvoir de rétablir l'âcreté des humeurs, & elle ne sauroit donc être le remède capital.

ENFIN pour ce qui est de l'application de l'électricité dans les écrouelles, nous en parlerons plus au long ci-dessous, quand nous traiterons de l'usage de l'électricité en chirurgie. Qu'il nous soit seulement permis de remarquer encore, que la guérison d'un grand nombre de maladies chroniques consiste premièrement à ranimer le principe vital par des stimulans; & en second lieu, à détruire les causes qui empêchoient ou retardoient l'action de ce principe. Si l'on pèse cette indication, qui est fondée sur la nature de la chose & que tous les médecins habiles adoptent, & qu'on y compare ce que nous avons dit ci-dessus de l'action générale de l'électricité sur le corps humain; on en conclura que l'électricité est un remède qui répond à ces deux indications. Nous ne saurions entrer ici dans de plus grands détails: il suffit d'avoir fourni à nos lecteurs un principe, qu'ils n'auront qu'à appliquer du général au particulier.

§. LXIV.

NOUS avons conclu ci-dessus de notre théorie sur l'électricité médicale qu'on doit pouvoir employer l'électricité avec utilité dans des maladies & des incommodités qui proviennent d'un empêchement dans la transpiration, ou qui ont pour cause une matière âcre, qui se trouve dans le corps, & qui ne peut être chassée que par une transpiration plus abondante. On peut rappeler à ce chef les maladies suivantes.

I. *LES Douleurs rhumatisques.* Les exemples du succès avec lequel on emploie l'électricité dans ce cas, sont tellement nombreux qu'il suffira d'en donner deux ou trois exemples détaillés, & de faire une simple énumération des autres. M. GUSTAVE FREDERIC HIÖTERBERG, Pasteur de *Wulda* dans la province de *Nord-Halland* en Suède, rapporte douze observations, parmi lesquelles se trouve la suivante. ANDRÉ, fils de CHRISTOPHE, âgé de 60 ans, de *Hengland*, dans la paroisse de *Tuse*, près de *Hisingen*, & son épouse Anne, âgée de 52 ans, se plaignoient de douleurs violentes & continues: le mari les éprouvoit dans la cuisse gauche & dans les deux hanches, & la femme par tout le corps, mais surtout dans les bras. Ils s'arrêtèrent trois jours dans le lieu de la résidence de M. HIÖTERBERG, & furent électrisés cinq ou six fois par jour. Le soir du troisième jour, ils vinrent chez

M. HIORTERBERG, lui laissèrent comme un monument de leur guérison leurs bâtons, dont deux avoient servi à soutenir le mari pendant cinq mois & onze jours; & le troisième avoit été le soutien de la femme. Cette guérison fut opérée au mois de Mai de l'année 1761. Au mois d'Août 1762, la femme revint voir M. HIORTERBERG & lui assura avec joye que son mari & elle avoient joui d'une parfaite santé depuis le moment de leur guérison. (a)

M. MAUDUIT guérit un homme de 49 ans, tourmenté depuis 17 jours d'un violent rhumatisme, qui lui ôtoit l'usage du bras droit. Il fut électrisé par bain, pendant douze séances, chacune d'une demi-heure. A chaque électrisation la douleur diminua, & revint au bout de quelques jours. A la fin la guérison fut si complète, que cet homme marcha aussi lestement qu'auparavant.

M. l'Abbé DE WITRI, de l'Académie de Bruxelles, se guérit complètement soi-même par des étincelles électriques, d'une violente sciatique, qui empêchoit presque tout mouvement. Comme une électricité douce ne lui réussit pas d'abord, il eut recours à des étincelles plus fortes, fournies par un bouton de trois pouces de diamètre. „ Quelle fut, dit-il, ma surprise de sen-
 „ tir en moins d'une grande heure, à la suite d'une légère impression de
 „ chaleur, d'une forte de prurit ou de démangeaison, & de petites pustules
 „ élevées sur la peau, le mouvement musculaire entièrement rétabli, &
 „ d'obtenir une entière guérison. (b)

M. VERATTI (c) & M. SPENGLER confirment cet effet de l'électricité. M. WESLEY dit, que ce remède augmente quelquefois la douleur au commencement, mais qu'elle la guérit à la fin. M. SAUVAGES guérit un très grand nombre de personnes, attaquées de rhumatismes, & dit les avoir rétablies par ce seul remède. Parmi plus de deux cens personnes que M. ADAMS a guéries, il en étoit plusieurs attaquées de rhumatismes. On trouve également des succès heureux dans les traitemens que MM. QUELMALTZ, PARIS, BOUEIX, DE ROSIERS & d'autres ont fait à des personnes électriques. Il suffit de consulter l'ouvrage de M. BERTHOLON (d) & ceux de MM. HARTMANN & DEIMAN, pour

(a) Voyez Recueil de M. DEIMAN.

(b) *Essai des Fournaux*. Juil. 1785, p. 331.

(c) *Observ. Physico Med. sur l'électricité*.

(d) T. II. p. 21, seq.

ne pas parler des expériences que nous avons faites nous-mêmes, & des observations d'autres médecins, qu'on trouve éparfées dans différens écrits.

2. *LES Douleurs goutteuses.* Les observations qui prouvent l'utilité de l'électricité dans ce cas, ne font pas moins nombreuses que pour le cas précédent. M. VERRATTI opéra trois guérisons de ce genre : M. STROEMER cinq : M. LINDHULD six : & M. HIORTERBERG cinq : on trouve un grand nombre d'exemples dans les ouvrages de MM. SCHAEFFER, BAUMER & SPENGLER ; & M. BERTHOLON (a) fait mention des guérisons opérées par MM. DE SAUVAGES, LOVET, SYME, WESLEY, FERREIN, ZETZEL, QUELMALTZ, MORAND, ARRIGONI, DU BOUEIX, MAUDUIT, CAVALLO & d'autres. Nous répétons que notre plan ne nous permet pas de donner des détails circonstanciés de toutes ces observations.

3. *LA Surdité*, le tintement d'oreilles, & d'autres fluxions de ce genre. M. LINDHULD nous fournit neuf observations très remarquables : M. SPENGLER assure avoir employé l'électricité avec succès dans cinq cas : MM. HARTMANN & HIORTERBERG ont opéré chacun cinq guérisons, & M. VERRATTI deux. MM. PAULSON & WESLEY confirment le même pouvoir de l'électricité : & M. BERTHOLON a recueilli en détail les observations de MM. HALLER, LE ROI, l'Abbé ADAMS, MAUDUIT, MERIGOT, BIRCH, NICOLAS & d'autres. (b)

4. *LES Maux de tête.* M. VERRATTI électrisa un homme, qui éprouvoit des douleurs intolérables au dessus d'un des yeux. Le malade en fut quitte, après qu'on eût tiré pendant quinze minutes des étincelles de cet endroit. M. VERRATTI fait aussi mention d'un homme qui, ayant été sujet pendant longtems à des maux de tête périodiques, fut enfin guéri par l'électricité. On trouve dans l'ouvrage de M. LOVETT six exemples de forts maux de tête guéris par l'électricité. MM. SPENGLER & PAULSON nous fournissent également des observations décisives sur ce point. M. LINNÆUS rapporte que dans l'hôpital d'Upsal on a dissipé de grands maux de tête par des étincelles électriques : & on a l'exemple d'un homme guéri de maux de tête intolérables à Bologne par le même moyen. (c)

(a) T. II. p. 34.

(b) Tome I, p. 502.

(c) Philos. Transf. a bridged, vol. X.

M. DU BOUEIX a guéri par l'électricité deux femmes affectées de migraines, ou plutôt de maux de tête habituels. Le Père DE LAS, de l'Oratoire, dissipa souvent les maux de tête d'une Dame, en lui donnant de petites secousses au front. (a)

5. *LES Maux de dents.* MM. LOVETT, HIORTERBERG, ZETZEL & LENTIN, allèguent des exemples de maux de dents guéris par l'électricité. M. STEIGHEHNER dit : „ j'ai souvent dissipé des maux de dents, par une seule commotion ; ou si celle-ci étoit trop foible, par deux. Je ne connois qu'un seul cas, dans lequel les douleurs sont devenues plus grandes à la première commotion, & comme le malade ne voulut pas se faire électriser plus longtems, on fut obligé de recourir à d'autres moyens.” (b) M. LE ROY a guéri à Paris un homme d'un mal de dents intolérable : & l'on trouve des observations de ce genre dans les écrits de MM. SPENGLER, SCHAEFFER, HARTMAN, DEIMAN : à quoi il faut ajouter les expériences de M. BERTHOLON. (c)

6. *LA Goutte, (Podagra) & d'autres douleurs des pieds.* M. LOVETT allègue quatre exemples remarquables. Deux de ces malades avoient déjà eu ces douleurs pendant bien des années : chez tous la douleur augmentoit, dès qu'ils étoient au lit : phénomène qui n'est pas rare dans des incommodités de ce genre : ils furent guéris tous quatre par l'électricité. M. SCHAEFFER guérit un homme d'un fort accès de ce genre : & M. SPENGLER assure avoir employé l'électricité avec succès dans la goutte.

7. *DES Coliques.* Un homme, dit M. HIORTERBERG, fut pris de fortes douleurs de colique, par un empêchement dans la transpiration : j'eus recours à l'électricité, & je rétablis par-là la transpiration. On trouve l'observation suivante parmi celles de M. SYME. (d) Un jeune homme, amateur d'électricité, alla chez son ferblantier, auquel il avoit commandé quelque ouvrage. Cet homme se trouva dans une situation qui faisoit craindre qu'il alloit mourir de la goutte dans l'estomac. Dès qu'il vit arriver le physicien, il s'écria : „ au nom de Dieu, Monsieur, électrisez moi.” On fit venir la

(a) BERTHOLON Tom. II. p. 7. seqq.

(b) VAN SWINDEN, *Recueil de Mémoires sur l'analogie de l'Électricité & du Magnétisme*. T. II, p. 156.

(c) *Journal des Savans*, 1770, p. 487 & *Électricité du corps humain*, T. II, p. 14.

(d) *Essay on Electricity*.

machine électrique, & on donna quelques secouffes sur l'estomac, à l'endroit où la douleur se trouvoit. Le malade demanda qu'on voulût donner des secouffes plus fortes; à la suite desquelles il rendit une grande quantité de vents, & dit qu'il se trouvoit mieux. Il dormit assez bien la nuit suivante: la goutte s'étoit immédiatement détournée de l'estomac vers les pieds: mais le malade ayant eu l'imprudence de boire le lendemain de l'Ale, la goutte remonta vers l'estomac: on réitéra les secouffes & le malade témoigna sentir la goutte descendre vers les pieds: il fut deréchef guéri, & se porta bien depuis ce tems.

8. *Des Anigines Catharrales.* Une femme en Angleterre, ayant pris du froid, fut attaquée de cette maladie, qui augmenta pendant six jours, & empêcha à la fin toute déglutition. Elle alla trouver M. LOVETT (a) à Worcester pour se faire électriser; on lui donna de légères secouffes, qui passèrent à travers de la gorge, & elle se rétablit après avoir été électrisée trois fois. M. FERGUSON se trouvant à Bristol, fut attaqué tout d'un coup d'un mal de gorge, au point de ne pouvoir rien avaler. M. ADLAM, habile électricien, lui tira pendant une demi-heure des étincelles de la gorge; ce qui fut suivi d'un si heureux succès, que le malade se trouva guéri au bout d'une heure. Cet exemple engagea M. FERGUSON lui-même à employer ce remède pour d'autres malades; & ce fut avec un succès égal. M. DEIMAN a confirmé les succès par sa propre expérience. (c)

9. *La Courbature des membres.* Il arrive quelquefois qu'après avoir pris du froid, & que la transpiration s'en est trouvée interceptée, ou lorsqu'une matière âcre se jette sur les membres & irrite les muscles, que les membres se courbent, & restent courbés pour la vie. Tout ce que la nature des choses nous enseigne sur ce sujet, revient à ceci: que la matière stimulante par laquelle les muscles sont amenés à ce degré de contraction & de crispation, doit être rendue mobile, & chassée du corps par la voye la plus courte, qui est sûrement une augmentation de transpiration. Or, à consulter l'expérience, l'électricité est un très excellent moyen pour cette opération. M. SAUN.

(a) *Essay on Electricity.*

(b) *Verhandelingen van het Bataafsch Genootschap te Rotterdam.* Tome V. p. 123.

(c) FERGUSON *Essay on Electricity.*

DE RS en a observé les effets les plus favorables dans six cas différens : dans chaque cas il s'aperçut d'une sueur abondante, qui étoit le précurseur de la guérison. (a) M. LINDHULT (b) a observé le même effet sur six malades : & quoiqu'il n'ait pu les guérir entièrement, il les a amené au point qu'ils pouvoient marcher sans bequilles. Ce même physicien nous fournit trois autres observations, dans lesquelles il a obtenu l'effet le plus complet, & MM. HIORTERBERG, HARTMAN, SPENGLER, TESKE & d'autres ont confirmé par leurs expériences ce pouvoir de l'électricité. (c)

10. **EN FIN** les Membres gelés. M. HIORTERBERG nous fournit deux observations sur ce sujet. (a) Le pied droit d'une femme se trouva gelé, de sorte qu'il se gonfla avec douleur & démangeaison, & que la malade ne put marcher qu'avec beaucoup de peine. On essaya l'électricité ; mais la malade souffrit plus de douleur qu'auparavant, & ne put pas dormir la nuit suivante : mais la douleur diminua vers le matin, & le pied se guérit. Au mois de Novembre 1740, les deux pieds d'un voyageur de 42 ans, se trouvèrent gelés au point qu'un chirurgien se détermina à l'amputation du pied gauche : mais le malade ne voulut pas y consentir, & il fut guéri plus heureusement. Mais depuis ce tems il se trouva incommodé d'une foiblesse au côté gauche, qui s'étendoit depuis la hanche jusqu'au pied, l'empêchoit de marcher quelque tems de suite sans s'incommoder, & l'obligeoit de se reposer souvent à cause d'une pesanteur qu'il sentoit à ce côté-là. En 1743 il coucha dans une chambre, dans laquelle des vents coulis le rendirent un peu sourd & lui causèrent un tintement dans les oreilles. Ensuite il lui prit des douleurs dans le bras & dans tout le côté gauche, dès que le tems changeoit. Il s'étoit servi pendant quelques années d'eaux minérales, qui lui avoient rendu l'ouïe, & soulagé ses autres maux. On l'électrifa : alors ses pieds commencèrent à sentir de la chaleur, à démanger, tout comme lorsqu'il eut essuyé ce grand froid douze ans auparavant. Il éprouva de fortes douleurs dans le pied gauche, qui s'enfla au point que, pendant quelques jours, il ne put mettre de soulier. Enfin la douleur & l'enflure diminuèrent, le tintement d'oreilles cessa, le côté gauche reprit à peu

(a) *Medical Commentaries*, Vol. V. p. 4. seqq.

(b) *Mémoires de l'Académie de Suede*. T. I.

(c) Voyez le *Recueil d'Observations*, publié par M. DEIMAN p. 161. seqq.

(d) *Mém. de l'Académie de Suede* T. III.

près ses premières forces. En 1785 nous avons nous-même rétabli par quatre cens secousses modérées le sentiment dans la main d'un garçon Apothicaire , qui en maniant de l'eau gelée avoit perdu ce sentiment la veille.

CEUX qui voudront consulter le détail des observations dont nous ne donnons qu'un léger précis , trouveront qu'il est fait mention dans la plupart d'une sueur abondante, produite pendant l'électrification , ou survenue peu après : preuve que l'électrification ne guérit ces accidens qu'en rétablissant la transpiration. Nous croyons cependant qu'il ne faut pas perdre de vue sa vertu *diffusive* , par laquelle le fluide électrique rend la matière morbifique mobile , la déplace , la fait rentrer dans la masse de la circulation ; de sorte qu'il la chasse non seulement par la transpiration , mais par les urines , & par tous les moyens naturels. On trouve du moins qu'il est fait mention dans quelques observations d'un sédiment dans les urines : mais fort rarement d'une augmentation de selles : ce qui donne de la probabilité à ce que nous venons d'avancer.

NOUS pourrions augmenter de beaucoup la liste de maladies ou d'incommodités qui doivent leur origine à un empêchement de la transpiration : mais nous croyons qu'il vaut mieux dans ce cas & dans d'autres , laisser l'application de l'électricité dans les cas particuliers au jugement de chaque médecin éclairé , & nous contenter de donner une manuduction générale. Nous remarquerons seulement en finissant , que la conjecture de M. DEIMAN nous paroît extrêmement probable , savoir que l'administration de l'électricité pourroit être d'une grande utilité dans des *Catharres suffocatifs* , où il s'agit de donner des secours prompts , & où les remèdes ordinaires sont souvent inutiles (a).

§. LX V.

NOUS avons rangé ci-dessus §. XLVI. N. 3 , l'électrification par picotement , par étincelles & par chocs dans la classe des révulsifs , des *irubeacientia* , & des vésicatoires : & nous avons cru pouvoir en conclure légitimement §. XLVIII. qu'on doit pouvoir employer l'électricité avec succès dans des maladies produites par la métastase de quelque matière vers des parties internes & nobles du corps. Or , comme la manière dont le fluide électrique agit dans ces cas

(a) Mémoires de la Société de Rotterdam. T. VIII. p. 129.

saute aux yeux, nous n'avons pour achever d'établir la vérité de ce que nous avons dit, qu'à consulter l'expérience. En traitant des différentes sortes de paralysie, nous avons déjà cité quelques exemples (§. XLII.) d'apoplexies produites par de pareilles métastases, & guéries par l'électricité. Nous avons fait mention dans le N. 7 du §. précédent d'une violente *Cardialgie*, née par la métastase d'une matière gouteuse, & guérie par l'électricité. Nous ajouterons ici la belle observation que nous a communiquée en 1782 feu M. DE MAN, célèbre Médecin à Nimègue.

UNE femme de vingt-huit ans, d'une constitution très saine, fut attaquée tout d'un coup d'une fièvre éphémère, qui dura vingt-quatre heures, & se dissipa d'elle-même sans remède: mais elle laissa une humeur douloureuse au bras droit, & au côté gauche. Un chirurgien de village qui fut appelé, se servit très imprudemment de remèdes repereussifs; ce qui fut suivi de l'effet le plus fâcheux. La matière morbifique se jetta sur la cervelle, & causa pendant deux jours un délire complet: cet état étant devenu plus modéré par l'usage de remèdes expulsifs & rafraîchissans, se changea en maux de tête intolérables, auxquelles cette pauvre femme fut tellement sujette pendant quatre ans, nonobstant tous les remèdes employés, qu'elle pouvoit à peine quitter le lit pendant deux heures par jour. M. DE MAN ayant enfin été appelé, & ayant essayé, mais sans aucun succès, différens remèdes, conseilla d'avoir recours à l'électricité, & il recommanda à un de ses amis, qui offrit sa machine & ses services, de picotter toute la surface du corps par étincelles, & de donner quelquefois de légères secousses à la tête. Après qu'on eût suivi ce traitement pendant trois semaines, on vint dire un matin au Docteur DE MAN, que la malade n'avoit aucun mal de tête, mais qu'elle ne vouloit pas se lever avant que d'avoir vu son Médecin. M. DE MAN trouva les circonstances telles qu'on les lui avoit dites; la malade sans douleur: & il découvrit de plus une sueur douce accompagnée d'ébullition: celle-ci se dissipa au bout de cinq jours par des remèdes donnés à propos. Il suivit de plus un renouvellement de peau par tout le corps, même du visage: & la malade se trouva entièrement guérie de sa longue maladie, jouissant depuis ce tems d'une très bonne santé. On trouvera dans les Recueils de MM. DEIMAN & HARTMAN, & dans quelques autres ouvrages, plusieurs observations qui se rapportent à cette matière.

§. LXVI.

EN conséquence de l'ordre que nous nous sommes proposés dans le §. 48, nous allons examiner quelle est la vertu de l'électricité dans les maladies qui dépendent d'un épaisissement & d'une lenteur des fluides. On fait que l'état de santé dépend non seulement d'une bonne constitution des parties solides, mais qu'il faut de plus que les fluides aient un degré de fluidité proportionné au but auquel ils sont destinés. Et comme une trop grande fluidité de ces fluides peut devenir l'occasion de bien des maladies; il en est aussi un grand nombre qui sont causées par un trop grand penchant à la cohérence; ce qui a lieu, lorsque les fluides se sont épaissis, & qu'ils n'ont plus leur fluidité naturelle. La première conséquence qui résultera de cet épaisissement, c'est que l'équilibre entre les parties solides & les fluides se trouve détruit: car, quand même la fibre musculaire n'est pas affectée, & qu'elle conserve le ton qu'elle doit avoir, pour pouvoir mettre en mouvement des fluides qui ont le degré de fluidité requis, elle trouvera cependant une trop grande résistance dans l'épaisissement des fluides, pour pouvoir agir avec l'activité requise, & tenir ces mêmes fluides dans le degré de mouvement qu'ils doivent avoir: d'où il arrivera, que le principe vital, quoique suffisant, considéré en lui-même, ne le sera pas relativement: qu'il se trouvera gêné & moins agissant, & qu'ainsi le penchant que les fluides avoient déjà à s'épaissir, s'augmentera de plus en plus, se changera enfin en *stase*, en *obstructions*: ce qui empêchera: les sécrétions & les excrétions nécessaires, & sera suivi d'un grand nombre de tumeurs.

IL s'en va sans dire, que les incommodités dont nous venons de parler, & qui tirent leur source d'un épaisissement de fluides, ne sauroient être guéries simplement par des remèdes *atténuans*; mais que les parties solides doivent acquérir l'activité nécessaire pour coopérer à la guérison, & qu'ainsi il faut les y amener. Or comme l'électricité possède, de quelque façon qu'on l'administre, aussi bien la vertu de donner plus d'activité aux forces du principe vital, que celle de l'exciter, quand il se trouve dans un état languissant, c'est-à-dire, quand il est dans une impuissance absolue; il ne faudra pas beaucoup de peine pour démontrer que ce même fluide électrique fera d'utilité, quand le principe vital se trouve moins dans une inactivité absolue que dans une inactivité relative, comme nous croyons que cela a souvent lieu dans les maladies qui

naissent d'un trop grand penchant des fluides vers l'épaississement, sans que nous prétendions néanmoins nier que ce dérangement des fluides est dans bien des cas une suite de l'inertie des solides; ou que, & l'inertie des solides, & l'épaississement des fluides, peuvent concourir ensemble pour produire la stase, des obstructions, & d'autres incommodités de ce genre.

MAIS, quelle que soit l'origine de ces incommodités, il est toujours sûr qu'il faut donner aux parties souffrantes une plus grande activité, & qu'on peut employer l'électricité comme un remède fort utile dans ces cas; puisqu'elle augmente non seulement l'activité des parties solides, mais encore qu'elle donne, en vertu de cette force première, un plus grand degré de mouvement aux fluides, & produit pour ainsi dire une fièvre artificielle; moyen dont l'expérience nous fait voir que la Nature se sert souvent avec un très grand succès. Nous allons donner quelques observations pour servir de confirmation à ce que nous venons de dire.

ON peut ranger dans la classe des maladies ou des incommodités dont nous parlons,

I. LES fortes de maladies d'yeux, qui naissent d'un épaississement de l'humour cristalline & de l'obstruction des petits vaisseaux. J'ai électrisé différens sujets, dit M. WESLEY, qui avoient quelque incommodité aux yeux: entr'autres une fille de dix-sept ans, dont la cécité étoit occasionnée par une membrane qui s'étoit formée, il y a douze ans, sur les yeux. Ses parens avoient consulté plusieurs habiles gens, & employé tous les remèdes possibles, mais sans succès: de plus, étant tombée entre les mains d'un ignorant, cette fille avoit perdu sans ressource l'œil gauche. L'iris de l'œil droit étoit, lorsque cette fille me fut amenée, couverte presque entièrement d'une membrane épaisse; de sorte que la malade pouvoit à peine distinguer le jour de la nuit. J'administrerai l'électricité en tirant des étincelles de l'œil, & quelquefois je lui donnai à cause de son mal de tête & des vertiges qu'elle éprouvoit, une secousse depuis le col, le long du bras; ce qui étoit quelquefois suivi d'un bon succès, pendant huit ou dix minutes. Nous l'avons électrisée deux fois par jour, à chaque fois une demi-heure: la membrane devint de jour en jour plus mince, & se dissipa peu à peu; de sorte que la couleur des yeux vint à paroître. Dès le second jour, la malade distinguoit déjà les boutons de mes manchettes.

UNE Dame, dit M. SYME, (a) qui depuis quelque tems avoit perdu peu à peu la vue, résolut en 1763 d'essayer l'électricité. On pouvoit s'appercevoir d'une membrane mince, qui couvroit non seulement l'iris, mais aussi la prunelle. Un des yeux étoit si obscurci, que la malade ne pouvoit pas s'en servir pour lire ou pour enfiler une aiguille. Pendant quinze jours je tirai tous les jours de ses yeux des étincelles pendant quatre ou cinq minutes: elle remarqua à son grand étonnement que ses yeux se rétablissoient, & ceux qui l'entouroient, pouvoient s'appercevoir qu'on retiroit, pour ainsi dire, le rideau qui couvroit l'iris & la prunelle. La malade continua encore pendant six semaines & fut, à son départ, en état d'enfiler l'aiguille la plus déliée, & de lire les plus petits caractères.

M. DE HAEN a observé d'excellens effets de l'électricité dans des cas semblables: (b) & l'on trouve d'autres exemples dans les écrits de Messieurs VERATTI, HARTMAN, LINDHULT & DEIMAN.

2. NOUS rangeons en second lieu dans cette classe de maladies, des tumeurs qui sont produites par l'épaississement des humeurs. On trouve dans l'histoire de l'électricité de l'Abbé MANGIN, l'exemple d'un homme de soixante ans, dont les jambes étoient couvertes de tumeurs tardives & froides, dont il fut guéri au moyen de l'électricité. M. SYME rapporte l'exemple d'une femme qui avoit été obligée de garder longtems sa chambre à cause d'une tumeur au genou, que son médecin nomma une tumeur blanche. On électrifia le genou par petites secousses: la douleur diminua: au bout d'un mois la malade fut en état de marcher à l'aide de bequilles: & la guérison fut complète en trois mois de tems.

LE même auteur rapporte une seconde observation du même genre. SUSANNE REA fut attaquée d'une bronchocèle, la plus tenace de toutes les tumeurs. Cette incommodité commença au côté droit de la trachée, de sorte que le col avoit plus de 18 pouces de circonférence. On administra l'électricité, & on tira pendant trois mois, tous les jours des étincelles de cette tumeur. Depuis ce tems la tumeur est plus petite: la circonférence de la partie la plus étroite du col n'est plus que de 13 pouces, & celle de la partie la plus large de 15 pouces & demi. Ce qui restoit de cette tumeur, étoit plus limité & avoit la forme d'un simple goître, mais étoit plus mol, &

(a) Essay on Electricity. p. 74.

(b) Ratio medendi. T. 1. p. 28.

sembla se dissiper peu à peu. Quand nous traiterons ci-dessous de l'usage chirurgical de l'électricité, nous aurons occasion de parler plus en détail de cette sorte de tumeur, ainsi que des autres tumeurs que l'électricité dissipe. Passons aux Obstructions.

3. QU'OIQ'IL soit *théoriquement* vrai qu'on peut employer l'électricité comme remède dans toutes les sortes d'obstructions & qu'il y ait au témoignage de M. PRIESTLEY deux exemples d'obstructions guéries de cette manière par M. FLOYER, nous destinons principalement cet article à l'obstruction ou la suppression des règles, qui, comme l'on sait, doit souvent son origine à la lenteur des humeurs. L'observation suivante, communiquée par M. PARIS à l'Abbé BERTHOLON, mérite d'occuper la première place parmi les preuves des excellens effets de l'électricité dans ce genre d'obstructions.

UNE Arménienne, dit M. PARIS, âgée de 21 ans, à qui la suppression des règles avoit occasionné des obstructions très sensibles au tact, à la région du foie, se plaignoit depuis deux ans d'une difficulté de respirer. De quinze en quinze jours, elle vomissoit des matières verdâtres avec effort; son visage presque jaune étoit tuméfié. Les saignées ne soulageoient que très imparfaitement; mais l'œdème qui parut aux pieds & aux mains, fit craindre que les saignées répétées & qui n'étoient plus d'un grand secours, ne devinssent préjudiciables: les purgatifs opéroient un mieux sensible; mais la malade avoit pour eux de la répugnance, & l'obstruction démontroit que seuls ils étoient impuissans. La curiosité engagea cette Arménienne à voir la machine électrique dont je me servois pour quelques malades Européens, à Andrinople, (étant alors médecin de la nation Françoisé.) Je déterminai assez facilement la malade à se faire électriser. Pendant ce tems, les pulsations du poulx furent plus vives, plus intermittentes; mais l'artère avoit toujours un degré des tension, de dureté. La malade fut électrisée en deux tems différens, plus d'un quart-d'heure. Elle n'éprouva aucune commotion; on tira de son corps quelques étincelles, mais elles furent très-peu répétées. Le soir, elle ne dormit point; fut inquiète, & se plaignit, le lendemain matin, d'avoir ressenti presque toute la nuit une douleur pareille à la piqure des puces. Le soir elle eut une douleur gravative aux reins & aux aines. Vingt-quatre heures après, elle s'aperçut d'une légère perte de sang; mais ce signe si désiré disparut bientôt; il ne fut qu'imparfait. On me consulta, je fus d'avis que la malade se soumît encore à l'électricité; elle y consentit.

& deux jours après les règles parurent abondamment. La malade abandonnée aux soins de la nature perdit beaucoup de sang pendant quatre jours; l'obstruction du foie devint moins sensible, la difficulté de respirer n'exista plus, le visage reprit presque sa couleur & son état naturel. Trois jours après elle fut encore électrisée; je laissai ensuite un jour d'intervalle, quelquefois deux, & je ne recommandai pour tout remède que des frictions sur la région épigastrique & hypocondriaque, faites le matin avec un morceau de flanelle; ce traitement dura environ 20 jours. La malade fut très bien à cette époque, & le petit-lait rendu un peu apéritif termina la cure. Cette Arménienne reprit sa gaieté, son agilité, son appétit; les règles ont toujours paru régulièrement. L'électricité seule a opéré ce prodige. (BERTHOLON l. c. T. II. pag. 62)

M. SPENGLER a publié trois observations, qui démontrent évidemment l'effet de l'électricité dans le rétablissement des règles. M. ALBERTI (a) a employé six fois avec succès l'électricité dans des cas pareils. M. SAUNDERS a rétabli les règles chez deux jeunes Dames, & les a guéries en même temps de toutes les incommodités qui étoient la suite de leur suppression (b). M. MUSSCHENBROEK confirme la même chose par un exemple frappant (c) MM. JALLABERT, SIGAUD DE LA FOND (d) & DE HAZEN observèrent à différentes reprises les mêmes effets. M. MAUDUIT a électrisé une jeune Dame dans la même vue, il a obtenu le rétablissement qu'il desiroit. M. DEIMAN en a fait autant dans trois cas différens (e); & nous en avons fait nous-même deux fois l'observation avec un succès égal. On peut comparer à ce que nous venons de dire les observations de MM. FLOYER, SCHAEFFER, VAN SWIETEN, CULLEN, MUSGRAVE, BIRCH, WILKINSON, BOUEIX, SMIBERT, CAVALLO, PARTHINGTON & d'autres, que M. BERTHOLON a citées (f). Mais nous devons avertir qu'on ne doit pas attribuer la cause de toutes les suppressions de règles dont il est parlé

(a) *Dissertatio de vi electrica in Amenorrh.*

(b) *Medical Comment.* vol. III.

(c) *Introd. in Phil. Nat. Cap. de Elect.*

(d) Lettre sur l'Electricité Médicale.

(e) *Mém. de la Société de Rotterdam*, Tome VIII, p. 123.

(f) Tome II. p. 60. & suiv.

dans ces observations à une lenteur dans les fluides. Plusieurs sont dues à d'autres causes, par exemple, à des passions vives, & à la passion hystérique : mais nous avons cru qu'il valoit mieux faire mention de toutes ces observations en une fois, que de les ranger en différentes classes à raison de leurs causes. Nous ajoutons enfin ici que l'électricité peut être également utile dans l'obstruction d'hémorroïdes, puisque M. LE CAMUS (1) en a fait l'essai sur lui-même, & que M. GARDANE en a fait l'observation dans le traitement d'un paralytique. (b)

§. LXVII.

POUR faire voir avec ordre, que l'électricité est un excellent remède dans les *anomalies de nerfs*, ainsi que nous l'avons établi d'après la théorie dans le §. XLVIII, nous parlerons, séparément de l'épilepsie, de la danse de St. Guy, de la passion hystérique, des spasmes, des fièvres intermittentes, & enfin du tremblement des membres.

1. UN homme attaqué du haut-mal, tombe ordinairement tout d'un coup, privé de tous ses sens & des facultés de l'esprit. Ses membres éprouvent les convulsions les plus violentes; ses doigts, ou du moins ses pouces, sont retirés avec force dans l'intérieur de la main: la bouche est couverte d'une salive écumante; la parole, ou inintelligible, ou absolument empêchée: le cœur palpitant: la respiration coupée & suffocante: on croiroit que le malade suffoque à chaque moment: ses yeux sont absolument tournés, tandis que les urines & les déjections coulent d'elles-mêmes, & avec violence.

LES causes qui produisent ces cruels accidens, sont nombreuses: mais il en est que l'électricité peut vaincre: & l'expérience nous en fournit plusieurs exemples. M. SYME électrisa une servante, qui après avoir été sujette pendant plusieurs années à des maux hystériques, fut attaquée du haut-mal. Il lui donna plusieurs secousses, tant pendant l'attaque, que hors de-là, & il eut le bonheur de rétablir la malade. (c)

M. WESLEY nous fournit quatre observations décisives, (d) du nombre

(a) *Med. pract.* p. 251. Tome I.

(b) *Conject. sur l'électr.* l. c.

(c) *Essay on Electricity*, l. c.

(d) p. 81. seqq.

desquelles est la suivante. Une jeune Dame étoit sujette depuis sept ans à des attaques de nerfs, qui la prenoient sans aucuns symptômes préalables, & par lesquelles le visage entier devenoit insensible. Les attaques survenoient ordinairement deux fois par jour, & étoient constamment accompagnées de froid aux pieds. L'estomac étoit aussi fort incommodé. On électrisa la malade, qui se tenoit sur un fil de cuivre communiquant à la surface extérieure d'une bouteille, tandis qu'un autre fil d'archal touchoit la tête pour rendre le circuit électrique complet. Les différentes incommodités, comme le froid aux pieds, diminuèrent peu à peu, jusqu'à ce qu'enfin la malade fut entièrement guérie.

M. SPENGLER rapporte (a) l'exemple d'une fille de dix-sept ans, qui fut guérie par l'électricité du haut-mal, dont elle avoit quelquefois six attaques par jour. La cause de ce mal provenoit d'une suppression de règles. Dès la première séance, les attaques ne parurent plus: au bout de huit jours, on électrisa de réchef la malade, dont les règles reparurent: & qui resta parfaitement guérie.

UN homme de Stockholm étoit pris une ou deux fois par jour des plus violentes attaques de haut-mal. M. LINDHULD commença à l'électrifier le 14 de Mars 1753, & les attaques ne reparurent pas jusqu'au 14 d'Août. Lorsque les attaques commencèrent à revenir quelque tems après, cet homme cessa l'électricité, croyant qu'elle seroit inutile: mais heureusement il n'eut plus aucune attaque de ce mal. (b)

M. LOVETT a guéri, par l'électricité, plusieurs épilepsies, même invétérées. Les douzième & treizième observations faites à Montpellier, & décrites dans l'*Histoire de l'électricité* (c) prouvent qu'on peut employer l'électricité avec succès dans ce genre de maladies. M. GARDINI guérit par l'électricité un jeune homme de dix-sept ans, qui étoit sujet à l'épilepsie, & dont les attaques, qu'il avoit eues depuis sa naissance, duroient des heures entières. (d) M. MAUDUIT rapporte l'exemple de deux personnes guéries par l'électricité de paralysie & d'épilepsie à la fois. (e) M. NAIRNE fait

(a) Lettre quatrième, p. 59.

(b) Mém. de Suède, T. I.

(c) T. III. p. 85. seqq.

(d) *De effect. electr. in homine*, p. 110.

(e) Mém. sur les différ. manières d'administrer l'électr. p. 134.

également mention des effets de l'électricité dans cette maladie. (a) Enfin M. LE DRU a guéri par l'électricité quarante-deux personnes sur quatre-vingt-neuf, qui étoient attaquées de cette maladie, comme il paroît par le rapport des Commissaires de l'Académie. (b)

§. LXVIII.

3. AUTANT que les symptômes de l'épilepsie sont effrayans, autant ceux de la *danse de St. Guy* sont quelquefois risibles. Cette maladie est une maladie de nerfs violente, & la plupart du tems tenace, accompagnée de singuliers mouvemens des muscles de tout le corps, ou quelquefois d'un des côtés seulement. Ceux qui en sont attaqués, sont quelquefois assis, & sont avec le visage, les mains, les pieds, & même avec tout le corps des gestes si singuliers, que souvent on ne sauroit s'empêcher d'en rire: tantôt ils courent avec une grande vitesse, & sautent par dessus tout ce qu'ils rencontrent: tantôt on les voit entreprendre une danse régulière, & c'est de-là que cette maladie paroît avoir pris son nom. Il en est qui sont entièrement présens d'esprit: tandis que d'autres ne se rappellent après l'attaque rien de ce qui est arrivé. Il semble qu'on doive attribuer la danse de St. Guy aux mêmes causes que l'épilepsie, savoir à des causes qui irritent puissamment le système nerveux, & le forcent pour ainsi dire à des mouvemens irréguliers. Voyons ce que les observateurs nous ont laissé par écrit sur le pouvoir de l'électricité dans cette maladie.

ON trouve d'abord trois exemples décisifs chez M. DE HAEN. (c) Nous n'en détaillerons que deux. Une petite fille de neuf ans, qui, après avoir eu la petite vérole & la rougeole, fut d'abord souvent tourmentée d'une toux, rendit ensuite du pus, ce qui cessa enfin, fut attaquée de la danse de St. Guy, surtout au pied & à la main gauche, accompagnée de mouvemens convulsifs à la face. Après qu'elle eut fait usage de l'électricité pendant six mois, il se manifesta autour du bras & du pied, un grand nombre de pustules, avec des croutes fort sales. Elle fut entièrement guérie, prenant entre-deux quelques purgatifs. — Une autre fille de douze ans commença, sans que les parens en purent décou-

(a) *The description and use of Nairnes electrical machine* p. 59. No. 15.

(b) BERTHOLON, Tome I, p. 385.

(c) *Ratio med.* T. I, Cap. 8. p. 28.

découvrir la cause, à bégayer en parlant, à tourner les yeux de tous côtés d'une manière effrayante, à mouvoir continuellement les lèvres, à faire des mouvemens convulsifs avec les muscles de la face; tantôt à faire sortir la langue, tantôt à la rouler dans la bouche; enfin à donner toutes les marques d'une danse de St. Guy. Après qu'on eût tout mis en œuvre pour découvrir si cette maladie étoit feinte, ou réelle, on électrisa la malade & elle fut guérie au bout de sept semaines.

ON trouve dans le douzième Tome des Mémoires de la Société de Haerlem, l'observation suivante, faite par M. de MAN de Nimégue. Une fille de dix ans, après avoir essuyé une fièvre miliaire, fut saisie de tous les symptômes de la danse de St. Guy. M. DE MAN fut d'opinion qu'une matière âcre, qui s'étoit jettée dans la moëlle épinière, étoit la cause de cette maladie nerveuse. Il essaya envain différentes méthodes, & il eut à la fin recours à l'électricité. Après qu'elle eût essuyé un petit nombre de secousses, cette enfant commença à balbutier quelques mots, mais inintelligiblement: & quoiqu'elle s'opposât au commencement beaucoup aux secousses électriques, elle s'y accoutuma peu à peu. M. DE MAN, encouragé par un changement si prompt & si sensible, administra l'électricité tous les jours pendant une demi-heure, & il observa à chaque fois une sueur abondante, qu'il entretenoit en faisant mettre la malade chaudement au lit. Il eut le plaisir de voir journellement les succès de l'électricité dans la guérison de la parole, & la diminution des mouvemens convulsifs. Ayant répété cette expérience vingt-trois fois, du deux de Mars au dix-huit d'Août, il guérit entièrement cette enfant, qui parla aussi distinctement qu'auparavant, & elle retourna à ses occupations ordinaires, sans qu'on s'aperçût du moindre mouvement irrégulier: seulement s'apercevoit-on, après qu'on eut absolument vaincu ces mouvemens, qu'il restoit une très légère roideur au côté du col, où ces mouvemens avoient eu lieu; néanmoins sans que la tête penchât d'aucune manière visible: mais cette roideur fut aussi guérie par l'électricité. M. DE MAN rapporte encore dans une note, une seconde guérison du même genre, qu'il a effectuée en deux jours.

NOUS pouvons enfin ajouter ici les deux observations suivantes que nous avons faites nous-même. Une jeune Dame de dix-sept ans fut saisie d'une extrême frayeur à la nouvelle d'un incendie, & cela dans le tems de ses règles, qui furent supprimées tout à coup. Quatre semaines après, précisément au

tems que les règles auroient dû reparoître, elle fut attaquée de convulsions, qui se changèrent en danse de St. Guy, sans qu'elle eût aucun relâche, même pendant la nuit. Elle avoit besoin tous les jours d'une paire de bas neufs, à cause de la violence de ses mouvemens, qui faisoient d'ailleurs qu'elle ufoit ses habits très promptement. Un habile médecin employa tous ses soins pendant cinq semaines, mais sans succès. On nous consulta; nous proposâmes l'électricité, & nous commençâmes par donner de légères secousses par tout le corps: ce qui fut suivi d'un si heureux succès, que les attaques diminuoient journellement, & que la malade fut parfaitement rétablie au bout de trois semaines, quoique les règles ne reparurent que trois mois ensuite. Environ un an après, la même maladie se manifesta derechef, mais avec moins de violence qu'auparavant, & sans que les règles eurent été supprimées: nous eûmes recours à l'électricité pendant huit jours, au bout desquels la malade se trouva guérie, & l'est restée constamment.

UN jeune homme de treize ans, se plaignoit de nausées continuelles, & d'efforts pour vomir. Comme sa langue se trouvoit fort chargée, nous lui prescrivîmes le tartre émétique. Déjà pendant qu'il vomissoit, & qu'il rendoit une matière verte pituiteuse, il fut pris de mouvemens irréguliers des nerfs, qui continuèrent, & fournirent tous les symptômes d'une danse de St. Guy. Quelques signes nous faisant supposer l'existence de vers, nous employâmes des vermifuges, qui expulsèrent au bout de trois jours un grand nombre de vers ronds, mais sans causer le moindre changement dans les autres symptômes. Nous continuâmes les vermifuges: mais ne découvrant plus de vers par la suite, nous eûmes recours à la *valeriana* & à d'autres remèdes nervins: mais sans aucun succès. Enfin nous électrisâmes ce jeune homme en donnant de petites secousses par tout le corps. Au bout de trois jours les symptômes étoient déjà beaucoup moindres, & furent quinze jours sans reparoître. Quoique les vers aient été vraisemblablement la cause de cette maladie, les mouvemens irréguliers du système nerveux paroissent être devenus habituels, après qu'on eût détruit la cause du mal: & que ce n'est qu'en employant un nouveau stimulant, d'un genre tout différent, l'électricité, qu'on ait pu parvenir à détruire cette habitude.

En 1786 nous avons électrisé avec le Docteur DEIMAN, pendant un mois entier, une jeune Demoiselle attaquée de la danse de St. Guy, mais sans avoir pu produire aucun changement: elle se rétablit ensuite au moyen

du *cuprum ammoniacum*. On trouve dans le volume LXIX des *Transactions Philosophiques*, une Lettre du Dr. FOTHERGILL, où il est fait mention de la guérison de cette maladie par l'électricité. Voyez aussi l'ouvrage de M. BERTHOLON, Tome I. p. 390. seqq.

§. LXIX.

3. LA passion hystérique est une maladie du sexe, qui fournit tant de symptômes différens, qu'ils sont presque innombrables, ou du moins beaucoup trop nombreux pour que nous puissions en faire mention ici. Quelquefois cette maladie est accompagnée de mouvemens convulsifs, quelquefois elle est plus tranquille, & présente des symptômes qui sont bien plus vivement sentis par la malade qu'ils ne se manifestent à l'extérieur. Pour autant que l'on peut conclure quelque chose, & de la considération des causes occasionnelles, & du phénomène, & de la méthode employée dans la guérison, & de la dissection même des cadavres, il semble qu'on doive établir que la cause prochaine de cette maladie consiste dans une affection spasmodique des intestins, surtout de la matrice, & dans une trop grande sensibilité ou mobilité du système nerveux. Les observations suivantes vont nous apprendre ce que peut l'administration de l'électricité dans ce genre de maladies.

UNE Demoiselle de quatorze ans (a) fut attaquée pendant l'été de 1742 de convulsions, qui se faisoient avec tant de rapidité, qu'elle en éprouvoit quelquefois environ quarante dans les vingt-quatre heures. Ces convulsions étoient si fortes, que trois hommes robustes avoient de la peine à retenir la malade au lit; mais elles diminuèrent tellement par des saignées, des vésicatoires, des calmans, des nervins, qu'elles ne revenoient plus, qu'une fois ou deux par jour. On attribua ces convulsions à une suppression de règles, qu'on rétablit par l'usage de remèdes propres à cet effet. Mais les autres symptômes continuèrent, & reparurent sous des formes très variées, en différens tems. Tantôt la malade éprouvoit de violens spasmes dans différentes parties du corps: tantôt les convulsions étoient plus générales & accompagnées de syncope: tantôt la malade étoit exposée à différens maux hystériques. Cette maladie dura nonobstant tous les remèdes pendant dix ans, quoiqu'avec

(a) Lettre de M. CADWALLADER EVANS, insérée dans le *London Magazin* Mai 1747.

des intervalles de plus longue durée. Cette Demoiselle résolut au mois de Septembre 1752 d'essayer l'électricité, & se rendit pour cet effet à Philadelphie auprès du célèbre Docteur FRANKLIN. La malade rendit elle-même compte des succès à M. EVANS en ces termes: „ On me donnoit tous les jours, „ matin & soir, quatre fortes secousses, avec des bouteilles de la contenance „ de huit *gallons*. Après la première j'éprouvai une plus forte attaque: mais „ celle-ci fut beaucoup moindre après la seconde secousse: ce qui arrivoit „ à chaque fois qu'on m'électrifoit: cependant les attaques diminuèrent de „ tems en tems, jusqu'à ce qu'elles cessèrent entièrement. Je ne me suis „ arrêtée que quinze jours en ville, & à mon départ M. FRANKLIN eut „ la bonté de me procurer une machine électrique, dont je me suis servie pen- „ dant trois mois tous les jours. Je jouis actuellement de cette santé par- „ faite, pour laquelle j'aurois voulu donner, il y a deux ans, tous les biens „ du monde.”

ON trouve dans les Mémoires de la Société de Dantzic, T. I^r, p. 552, l'observation d'une passion hystérique, que le Docteur DE LA MOTTE guérit par l'électricité. Le sujet étoit une Dame, non mariée, de vingt-huit ans, d'un tempérament sanguin & mélancolique. Cette maladie se manifesta après un rhume de neuf ans, accompagné de mélancolie & de différens symptômes de spasmes. En 1753 cette personne fut attaquée pour la première fois de violentes secousses & de convulsions de la tête & des mains; pour la guérison desquelles elle prit beaucoup de remèdes. Il s'y joignit la même année des spasmes dans les jambes, dans tout le corps, avec des mouvemens de tête & une crampe, ou un sentiment de suffocation dans la gorge. Ces accidens continuèrent non-seulement l'année suivante, mais augmentèrent en 1754, après une saignée, & venoient quelquefois deux ou trois fois par jour. Les symptômes devenoient plus fâcheux après quelques affections de l'ame, ou peu avant l'apparition des règles. Un jour il prit à cette personne une violente attaque en présence de M. DE LA MOTTE. Elle se jeta sur une chaise, poussant les hauts cris. La tête se portoit de côté & d'autre, les yeux fermés: les muscles de la face & de la bouche étoient fortement affectés, mais sans qu'il vînt aucune écume sur la bouche. On remarqua des spasmes dans les mains & dans les pieds, & par intervalles tout le corps étoit tellement tiré de côté & d'autre, que la malade fut presque jettée à bas de sa chaise. Au bout de dix minutes elle respira profondément, étoit fort fatiguée, se plaignit de

mal de tête, & fua abondamment. M. DE LA MOTTE risqua de l'électrifier en 1754: il commença le 12 de Juin, en tirant cinquante-deux étincelles des mains & des pieds. Elle revint le 16 & conta avec joye que dans l'intervalle elle avoit été libre de tout accident fâcheux, & qu'elle avoit beaucoup sué la nuit. En suant, elle avoit éprouvé une pesanteur & un roidissement dans le bras droit, de sorte qu'elle avoit craint une paralysie: mais en se levant elle s'étoit apperçue que ce bras étoit mobile. L'urine, ci-devant pâle, étoit devenue foncée & épaisse. Le 16, le médecin tira cinquante-deux étincelles de la tête & des bras, & lui donna vingt-six secouffes. Le lendemain la malade fut bien, à l'exception de quelques petits mouvemens irréguliers. Le 17, on lui donna derechef trente secouffes & elle étoit fort contente de son état. Le 19, on tira encore cinquante étincelles des mêmes parties, ainsi que les 25, 26 & 29. Le 31 on lui fit prendre un purgatif, qui lui causa quelques mouvemens irréguliers, lesquels cessèrent, dès que ce remède eut fini d'agir. Enfin après avoir encore été électrisée six fois entre le 1 & le 20 d'Août, la malade fut entièrement guérie, & resta dorénavant libre de tout accès: pendant ce tems M. de LA MOTTE continua à l'électrifier une fois par semaine.

MM. SAUVAGES, LOVET, WESLEY & plusieurs autres, ont employé l'électricité avec le même succès dans ce genre de maladies. (a) Nous remarquerons en finissant, que l'hydrocondrie chez les hommes ayant bien de l'analogie avec la passion hystérique des femmes, il est très probable qu'on pourra employer l'électricité avec beaucoup de succès dans cette maladie; nous ne connoissons cependant pas d'observations qui puissent servir à prouver cette conjecture.

§. LXX.

4. ON ne fauroit douter que les spasmes ne doivent être placés dans le rang des maladies qui dépendent d'un mouvement irrégulier des nerfs, soit qu'ils ne soient que purement locaux, ou qu'ils aient lieu dans plus d'une partie du corps à la fois. Sans nous arrêter au grand nombre des différentes sortes de spasmes, ni à leurs causes, nous tâcherons de démontrer par quelques exemples, que l'électricité est un remède qui par ses bons effets mérite la préférence

(a) Voyez l'ouvrage de M. BERTHOLON, T. II. p. 390.

sur un grand nombre d'autres, tant dans ce genre de maladies, que dans d'autres maladies nerveuses. M. SCHAEFFER rapporte dans ses lettres, l'observation faite par M. TESKE concernant un homme qui, ayant été tourmenté pendant plusieurs jours de spasmes, en fut guéri en très peu de tems par l'électricité.

M. LOVET (a) rapporte l'exemple d'une femme sujette à de violentes crampes dans les deux jambes. Cette incommodité la prit à la vingtième année de son âge, & avoit duré, mais avec des intervalles, jusqu'à sa septantième année, qu'on commença à employer l'électricité. Les douleurs étoient les plus violentes la nuit, pendant que la malade étoit couchée; de sorte qu'elle étoit quelquefois obligée de quitter le lit deux ou trois fois. La forte contraction des muscles produisoit des éminences & des extensions, accompagnées de violentes douleurs, & par lesquelles les petits vaisseaux sanguins se déchiroient: de sorte qu'il se manifestoit des taches brunes tirant sur le jaune, qui restoient assez longtems visibles. Mais des secousses électriques guérèrent ce fâcheux état dans très peu de jours.

UNE autre personne, dit le même écrivain, qui avoit aux os de la jambe des grosseurs dures, semblables à celles que les plus violentes crampes produisent, quoiqu'elles ne fussent ni si dures, ni si douloureuses, fut guérie en peu de minutes au moyen d'étincelles tirées des parties souffrantes.

ON trouve l'observation suivante dans une Lettre de M. SPRY à M. MORTON. (b) Une fille de dix-huit ans, d'une constitution saine & robuste, fut saisie d'une forte émotion en apprenant la mort inattendue d'un ami: elle fut attaquée le jour suivant de foibles convulsions, qui durèrent pendant un mois. Elle ne parla pas depuis la première attaque, quoiqu'elle fût du reste fort sensible. Peu après les mâchoires se fermèrent si fortement, qu'elle ne put plus prendre qu'une nourriture fort liquide, qu'on étoit obligé de faire passer avec bien de la peine, entre les dents: car il étoit impossible d'ouvrir la bouche. La jambe droite commença à être légèrement paralytique. On consulta M. EDUARD SPRY sur cet accident le 10 de Janvier 1766. Il trouva que la malade ne pouvoit pas se soutenir sans secours: que la jambe & la cuisse droite ne pouvoient être mues qu'avec peine: qu'elles étoient plus foibles que la jambe & la cuisse droite, quoiqu'elles ne fussent pas plus

(a) L. c. p. 77.

(b) Philos. Trans. vol. LIII. p. 10.

maigres. M. SPRY n'espérant guères que les remèdes ordinaires, dont on en avoit déjà employé un grand nombre, auroient quelques succès, proposa l'électricité. Le 15 de Janvier il fit tirer à la malade, qui étoit d'un tempérament sanguin, quatorze onces de sang, & donna le lendemain quelques légères secouffes à la jambe attaquée. La malade y éprouva une sensation agréable. On répéta l'opération tous les jours, augmentant graduellement la force des secouffes : au bout de six ou sept jours, la malade s'étoit fortifiée, & commença à marcher toute seule. Les mâchoires restant dans le même état, & la difficulté de parler étant toujours la même, on électrisa souvent la malade par bain, & tira des étincelles des muscles *masseters*, des tempes, & du menton. Le lendemain M. SPRY plaça un fil conducteur autour des tempes & donna de légères secouffes, quelquefois aussi au menton & aux dents. La malade fut mise par-là en état de pouvoir proférer quelque son, quoiqu'avec peine. Une fois on lui donna une secousse si forte, qu'elle tomba en pamoison, & eut de fortes convulsions pendant une demi-heure. On continua l'électrification tous les jours, & au bout de quinze jours tous les accidens étoient entièrement dissipés : la malade s'en retourna chez elle parfaitement guérie. Pendant la première semaine, on détermina les secouffes entre la hanche droite & le pied droit; ensuite à d'autres parties: le bout de la langue devint fort rouge & fort sensible: les *papilles* devinrent plus prééminentes: les glandes, placées au dessous, qui d'abord étoient fort gonflées, diminuèrent: la bouche se remplit de salive: le pouls faisoit douze ou quatorze battemens de plus pendant l'électrification par secouffes. Il arrivoit souvent après que la malade fût déjà en train de guérison, qu'elle devenoit du côté droit aussi paralytique qu'auparavant, peu après avoir reçu une forte secousse: il se manifestoit aussi quelquefois des convulsions: mais elles cessèrent enfin par d'abondantes sueurs.

M. DE LA ROCHE écrivit le 29 Juillet 1778 de Genève: „ J'ai vu entre
 „ les mains de M. le Docteur ODIER une contraction spasmodique de tous
 „ les muscles du bras, qui menaçoit de dégénérer en *tétanos*, céder enfin à
 „ des commotions électriques très fortes & fréquemment répétées, après
 „ qu'on eût épuisé en vain pendant deux mois tous les autres remèdes
 „ connus. Ce cas très intéressant, par le jour qu'il répand sur l'électricité
 „ médicale, sera bientôt publié plus en détail. (a)

(a) Gazette de santé, 1778, p. 140.

M. DE SAUVAGES guérit une crampe, accompagnée de convulsions. „ Il y avoit (dit-il) en outre une crampe, qu'une électrisation de trois „ mois guérit également.

M. SAUNDERS guérit par le même moyen une femme, qui avoit été sujette pendant longtems à des crampes des deux paupières. (a) Et l'on doit rapporter à la même classe l'observation suivante de M. WATSON. Une fille de sept ans, après s'être plainte pendant quelques jours de maux d'estomac, fut prise d'un spasme à la mâchoire. Ce spasme ayant duré quelque tems, se répandit sur tout le corps, de sorte que tous les muscles en étoient affectés & devenus roides : ce qui produisit un *tetanos* complet. Après avoir employé avec peine un grand nombre de remèdes, on résolut à la fin d'employer l'électricité : ce qui fut suivi d'un si heureux succès, que l'enfant fut guérie parfaitement au bout de deux mois.

Nous avons éprouvé nous-même plus d'une fois, les bons effets de l'électricité dans les crampes de différentes parties du corps. On peut consulter enfin les observations que M. BERTHOLON (b) a recueillies sur cette matière.

§. LXXI.

5. Nous rangeons dans la même classe certaines fièvres intermittentes. Quoique la plupart de ces sortes de fièvres soient dues à une matière morbifique, & qu'ainsi leur guérison exige l'expulsion de cette matière, soit par la nature même, soit par le secours de l'art, il n'est pas rare de rencontrer des fièvres intermittentes qui n'ont aucune matière pareille pour cause, mais qui paroissent provenir uniquement d'une affection irrégulière des nerfs. Cette conjecture paroîtra d'autant plus plausible, si l'on fait attention qu'on guérit ces fièvres uniquement par des fortifiants & des nervins, sans qu'il se fasse aucune expulsion de matière, soit naturellement, soit par art. D'ailleurs il est vraisemblable, qu'un grand nombre de fièvres tenaces, causées par une matière morbifique, se changent après l'expulsion de la matière morbifique, en fièvres qu'il faut attribuer uniquement à une *anomalie de nerfs*. Or, comme nous avons fait voir suffisamment, quelle est l'efficace de l'électricité dans des affections nerveuses, il ne sera pas nécessaire de démontrer au long

(a) *Medical Commentaries.*

(b) Tom. I, Chap. 4.

qu'on en peut faire usage avec succès dans des fièvres de ce genre : & c'est non-seulement dans ces cas là que l'électricité nous paroît avantageuse : mais nous croyons pouvoir conclure de sa vertu diaphorétique , qu'on pourra s'en servir avec succès dans les cas où la cause matérielle de la fièvre consiste dans une diminution ou une suppression de la transpiration.

IL n'y a qu'à ouvrir les annales de la Médecine pour trouver tout de suite un grand nombre d'exemples, qui mettent hors de doute le pouvoir fébrifuge de ce moyen mécanique. En Janvier 1761 on pria M. SYME de vouloir électriser deux fils d'un tailleur à Bristol, l'un âgé de neuf & l'autre de cinq ans, qui se trouvoient attaqués d'une fièvre-tierce tenace. Il fit deux fois l'expérience ; chaque enfant reçut quatre petites commotions, dont deux passèrent par l'estomac, & deux par les côtés : la fièvre fut entièrement dissipée. Au mois de Mars suivant un de ces enfans eut le malheur de tomber dans l'eau, & fut deréchef pris de la fièvre : on l'électrifa de nouveau, mais sans succès : la fièvre continua avec ténacité. Le 27 de Mars 1767, M. SYME vit en se promenant, près de sa maison un homme d'âge, occupé à fouiller parmi des pierres ; la pelle lui tomba des mains, il s'écria : „ je ne „ saurois travailler plus longtems, il faut que je m'en retourne chez moi.” Ce monologue engagea M. SYME à demander la raison de cette résolution : „ Monsieur,” répondit le vieillard : „ j'ai la fièvre-quarte depuis six semaines, & je sens qu'elle va me reprendre.” M. SYME l'électrifa : lui donna quatre commotions qui se croisoient par le corps, & deux de la main droite au pied gauche. Il ne rencontra qu'au mois d'Avril suivant le patient, qui lui dit n'avoir senti depuis ce tems qu'un léger ressentiment de fièvre. (a) M. LINDHULD rapporte un exemple pareil d'un homme, qui avoit été tourmenté pendant quelques mois d'une fièvre-tierce, & qui en fut guéri par l'électricité. (b) M. WESLEY guérit par le même moyen une fille d'une fièvre topique. (c) M. BOHADS, Médecin en Bohème, a démontré par beaucoup d'expériences l'utilité de l'électricité dans des fièvres intermittentes. (d) M. ZETZEL à Upsal obtint le même succès dans des fièvres-quar-

(a) l. c. p. 69.

(b) *Mém. de Suede* T. part.

(c) *Essay on Electricity*, p. 86.

(d) *Phil. Transf.* Tom. XLVII. p. 351.

tes. M. ADAMS, professeur à Caen, qui a enrichi l'électricité médicale d'un grand nombre d'observations, assure avoir tiré beaucoup de fruit de l'électricité dans des fièvres intermittentes : il guérit par ce moyen dans le cours d'une seule année trente-sept malades. (a) M. WILLERMOZ de Lyon a marqué à M. BERTHOLON (b) avoir guéri quatorze fièvres quartes. Enfin on trouve encore d'autres exemples sur ce sujet dans les ouvrages de MM. WILKINSON, NAIRNE & CAVALLO. Nous concluons par ces paroles de M. BERTHOLON : „ Ce qui confirme à notre avis la propriété „ de guérir quelquefois les fièvres, que nous attribuons à l'électricité d'après „ les expériences faites en divers lieux par plusieurs savans ; c'est l'observa- „ tion que rapporte M. DE REAUMUR, dans un tems où l'on ignoroit que la „ secousse que donne la torpille, fût un phénomène d'électricité. Cet „ illustre Naturaliste assure, que les peuples d'Abyssinie guérissent des fièvres „ intermittentes par le moyen des commotions de la torpille.”

ON demandera peut-être quelle est l'époque la plus avantageuse pour administrer l'électricité à des personnes, qu'on désire de guérir de fièvres intermittentes ? Nous répondrons simplement que les savans dont nous avons rapporté les observations, ont presque tous choisi la première période de la fièvre, ou du moins quelque peu de momens avant l'accès, afin d'empêcher, s'il est possible, ou de restreindre les mouvemens spasmodiques, dont tout le corps se trouve attaqué alors : & de faire vers la surface du corps une révulsion des fluides qui commençoient déjà à se rendre vers l'intérieur : de sorte qu'on empêche la fièvre dès le premier accès, & qu'on rétablit le calme dans le système nerveux, qui étoit déjà agité.

§. LXXII.

6. ENFIN on peut ranger le tremblement des membres parmi les maladies qui dépendent d'un mouvement irrégulier des nerfs, & dans lesquelles l'expérience nous apprend qu'on peut employer l'électricité avec succès. M. VERRATTI guérit un homme, qui avoit été pris à la suite d'une forte frayeur d'un tel tremblement des membres, qu'il n'avoit pu marcher depuis quatre ans,

(a) Journ. Encycl. Décembre 1773, p. 347.

(b) l. c. T. I. p. 313.

& qu'il s'étoit vu obligé de garder le lit: (a) & M. DE HAEN a opéré douze guérisons complètes par le même moyen. (b) On trouve un grand nombre d'autres exemples dans les Recueils de MM. DEIMAN, HARTMAN & BERTHOLON. Nous n'en rapporterons pas un plus grand nombre. Nous aimons mieux consacrer encore quelques momens à réfléchir sur la manière dont l'électricité agit comme remède dans les maladies dont nous avons parlé depuis le §. LXVII jusqu'ici.

IL paroît au premier abord contradictoire, d'employer un moyen dont la force consiste originairement à exciter l'action des nerfs & des fibres musculaires, dans des cas où le principe vital est trop actif, & paroît requérir plutôt des remèdes calmans, que des remèdes qui agissent comme irritans: en un mot, il paroît contradictoire d'employer l'électricité dans des cas où la sensibilité & l'irritabilité sont trop grandes. Voici ce que nous remarquons sur ce sujet.

1. IL est un grand nombre de cas où l'électricité détruit les causes qui produisent pareils mouvemens irréguliers du principe vital. Car combien fréquens ne sont pas les cas où il faut attribuer ces mouvemens irréguliers, à un empêchement de la transpiration, des sécrétions, ou des excréctions: à des ébullitions rentrées, à quelque matière âcre qui s'est jettée sur les nerfs, ou qui cause des obstructions? Or, comme l'électricité est en état de rétablir la transpiration, les sécrétions & les excréctions dans leur premier état: d'attirer au dehors les matières âcres qui étoient rentrées; on peut en conclure facilement, qu'elle doit faire les fonctions d'un excellent médicament dans des mouvemens irréguliers du principe vital, qui dépendent des causes que nous venons d'articuler, ou d'autres semblables.

2. Nous remarquons en second lieu, & d'après l'expérience, qu'il est des mouvemens irréguliers du principe vital, qui s'apaisent quand on affecte les nerfs d'une autre manière & plus puissamment, dans des endroits plus éloignés. Le hoquet, par exemple, s'apaise par des affections violentes de l'ame, comme la peur, la colère; quelquefois aussi par le rire ou l'éternuement. C'est ce qu'HIPPOCRATE avoit déjà remarqué, quand il dit dans l'aphorisme 13 de la sixième section: *a singultu detento sternutationes accedentes*

(a) *Observ. Phys. Med.*

(b) *Ratio med. T. I. Cap. 8. & 28.*

solvunt singultum. D'où il résulte, que le mouvement, que des étincelles ou des commotions électriques excitent, soit dans telle ou telle partie du corps, soit dans tout le corps, peut très vraisemblablement produire de pareils effets, & appaiser des mouvemens irréguliers des nerfs, surtout quand ces mouvemens sont plutôt habituels qu'ils ne dépendent d'une matière particulière.

EN réfléchissant sur ces considérations, on conviendra qu'il est moins contradictoire qu'il ne paroît au premier abord, que l'électricité est un remède salutaire, même dans les cas où le système nerveux est agité de mouvemens irréguliers & excessifs. Au reste, nous ne disons pas, & il s'en faut de beaucoup, qu'on doit employer l'électricité indistinctement dans tous les cas où l'on observe une trop grande sensibilité & irritabilité. Nous croyons, au contraire, qu'on pourroit faire usage de l'électricité fort mal à propos: & qu'il est du devoir d'un médecin de ne s'en servir qu'avec prudence pour des malades fort sensibles.

§. LXXIII.

CONSIDÉRONS enfin l'action de l'électricité dans des cas qui ont plus de rapport à la Chirurgie qu'à la Médecine, & au nombre desquels nous plaçons les cas suivans.

I. DIFFÉRENTES fortes de tumeurs. Nous avons fait mention en passant §. LXVI. de quelques tumeurs guéries par l'électricité: mais nous détaillerons à présent d'avantage les observations qu'on a faites sur ce sujet. On trouve dans une Lettre de M. TISSOT à M. HALLER sur l'administration de l'électricité, l'histoire d'un jeune homme, qui avoit une tumeur au col, dont il fut guéri par l'abbé NOLLET. Après avoir éprouvé différentes secousses, il rendit par le nez une grande quantité d'humeur claire, & la tumeur disparut sans revenir. M. DE THOURI, de l'Oratoire à Caen, électrisa un paralytique qui portoit une si grande tumeur, qu'elle pendoit des vertèbres du col, par dessus la poitrine le long du bras gauche: & il guérit en même tems la tumeur & la paralysie. M. l'abbé SANS parle d'un paralytique, qui avoit aussi une tumeur, & qui fut guéri de l'une & de l'autre par l'électricité. M. l'abbé ADAMS a guéri différens cas pareils par le même moyen. (a) M. FUCHEL électrisa un homme de quatre-vingts ans, tour-

(a) BERTHOLON T. I p. 212.

menté de douleurs de rhumatisme, accompagnées d'une tumeur aux glandes inguinales, & d'une varice à la veine brachiale. Les douleurs diminuèrent plus ou moins, & l'électricité fit aussi disparaître la varice en une soirée: la tumeur aux glandes inguinales, qui étoit de la grosseur d'un poing, & qui avoit résisté aux plus puissans remèdes, se dissipa au bout de trois jours. (a) M. LOVET a vu d'excellens effets de l'électricité dans des tumeurs scrophuleuses, & des écouvelles: M. JALLABERT a observé la même chose. (b) M. GARDINI avoit coutume de placer sur les tumeurs scrophuleuses une lame de plomb amalgamée avec du mercure, & d'exciter alors des étincelles, afin de faire pénétrer le mercure dans la tumeur: & il assure que cette méthode lui a très bien réussi. (c) M. CAVALLLO dit que, quand les tumeurs des glandes sont encore récentes, on les guérit généralement, surtout quand on fait usage de pointes de bois ou de métal, pour exciter le fluide électrique sur les glandes tuméfiées, pendant que le malade est isolé. M. MAUDUIT a traité une petite fille de six ans, attaquée de tumeurs scrophuleuses, qui augmentèrent en dépit de tous les remèdes qu'on avoit employés. La parotide gauche, devenue presque de la grosseur d'un œuf, s'étoit ouverte: les bords de l'ulcère étoient calleux, renversés, & fort épais: le fond étoit couvert de chairs fongueuses: la playe rendoit en petite quantité un ichor roussâtre. Un traitement électrique d'environ trois mois suffit pour dissiper l'engorgement des glandes, & procurer la cicatrice de l'ulcère: mais on continua en même tems l'usage des bols fondans, qui seuls n'avoient pas eu d'effet, & qui probablement combinés avec l'électricité secondèrent son action, comme l'électricité aida la leur. M. MAUDUIT dit encore ailleurs: „ Nous savons par „ nous-même que l'électricité dissipe assez promptement l'enflure & l'empâte- „ ment du tissu cellulaire, & plusieurs Physiciens ont écrit que l'électricité „ est un puissant dissolvant des tumeurs indolentes, pâteuses. Les tumeurs sont „ susceptibles d'être dissoutes par l'électricité: car depuis que nous traitons „ des maladies par l'électricité, un grand nombre de faits nous ont porté à „ regarder ce remède comme un puissant incisif, d'autant plus actif qu'il est „ plus pénétrant, & qu'il agit immédiatement sur les parties affectées. L'in-

(a) *Mém. de l'Acad. Electr. de Mayence* T. II.

(b) *Lettre de M. SAUVAGES à M. BRUHIER.*

(c) *De effict. Electr.* p. 223.

„ dication est de diviser l'humeur accumulée qui forme la tumeur, de la rendre assez fluide pour qu'elle puisse être resorbée. (a)

ON trouve dans le troisième Tome de l'*Histoire de la Société Royale de Médecine*, p. 292, l'observation d'un soldat du régiment d'Auvergne, âgé de vingt-cinq ans, qui avoit les glandes du col des deux côtés, mais surtout au côté gauche, fort enflées & engorgées: „ il y avoit de ce côté un ulcère, „ prêt d'être fermé, après avoir été beaucoup plus ouvert, d'où il couloit „ encore de la sanie: les bords étoient rouges & gonflés: on voyoit de ce „ côté, ainsi que de l'autre, des cicatrices d'anciens ulcères; les glandes „ maxillaires étoient engorgées vers la symphyse du menton: le col paroiss „ soit en général gonflé & difforme: cet état duroit depuis deux ans.” Après que le malade eût été traité pendant cinq mois à l'hôpital de St. Louis à Paris, sans aucun succès, on résolut d'employer l'électricité: pendant trois mois on administra l'électricité par bain deux fois par jour: ensuite pendant un mois on tira des glandes tuméfiées au côté gauche quelques étincelles, avec cet heureux succès, que le gonflement des glandes diminua, que l'ulcère se ferma, & qu'enfin on ne put presque plus remarquer de tumeur au col. Enfin nous remarquons que M. MAUDUIT a employé l'électricité avec le plus grand succès dans trois cas, où il y avoit déplacement de lait. (b)

2. Nous rangeons en second lieu dans cette classe, les blessures, les ulcères, les abcès, &c. On trouve dans les écrits de MM. WESLEY & LOVET différentes observations de blessures, d'enchymoses, & de foulures, guéries plus promptement par l'électricité que par d'autres moyens: M. LOVET dit même avoir arrêté les progrès de la gangrène. M. NAIRNE assure, que des exemples sans nombre confirment l'usage de l'électricité dans des foulures, des brûlures, & des blessures. M. MASARDS guérit une sorte d'ulcère dartreux dans un homme qui en avoit été tourmenté depuis huit ans: trois mois d'électrisation par soufflet & par aigrette, & une séance de dix minutes par jour, ont suffi pour la dissiper. (c) On trouve les deux observations suivantes dans l'histoire de l'électricité par l'Abbé MANGIN, Part. III. p. 81. „ Un Docteur en Médecine à Montpellier, s'étant fait tirer des étin-

(a) Voyez BERTHOLON, T. I. p. 273.

(b) Mém. sur les différentes manières d'électriser, p. 180.

(c) Troisième Mém. sur l'électricité, p. 64.

„celles d'une petite tumeur rouge en forme de pustule, qu'il avoit au de-
 „dans de la main, on la vit s'enfler considérablement dans l'espace de quel-
 „ques minutes, & se résoudre en suppuration. L'autre guérison non moins
 „importante que celle-ci, s'accomplit dans un homme, du village de
 „Baillargues, âgé de 49 ans, lequel portoit des ulcères depuis douze ou
 „quinze mois, accompagnées d'une douleur très aiguë aux genoux & d'une
 „tumeur: enforte qu'il pouvoit à peine les plier pour se lever & s'as-
 „seoir.”

M. DE HAEN (a) guérit, sans aucun autre remède, uniquement par l'électricité un jeune tailleur, qui avoit au col une tumeur purulente. Selon M. CAVALLLO l'électricité opère la résolution d'abcès, quand ils commencent à se former. Il allègue l'exemple d'un abcès déjà formé sur la hanche, que l'électricité guérit par resorption. M. MAUDUIT dit que l'expérience confirme que l'électricité augmente en général toute sorte de suppuration, & qu'ainsi elle peut être un remède très convenable dans le traitement des ulcères. (b)

M. WEBER dit dans une de ses notes sur la traduction allemande de l'ouvrage de M. BERTHOLON, *sur l'électricité du corps humain*, (p. 139) que le Professeur WIEDEBURG à Jena assure que l'électricité a guéri des panaris. On lit aussi dans des thèses soutenues sous la présidence de M. LINNÆUS que l'électricité accélère la suppuration des furoncles. Enfin MM. LOVET & CAVALLLO ont réussi à guérir par l'électricité des fistules lacrymales.

3. L'EXTENSION des ligamens & des tendons. JOHN PAGLAR, maçon, eut au mois de Mars 1762 le malheur de se fouler le genou en portant une pierre pesante: cette foulure étoit accompagnée d'enflure & d'une forte douleur. Un chirurgien qu'on avoit consulté, fut d'opinion que cette incommodité dureroit longtems, & que la guérison en seroit fort difficile. Le lendemain, le patient vint avec beaucoup de peine chez M. SYME. Celui-ci lui fit passer cinq secousses par l'enflure, avec un tel succès que le genou devint mobile, que le patient put non-seulement le remuer, mais encore qu'il put marcher sans peine par la chambre. — On lui recommanda de ménager le genou ce jour-là, le plus qu'il seroit possible, & de revenir le lendemain.

(a) *Ratio medendi*. T. I.

(b) *Mém. sur les différentes manières d'électriser*, p. 193.

Il revint, mais il étoit déjà rétabli au point que l'enflure n'étoit plus d'aucune conséquence, & qu'il pouvoit marcher comme auparavant. (a) M. WESLEY rapporte l'exemple d'un tailleur, qui tomba d'un arbre à l'âge de dix-huit ans; ce qui causa une si violente extension aux muscles des cuisses, qu'il ne pouvoit faire, même avec beaucoup de précautions, vingt pas sans éprouver les plus violentes douleurs. La première secousse électrique déplaça la douleur au dessous du genou: à la troisième séance la douleur se dissipa entièrement & ne revint plus. On trouve plusieurs autres exemples de ce genre dans le recueil de M. DEIMAN: p. 259 & suiv. M. MARTEAU guérit une fausse ankylose au genou. (b) M. MASARDS a guéri une Dame d'une ankylose, accompagnée d'une tumeur enkistée au genou gauche. Ces deux incommodités diminuèrent peu à peu, & la malade se rétablit, après avoir employé pendant cinq mois l'électricité, ainsi que d'autres remèdes convenables. M. DU BOUEIX soumit au traitement électrique une jeune fille, qui avoit depuis sept ou huit mois de violentes douleurs au genou gauche, lequel étoit presqu'entièrement immobile: elle avoit employé inutilement un grand nombre de remèdes. M. DU BOUEIX lui administra l'électricité par bain deux fois par jour, une heure chaque séance: & tira des étincelles de la partie affectée. La malade éprouva du soulagement dès la troisième séance: à la neuvième ou dixième, la douleur étoit entièrement dissipée, & le mouvement étoit rétabli. On se servit en même tems d'autres remèdes, mais qui précédemment avoient été employés longtems sans succès. (c) M. LINNAEUS a guéri dans l'hôpital à Upsal des ganglions. Trois observations, dit-il, ont fourni des preuves évidentes du pouvoir résolvant de l'électricité dans ce genre de tumeurs. Enfin, M. AUGUSTIN FREDERIC PALLAS, Professeur de Chirurgie à Berlin, recommande expressément l'usage de l'électricité dans des ganglions. (d)

4. ENFIN nous plaçons dans cette classe les hernies. M. CAULET dit à la p. 142 de sa traduction de l'ouvrage de M. NAIRNE, avoir eu deux fois

(a) *Essay on Electr.* p. 100.

(b) *Journ. de Phys.* Juin 1777. p. 429.

(c) Voyez BERTHOLON, T. I. p. 357.

(d) *Traité des maladies externes*, p. 112.

le bonheur de faire rentrer une hernie par l'électricité: voici comment M. BERTHOLON rapporte ce fait. (a) Une femme avoit une hernie ombilicale, très protubérante, mais indolente: on eut l'idée de faire passer la commotion électrique à travers la protubérance externe, dans la persuasion que si les parties continues étoient sensibles & irritables, la réduction devoit infailliblement avoir lieu: la commotion lui fut effectivement donnée dans la direction de la main au pied, & la hernie fut aussitôt réduite par cette seule commotion: on lui appliqua ensuite un bandage. Une autre Dame étoit depuis longtems affligée du côté droit, d'une hernie inguinale, épiploïque, intestinale; elle occupoit depuis l'anneau jusqu'au dessus de l'os pubis. Cette hernie trouvée unique par les gens de l'art, avoit une forme oblongue & étoit extrêmement douloureuse, malgré les cataplasmes & les bains qu'on avoit employés: „ la réduction ayant été tentée sans succès, ” dit le Docteur que nous venons de citer: nous lui administrâmes des commotions, en renfermant sa tumeur dans le cercle que devoit parcourir la décharge électrique. Huit commotions suffirent pour la réduire, en aidant la réduction par de légères compressions dans l'intervalle de chaque commotion.

(a) Tome II, pag. 83.

C H A P I T R E II.

De la manière d'administrer l'électricité aux malades.

§. LXXIV.

VEUT-ON faire un usage vraiment utile des remèdes qu'on emploie , il s'agit non-seulement de les assortir à la nature de la maladie , & de les faire répondre aux indications qu'on a faites : mais il est en outre nécessaire de les employer dans la quantité & de la manière requises , en tems & lieu convenables , & de faire l'attention la plus scrupuleuse à toutes les circonstances qui pourroient leur être avantageuses ou nuisibles. Ce que nous venons d'avancer est applicable à tous les remèdes quelconques , mais singulièrement aux différentes manières d'administrer l'électricité aux malades : & conséquemment il est d'une grande importance de connoître les instrumens & les manœuvres qui sont nécessaires pour tirer tout le parti possible du fluide électrique , considéré comme remède. Il sera donc nécessaire de traiter ce sujet en détail , & avec toute l'exactitude requise : mais de façon qu'il suffira de proposer uniquement cette manière d'administrer l'électricité , qu'une longue expérience nous a appris être la meilleure & la plus commode , sans entrer dans le détail des différentes manières que d'autres Auteurs ont employées & qu'ils recommandent.

IL ne sera guères nécessaire d'avertir préalablement , qu'il faut posséder une bonne machine électrique , avec laquelle on peut donner un degré de force à volonté , & proportionné aux circonstances. Car , quoiqu'on puisse suffisamment charger des bouteilles de Leide , celles même d'une grandeur remarquable , au moyen de petites machines , & que ci-devant on se soit servi avec succès de celles-ci , & qu'on pourroit s'en servir encore , il est néanmoins hors de doute , que de pareilles commotions , quoique plus fortes que celles qu'on emploie aujourd'hui , sont quelquefois préjudiciables , & qu'elles doivent céder à de petites commotions qui se succèdent rapidement. Or , il est aussi difficile de produire celles-ci par de petites machines , qu'il l'est d'exciter par leur moyen le souffle électrique , l'électrisation par aigrettes , par étincelles , & par picotement : enfin les petites machines ne sont nullement propres à l'électrisation par bain.

Si l'on demande , en conséquence de ces réflexions , quelle est la grandeur

qu'il faut donner à une machine destinée à l'électricité médicale, nous répondons qu'une machine à deux disques, de dix-huit pouces de diamètre, faite d'après les dernières corrections de M. CUTHBERSON, (a) peut fournir assez de fluide électrique, pour qu'on puisse l'administrer comme remède au corps humain dans tous les cas possibles. Si l'on emploie des machines plus grandes, il ne peut qu'en résulter de l'avantage; mais il ne faut pas perdre de vue qu'il est plus difficile de les manier. L'expérience nous a appris, que des disques de moins de dix-huit pouces, ont en général trop peu de force, pour pouvoir être employés dans toutes les expériences médicales. Ceux de dix-huit à vingt-quatre pouces sont les meilleurs.

Nous ne nous arrêterons pas à donner une description des machines dont on se sert aujourd'hui: nous supposons qu'elles sont suffisamment connues des lecteurs: on trouve d'ailleurs de quoi se satisfaire sur ce sujet dans l'ouvrage de M. CUTHBERSON que nous venons de citer: & nous décrirons les différentes pièces de l'appareil médical, à mesure qu'il en sera besoin: d'ailleurs nous suivrons dans ce Chapitre le même ordre que nous avons suivi dans le Chapitre second de la Section précédente.

§. LXXV.

POUR électriser un malade par communication, il ne s'agit que de l'isoler & de le faire communiquer au premier conducteur. Mais il est quelques précautions à prendre, tant par rapport à l'isolement, qu'à la communication qu'il faut établir entre le malade & le conducteur, afin que la communication du fluide électrique soit aussi abondante qu'il est possible, & qu'il ne s'en perde que très peu.

QUANT à l'isolement: il consiste ordinairement en une chaise de bois, sans bras, sans angles aigus, aussi polie qu'il est possible, & soutenue par quatre pieds de verre, au moins de huit pouces de longueur, couverts d'un vernis pour empêcher l'humidité de s'y attacher: ou bien on place la chaise sur un isoloir soutenu par quatre pieds de verre, de la hauteur dont nous venons de parler: du reste, il faut que l'isoloir soit d'un bois fort uni, sans angles ou pointes. Il faut d'ailleurs qu'il soit assez grand pour que le malade puisse

(a) Voyez son ouvrage intitulé, *Allgemeine eigenschaffen der Electricität*. Tome II. p. VII: & fig. 8. de la Pl.

commodement y étendre les jambes : & si l'on fait usage d'une simple chaise, comme nous venons de le dire, il faut en outre qu'il y ait un banc isolé pour placer les pieds. Enfin, pour rendre l'isolement aussi complet qu'il est possible, il est nécessaire de couvrir le plancher sur lequel le malade se placera, d'un morceau de toile cirée, la surface cirée en haut, de peur que le fluide électrique ne soit sans cela soutiré par les poils des tapis, ou les joncs des nattes : & par la même raison il est nécessaire que le malade se trouve suffisamment éloigné de tout autre objet : de ne pas employer d'habits galonnés, où sur lesquels se trouve quelque ornement de métal : enfin de ranger les plis de façon qu'ils ne puissent pas faire l'office de pointes, ou d'angles. Il suffit d'avoir indiqué ces précautions pour qu'on en sente les raisons.

QUANT à la communication qu'il faut établir entre le malade & le premier conducteur de la machine, il faut employer un gros fil de laiton, garni de boules aux deux extrémités, dont l'une est appliquée au conducteur, & dont le malade tient l'autre : ou du moins il faut que celle-ci le touche. Cet appareil vaut infiniment mieux qu'une chaîne de métal, qu'on employoit autrefois, parceque les chaînons font subir une trop grande perte au fluide électrique ; & quand même, pour empêcher cet écoulement, on couvrirait cette chaîne de soie, ou de cuir, la communication se fait bien plus librement par un fil poli de laiton, que par un conducteur interrompu, tel que l'est une chaîne.

QUAND le malade est isolé, & que la communication est établie de la manière que nous venons de proposer, il n'y a qu'à mettre la machine en mouvement, pour électriser le malade par communication, ou par bain ; dénomination prise des bains ordinaires, & assez applicable à ce sujet, puisque le malade se trouve entouré de tous côtés de fluide électrique ; & qu'il y est pour ainsi dire plongé, comme il l'est dans l'eau dans des bains ordinaires.

POUR juger des cas, où il convient d'employer cette manière d'administrer l'électricité, il n'y a qu'à se rappeler ce que nous avons dit ci-dessus §. XIII-XXIV de l'action du bain électrique sur le corps animal, & d'en faire une comparaison aux conséquences que nous en avons déduites dans le Chapitre III, §. XLVIII. Tout médecin versé dans son art, pourra facilement appliquer les principes généraux aux cas particuliers ; & il seroit inutile de répéter ce que nous avons déjà dit. Le temps pendant lequel il faut employer le bain, doit être proportionné aux circonstances : en attendant nous jugeons qu'il

suffira dans la plupart des cas, d'administrer le bain une fois, ou plutôt deux fois par jour, une demi-heure à chaque fois.

§. LXXVI.

ON demandera peut-être pourquoi nous ne faisons ici aucune différence entre le bain positif, & le bain négatif, & pourquoi nous n'en traitons pas séparément ? C'est que nous croyons avoir fait voir ci-dessus, que ces deux bains ne diffèrent aucunement dans leurs effets, & qu'il est indifférent de se servir de l'un ou de l'autre. Nous savons que M. BERTHOLON est d'opinion, qu'il est des maladies qui dépendent d'un excès de fluide électrique, tandis qu'il en est d'autres qui doivent leur origine à un défaut, ou à une diminution de ce même fluide : qu'il faut conséquemment employer l'électricité négative pour la guérison des premières ; & la positive pour la guérison des dernières. Mais ce sentiment nous paroît sujet à un grand nombre de difficultés importantes, & nous nous sommes plus ou moins engagés à les relever. Exposons donc brièvement les principes de la Théorie de M. BERTHOLON : ajoutons-y nos considérations : afin qu'il paroisse plus clairement qu'il est indifférent pour les expériences médicales de faire usage du bain positif, ou du bain négatif.

§. LXXVII.

APRÈS avoir traité en détail de l'électricité atmosphérique, de son influence sur le corps humain, de la manière dont cette influence se fait, de ses effets sur l'état de santé & de maladie, & enfin de sa liaison avec d'autres propriétés & effets de l'air : M. BERTHOLON passe dans le Chapitre VII à prouver qu'il est une électricité, que le corps humain n'acquiert pas par communication, mais qui y est excitée spontanément, par la chaleur & le frottement, soit des membres même du corps entr'eux, soit par la surface du corps contre les habits : électricité qu'on nomme par cette raison *électricité spontanée*. Pour démontrer l'existence de cette électricité, l'auteur en appelle d'abord aux observations multipliées de personnes, qui, en mettant du linge propre, se sont aperçues dans l'obscurité d'étincelles électriques sur leurs corps, sur leurs chemises, accompagnées de craquement & de picotement : 2. au témoignage de M. DE SAUVAGES, & d'autres Physiciens, qui font mention de personnes, des bras & des jambes desquelles on a vu sortir des rayons de feu pendant qu'elles se promenoient : 3. à l'électricité singulière de MICHEL PUSSCHLIN, à

Tobolsk, qui, dans l'état de santé parfaite, & surtout en hiver, communiquoit (a) à d'autres personnes des étincelles électriques, en les touchant : ainsi qu'à une observation semblable, dont M. GAUBIUS fait mention au §. 660 de sa *Pathologie* : 4. aux phénomènes électriques qui ont quelquefois lieu, quand on se peigne les cheveux, ou qu'un léger frottement produit sur la surface du corps humain : 5. aux attractions & répulsions électriques qu'on observe chez quelques personnes, & chez des animaux, sans les avoir préalablement électrisé : 6. à l'observation, dont parlent BIANCHI & MAFFEI touchant une femme qui a été consumée par un feu intérieur, & sans aucune cause externe, ainsi qu'à un pareil exemple d'une Dame Angloise, cité par WILMER : 7. aux expériences de M. DE SAUSSURE, qui assure avoir remarqué des signes sensibles d'électricité, après avoir fait auparavant quelque mouvement, soit à l'air, soit dans sa chambre, & s'être placé sur un isoloir, en touchant l'électromètre. Cette électricité étoit tantôt positive, tantôt négative, sans que M. DE SAUSSURE pût donner la moindre raison de ces diversités. Il lui arrivoit quelquefois de voir les boules de l'électromètre s'ouvrir & se réunir, quand, étant isolé & touchant à l'électromètre, il faisoit en même tems de grands mouvemens : „ L'électricité, dit M. DE SAUS-
 „ SURE, qui se manifeste dans ces expériences, paroît évidemment produite
 „ par l'électricité d'un corps contre les vêtemens qui le couvrent. Le mou-
 „ vement que produit la respiration, suffit même pour exciter quelque peu
 „ d'électricité : car lors même que l'on demeure sur le tabouret isolé, dans
 „ le repos le plus parfait qu'un être vivant puisse observer, si l'on tient pen-

(a) *Acta Petropol.* 1779 : p. 134. Voici un autre exemple que M. CASSINI rapporte.
 „ Un seigneur Russe, dont le nom & la réputation ont été repandue dans l'Europe, & que
 „ je rencontrai à Florence, m'assure que, dans deux différentes années de sa vie, il avoit été
 „ doué, si j'ose m'exprimer ainsi, d'une vertu électrique semblable à celle de la torpille, qui-
 „ conque le touchoit en quelque partie du corps que ce fut, éprouvoit une commotion sensi-
 „ ble. Je lui demandai si pendant cette époque il s'étoit apperçu de quelque différence dans
 „ sa santé & dans les affections habituelles du corps ; il m'assure que non. Un état si singu-
 „ lier eut sans doute mérité d'être vérifié, examiné, & suivi par un Physicien éclairé : mais
 „ ne l'ayant pas été, on fera dans le cas d'attendre un nouvel exemple pour ajouter foi à ce
 „ fait, que je n'ai rapporté qu'à cause de sa singularité. D'ailleurs en Physique, quelqueéton-
 „ nans que soient les faits, il est aussi blamable de les rejeter que de les admettre trop légè-
 „ rement. *Mém. de l'Acad.* 1777. p. 578.

„ dant quelque tems sa main sur le condensateur construit sur les principes de „ M. VOLTA, on aura des signes sensibles d'électricité.”

TELLES sont les observations & les expériences, par lesquelles M. BERTHOLON croit pouvoir prouver l'existence de l'électricité spontanée. Quant à la manière dont elle se produit, l'auteur avoue ne pouvoir présenter que des conjectures : & voici à quoi se réduit celle qu'il propose. Le corps humain est composé de substances idioélectriques & de substances conductrices. Du nombre des premières, sont les nerfs, les os & les cartilages, &c. : de celui des dernières, la plupart des fluides, les muscles, &c. Il est donc très vraisemblable que l'électricité en question est excitée par le frottement des fluides sur les parties solides, ou du moins dans le frottement réciproque des dernières sur elles-même : frottement qui dépend aussi bien du mouvement naturel, que des mouvemens volontaires des différens membres du corps. La circulation du sang, le mouvement de la respiration, le mouvement péristaltique des intestins ne peuvent avoir lieu sans produire du frottement, & c'est à cette cause qu'il faut vraisemblablement attribuer que le fluide électrique est plus actif dans des animaux vivans, des chats, par exemple, que dans leurs cadavres. M. BERTHOLON croit que sa conjecture acquiert un nouveau degré de probabilité, par les différentes expériences sur lesquelles M. DE SAUVAGES & d'autres Physiciens fondent leur sentiment, que le fluide nerveux & le fluide électrique ne sont qu'un seul & même fluide, ou du moins qu'il est entr'eux une grande analogie : quoiqu'il ne paroisse pas adopter lui-même ce sentiment, mais plutôt être d'opinion, que le fluide qui coule dans les nerfs est un composé de fluide électrique & de fluide nerveux, un fluide électrico-nerveux, qui peut être produit par différentes causes, par le frottement, la chaleur &c., & se trouver plus abondamment dans un endroit que dans un autre : ce qui produit les différens phénomènes de l'électricité spontanée. Enfin pour couper court, M. BERTHOLON en appelle aux Torpilles & ajoute, que les loix de l'électricité spontanée sont fort différentes de celles de l'électricité communiquée. (a)

§. LXXVIII.

COMME le corps humain se trouve, en conséquence de la Théorie de

(a) Tom. I. p. 152.

M. BERTHOLON, en état de produire de l'électricité par ses mouvemens même, il s'ensuit naturellement, & il est même vraisemblable, en admettant pour un moment cette hypothèse, qu'il s'excitera tantôt une plus grande quantité de fluide électrique qu'il n'en faudra pour l'état de santé, & tantôt une moindre: qu'ainsi une surabondance ou un défaut de cette électricité spontanée pourra être une cause de maladie: & tel est en effet le sentiment de M. BERTHOLON, sentiment qu'il croit prouvé par l'expérience, puisqu'il est des maladies qu'on a guéries par l'électricité positive, & d'autres par la négative. C'est encore en conséquence de ce principe, qu'il divise les maladies en électriques, & non électriques: les premières sont celles sur lesquelles l'expérience prouve que l'électricité a une certaine influence: les dernières celles touchant lesquelles l'expérience n'a pas encore décidé si elles ne dépendent aucunement de l'électricité, ou si elles en dépendent d'une manière inconnue jusqu'ici. M. BERTHOLON divise la première classe: 1. en maladies qui consistent en un défaut de fluide électrique, & qui ont été guéries entièrement ou en partie par l'électricité positive, comme la paralysie. 2. En maladies qui proviennent d'un défaut de fluide électrique, joint à d'autres causes, & dont on a procuré la guérison, ou qu'on a soulagées par l'administration de l'électricité, conjointement avec d'autres remèdes. 3. En maladies qui sont causées par un excès de fluide électrique & qu'on guérit ou soulage par l'électricité négative, telles que sont certaines maladies convulsives. 4. En maladies qui proviennent d'un excès de fluide électrique, conjointement avec d'autres causes, & qu'on guérit ou soulage par l'électricité négative jointe à d'autres remèdes. 5. En maladies accidentelles, qui sont produites par des causes différentes de l'électricité, mais que cependant celle-ci guérit ou soulage: comme par exemple certaines maladies de la peau, des ulcères, des abcès, &c.

Nous n'entrerons pas dans un plus grand détail sur cette Théorie de M. BERTHOLON concernant l'électricité médicale: ce que nous venons de dire suffit pour en juger. Mais il ne sera pas inutile de donner un exemple du traitement d'une seule maladie, afin qu'on voye par-là comment cet auteur applique ses principes théoriques à la pratique.

§. LXXIX.

Nous nous servons de l'exemple des fièvres. Après les avoir considérées en général, ainsi que leurs symptômes & leurs causes, M. BERTHOLON ajoute;

ajoute : „ Il n'est pas douteux que le froid de la fièvre ne provienne d'une
 „ diminution dans la quantité du feu , ou des parties ignées , & que la cha-
 „ leur ne procède d'une augmentation dans la quantité de ces mêmes parties
 „ plus grande que dans l'état naturel. Le fluide électrique ne paroît être
 „ autre chose que le fluide du feu , mais modifié : c'est le sentiment le plus
 „ généralement reçu. Le fluide électrique est donc probablement en plus ou
 „ en moins grande quantité dans le corps humain , dans le tems du froid , ou
 „ dans celui de la chaleur fébrile , qu'il ne l'est dans l'état naturel , c'est-à-dire
 „ dans l'état de santé. Aussi observe-t-on un état de chaleur ou de surabon-
 „ dance de ce fluide , & un mouvement plus rapide du sang pendant la durée
 „ de la chaleur fébrile : dans l'accès de froid l'un & l'autre ont considéra-
 „ blement diminué.

„ Pour être convaincu de cette vérité , il suffit de faire la plus légère
 „ attention à cette idée , & aux effets qui accompagnent ces divers états ;
 „ mais afin d'en être plus assuré , j'ai consulté l'expérience. Ayant isolé un
 „ malade dans le chaud de la fièvre , j'ai approché de son corps une bouteille de
 „ Leyde , chargée d'électricité , & cette bouteille a été déchargée moins vite ,
 „ & par des étincelles plus foibles , qu'une semblable bouteille dont j'ai fait
 „ toucher le crochet à une personne isolée qui n'étoit pas malade : & l'étin-
 „ celle a été plus belle dans cette dernière épreuve. J'ai répété l'expérience
 „ en me servant du premier isoloir & de la première bouteille pour la seconde
 „ personne , & du second isoloir & de la seconde bouteille pour le malade , &
 „ l'effet a été constamment le même : ce qui prouve que dans le chaud de
 „ la fièvre , la quantité de fluide électrique du corps humain est plus grande
 „ que dans l'état de santé. Cette expérience a été faite dans le froid de la
 „ fièvre , le malade étant isolé , & la bouteille également chargée , par un
 „ même nombre de tours , l'électromètre indiquant le même degré d'intensité.
 „ Aussitôt que le crochet de la bouteille a touché le malade , elle a été déchar-
 „ gée avec rapidité , & l'expérience de comparaison faite sur une autre per-
 „ sonne isolée & bien portante , a montré que la bouteille n'étoit pas dépouil-
 „ lée aussi rapidement du fluide électrique qu'elle contenoit. En répétant
 „ l'expérience , après avoir changé réciproquement de bouteilles & d'isolairs ,
 „ le succès a été le même. Cette expérience prouve que , dans l'accès du
 „ froid de la fièvre , la quantité du fluide électrique est moindre que dans
 „ l'état de santé.

„ Ces principes supposés, on pourra donc, lorsqu'on voudra employer
 „ l'électricité pour la guérison des fièvres, électriser positivement pendant
 „ l'accès du froid, en donnant continuellement au malade une quantité de
 „ feu électrique plus grande que celle qu'il a dans son état actuel. On sent
 „ bien qu'il est nécessaire d'électriser continuellement & fortement pendant
 „ un tems considérable, afin de produire un effet sensible.

„ DAns le chaud de la fièvre il faut au contraire électriser négativement, puis-
 „ que dans ce tems l'électricité animale est plus grande que le besoin de l'éco-
 „ nomie animale ne l'exige. Il est nécessaire de dépouiller le malade de
 „ l'excès du fluide électrique qui le tourmente, en troublant le juste équilibre
 „ de ce fluide. Aussi ai-je éprouvé que la même personne souffroit moins
 „ pendant cet accès, qu'elle se sentoit soulagée, & demandoit qu'on conti-
 „ nuât l'électrification; ayant observé, pendant les intervalles où l'on suspen-
 „ doit l'action de la machine électrique, que l'accès devenoit plus violent.”

„ EN continuant constamment pendant plusieurs jours ce procédé alter-
 „ natif d'électricité positive & négative, on pourra probablement guérir plu-
 „ tôt cette maladie: le remède étant directement opposé à la cause prochaine
 „ du mal. Je suis cependant bien éloigné, ainsi que je l'ai dit, de rejeter
 „ dans ces fortes de maladies les remèdes que l'art nous fournit, tels que les
 „ émétiques, les purgatifs, les toniques, les fébrifuges donnés à propos dans
 „ les circonstances convenables: mais je pense qu'il n'est pas inutile de leur
 „ associer l'électricité, & que par cet heureux concours on fera plutôt & plus
 „ souvent victorieux des obstacles nombreux que cette maladie n'offre que
 „ trop communément à une entière guérison.” Telle est l'esquisse de la
 „ Théorie de M. BERTHOLON (a) sur les fièvres: Nous allons proposer nos
 „ difficultés.

§. LXXX.

REMARQUONS d'abord que toute électricité produite par le frottement
 des vêtemens sur eux-mêmes, ou sur la surface du corps humain, est nommée
 très mal à propos électricité spontanée, puisqu'il faudroit alors donner aussi
 le même nom à l'électricité produite par un globe de verre, un cylindre de

(a) T. I. p. 283. seqq.

lacque, frottés par la main, ou par quelqu'autre partie du corps. Dès que les vêtemens frottent l'un contre l'autre, ou contre le corps, il y naît à la vérité du fluide électrique: c'est-à-dire l'équilibre de la quantité naturelle de ce fluide est détruit par ce frottement des vêtemens sur le corps: ce fluide est divisé inégalement: de sorte qu'une des deux substances, les vêtemens ou le corps, devient positive, & l'autre négative: mais l'électricité produite, est aussi peu une électricité spontanée, que l'est celle qui est produite par le frottement des coussins contre le cylindre, ou les disques d'une machine électrique, ou que celle qu'on produit par le frottement de quelque substance que ce soit. Quand on meut rapidement dans l'air, quelquefois de suite, un morceau d'ambre, il donne des signes évidens d'électricité: mais ce n'est pas une électricité spontanée; c'est une électricité produite par le frottement de l'air contre l'ambre. Toutes les expériences, toutes les observations, tous les exemples qu'on allégué pour prouver qu'il y naît de l'électricité par le frottement des vêtemens sur le corps, ou entr'eux, ne prouvent donc nullement l'existence d'une électricité spontanée dans le corps humain: car il ne faut entendre par celle-ci que l'électricité qui est produite par la structure & l'économie même du corps, & par ses mouvemens tant naturels que volontaires: une électricité, en un mot, qui ne doit pas son origine à une cause externe, mais uniquement aux mouvemens du corps dont nous venons de parler.

Nous remarquons encore, que l'électricité qui est produite par le frottement réciproque des vêtemens, ou par leur frottement contre le corps, ne sauroit être cause d'un excès ou d'un défaut absolu d'électricité naturelle, propre au corps humain: car alors l'équilibre électrique entre les vêtemens & le corps même devroit constamment rester détruit, pour pouvoir produire quelque effet remarquable. Mais une destruction constante d'équilibre ne sauroit avoir lieu, soit parce que le frottement, cause qui excite l'électricité, n'est pas constante, & n'a lieu que par intervalles: soit, parce que le corps humain est continuellement en contact avec des conducteurs qui peuvent en soutirer l'abondance de fluide électrique, ou lui fournir ce qui manque: selon que le frottement des vêtemens aura produit une électricité positive ou négative.

Si donc il est, comme le pense M. BERTHOLON, des maladies qui sont produites par un excès, ou par un défaut de fluide électrique dans le corps

humain, on ne sauroit attribuer leur origine au fluide qui est excité par le frottement des vêtemens entr'eux, ou sur le corps même; puisque, comme nous venons de le dire, la destruction d'équilibre pour ce fluide est trop promptement rétablie pour pouvoir produire des effets qui ayent quelque influence sur l'état de santé ou de maladie: mais il faudroit que le corps fût en état, en vertu de son organisation, de rompre par ses propres mouvemens l'équilibre de sa quantité naturelle de fluide électrique, & après l'avoir rompu, de conserver cette rupture par ses propres forces pendant quelque tems: c'est-à-dire: le corps humain devroit être une machine électrique, qui peut produire plus ou moins d'électricité qu'il n'en faut pour l'état de santé: & nous croyons, pour différentes raisons, que ce sentiment n'est pas admissible: c'est ce que nous allons faire voir.

§. LXXXI.

QUOIQ'ON ne sauroit nier que les parties solides du corps humain, les os, les muscles, les nerfs &c. ne sont guères des conducteurs du fluide électrique, & ne le conduisent qu'avec peine, lorsqu'elles sont séparées du corps, & séchées, & qu'ainsi elles appartiennent plus ou moins à la classe des substances idioélectriques; & quoiqu'il soit même prouvé qu'il n'y a que les fluides du corps humain qui sont conducteurs, & que tout le pouvoir conducteur de ce corps dépend uniquement des fluides; il est très certain que les parties solides, tant qu'elles ne sont ni séchées ni séparées du corps, sont de bons conducteurs, & qu'elles ne peuvent produire aucune électricité, même par leur frottement réciproque, ou en frottant contre les fluides. La loi, que l'humidité empêche que le fluide électrique ne soit excité, est si constante & si universelle, qu'elle n'est sujette à aucune exception. Dire, que le corps humain, considéré comme machine électrique, est soumis à des loix absolument opposées aux loix de l'électricité artificielle, c'est établir une assertion qui ne sauroit avoir aucune force aux yeux de ceux, qui ont attentivement étudié les loix de la Nature, & qui se sont convaincus par cette étude, que ces loix peuvent bien subir quelque modification par des circonstances particulières, mais que cette modification ne sauroit aller au point de faire naître une contradiction parfaite à ces loix même. Etablir que l'humidité seroit nuisible à une machine électrique, & qu'elle n'empêcheroit en rien la production de l'électricité dans une autre; c'est une hypothèse absolument gratuite.

IL y a plus : il est non-seulement contraire aux loix de la nature que le fluide électrique fuit dans tous les phénomènes qu'il nous présente, d'établir que le frottement des parties qui constituent le corps humain pourroit produire selon les circonstances plus ou moins de fluide électrique, qu'il n'en faut pour l'état de santé, & que le corps n'en possède originairement, ou dans son état naturel : mais les expériences même peuvent nous convaincre que les substances animales vivantes ne produisent aucune électricité par leur frottement. Car, si le mouvement de la respiration : le mouvement péristaltique des intestins : celui de la circulation du sang : en un mot, si tous les mouvemens de la vie, ainsi que les mouvemens volontaires, pouvoient produire par le frottement qu'ils font naître, des phénomènes électriques ; il faudroit au moins pouvoir s'appercevoir de quelqu'électricité, quand étant isolé, & touchant à un condensateur, on se frotte les mains, ou que l'on frotte quelque partie du corps, dénuée de vêtemens : & cependant il est certain qu'on n'observe aucune électricité de cette manière. Qu'on n'objecte pas que le fluide électrique, excité de cette manière par le frottement des mains, ne sauroit se manifester au dehors, puisqu'il se distribue également par tout le corps, au moment que les mains se séparent, ou même auparavant : car cette objection prouveroit en faveur de notre sentiment : puisqu'alors la même chose devoit avoir lieu par rapport au frottement que les mouvemens vitaux produisent : c'est-à-dire : que ces mouvemens, en supposant même qu'ils excitassent le fluide électrique du corps, ne pourroient jamais effectuer que l'équilibre du fluide électrique resteroit détruit : puisque, en vertu de l'objection même, cet équilibre se rétablirait toujours tout de suite : de sorte que l'état positif ou négatif d'électricité n'auroit jamais lieu assez longtems pour pouvoir produire des maladies, qui dépendroient d'un excès ou d'un défaut de fluide électrique.

MAIS allons plus loin : il est d'autres expériences qui décident complètement que les substances animales frottées l'une contre l'autre ne produisent aucune électricité. Qu'on isole une personne : qu'on la fasse communiquer au condensateur, & qu'on fasse frotter quelque partie du corps par la main d'une autre personne : on n'observe aucun signe d'électricité, même dans le cas, où le corps de la personne frottée & la main de celle qui frotte, sont aussi secs qu'il est possible : or il devroit nécessairement y naître des signes d'électricité, si les substances animales étoient en état d'exciter le fluide électrique par leur frottement mutuel. Or, si cela n'a pas lieu dans cette expérience,

comment le fluide électrique pourroit-il être excité par le frottement que les parties du corps humain éprouvent en vertu des mouvemens vitaux ?

AJOUTONS enfin que, quand même il se produiroit quelque électricité par les mouvemens vitaux, elle devroit cesser tout de suite, ou être réduite à l'état d'équilibre, puisque le corps humain est perpétuellement en contact avec des corps conducteurs, qui peuvent & doivent tout de suite ou se charger de l'excès de fluide, ou en réparer le défaut. La loi que des corps conducteurs partagent l'état électrique des autres conducteurs avec lesquels ils sont en contact, est également constante que toutes les autres loix de la nature, & n'est sujette à aucune exception. Les phénomènes même de la Torpille bien entendus n'y sont nullement contraires.

§. LXXXII.

Mais, dira-t-on, les expériences de M. DE SAUSSURE, dont nous avons parlé, font cependant voir qu'on observe des phénomènes électriques, non-seulement lorsque le corps humain éprouve des mouvemens plus rapides, mais encore quand il n'éprouve que les mouvemens vitaux. — Cette objection pourroit nous embarrasser, si nous n'étions en état de la réfuter complètement, & de faire voir par des expériences directes que les phénomènes électriques dont parle M. DE SAUSSURE, ne sont pas produits par l'électricité spontanée du corps humain ; mais qu'ils doivent leur origine à une électricité communiquée.

1. POUR cet effet nous remarquerons d'abord, que quand on s'isole dans un air libre, & qu'on touche le condensateur du doigt, on trouve cet instrument électrisé au bout d'un petit nombre de secondes : il y a plus : on observera des phénomènes électriques, sans condensateur, & en employant simplement l'électromètre extrêmement sensible de M. BENNET. (a)

2. NOUS observerons en second lieu, qu'on ne s'apercevra, au contraire,

(a) Cet électromètre ne diffère de celui de M. CAVALLLO qu'en ce qu'il consiste en deux bandelettes très minces de feuille d'or, au lieu de deux fils d'archal terminés par des boules de moëlle de sureau : ces bandelettes de feuille d'or sont si sensibles qu'elles s'écartent l'une de l'autre à la présence d'une électricité excessivement faible. Il suffit, par exemple, de placer une chandelle allumée sur ces bandelettes, pour être en état de discerner en plein air l'électricité de l'atmosphère, & de juger si celle-ci est positive, ou négative.

d'aucune électricité, quand on fait cette expérience, non à l'air libre, mais dans une maison : à moins qu'on n'emploie un appartement dans lequel on a fait peu auparavant des expériences électriques au moyen d'une machine ordinaire.

3. TROISIÈME remarque. C'est non-seulement le corps humain qui donne des signes d'électricité, quand on l'examine de cette manière : mais ce sont toutes les substances, tant vivantes que privées de vie, qui en donnent, pourvu qu'elles ayent une certaine étendue qui égale à peu près celle du corps humain.

4. L'ÉLECTRICITÉ n'est pas constamment du même genre dans ces expériences : elle est ou positive, ou négative, selon que l'air ou l'appartement dans lequel on fait ces expériences possèdent une électricité positive, ou négative.

5. IL s'ensuit, que tous les phénomènes qu'on produit de cette manière, ne sont nullement une suite de quelque électricité spontanée, puisqu'en ce cas il faudroit attribuer une pareille électricité à des corps privés de vie, mais que ce sont des effets d'une électricité communiquée.

SI l'on compare ces expériences, qu'il est très facile de répéter, & dont les effets sont parfaitement constans, aux observations de M. DE SAUSSURE, on aura, à notre avis, encore plus de droit de regarder ces phénomènes comme des effets d'une électricité communiquée, & de ne pas les attribuer à une électricité spontanée du corps humain : surtout puisque l'expérience peut facilement faire voir à chacun, qu'on n'apperçoit aucun phénomène électrique, quand on fait ces expériences dans une chambre, où l'air ne sauroit posséder ni plus ni moins d'électricité que les corps qui s'y trouvent, c'est-à-dire, dans lesquels l'équilibre électrique n'est pas détruit, & où il ne sauroit y avoir par conséquent aucune électrisation.

NOUS observerons encore, que puisque le frottement de vêtemens, soit entr'eux, soit contre la surface du corps, peut produire de l'électricité, on ne doit pas manquer de faire attention à cette circonstance : puisqu'il pourroit arriver que même dans une chambre où l'air n'est nullement électrisé, on s'appercevrait de quelques phénomènes électriques, produits par ce frottement-là, & qu'on auroit grand tort de les attribuer à une électricité spontanée. On fera bien, quand on voudra faire des expériences de ce genre, de vêtir les personnes qu'on emploiera, d'habits qui ne s'électrifient pas facilement par frottement.

MAIS le corps humain, lorsqu'il est couvert de sueur en vertu de quelque violent mouvement qui a précédé, & qu'on l'isole alors, ne pourroit-il pas fournir des marques d'électricité? — Cette transpiration ne pourroit-elle pas enlever avec elle une partie du fluide électrique naturellement contenue dans le corps, tout comme les vapeurs en enlèvent de la terre? Et cette circonstance n'auroit-elle pas pu être une cause des phénomènes électriques observés par M. DE SAUSSURE? Ce ne fera que par des expériences qu'on pourra résoudre ces questions.

§. LXXXIII.

COMME ce que nous venons de dire suffit pour renverser la doctrine de l'électricité spontanée, il ne sera pas nécessaire de nous étendre sur les autres principes que M. BERTHOLON employe pour la prouver; surtout puisqu'il est évident que les étincelles électriques qu'on observe quelquefois en se déshabillant, ou celles qui paroissent aux bas de gens qui se promènent; & que les phénomènes électriques qui ont lieu en peignant les cheveux, ainsi que les attractions ou répulsions qui ont quelquefois lieu, surtout chez des personnes vêtues de soye, n'appartiennent aucunement à l'électricité spontanée. Aussi aimerions-nous mieux attribuer la singulière électricité de MICHEL PUSCHLIN à un frottement externe de ses vêtemens entr'eux, ou contre son corps, que d'établir en vertu de ces seuls phénomènes une électricité spontanée si manifestement opposée à d'autres expériences très décisives. La combustion des deux femmes dont il a été parlé, sans l'intermède de feu appliqué extérieurement, paroît n'avoir rien de commun avec l'électricité. Car il est difficile de croire, qu'une légère étincelle électrique, produite par le frottement des vêtemens, seroit en état de mettre en feu des substances difficilement combustibles, tandis que nous avons besoin dans nos expériences d'une grande force pour allumer des substances très inflammables: & quand même on accorderoit ces points, on n'en pourroit rien conclure que par rapport à l'électricité excitée par le frottement des vêtemens entr'eux, ou contre le corps, & nullement par rapport à l'électricité spontanée.

CE que nous venons de dire, fait voir aussi ce qu'il faut penser de la classification des maladies, en maladies par excès & en maladies par défaut de fluide électrique: ainsi que de la Théorie de M. BERTHOLON sur les fièvres. Car s'il n'est pas d'électricité spontanée, toute théorie fondée sur ce principe tombe

tombe d'elle-même : nous ne nous arrêterons donc pas à l'examen du sentiment de ce physicien sur les différens degrés d'électricité dans les différentes périodes de la fièvre : & nous nous contenterons de la remarque suivante sur l'expérience qu'il allégué en preuve de sa Théorie : c'est que si l'on voit deux personnes également isolées , dont l'une tire plus de fluide électrique d'une bouteille chargée que l'autre , il faudra plutôt attribuer cette différence à celle de leurs vêtemens , de leur surface , de leur transpiration &c. qu'à la quantité plus ou moins grande de leur électricité naturelle. Il faudroit pouvoir employer deux personnes , dans lesquelles toutes les circonstances que nous venons d'indiquer , fussent parfaitement égales , pour pouvoir conclure par l'expérience d'une bouteille chargée quelle des deux possède le plus d'électricité. Mais comme il est impossible de trouver ces personnes , il est évident que l'expérience alléguée par M. BERTHOLON pour prouver sa Théorie , manque de l'exactitude nécessaire pour pouvoir être adoptée comme une bonne preuve. Nous sommes persuadés , que si l'on se sert d'un bon condensateur , ou d'un bon électromètre de BENNET , on ne trouvera non-seulement aucune différence dans la quantité de fluide électrique pour les différentes périodes de la fièvre : mais encore qu'on ne trouvera aucune électricité , à moins qu'on ne fasse l'expérience à l'air libre , ou dans une chambre dont l'air auroit acquis auparavant l'électricité positive , ou négative : mais le corps sain donneroit les mêmes marques d'électricité que le corps malade , & l'expérience ne prouveroit rien en faveur de la Théorie que nous examinons.

NOUS croyons donc avoir suffisamment prouvé qu'il n'y a pas d'électricité spontanée : & que la division des maladies en maladies par excès ou par défaut de fluide électrique n'est aucunement fondée : ainsi nous terminons ici cette digression pour revenir aux différentes manières d'administrer l'électricité. Nous rappellerons simplement que , puisque le fluide électrique n'agit primitivement que comme un remède stimulant , il est indifférent d'exciter l'irritation par l'électricité positive ou par la négative.

§. LXXXIV.

PUISQUE l'électricité par soufflé & celle par aigrêttes ne diffèrent qu'en force , & non dans la manière dont on les excite , nous en parlerons à la fois. Ces deux méthodes n'exigent que l'instrument qui est représenté Pl. IV , fig. 10. AB est un gros fil de laiton recourbé , pourvu en A d'une vis , afin

de pouvoir y appliquer, selon l'exigence du cas, des boules de laiton, d'ivoire, d'os, ou des pointes, & des poires de bois: l'autre extrémité B est inférée dans une boule, qui est appliquée par une vis au manche de verre BC. Au moyen de cet instrument on peut appliquer l'électricité par souffle & par aigrettes de deux manières, c'est-à-dire avec isolement & sans isolement.

DANS le premier cas on se place avec le malade sur un grand isoloir: on établit une communication entre le conducteur de la machine électrique, & le malade, ou soi-même, ce qui revient exactement à la même chose: on prend le manche, qui a été auparavant bien séché, & on dirige la poire, ou la pointe A, vers la partie à laquelle on veut administrer l'électricité, pendant qu'on fixe le fil conducteur BD à quelque substance conductrice, comme à une chaise, une table, &c. Il vaut mieux encore faire mouvoir le fil, chargé en E d'un poids suffisant, sur une petite poulie D: il en résulte cet avantage, que le fil conducteur, pour lequel on fera bien d'employer un fil de galon, reste toujours suffisamment tendu & ne s'approche pas trop de l'appareil isolé. Quand tout est bien disposé, on fait travailler la machine, & on dirige, comme nous venons de le dire, la poire ou la pointe A, vers la partie affectée: & de cette manière on excite un souffle électrique, ou une aigrette, selon que la distance entre la partie affectée & la pointe est plus ou moins grande. Car puisque la poire A du fil AB, qui a communication avec des corps conducteurs placés hors de l'appareil électrique, attire à la partie affectée le fluide électrique qui est accumulé dans le corps, & qu'il transmet ce fluide à d'autres corps, il y doit naître un souffle, ou une aigrette, selon que la distance de la pointe à la partie qu'on veut électriser est plus ou moins grande.

DANS le second cas, c'est-à-dire, quand on emploie l'électricité par souffle ou par aigrettes sans isolement, on n'a qu'à établir au moyen du fil de galon BDE la communication entre l'appareil que nous venons de décrire & le premier conducteur de la machine, & pendant qu'on fait agir celle-ci, à tenir la pointe ou poire A à quelque peu de distance de la partie affectée, observant que le fil conducteur ne touche pas des objets qui pourroient le priver de son fluide électrique, ou n'en soit pas trop voisin: enfin il faut empêcher le plus qu'il est possible l'écoulement du fluide par les pointes. Il est même utile d'envelopper ce fil conducteur de soye ou de crin, afin de prévenir le

plus qu'il est possible la perte du fluide électrique. Cette seconde méthode a l'avantage de pouvoir être administrée non-seulement à des malades qui sont debout ou assis, mais encore à ceux qui sont au lit : mais la première est plus puissante, puisque le fluide électrique entre plus difficilement dans une pointe qu'on lui présente, qu'il ne sort ou ne s'écoule d'un corps pointu : il occasionne donc dans le premier cas une plus forte irritation que dans le dernier : aussi la méthode sans isolement paroît-elle avoir une plus grande force discussive, & celle avec isolement une plus grande force révulsive.

Si les circonstances du malade exigent qu'on applique l'électricité par soufflé ou par aigrettes à une plus grande surface, on ôte la pointe ou la poire A, & on se sert d'une plaque pourvue d'un grand nombre de pointes, telle qu'on la voit dans la Figure 11 : du reste, on procède de la même manière.

Nous avons déjà dit dans le §. XXX, que la substance dont les pointes sont faites, leur forme, leur distance, sont des circonstances qui peuvent augmenter, ou diminuer, ou modérer la force de l'électricité par soufflé ou par aigrettes : ainsi il est inutile d'entrer là-dessus dans des détails ultérieurs : nous ajouterons simplement que, comme on se sert ordinairement de cette méthode dans des maladies de yeux & des blessures, & qu'ainsi une trop forte irritation pourroit être nuisible, il faut absolument commencer par essayer la force & la disposition des pointes sur sa propre main ou sur son visage.

§. LXXXV.

QUAND le malade est isolé de la manière que nous avons déduite ci-dessus §. LXXV & qu'il est en communication avec la machine électrique, on peut facilement tirer des étincelles de toutes les parties de son corps. On se sert pour cet effet de l'appareil dont nous avons déjà parlé, & qui est décrit dans la figure 10. On ôte la pointe A, & l'on visse à sa place un bouton de laiton du moins d'un pouce de diamètre : on emploie un fil conducteur, une poulie, & un contre-poids comme ci-dessus : on établit communication entre le fil conducteur & des corps qui peuvent recevoir le fluide électrique. Cet appareil étant ainsi disposé, on prend le manche de verre pendant qu'on électrise, & on dirige le bouton vers la partie dont on veut tirer des étincelles, à la distance convenable : & il est évident qu'on ne sauroit manquer d'atteindre le but. Si l'on se servoit d'un manche fait d'une substance conductrice, au lieu du manche de verre, on pourroit se passer du fil conducteur & de la

poulie. Mais la sensation qui en résulte à chaque étincelle pour celui qui dirige l'expérience, rend l'usage du manche de verre & du fil conducteur absolument préférable, & beaucoup plus commode. On peut aussi électriser par étincelles sans isolement, & cela d'une manière fort simple: il n'y a qu'à faire communiquer le fil conducteur à la machine, & à tenir le bouton à la distance convenable du malade non isolé. Mais les raisons que nous avons alléguées dans le §. XXXV, rendent la première méthode préférable de beaucoup. Il ne fera pas inutile de remarquer en passant, qu'il faut mouvoir le directeur pour tirer des étincelles, avec une certaine célérité, vers la partie affectée, & l'en écarter à chaque fois à une certaine distance: car si l'on tenoit toujours cet appareil à une petite distance du corps, où le fluide électrique se trouve accumulé, il s'écouleroit une grande quantité de fluide par cet appareil même, & par la main qui le dirige: ce qui seroit en pure perte, & affoiblirait les étincelles. Il faut donc, dès qu'il a passé une étincelle, retirer le directeur avec célérité au moins à la distance d'un pied: & l'en approcher derechef avec promptitude pour tirer une seconde étincelle.

IL arrive assez souvent que, quoiqu'on se serve d'une bonne machine, & que toutes les circonstances soient favorables, les habits du malade sont trop épais pour que le fluide électrique puisse passer à travers. En ce cas on se sert de la machine représentée dans la Figure 12. A B est un tube de verre de dix ou douze pouces de longueur, & d'un pouce ou d'un pouce & demi de diamètre. Ce tube est fermé en A par une platine de cuivre, à travers de laquelle passe un fil de laiton, garni de deux boules C & D: C est d'un peu plus d'un pouce, & D de trois quarts de pouce de diamètre, afin qu'il soit suffisamment éloigné des parois intérieures du tube. B est une autre platine, mais appliquée à vis, afin qu'on puisse l'ôter pour sécher l'intérieur du tube. Il y passe au milieu de cette platine un fil mobile, qui porte de E en F une échelle divisée en pouces & en lignes. G est un bouton de trois quarts de pouce, & H un anneau pour recevoir le fil conducteur. Il faut que le fil G H soit mobile, & qu'il porte une échelle E F, afin de pouvoir placer les boutons D & G à une certaine distance l'un de l'autre, & de pouvoir ainsi augmenter ou diminuer la force électrique, selon les circonstances.

POUR se servir de cet appareil, on attache le fil conducteur, ainsi qu'il a été dit dans l'explication de la figure dixième, à l'anneau H. Ensuite on prend le tube de verre, qu'on a auparavant bien séché, par le milieu, & l'on

préssé doucement le bouton C contre les habits du malade isolé, & électrisé, & cela à l'endroit dont on veut tirer des étincelles: celles-ci paroissent tout de suite entre les boutons D & G, & sont senties du malade au même moment. De cette manière on peut électriser convenablement les parties que la décence ne permet pas de découvrir. Il faut toujours supposer, lorsqu'il s'agit de tirer des étincelles à travers des vêtemens, qu'ils ne contiennent pas de substance métallique dans leur tissu ou à leur surface, comme des épingles, des boucles, des boutons &c.

IL est encore une autre manière d'électriser telles ou telles parties du corps, & cette manière a beaucoup de rapport à l'électricité par étincelles. On isole comme il faut le malade, qui a communication avec le conducteur de la machine, & l'on couvre la partie affectée, mais dépouillée de vêtemens, d'un morceau de la flanelle la plus mince: ensuite, pendant qu'on électrise, on promène l'appareil Fig. 10, muni d'un gros bouton, avec grande célérité sur la surface de cette flanelle: celle-ci tire alors un très grand nombre d'étincelles, qui excitent une irritation très sensible sur la partie affectée, & sont d'un très grand usage dans des paralysies, des sciaticques, des rhumatismes. On fera mieux encore d'appliquer à la machine de la fig. 10, au lieu d'une pointe une platine de laiton, de deux ou trois pouces de diamètre, couverte à l'extérieur de drap, & qu'on promène cet appareil avec rapidité sur la surface nue de la peau, à l'endroit affecté. Nous avons déjà fait mention de cette manière d'électriser dans le §. XXXI.

ENFIN, quand on veut tirer des étincelles de quelque cavité, comme des oreilles, du nez, on applique à la machine de la figure 10, au lieu de la pointe A, ou plutôt à la machine de la figure 12, au lieu du bouton C, un cône de verre, de gomme-laque, ou d'ivoire, percé intérieurement d'un trou, de sorte que le fil d'archal est presque à la hauteur du sommet du cône. On empêche par-là que l'étincelle ne se dissipe vers les côtés, & on fait qu'elle soit obligée de partir du sommet du cône, quand on applique celui-ci à l'oreille, ou dans le nez.

ON déterminera facilement quelles sont les circonstances où il convient de faire usage de l'électricité par étincelles, si l'on consulte ce que nous avons dit dans la section précédente sur les avantages de cette méthode. Les différens cas qui peuvent se présenter, sont trop nombreux pour que nous puis-

fions en faire l'énumération : & des médecins expérimentés n'éprouveront aucune difficulté sur ce point.

§. LXXXVI.

UN courant d'étincelles électriques est aussi une des méthodes les plus avantageuses : elle exige que nous en parlions séparément , quoiqu'elle ait d'ailleurs beaucoup de ressemblance avec l'électricité par étincelles. Il faut employer l'appareil pour l'électricité négative , tel que M. CUTHBERSON l'a décrit dans son ouvrage sur l'électricité , dans lequel on en trouve la figure à la Planche III* , & de plus deux conducteurs , ou directeurs , dont nous allons donner la description. AB (Fig. 13 & 14) est un tuyau d'ivoire , de 6 à 8 pouces de longueur , de $\frac{3}{8}$ de pouce d'épaisseur , & qui se termine en cône vers la partie A : — à l'extrémité B il y a une virole de laiton , percée d'un écrou pour recevoir à vis un fil de laiton , qui passe par l'intérieur du tube jusqu'en A , où il est terminé en pointe fine. Une partie BC de ce fil est hors du tube , & est garnie en C d'un anneau , en D d'une vis , afin de pouvoir être vissée en avant ou en arrière , & d'être mise à une plus grande ou à une plus petite distance de l'extrémité conique A du tube d'ivoire , ou même de pouvoir la dépasser , comme on le voit dans la figure 14 en E.

ON place le tube d'ivoire dont nous venons de parler dans l'ouverture F de la pièce de laiton représentée dans la Figure 15 , & pressée par la vis G dans cette ouverture , qui est faite d'un laiton mince & élastique. La Figure 13 & 14 représente toutes ces pièces du côté où elles sont plates , & jointes aux manches de verre IK par les boutons J. On sent facilement que les tubes d'ivoire de ces directeurs ne sont employés que pour pouvoir les appliquer sans danger à toutes les parties du corps : & c'est par la même raison qu'on retire la pointe du fil de laiton un peu en dedans de l'extrémité A , lorsqu'on veut électriser la peau nue. Il y a des physiciens qui se servent de verre , au lieu d'ivoire : mais l'ivoire nous a paru préférable , comme étant plus léger , plus doux , & moins fragile.

QUAND on veut employer le courant d'étincelles électriques , on commence par isoler la machine électrique , & par la rendre propre à l'électricité négative. Ensuite on établit au moyen d'un fil de galon , enveloppé de soie , & d'une longueur convenable , une communication entre un des directeurs & le conducteur positif : & pareillement entre le second directeur & le conducteur

négatif. Tout étant ainsi préparé on isole le malade, auquel on peut administrer l'électricité tout de suite. Supposons, par exemple, qu'il faille donner un courant d'étincelles électriques au bras depuis l'épaule jusqu'à la main : alors, pendant qu'on tourne les disques, on pose un des directeurs sur l'épaule, le pressant plus ou moins sur les vêtements : on touche la main du malade avec l'autre directeur : ayant soin que les fils de communication par lesquels les directeurs sont attachés aux deux conducteurs de la machine, soient isolés & ne touchent à aucun corps conducteur. Il faut en vertu de cet appareil, que le fluide électrique excité dans les disques, passe par le conducteur positif, le fil de communication, le premier directeur, & se communique à la partie affectée : qu'elle coule le long de cette partie jusqu'à la main, d'où elle passe au second directeur, au fil de communication, au conducteur négatif, qui la reçoit & la rend aux coussins ; ceux-ci fournissent, derechef tant qu'on désire, le courant électrique qui a lieu sans interruption.

On voit sans peine, que lorsque le fil de laiton qui se trouve dans l'intérieur du premier directeur, est vissé de façon que sa pointe touche la peau nue de l'épaule, & que la pointe du second directeur touche pareillement celle de la main, il y passera par toute la partie affectée un courant tranquille de fluide électrique : mais qu'il y naîtra en outre des étincelles, dès que les fils de laiton des directeurs seront absolument dans l'intérieur des tubes, sans dépasser leurs extrémités : & que ces étincelles seront d'autant plus fortes, que ces pointes seront plus éloignées de ces extrémités, toujours dans l'intérieur des tubes. Remarquons encore, que les étincelles seront toujours de peu d'effet, au moins quand on fera communiquer le premier directeur immédiatement au conducteur positif : mais pour les fortifier, il faut attacher le fil de communication à un conducteur isolé, & placer celui-ci à quelque distance du conducteur positif, afin que le fluide électrique passe de ce dernier au premier, par étincelles, & de-là par le fil de communication, au premier directeur, & au corps. Alors les étincelles communiquées au corps par le directeur auront un grand degré de force, & causeront un tremblement pareil à celui de petites secousses, qui se suivent avec rapidité. On peut enfin modérer l'énergie de ces étincelles à volonté, en augmentant ou diminuant la distance des deux conducteurs. On se sert de cette dernière méthode, quand il faut employer un degré de force qui tienne le milieu entre des étincelles, & des petites secousses.

§. LXXXVII.

LA Méthode d'administrer l'électricité par commotions ou secouffes, est la dernière dont nous parlerons. Commençons par décrire les appareils, dont il faut faire usage.

LA Figure 16 représente une bouteille de Leide, avec l'électromètre de M. LANE, ainsi que la manière dont on administre l'électricité à telle ou telle partie du corps séparément. La bouteille a environ quatre pouces de diamètre, & est couverte de feuilles d'étain jusqu'à la hauteur de six pouces; ce qui fait à peu près une armine de 73 pouces. Le fil de laiton, qui s'élève du fond de la bouteille, se termine au dessus d'elle par deux boules: la supérieure B touche au premier conducteur de la machine électrique: l'inférieure porte l'électromètre. Cet électromètre est un cylindre de verre DF, dont les deux extrémités sont montées en cuivre. On visse l'une sur le bouton de la bouteille destiné à le porter: l'autre extrémité porte une tige de laiton qui est terminée en pince, dans laquelle se meut le bras EC, qui porte en E un anneau, & en C une boule: de sorte que ce bras EC peut se mouvoir horizontalement dans ladite pince.

ON peut appliquer des divisions à la tige EC, afin de rendre un choc égal à un autre. On fera bien non-seulement de couvrir le cylindre ou tube DF de vernis, mais encore de le garnir de deux disques de gomme-laque oo, d'un pouce de diamètre, afin que le fluide accumulé dans la bouteille ne passe pas du bouton F au bouton D.

A peine sera-t-il nécessaire de remarquer qu'il n'est besoin d'aucun isolement pour administrer des commotions électriques au malade. Voici quel est l'usage de l'appareil que nous venons de décrire. Supposons que la bouteille de la figure 16 soit en communication avec le conducteur de la machine: c'est-à-dire que le bouton B touche au conducteur. Si l'on établissoit une communication entre l'anneau E de l'électromètre, & le crochet I, qui se trouve au côté extérieur de la bouteille, communication qui se feroit par un fil conducteur, & que la ligne ponctuée EI indique, l'étincelle électrique devroit, quand la bouteille est chargée, passer de B en C, & se rendre à la surface extérieure de la bouteille le long de CE & de EI: car, la partie EC de l'électromètre, étant isolée par le cylindre de verre DF, il ne reste pas d'autre chemin au fluide électrique pour se remettre en équilibre. Si l'on joint donc,

comme

comme on le voit dans la figure, les fils ME & LI avec les directeurs, & qu'on presse ceux-ci contre la partie du corps qu'on veut électriser, (contre le bras, par exemple) la décharge, au lieu de se faire par la ligne ponctuée, qui n'existe pas alors, ne pourra se faire que le long de EM, le directeur, la partie du bras comprise entre N & O, le second directeur, enfin le fil LI: & le malade la sentira dans cette partie du bras qui se trouve entre les deux directeurs. On peut donner de cette manière successivement autant de secousses toutes d'égale force, qu'on le croira utile: & pour les rendre plus ou moins fortes, il n'y a qu'à éloigner ou approcher le bouton C du bouton B. Mais il faut surtout prendre garde que les deux fils ME & LI ne se touchent pas: car alors le fluide électrique se remettroit en équilibre, sans passer par la partie du corps qu'on veut électriser.

IL est des cas, comme nous le verrons dans un moment, où l'on ne feroit faire usage de cet appareil: on employe alors celui de la figure 17. C'est une petite bouteille de Leide, où l'on a joint l'électromètre de LANE, tout comme dans l'appareil précédent, à cette différence près, que le cylindre de verre DF est prolongé de l'autre côté par un fil de laiton FG, qui peut être appliqué au conducteur de la machine. IH est un tube de verre fermé par en bas, long de 8 pouces & intérieurement du diamètre d'un quart de pouce, couvert intérieurement & extérieurement jusqu'à la hauteur de 4 pouces de feuilles d'étain, ou rempli intérieurement de limaille jusqu'à la hauteur de l'armure extérieure. Le fil qui s'élève de l'intérieur de ce tube, ou de cette bouteille, y est mastiqué. A la surface extérieure il y a un petit crochet N, pour y attacher un des directeurs par un fil de communication: tandis qu'on fait communiquer l'autre directeur à l'œillet D.

On employe cet appareil de la même manière que nous venons de décrire: la chose est assez claire pour ne pas avoir besoin d'explication ultérieure. On peut varier la force des secousses non-seulement en approchant ou éloignant le bouton C du bouton B: mais encore en employant des bouteilles de différente grandeur.

MAIS, dira-t-on, pour quelle raison doit-on quelquefois préférer de faire usage du second appareil, plutôt que du premier? C'est qu'il est difficile de faire pénétrer les plus petites secousses à travers des habits, quand on se sert des grandes bouteilles ordinaires; & qu'il peut être nuisible, ou peu séant, de découvrir les parties qu'il s'agit d'électriser. Or, quoique le petit cylindre

ou la petite bouteille, quand l'électromètre se trouve à un pouce de distance du bouton, ne contienne pas autant de fluide électrique que la grande bouteille, quand l'électromètre se trouve à un dixième de pouce du bouton; la commotion du petit cylindre passera néanmoins facilement par les vêtements; & celle de la grande bouteille n'y passera que très difficilement, ou peut-être pas du tout: & cela parce que le fluide électrique se trouvant plus puissamment accumulé dans la petite que dans la grande bouteille, se meut avec plus de vitesse. On est d'ailleurs en état, en employant ces petites bouteilles, d'administrer les commotions avec tant de célérité, qu'elles deviennent innombrables: ce qu'on ne sauroit faire facilement en employant un plus grand appareil; mais on ne sauroit se passer de celui-ci, dans les cas où il s'agit d'employer une grande force.

IL n'est pas rare de devoir administrer des commotions dans l'intérieur de la bouche, ou dans la gorge. En ce cas on se sert du directeur arqué de la figure 18, qui est fait, non d'ivoire, mais de corne, parce que, quand la corne est chaude, on peut la plier comme on veut; ce qui n'est pas possible en employant l'ivoire. Ce directeur est pourvu intérieurement d'un fil de laiton, dont la pointe est à peu près à la hauteur du bout A de la corne. On le pince dans l'ouverture F de la pièce fig. 15, & on le garnit d'un manche de verre: après quoi on s'en sert tout comme des directeurs des figures 13 & 14.

TELLES sont les méthodes les plus commodes & les meilleures d'électrifier des malades. Il seroit facile de donner plus d'étendue à cet article, en décrivant les appareils décrits par d'autres auteurs, surtout par Messieurs BERTHOLON & MAUDUIT: mais ce détail auroit été d'autant plus inutile, qu'on peut recourir aux écrits de ces Physiciens.

§. LXXXVIII.

NOUS croyons devoir proposer encore quelques règles générales, qu'il faut observer soigneusement dans tous les cas où il s'agit d'employer l'électricité médicale.

I. IL faut avant toutes choses examiner si les malades ont des inconvénients que l'usage de l'électricité pourroit faire empirer, ou rendre dangereuses, & qui doivent par conséquent l'interdire. Quiconque a fait attention à ce que nous avons dit ci-dessus de l'action de l'électricité sur le corps humain, ne

pourra nier qu'il n'y ait de tels cas. Nous aurons occasion dans la suite d'en alléguer des exemples.

2. DE quelque manière qu'on administre l'électricité, il en faut toujours proportionner la force à la nature de la maladie, & à la situation particulière des malades. C'est une règle générale en médecine, à laquelle l'électricité ne forme pas d'exception. Une électricité trop foible pourroit retarder la guérison, pendant qu'une électricité trop forte pourroit avoir des suites fâcheuses. Pour suivre la voye la plus sûre, il faut commencer par une électricité foible, & la rendre graduellement plus forte, autant que les circonstances l'exigent.

3. IL ne faut pas électriser trop longtems de suite au commencement, afin de ne pas fatiguer ou épouvanter le malade par une trop longue séance : mais il est fort utile de répéter l'électricité deux ou trois fois par jour, si cela peut avoir lieu : car un trop long intervalle fait plus perdre qu'on n'avoit précédemment gagné.

4. IL faut continuer l'électricité assez longtems, quand même on ne s'apercevrait pas d'abord de progrès marqués. C'est un défaut ordinaire en médecine d'abandonner trop tôt un remède : & c'est une marque d'ignorance, quand on est inconstant à cet égard & qu'on change perpétuellement de remèdes. Cette méthode fait regarder comme inutiles, & abandonner les remèdes les plus puissans. Quelquefois même on va jusqu'à désirer, qu'un remède agisse avec la même célérité dans tous les cas : sans faire attention qu'il peut y avoir des obstacles, qui empêchent l'action d'ailleurs prompte, & qui ne peuvent être ôtées que par un usage continu du même remède. Qu'on applique ceci à tous les cas où l'on employe l'électricité.

5. ENFIN il faut que la méthode suivant laquelle on administre l'électricité soit assortie à la nature, aux circonstances, au siège même de la maladie. Il n'y a que les médecins expérimentés qui puissent juger ce point.

C H A P I T R E III.

EXAMEN DE DEUX QUESTIONS FAITES PAR LA SOCIÉTÉ DE
VALENCE EN DAUPHINÉ, À L'OCCASION DE CELLE SUR
L'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE.

§. LXXXIX.

I. Q U E S T I O N.

*L'Électricité artificielle peut-elle être aidée du secours d'autres remèdes?
Si elle le peut, quels sont ces remèdes?*

ON ne pourroit guères nommer de remède dont l'action ne puisse en certaines circonstances être aidée par d'autres remèdes: soit que la vertu de ceux-ci soit du même genre que celle du remède principal: soit que ces remèdes auxiliaires foyent des accessoires qui vainquent des obstacles, lesquels pourroient être nuisibles au remède principal. Il n'y a qu'à consulter l'histoire de la médecine, pour être persuadé que ce que nous venons de dire est également applicable ici: car non seulement on trouvera qu'il y est fait mention de remèdes accessoires qui ont beaucoup aidé l'action du fluide électrique, mais on verra de plus que de célèbres électriciens ont recommandé l'usage de remèdes externes & internes.

POUR ce qui est des remèdes externes, ils' ont souvent été employés avec succès par le célèbre DE HAEN, qu'on doit regarder comme un de ceux qui nous ont frayé la route dans cette carrière. Voici ses propres paroles: (a) *Viribus electricitatis alia etiam addita auxilia suere, quae licet citra electricam vim, saepe incassum adhibeantur, eam juvare tamen promoverique possunt. Etenim perpetuo ipsis injunctae sunt frictiones pannis laneis, fumo mastiches, Sarcocollae, olibani, bensoin, styracis calamitae: — Quibusdam solventia & incitantia gummi, herbasque: aliis roborantia ex vegetantibus & mineralibus parata exhiberi subinde oportuit. Imo nonnullis, quod tardius emendarentur, decem, quindecim, etiamque triginta cucurbitae siccae, alterno singulove die,*

(a) *Ratio medendi. T. I. Cap. XXII, p. 142.*

admotæ ad nervorum in colo lumbifve origines, multum auxilii attuliffe videntur. Ita tamen ut alio diei tempore at machinam accederent.

Il est ainfi d'autres Médecins, qui, fuivant l'exemple de M. DE HAEN, ont employé conjointement avec l'électricité les remèdes internes & externes dont nous venons de parler. C'est ainfi que l'Abbé SANS faisoit frotter continuellement avec des pièces de flanelles chaudes, les paralytiques, pendant qu'il leur adminiftoit le bain électrique. Dans des contractions de tendons & des membres courbés, il faisoit étendre les parties affectées, & les tenoit dans cette fufuation au moyen d'un appareil chargé de poids, qu'il a inventé & décrit lui-même. M. HIORTERBERG fe fervoit dans la furdité & le tintement d'oreilles d'injections amoliffantes. Enfin MM. CHRISTOPHE WEBERT & MAZARDS (1), ainfi que d'autres électriciens, ont pareillement fait ufage de remèdes externes & internes.

QUOIQUE nous ne puiffions pas en appeller à notre propre expérience, nous croyons que les remèdes fuivans méritent une attention particulière.

1. LES frictions & les urtications, qui excitent le principe vital par l'irritation qu'elles caufent, rétabliffent le mouvement des parties folides, la circulation des fluides, & la tranfpiration, & qui à tous ces égards font analogues à l'action de l'électricité.

2. LES vésicatoires, dont l'ufage eft de trois fortes: ils agiffent d'abord comme des remèdes mordans & irritans, pour exciter le mouvement des parties folides & des nerfs: fecondement, comme des remèdes propres à décharger au dehors, des humeurs, qui ont été mifes en mouvement par l'électricité, & pour prévenir ainfi le danger des métaftafes: enfin comme des anodins & des antispafmodiques, pour calmer des douleurs, & relâcher des tensions; & à cet égard ils peuvent dans bien des cas aider l'action du fluide électrique.

3. ENFIN les ventoufes & les remèdes rubefians, (*rubefacientia*) quireffemblent plus ou moins aux vésicatoires par leur vertu attractive & révulfive, & qui peuvent fecourir le fluide électrique de la même manière.

§. XC.

POUR ce qui eft en fecond lieu des remèdes internes, on peut quelquefois s'en fervir avec fuccès, & des électriciens experts les ont recommandés. Les malades qui ont été traités par M. DE SAUSSURE, fe mettoient au lit en

(a) *Magazin de Hanovre*, 1768.

fortant du bain électrique, & prenoient des sudorifiques. M. MAUDUIT, quoiqu'il ne se soit servi de remèdes tant internes qu'externes, qu'avec le plus grand ménagement, a néanmoins parlé avec éloge des uns & des autres. M. DE HAEN, traitant une fille qu'il guérit de la danse de St. Guy, & remarquant que les premières voyes étoient chargées de matière bilieuse, il les nettoya au moyen de la *Pulpe de Tamarinde*, & de *Crème de Tartre* (a) M. PARIS se servoit avec succès, auprès des malades qu'il électrisoit de remèdes apéritifs & sudorifiques à la fois, afin de prévenir le danger des métastases: il employoit aussi des frictions, avec des vins aromatiques, chargés de camphre. MM. HORTERBERG, LINNÆUS, GARDANE & plusieurs autres Physiciens ont employé avec l'électricité d'autres remèdes, & nous-mêmes nous avons été souvent obligés dans des paralysies, qui provenoient des suites de colique de Poitou, d'employer des remèdes internes pour amortir dans les intestins l'action de l'acide saturnin: méthode dont nous nous sommes servis avec le plus grand succès. En 1785 nous électrifâmes un homme de 40 ans, devenu depuis six ans paralytique à la suite d'une colique de Poitou: on ne vit aucun progrès dans l'espace de six semaines: la paralysie étoit restée la même, mais il ne se fit aucun changement dans les circonstances accessoires; le malade étoit fort tourmenté de rapports aigres, de tension & de douleur dans les intestins, qui étoient extrêmement attaqués par l'acide saturnin. Ayant fait alors plus d'attention à ces symptômes que ci-devant, nous fîmes prendre au malade deux vomitifs pour décharger les premières voyes; après quoi nous lui prescrivîmes une mixture de *Aq. Menth. Piperit: Spirit. Sal. Amon. cum Calce viva Parat; Tinct. Cort. Cascarill, & Syrup. Rhei*: le succès fut complet: car le malade ayant employé constamment ces remèdes & ayant été électrisé tous les jours, il fut complètement guéri au bout de deux mois.

Nous avons également observé que des remèdes fortifiants & stimulans, qui avoient été employés sans aucun succès avant l'administration de l'électricité, ont eu un succès complet dans des paralysies, des tremblemens, des mouvemens irréguliers de nerfs, dès qu'on leur eût joint l'électricité: & même nous avons observé que la guérison se fait plus promptement de cette manière qu'en employant l'électricité toute seule. Nous pouvons en dire autant des remèdes sudorifiques, qui peuvent servir à évacuer les matières

(a) L. c. T. I. Part. II. ap. VI.

âcres, dans des douleurs rhumatiques, & d'autres maladies qui proviennent d'un empêchement dans la transpiration, & qui sont surtout utiles, lorsque l'électricité détruit les obstacles qui s'opposent à la transpiration, & que les remèdes sudorifiques seuls n'avoient pu vaincre. La poudre de D O V E R, dont on trouve la recette dans la pharmacie d'Edinbourg, mérite d'être singulièrement recommandée.

I L est donc constaté que l'électricité peut être secourue par d'autres remèdes. Le petit nombre d'observations que nous venons d'alléguer, peut servir à faire des recherches ultérieures. Pour ce qui est de la diète, il est évident qu'il y faut avoir égard aussi bien pendant le traitement électrique, que pendant l'usage de tout autre remède. Mais la diète idioélectrique, & anélectrique que M. BERTHOLON propose, (a) est fondée sur la Théorie dont nous avons déjà prouvé l'insuffisance.

§. XCI.

S E C O N D E Q U E S T I O N.

Dans les cas où l'électricité artificielle auroit été nuisible, on demande si les mauvais effets qui en sont résultés, sont dûs à la contrariété de la nature de ce remède, ou à son administration mal conduite ?

S I l'on se rappelle ce que nous avons dit ci-dessus de la nature du fluide électrique, considéré comme remède, on conclura facilement, qu'il est des cas où l'on ne doit pas l'employer, surtout quand on s'aperçoit que le système nerveux est déjà trop sensible & qu'il y a une irritabilité idiopathique morbifique dans le principe vital. L'électricité sera encore nuisible dans toutes les inflammations, & dans d'autres accidens, où les stimulans quelconques ont été trouvés tels. C'est non seulement la raison, ou la comparaison de la nature de la maladie avec celle du remède qui certifie cette conséquence ; mais encore le témoignage unanime des plus célèbres électriciens : témoignage déduit de l'expérience même. Il est cependant des cas, & ils ne sont pas rares, où l'électricité a été administrée avec succès dans des mouvemens irréguliers des nerfs, & lorsqu'il y a une trop grande irritabilité : mais alors ces mouvemens irréguliers des nerfs, & cette irritabilité morbifique, sont simplement

(a) Tom. II. Ch. 6.

symptomatiques, & doivent être attribués à des causes que l'électricité artificielle peut vaincre, comme nous l'avons déjà observé ci-dessus §. LXXII.

Du reste, il en est de ce remède, comme de beaucoup d'autres; on les administre avec succès à quelques malades: mais ils sont inutiles pour d'autres, ou même ils leur font plus de mal que de bien, sans qu'on soit toujours en état de rendre raison de ces effets contradictoires. Voici une observation communiquée par le Docteur HART à M. WATSON. (a) Une fille environ de 16 ans, dont le bras droit étoit non seulement paralytique, mais encore extrêmement atrophié, résolut de se soumettre au traitement électrique: mais à peine eût-elle été électrisée deux fois, qu'elle devint paralytique de tout le corps; ce qui dura quinze jours, au bout desquels elle se rétablit en employant des remèdes convenables, mais seulement que le bras resta également paralytique & atrophié qu'auparavant. Elle voulut deréchef se soumettre à l'électricité, mais le succès en fut si malheureux, qu'au bout de deux ou trois jours elle fut deréchef prise d'une paralysie universelle, qui lui ôta même l'usage de la parole, & rendit la déglutition très difficile. Lorsque elle fut guérie de cette paralysie au bout de quatre mois, M. HART lui proposa de recourir encore une fois à l'électricité pour obtenir la guérison du bras atrophié: mais la malade s'y refusa, ayant déjà éprouvé deux fois combien ce traitement lui étoit nuisible.

Nous avons eu nous-mêmes occasion d'observer deux cas semblables. Après avoir administré, par petites commotions, l'électricité pendant six semaines à un homme qui avoit été depuis bien des années paralytique à la jambe droite, mais sans obtenir aucun succès, nous résolûmes d'augmenter la force électrique, & nous laissâmes passer des commotions plus fortes à travers les deux jambes. Le lendemain, le malade se plaignit d'une insensibilité & d'une immobilité dans l'autre jambe: ce qui augmenta peu à peu, jusqu'au point qu'il devint paralytique des deux jambes, & que l'électricité, quoique plus faible, ne lui apportât aucun soulagement. Cependant l'usage de stimulans & de fortifiens pris intérieurement guérit en peu de tems cette nouvelle paralysie, & il vit encore, mais toujours paralytique de la jambe droite, comme par le passé.

LA

(a) *Phil. Transact.* Vol. XLVIII, Partie II.

LA seconde observation est celle d'une fille de vingt-huit ans, qui avoit été sujette dès sa plus tendre jeunesse à de fortes affections hystériques, accompagnées de mouvemens convulsifs : maux contre lesquels on avoit employé envain un grand nombre de remèdes. Elle désira de se soumettre au traitement électrique. Nous l'électrisâmes d'abord par de légères commotions & ensuite par des étincelles moyennes. Dès la première séance elle fut prise de convulsions : ce qui ne fit pas changer de résolution ni à la malade ni à nous : ni même quoique cela eut lieu à chaque séance pendant quinze jours : car on sait que quelquefois l'électricité augmente & aggrave les symptômes au commencement. Mais la sensibilité des nerfs augmentant de jour en jour, & les accidens hystériques s'étant changés au bout de deux mois en épilepsie, nous renonçâmes à l'électricité, & nous tâchâmes de rétablir la malade par des antihystériques & des nervins : ce qui nous réussit passablement, après bien du tems.

§. XCII.

IL est donc sûr que l'électricité est quelquefois par elle-même un remède nuisible, & qu'on ne sauroit l'employer dans tous les cas avec la même sécurité. Mais ceux où l'électricité a été nuisible par accident, ou pour avoir été mal administrée, sont moins rares. HALLER remarque, que quelques malades, attaqués de fortes sciaticques, avoient reçu d'abord un soulagement marqué par l'usage de l'électricité ; mais que la matière morbifique s'étoit jetée au bout de quelques jours sur les entrailles, & y avoit causé les douleurs les plus violentes. Il parle aussi d'un malade, affecté de hémiplegie, & qui ayant été plus ou moins guéri (a) par l'électricité, fut pris d'une ophtalmie inflammatoire. M. MAUDUIT rapporte l'observation d'une femme, paralytique d'un côté, mais chez laquelle la matière morbifique se déplaça jusqu'à cinq fois : deux fois vers le cerveau : trois fois vers les poulmons. (b) Enfin voici une observation que nous avons faite nous-même. Un garçon apothicaire, ayant été attaqué de fortes douleurs rhumatiques à la main droite, en avoit gardé une telle insensibilité, qu'il ne s'appercevoit pas s'il tenoit une pillule entre les doigts, ni même de sensations plus fortes, comme de piquure,

(a) *Dissert. ad morborum hystericam & curationem facientia.* p. 60.

(b) *Journal de Physique.*

ou de brulure; il espéra que l'électricité lui feroit utile. Nous tâchâmes de tirer des étincelles de sa main & de ses doigts: mais comme elles ne produisirent aucun sentiment, nous passâmes à de petites secousses, qui n'eurent pas plus d'effet. Ceci nous obligea d'employer des commotions plus fortes; & le résultat en fût, qu'au bout d'un quart-d'heure le sentiment étoit revenu dans les doigts & dans la main, dont la sueur découloit à grosses gouttes, & qui étoient comme couverts d'une matière épaisse & gluante. Cette expérience fut faite le matin: mais après-midi ce même homme fut pris d'une toux, qui augmenta vers le soir, & fut accompagnée d'une forte fièvre: ce qui nous fit conclure que la matière morbifique s'étoit jettée sur la poitrine. Il parut le lendemain que c'étoit une véritable peripneumonie, que nous guérîmes par des remèdes convenables, sans qu'elle fût suivie de rien de fâcheux.

EN réfléchissant sur ce que nous venons de dire, on verra facilement que dans ces cas l'électricité n'a pas été nuisible par elle-même, mais seulement par accident: car elle a fait ce qu'on pouvoit en attendre: elle mit la matière morbifique en mouvement, & l'a fait rentrer dans la masse de la circulation. Il faudroit plutôt en accuser le médecin, qui auroit dû évacuer cette matière par les selles, les Urines, la sueur, afin d'en prévenir le déplacement vers des parties plus nobles. On en peut aussi conclure que l'usage d'autres remèdes peut être quelquefois non seulement utile, mais même absolument nécessaire.

§. XCIII.

OUTRE les cas dont nous venons de parler, il peut y en avoir d'autres, dans lesquels l'usage de l'électricité peut être nuisible *par accident*: c'est lorsqu'il se trouvera dans le corps quelque vice caché, qui devoit exclure l'usage de tout remède stimulant. En voici un exemple. Un chirurgien ayant été attaqué pendant bien des années de scorbut, remarqua en se réveillant & voulant se remuer, que tout le côté gauche étoit devenu paralytique. Il se ranima par l'usage de remèdes convenables, au point que le mouvement se rétablit plus ou moins dans la partie paralysée, & qu'il put, quoiqu'avec beaucoup de peine, se rendre chez nous pour se soumettre au traitement électrique. A peine lui eûmes-nous administré pendant dix minutes de petites commotions, qu'il fut attaqué d'un crachement de sang, auquel il n'avoit jamais été sujet. Cette blessure des poumons étant guérie, il revint pour se soumettre derechef à l'électricité: ce que nous lui déconseillâmes fortement. Nous

n'employâmes pas, comme auparavant, de petites commotions, mais de simples étincelles, qui n'étoient pas des plus fortes: nonobstant ces précautions le crachement de sang revint, ce qui nous fit absolument cesser l'électricité. Ayant tâté le poul, nous le trouvâmes fort agité, comme si le malade étoit pris d'une violente fièvre. Et il est évident que c'est à ce grand mouvement & à la délicatesse des vaisseaux, rongés de scorbut, qu'il faut attribuer ce crachement de sang: & c'est par la même raison qu'il ne faut pas administrer l'électricité, ou du moins qu'il ne faut l'administrer qu'avec les plus grandes précautions, à des gens atteints de phtisie pulmonale, ou de quelque vice intérieur: pour ne pas ajouter qu'elle peut être fort nuisible aux femmes dans le tems de leurs règles, de la grossesse, surtout si elles sont sujettes à de fausses couches, & dans d'autres circonstances. Et quoiqu'il soit vrai, d'après le rapport de presque tous les électriciens de mérite, que les effets nuisibles de l'électricité sont très rares, nous croyons cependant qu'il ne faut jamais en confier l'administration qu'à des médecins expérimentés & habiles dans toutes les parties de l'art qu'ils exercent.

A P P E N D I C E.

QUOIQUE nous croyions avoir déduit de l'Expérience même, la manière dont nous avons expliqué l'état électrique de l'atmosphère, en faisant voir comment cet état est principalement produit par les différentes sortes d'électricité qu'un corps acquiert, en augmentant ou en diminuant de volume ; nous ne saurions dissimuler qu'on a fait depuis ce tems des expériences qui pourroient au premier abord paroître contraires à notre explication, & sur lesquelles nous croyons par cette raison devoir nous arrêter un moment.

CES expériences ont été faites au moyen de l'électromètre de M. BENNET, décrit tout récemment dans le volume LXXVII des *Transactions Philosophiques*. Cet instrument, encore peu connu, est formé de deux bandelettes de feuille d'or, longues de trois pouces, & larges d'un quart de pouce : elles sont suspendues très près l'une de l'autre, au milieu d'un cylindre de verre, large d'un demi-pouce & haut de cinq pouces. Ce cylindre est couvert de laque, depuis le haut jusqu'à la distance d'un pouce, afin de rendre l'isolement plus parfait. Il est fermé par un couvercle de cuivre, dont le bord dépasse le verre, afin d'empêcher l'humidité de s'attacher au verre en tems de pluie : enfin ce couvercle porte à sa partie supérieure un tuyau, dans lequel on peut mettre une chandelle allumée. (a).

(a) M. BENNET a fort ingénieusement fait usage d'une chose qu'on savoit depuis long-tems, mais à laquelle on n'a pas donné l'attention qu'elle mérite : savoir, la propriété qu'a la flamme de rendre le fluide électrique visible plus facilement, & à une plus grande distance que tout autre corps. Cette application d'une chandelle allumée au haut de l'électromètre rend cet instrument si sensible que, lorsque l'électricité atmosphérique est si foible, qu'on pourroit à peine s'en appercevoir au moyen d'un cerf volant, on l'observe déjà à cet électromètre, quand même il ne se trouve qu'à un demi-pied de hauteur au-dessus du sol, à l'air libre : ainsi que nous en avons souvent fait l'expérience. On peut aussi faire usage de la flamme de la chandelle, quand on se sert de cet électromètre & du condensateur à la fois : mais alors il faut la poser sur la platine du condensateur, & la souffler avant que de lever cette platine : car la flamme communique aussi promptement l'électricité qu'elle la reçoit. Mais comme la fumée produit plus ou moins le même effet, il vaut mieux se servir pour cette expérience de la flamme d'esprit de vin, qui ne laisse pas de fumée quand elle est éteinte.

Quoiqu'on ne puisse douter que cet instrument ne possède une plus grande sensibilité que les autres électromètres connus, nous croyons qu'on peut le rendre encore plus sensible, au moins pour un climat aussi humide que le nôtre. M. CUTHBERTSON, qui pense de même, & qui a fait des expériences sur ce sujet, a trouvé que la longueur la plus avantageuse des bandelettes est d'un pouce & demi, sur une largeur d'un huitième de pouce: que l'isolement se fait le plus complètement, quand le cylindre de verre a un pouce & demi de diamètre & deux pouces & demi de hauteur, couvert en haut d'un cylindre de laque, de même diamètre & d'un pouce de hauteur, appliqué par sa partie inférieure au verre, & couvert par une platine de laiton, à laquelle sont attachées les petites pinces qui portent les bandelettes, & garnie d'un tuyau pour y mettre une chandelle. Enfin il faut pouvoir appliquer à la platine un anneau de cuivre, pour empêcher la laque de devenir humide en tems de pluie.

Voici les expériences que nous avons faites avec cet électromètre en présence de MM. DEIMAN & CUTHBERTSON. Par un tems serein, sans nuage, l'électricité de l'atmosphère étant positive, nous examinâmes l'électricité produite par des effervescences. Nous fîmes dissoudre des clous de fer dans un esprit de vitriol dilué, que nous avions versé dans un vase de terre vernissé, placé sur l'électromètre. Cette effervescence produisit une électricité positive, au lieu qu'il auroit dû naître une électricité négative, puisque le corps acquiert un plus grand volume, & qu'ainsi il doit priver l'électromètre d'une partie de son fluide électrique. Nous examinâmes ensuite l'effervescence produite par la même sorte de clous dissous dans de l'esprit de nitre: & quoique cette effervescence fût beaucoup plus forte, ainsi que cela se devoit, nous ne pûmes nous appercevoir d'aucune électricité dans l'électromètre. Nous versâmes ensuite de l'esprit de vitriol dilué sur de la craye, placée sur l'électromètre: cette effervescence produisit une électricité sensible dans l'électromètre, & cette électricité étoit négative.

Nous soupçonnâmes d'abord que ces diversités d'effets pouvoient dépendre de causes accidentelles, & en conséquence nous répétâmes ces expériences plusieurs fois: mais le succès en fut constamment le même. Ceci nous fit résoudre de répéter ces expériences dans l'intérieur de la maison; & alors nous trouvâmes que ces différens effets avoient été uniquement produits par l'action de l'électricité atmosphérique: car, toutes ces expériences, soigneu-

sement répétées, produisirent dans l'électromètre une électricité négative, ainsi que la nature de la chose l'exigeoit : électricité qui étoit à la vérité fort foible pour l'effervescence du fer avec l'esprit de vitriol : mais on fait combien cette effervescence est lente en comparaison des autres : aussi l'électricité étoit-elle très forte pendant l'effervescence du fer avec l'esprit de nitre ; & les bandelettes s'appliquèrent plus d'une fois aux parois du cylindre, pendant l'effervescence de la craye & de l'esprit de vitriol, laquelle est la plus prompte. L'effet que l'électricité atmosphérique fait sur ces expériences, nous fut prouvé de la manière la plus frappante, lorsque nous eûmes transporté tout l'appareil, pendant que l'effervescence se faisoit, & que l'électromètre étoit déjà négativement électrisé, à l'air libre : car tout de suite cette électricité négative se changea en positive dans la première expérience : elle devint nulle dans la seconde, & plus foible dans la troisième.

Ces faits étant ainsi constatés, il ne nous restoit qu'à examiner l'effet de l'électricité atmosphérique sur un corps qui ne change pas de volume, afin de pouvoir séparer dans les expériences précédentes faites à l'air libre, cette électricité atmosphérique, dont les effets doivent être constans, de celle qui est propre à l'expérience même. Nous y réussîmes complètement : soit lorsque l'un de nous se plaça sur un isoloir, & toucha l'électromètre : soit lorsqu'on y plaça deux grands vaisseaux de métal, qui communiquoient avec l'électromètre : dans l'un & l'autre cas nous trouvâmes une électricité positive. (a)

Cette expérience prouve incontestablement, que tout corps participe à l'électricité de l'atmosphère à raison de son étendue : de sorte que, quoique les corps exigent, lorsqu'ils augmentent de volume, une plus grande quantité de fluide électrique pour leur état naturel, & que, s'ils ne peuvent pas l'acquérir, comme c'est le cas dans nos expériences, où les matières en effervescence sont isolées par l'électromètre, ils éprouvent un défaut de fluide ; il en faut toujours soustraire l'électricité que l'atmosphère communique à ces corps. Conséquemment, lorsque l'augmentation de volume est petite, ou se fait fort lentement, comme dans l'effervescence du fer & de l'esprit de vitriol affoibli, & qu'ainsi le défaut de fluide électrique qui en résulte, est surpassé par l'élec-

(a) Nous avons employé des vases de métal, c'est à-dire des corps inanimés, afin qu'on ne nous objectât pas que l'électricité que nous observerions sur nous même, provient de la respiration, ou de quelque électricité spontanée.

tricité que l'atmosphère possède, ce corps acquiert une électricité positive. Et réciproquement : si l'augmentation de volume est si grande, ou se fait si subitement, comme, par exemple, dans l'effervescence de la craye & de l'esprit de vitriol, que l'électricité négative qui est produite par-là, est plus grande que la positive que l'atmosphère peut communiquer au corps, ce corps indiquera une électricité négative. Enfin, si le défaut de fluide électrique, suite de l'augmentation de volume dans le corps, & l'excès de fluide que l'électricité positive de l'atmosphère fournit au même corps, sont égaux, ce corps, quoique véritablement électrisé par ces deux causes, n'indiquera aucune électricité : & c'est le cas que nous supposons avoir eu lieu pendant l'effervescence du fer & de l'esprit de nitre : car, lorsque nous versâmes de l'eau sur cette solution, qui ne donnoit aucune marque d'électricité, & qu'ainsi nous rendîmes l'effervescence plus foible, nous nous aperçûmes tout de suite d'une électricité positive : preuve que l'électricité atmosphérique prit alors le dessus.

ON voit donc évidemment, non-seulement comment on peut concilier avec notre explication ces expériences, qui lui paroissent au premier abord si contraires, & dont les effets étoient si équivoques : mais encore comment les mêmes expériences confirment cette explication. Nous avons cru devoir entrer dans ce détail, parcequ'on pourroit trouver ailleurs des expériences semblables, qu'on auroit raison de nous objecter, si on ne faisoit pas attention à l'analyse que nous venons de donner de la cause coopérante qui sert à modifier, & quelquefois même à anéantir ou à renverser l'effet que l'effervescence, en tant que telle, produit toujours, & doit nécessairement produire.

E I N.

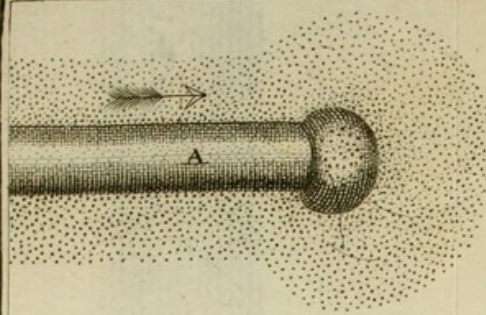


Fig. 1.

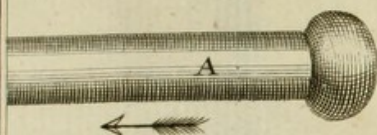
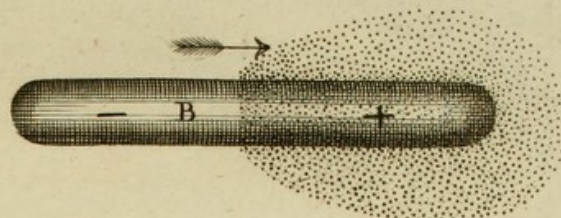


Fig. 2.

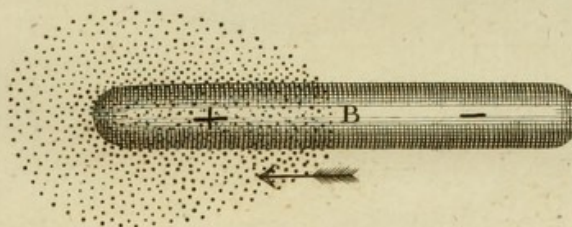
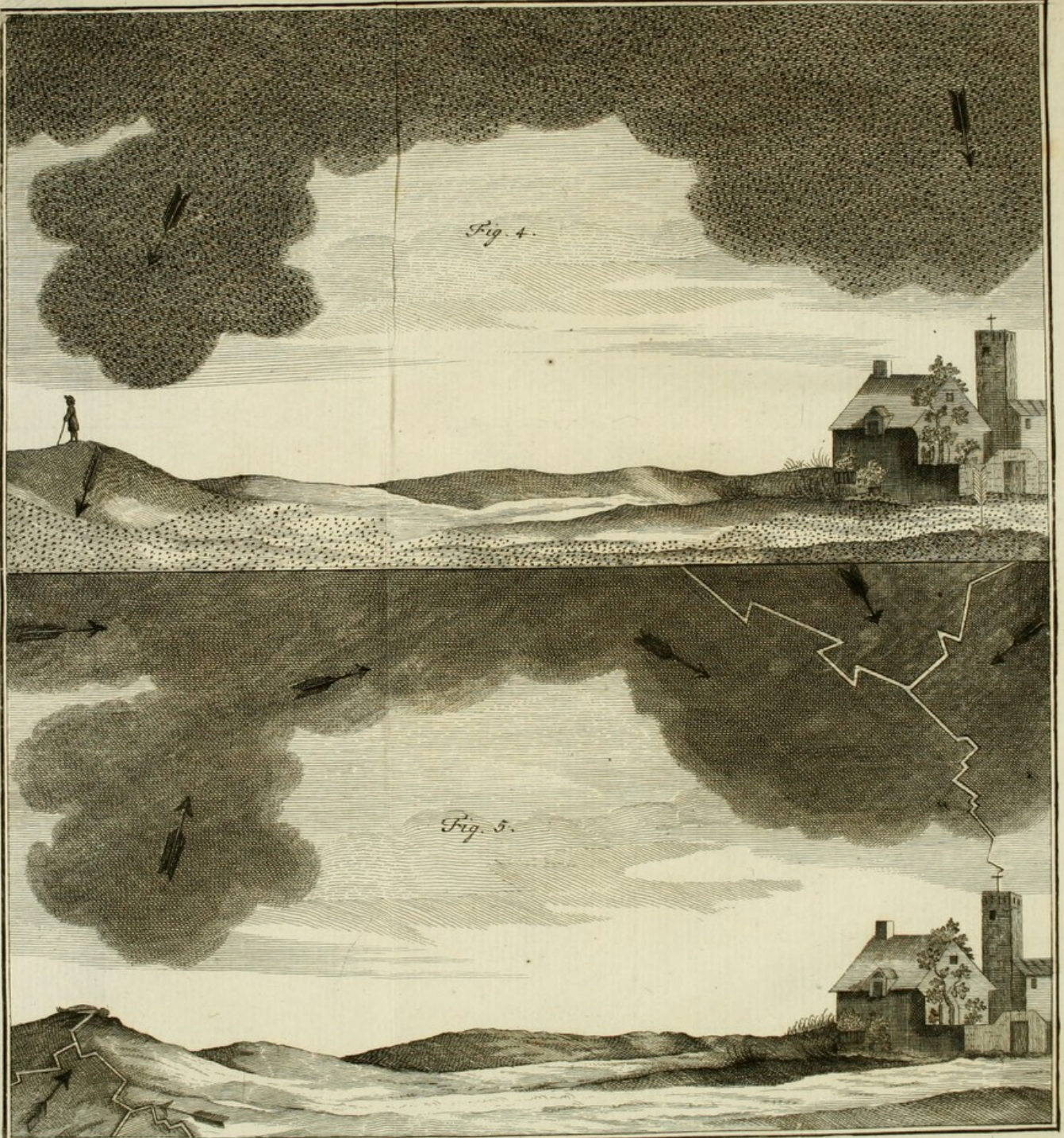
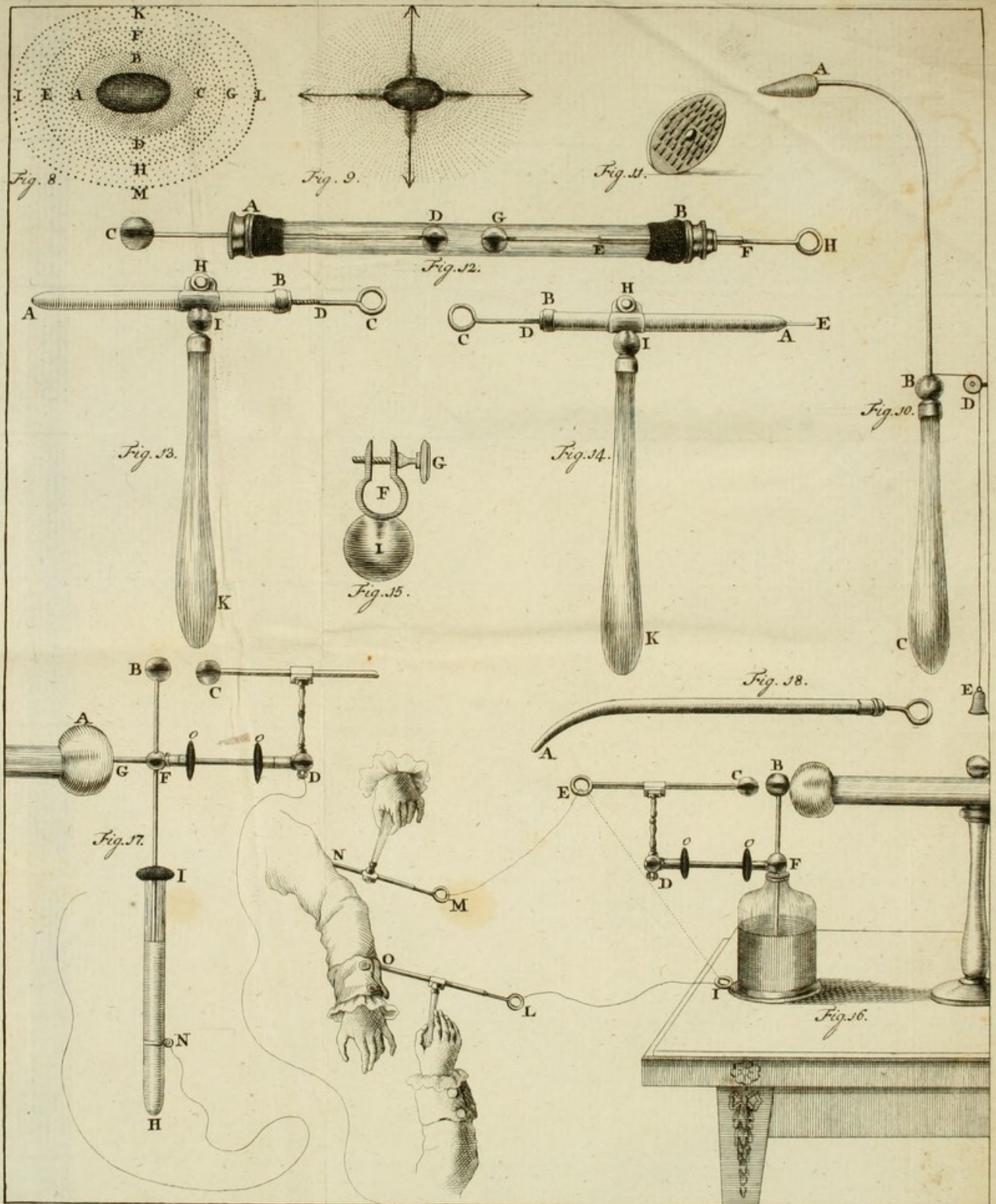


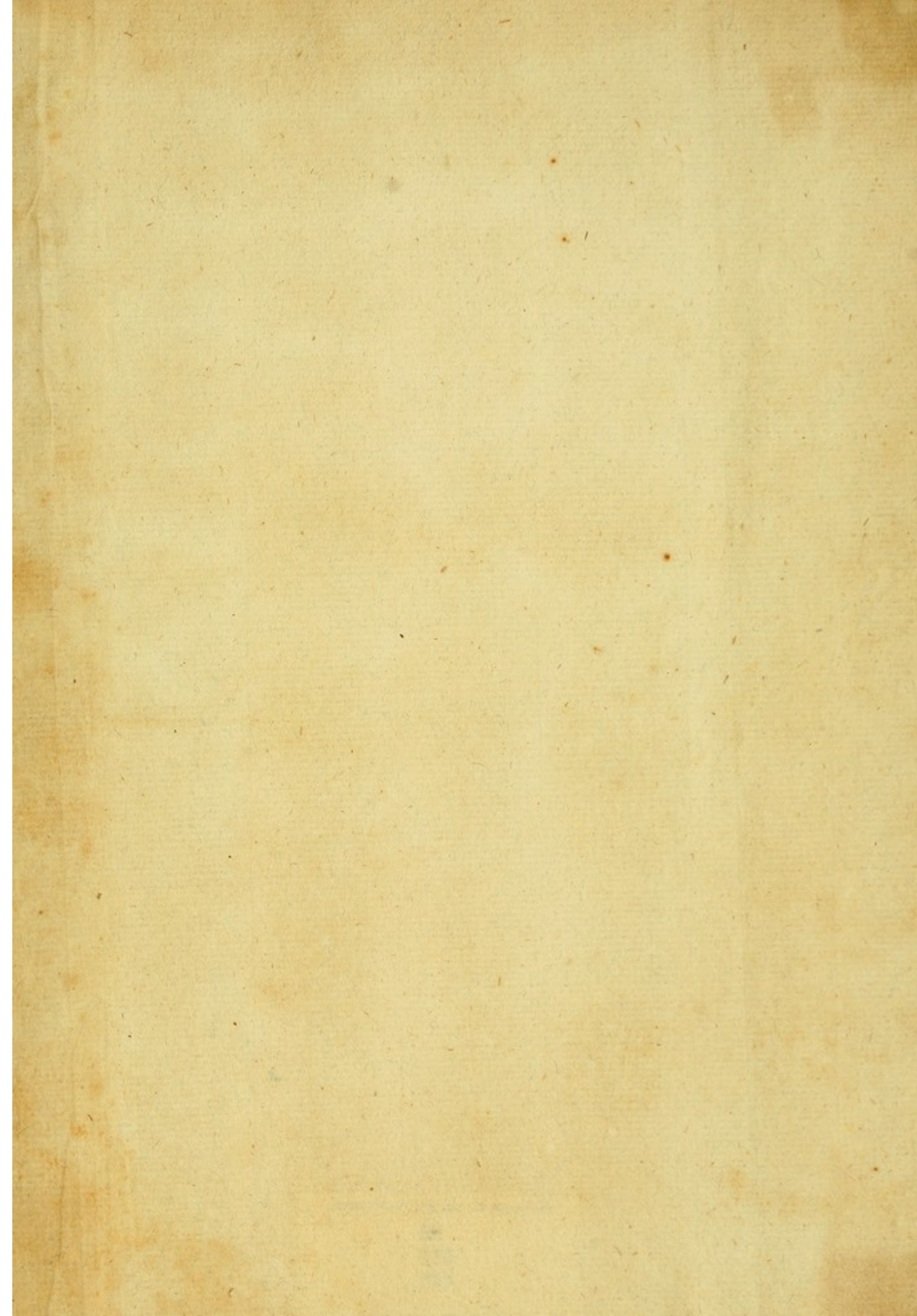
Fig. 3.

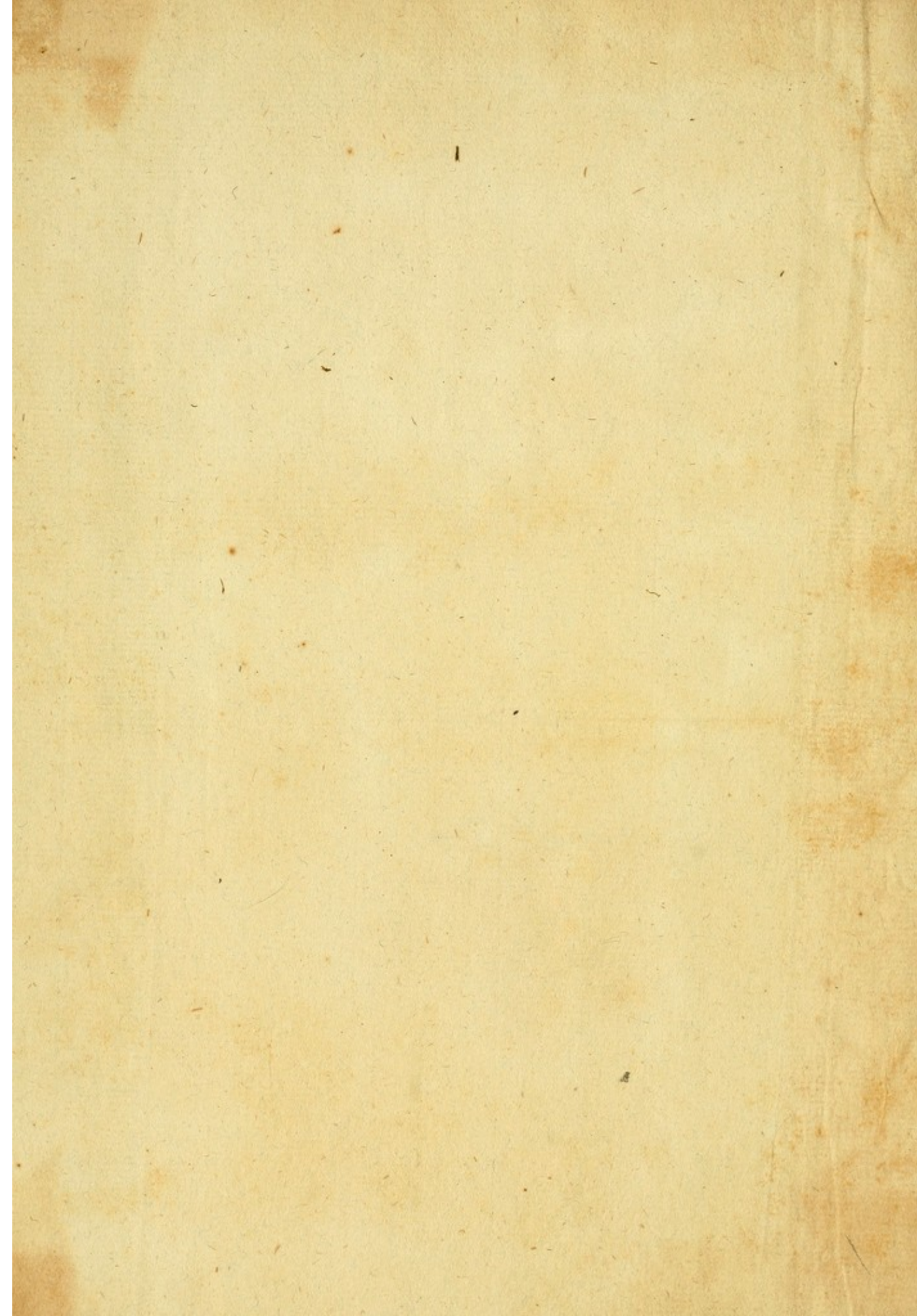




C. R. T. Krajenhoff. delincavit.







Acad. 4 1874/17

COUNTWAY LIBRARY OF MEDICINE

RM
870
P13

RARE BOOKS DEPARTMENT

