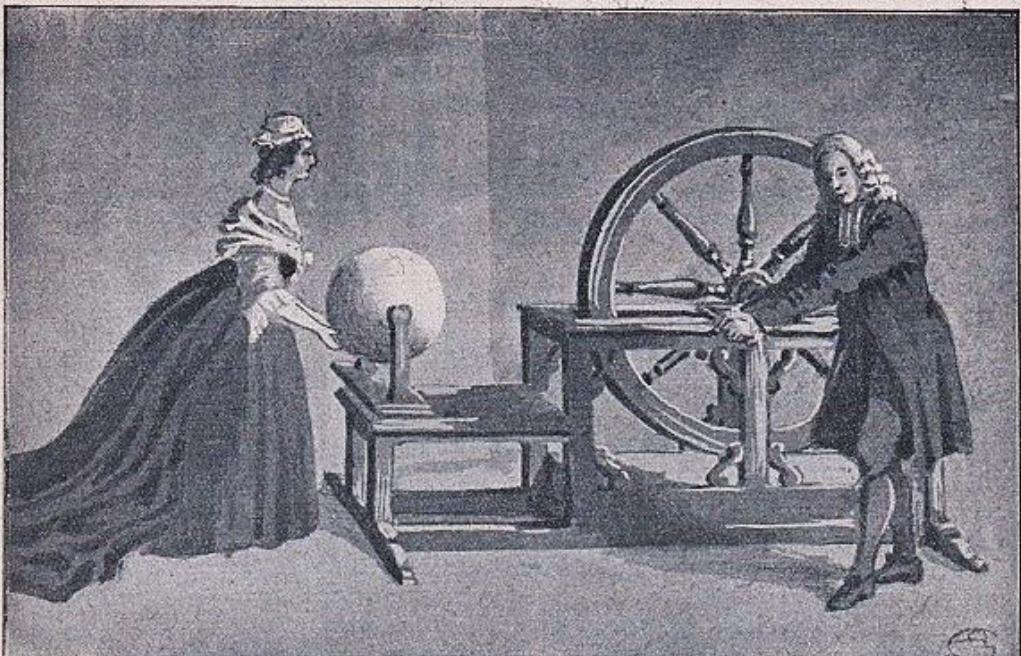


UN COUP DE FOUDRE SUR LA TOUR-EIFFEL.

Photographic prise par M. G. Loppé (reproduction interdite).



LA MACHINE ÉLECTRIQUE DE L'ABBÉ NOLLET, EN 1747.

CHAPITRE PREMIER

L'Électricité atmosphérique.

L'Electricité, cette partie de la Science dont l'industrie humaine est actuellement tributaire, est en somme d'acquisition récente.

Et cependant dès l'antiquité on avait reconnu, dans certains corps, la présence d'une sorte d'attraction s'exerçant sur des matières légères.

C'est ainsi que Thalès de Milet, 600 ans avant J.-C., constatait que « l'ambre frotté attirait à lui des corps légers, comme par un souffle ».

Cette curieuse propriété fut désignée plus tard sous le nom d'*Electricité* du mot grec, *electron*, qui signifie aïnbre.

Quant à la vraie cause du phénomène, personne n'en eut la moindre idée et il en fut ainsi jusqu'à la fin du moyen âge.

Comment d'ailleurs en aurait-il été autrement? Dans l'antiquité les peuples crédules ajoutaient la plus grande foi à

toutes les fantaisies de leurs poètes et admettaient par exemple sans autre démonstration que les abeilles naissent du corps putréfié d'un bœuf et que l'ambre provient de l'incrustation des larmes d'un oiseau de l'Inde pleurant la mort du roi Méléagre.

Qui se fût douté à ces époques reculées qu'on pût établir un rapprochement entre ces phénomènes bien inoffensifs en apparence et les grandioses manifestations de la foudre?

Au début, les hommes ne virent sans doute dans les orages que vengeance des dieux de l'Olympe et les anciens législateurs, comme les premiers rois durent, en plus d'un cas, profiter de cette circonstance pour affirmer leur autorité et retenir par la crainte, dans la voie du devoir les peuples dont ils avaient la charge.

Dans leurs fictions poétiques les phi-

osophes grecs les plus anciens tentèrent de modifier cette notion : le tonnerre et les éclairs provenaient des Cyclopes occupés dans les cavernes de Lemnos, à forger les foudres de Jupiter, qui seul parmi les divinités de l'Olympe avait le don et la puissance de les utiliser.

Chez les Romains, le tonnerre est aussi une manifestation spéciale et caractéristique de la divinité.

C'est ainsi que Virgile dépeint Jupiter ratifiant par le bruit du tonnerre le pacte des nations troyenne et latine ; de même Prométhée aurait découvert et révélé aux hommes le moyen de faire descendre le feu du ciel : mais dans ce dernier cas, il est infiniment probable, non pas que Prométhée utilisa la foudre, mais enseigna aux hommes une des méthodes encore employée aujourd'hui par les peuples sauvages pour se procurer du feu.

On attribue aussi à Salmonée, roi d'Elide, la connaissance d'une méthode pour « soutirer aux nuages la matière électrique et l'amasser au point de déterminer d'effrayantes explosions ». Et on cite à ce propos, qu'en Elide, près du grand autel du temple d'Olympie, existait un autel entouré d'une balustrade et consacré à Jupiter Catabatès (qui descend). En réalité, cette fable ne repose sur aucun fondement ; il est possible que Salmonée par un moyen quelconque, ait voulu imiter le bruit du tonnerre et qu'il ait péri au cours de ses essais, mais c'est tout ce que l'on peut raisonnablement supposer.

On attribue encore à Zoroastre, fondateur de la religion des Mages, l'art de conjurer la foudre et l'on signale diverses traditions à ce sujet : Le démon serait apparu à Zoroastre au milieu du feu et aurait imprimé sur son corps une marque lumineuse ; quand il quitta la montagne où il avait longtemps vécu dans la solitude, il parut tout brillant d'une flamme inextinguible qu'il avait fait descendre du ciel. Il serait mort en se frappant lui-même de la foudre qu'il pouvait diriger à son gré.

Dans cet ordre d'idées les traditions

ne manquent pas. Malheureusement, aucune d'elles ne repose sur un fait historique précis.

N'a-t-on pas raconté que Numa Pompélonèse, second roi de Rome, chercha à rendre la foudre moins malfaisante.

Guidé par la nymphe Egérie, il fit enivrer Faunus et Martius Picus, dieux des forêts ou prêtres des divinités étrusques, les garrotte solidement et ne leur laisse entrevoir la liberté que s'ils lui apprennent la manière d'apaiser la foudre.

« Nous sommes des dieux champêtres, lui répond Faunus, et nous habitons le sommet des montagnes. Nous pouvons disposer des foudres de Jupiter. Tu ne saurais maintenant les obtenir toi-même du ciel, mais peut-être pourrais-tu y réussir avec notre secours. »

Finalement, le secret fut livré et au jour fixé, à l'aurore, Numa entouré de tout son peuple, la tête voilée de blanc, élève ses mains au ciel et demande que la promesse des dieux soit remplie.

« Pendant qu'il parle, le disque entier du Soleil s'est montré ; un bruit éclatant retentit au plus haut des airs. Dans un ciel sans nuages, Jupiter a tonné trois fois et trois éclairs ont resplendi. » A ce moment, le ciel s'entr'ouvre et le bouclier sacré tombe aux pieds du roi de Rome.

Tel est le récit d'Ovide. Numa put répéter plusieurs fois cette cérémonie, mais son successeur Tullus Hostilius qui avait appris le secret dans les livres de Numa fut foudroyé.

Il faut bien se garder de prendre ces narrations poétiques au pied de la lettre. Numa était un prince très religieux qui honorait fréquemment Jupiter, le maître de la foudre ; son successeur, au contraire, fut moins pieux et l'on attribua à une vengeance du ciel sa fin malheureuse ; son palais fut incendié, et dans les décombres fumants on retrouva carbonisé le corps de Tullus.

Cette idée de la manifestation de la colère divine par la foudre se retrouve chez presque tous les peuples anciens : c'est elle qui plus tard fera fuir les habitants du Nouveau Monde devant les mous-

quets et les canons des soldats de Pizarre et de Cortez.

Il faut arriver au XVII^e siècle, pour rencontrer des essais d'explication de la foudre et du tonnerre. La première théorie paraît due à Descartes.

Sans doute, elle est radicalement fausse; sachons gré cependant à son auteur d'avoir placé la question sur un terrain purement scientifique.

D'après lui, le bruit du tonnerre et l'apparition de l'éclair provenaient du grand dégagement de chaleur produit par l'air contenu entre deux nuages, à des hauteurs inégales dans l'atmosphère, et comprimé par la chute du plus élevé sur le plus bas.

Boerhaave admet une hypothèse analogue et nous y reviendrons plus tard, à propos des théories sur l'orage.

Tel était l'état de la question à une époque où cependant on connaissait les travaux de physiciens dont nous allons parler.

Dans les dernières années du XVI^e siècle vivait, en Angleterre, Guillaume Gilbert, de Colchester. Il était médecin de la reine Elisabeth, mais la science de la médecine n'était pas alors tellement développée, que les disciples d'Esculape ne pussent consacrer une partie de leurs loisirs à d'autres études : c'est ce que fit Gilbert.

Dans un livre paru en l'an 1600 et intitulé *De arte magnetica*, il soumit pour la première fois à un examen approfondi les phénomènes magnétiques en général, puis les phénomènes d'attraction particuliers à l'ambre jaune. Il reconnut ainsi que l'ambre et le jayet n'étaient pas les seuls corps doués de cette propriété extraordinaire. Celle-ci paraît commune à la plupart des pierres précieuses : le diamant, le saphir, l'opale, l'amethyste, l'aigue-marine, le cristal de roche. Nombre de matières communes en jouissent, le verre, les bélémnites, le soufre, le mastic, la cire d'Espagne, la résine, l'arsenic, le sel gemme, le talc, l'alun de roche présentent des propriétés analogues.

Toutefois, Guillaume Gilbert arrêta là ses découvertes et ce fut l'illustre Otto de Guericke, bourgmestre de Magdebourg, le même qui avait construit la première machine pneumatique, qui dota la science de la première machine électrique.

« Prenez, dit-il, une sphère de verre, ou, comme on l'appelle, une fiole de la grosseur d'une tête d'enfant, placez-y du soufre concassé en morceaux dans un mor-



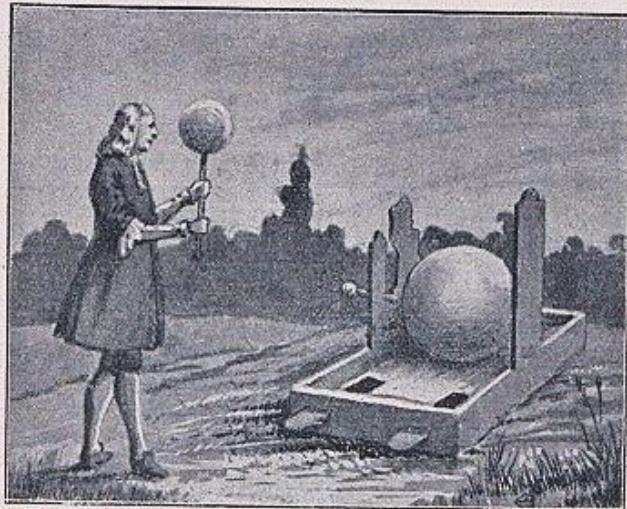
BOERHAAVE, CÉLÈBRE MÉDECIN ET PHYSICIEN HOLLANDAIS (1668-1738).

tier, et approchez-la du feu, de manière à faire fondre le soufre. Le tout étant refroidi, cassez le globe de verre pour en retirer la sphère de soufre que vous conserverez dans un lieu sec ; il faut ensuite percer ce globe de manière à faire traverser son axe d'une tige de fer. Le globe sera alors préparé. »

Si grossière que fût cette machine, elle permit à Otto de Guericke, de constater la production de phénomènes lumineux très faibles, il est vrai, et dont la clarté surpassait à peine l'espèce de lueur phosphorescente qu'émet le sucre frappé ou cassé dans l'obscurité.

Mais, déjà, on avait le pressentiment

Il existait une analogie certaine entre ces curieux phénomènes et les manifestations grandioses que la nature met sous nos yeux, pendant les orages.



OTTO DE GUERICKE, DE MAGDEBOURG, (1602-1686) INVENTE LA PREMIÈRE MACHINE ÉLECTRIQUE.

Bientôt, un physicien anglais, nommé Wall, contemporain d'Otto de Guericke, réussissait de son côté à obtenir de plus vives étincelles accompagnées de craquements facilement perceptibles :

« En frottant rapidement le morceau d'ambre avec du drap, et en le serrant assez fortement avec ma main, on entendit un nombre prodigieux de petits craquements. Si quelqu'un présentait le doigt à une petite distance de l'ambre, on entendait un grand craquement suivi d'un grand éclat de lumière.

« Ce qui me surprend beaucoup en cette éruption, ajoute-t-il, c'est qu'elle frappe le doigt très sensiblement et y cause une impression de vent, à quelque endroit qu'on le présente. Le craquement est aussi fort que celui d'un charbon sur le feu, et une seule friction produit cinq ou six craquements, ou plus, suivant la promptitude avec laquelle on place le doigt, dont chacun est toujours suivi de lumière.

« Maintenant, je ne doute pas qu'en se servant d'un morceau d'ambre plus long

et plus gros, le craquement et la lumière ne fussent l'un et l'autre beaucoup plus grands. Cette lumière et ce craquement sont en quelque sorte la représentation du tonnerre et de l'éclair. »

Voilà, je pense, qui n'était pas si mal imaginé.

Hawskbee, un physicien anglais, remplaça le globe de soufre par un cylindre de verre et obtint des phénomènes lumineux très apparents.

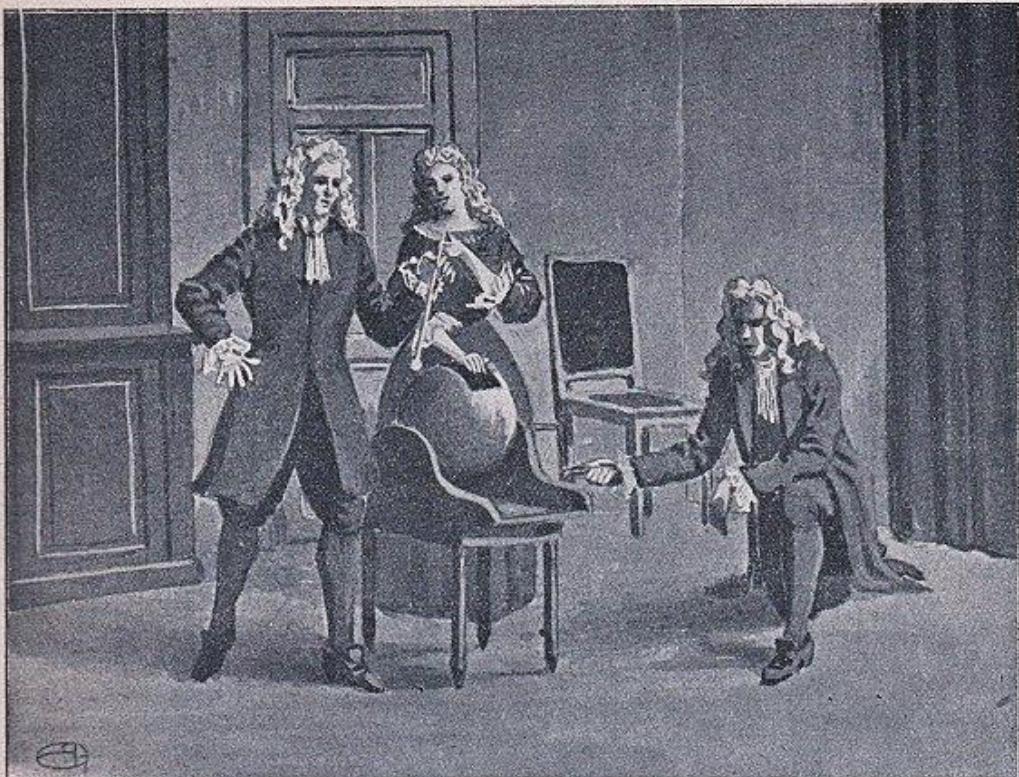
« La lumière exprimée par le frottement s'élançait par des ramifications surprises sur la surface du récipient intérieur. On entendait en même temps le bruit et le pétilllement de ces étincelles. »

Vers 1733, Dufay, membre de l'Académie des Sciences et prédecesseur de Buffon, dans la charge d'intendant du Jardin du Roi, faisait faire de grands progrès à la nouvelle Science en établissant l'existence de deux électricités : l'électricité vitrée et l'électricité résineuse, comme il les appelait.

Bientôt Dufay montra par d'ingénieuses expériences faites avec son préparateur, l'abbé Nollet, qu'on pouvait tirer des étincelles du corps humain. Il n'en fallait pas davantage pour le signaler à l'attention des savants et le porter à la célébrité.

De toutes parts, on accourait à son laboratoire : le savant se couchait sur une petite plate-forme attachée au plafond par des cordelettes en soie. Dans ces conditions, son corps chargé d'électricité, au moyen d'une machine électrique, répandait dans la salle obscure une émanation lumineuse et dès qu'on approchait le doigt du corps du physicien, il s'en dégageait de vives étincelles.

Cette expérience qu'on réalise aujourd'hui avec le tabouret électrique cond



EXPÉRIENCES D'OTTO DE GUÉRIKE AVEC SA NOUVELLE MACHINE.

sit Gray, en 1735, à admettre une analogie entre un simple phénomène de laboratoire et les éclairs sillonnant la nue par temps d'orage.

« Quoique ces effets, jusqu'à présent, écrivait Gray au secrétaire de la Société royale de Londres, n'aient été produits que très en petit, il est probable qu'on pourra, avec le temps, trouver une façon de rassembler une plus grande quantité de feu électrique, et par conséquent d'augmenter la force de ce feu qui, d'après plusieurs expériences — s'il est permis de comparer les petites choses aux grandes — semble être de la même nature que celle du tonnerre et de l'éclair. »

Vers la même époque, d'autres physiciens soutiennent la même idée.

Cependant, la machine électrique de Hawksbee devenait de plus en plus perfectionnée et, dès 1740, on en obtenait

des effets très puissants. L'étincelle suffisait pour déterminer à l'extrémité du doigt une ecchymose ou une sorte de brûlure ; on arrivait même à tuer de petits oiseaux.

Mais ce qui frappait le plus vivement l'attention, c'était la possibilité d'enflammer par l'étincelle électrique des matières combustibles. Ainsi, au commencement de l'année 1744, le Dr Ludolf, de Berlin, allumait de l'éther avec des étincelles fournies par l'approche d'un tube de verre électrisé. Au mois de mai de la même année, Winckler, à Leipzig, en tirant une étincelle avec le doigt, allumait non seulement de l'éther, mais encore de l'eau-de-vie, de l'esprit de corne de cerf et d'autres liqueurs spiritueuses qu'il avait soin de faire chauffer préalablement pour en dégager des vapeurs plus faciles à enflammer.

Toutefois, en 1746, c'est-à-dire près d'un siècle et demi après les premières recherches de Guillaume Gilbert, on n'avait réussi à organiser que des expériences purement spéculatives ; attrayantes et curieuses, elles l'étaient en vérité, mais personne n'en voyait l'utilité pratique.

« Si l'on me demande, disait Watson



LE PHYSICIEN WALL, AU XVII^e SIÈCLE, DÉMONTRÉ L'ANALOGIE DE L'ÉCLAIR ET DE L'ÉTINCELLE ÉLECTRIQUE.

en 1746, quelle peut être l'utilité des effets électriques, je ne puis répondre autre chose, sinon que, jusqu'à présent, nous ne sommes pas encore avancés dans nos découvertes au point de vue de les rendre utiles au genre humain. Dans quelque partie que ce soit de la Physique, on ne parvient à la perfection que par des gradations bien lentes. C'est à nous d'aller toujours en avant et de laisser le reste à cette Providence qui n'a rien créé en vain. »

Et cependant, la même année, la science électrique faisait d'énormes progrès par la découverte de la bouteille de Leyde due à un professeur de l'Université de Leyde, Muschenbroek, d'autres disent à Cuneus, son élève. Grâce à ce nouvel appareil on obtenait des effets surprenants.

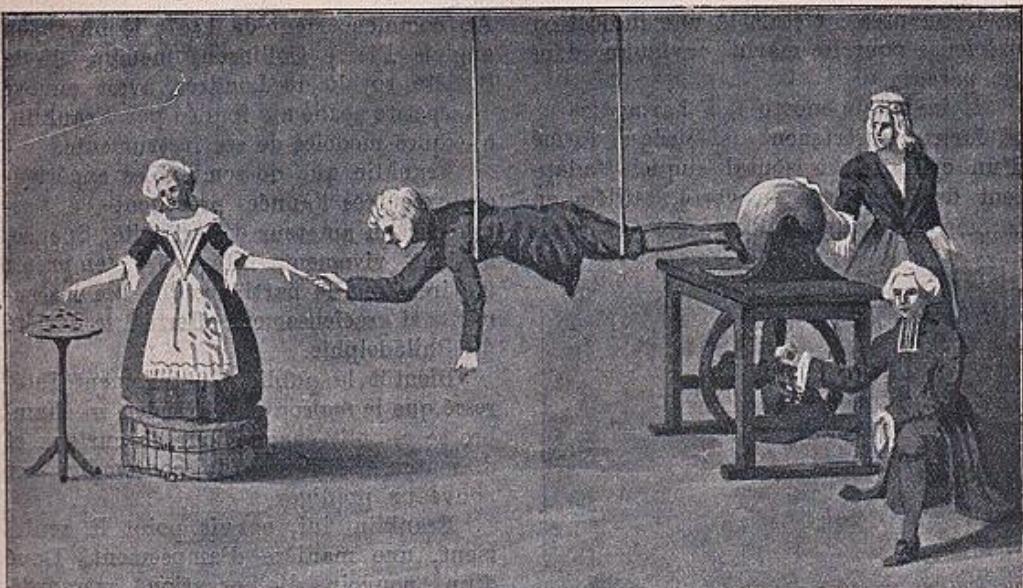
Muschenbroek pensa mourir de la première secoussée qu'il ressentit et conseilla à Réaumur, le jour même, de ne pas être assez audacieux pour recommencer pareille expérience. L'abbé Nollet, en France, éprouva lui-même, dit-il, un choc terrible : « Je ressentis jusque dans la poitrine et dans les entrailles une commotion qui me fit involontairement plier le corps et ouvrir la bouche, comme il arrive dans les accidents où la respiration est coupée ; le doigt index de ma main droite, qui tirait l'étincelle, reçut un choc ou une brûlure très violente, mon bras gauche fut secoué et repoussé de haut en bas, au point de me faire quitter le vase à demi-plein d'eau que je tenais. »

La décharge était suffisante pour tuer des poissons ou des petits oiseaux.

L'expérience devint vite à la mode par manière de divertissement. Des physiciens improvisés allaient de ville en ville montrer le spectacle de ce singulier phénomène. On vendait même sous le nom de *bouteille d'Ingenhouse* un appareil qui réunissait tout à la fois la bouteille de Leyde et la machine électrique pour la charger.

Il y avait aussi la *canne électrique*, véritable instrument à surprise, composé d'un tube de verre, rempli à l'intérieur d'une substance conductrice de l'électricité, et enveloppé jusqu'à son extrémité supérieure d'un tube de fer-blanc. Le tout était peint, au dehors, d'une couleur de bois, de manière à simuler une canne ordinaire.

On électrisait au moyen d'un ruban de soie recouvert d'un vernis résineux et d'un morceau de peau de lièvre cette bouteille de Leyde dissimulée et on l'offrait à un excellent ami ou aux gens du meilleur monde venus pour vous rendre visite. Au moment où l'ami saisissait la



LE PHYSICIEN HAUSSEN, VERS 1745, RÉALISE L'EXPÉRIENCE DU TABOURET ÉLECTRIQUE.

canne par la pomme qu'on lui présentait, il recevait à l'improviste la commotion électrique. Ces cannes étaient « très portées » : c'était le snobisme de l'époque.

Primitivement la bouteille de Leyde était un simple flacon de verre, une bouteille quelconque dans laquelle on mettait un peu d'eau et que l'on chargeait en la tenant à la main. Un expérimentateur anglais, Bevis, la modifia très avantageusement et lui donna sa forme actuelle. Il eut également l'idée de réunir plusieurs de ces bouteilles, de les faire communiquer entre elles à l'aide de fils de fer et de construire ainsi une sorte de batterie électrique, qu'on pouvait rendre assez puissante pour tuer des animaux de forte taille.

Toutefois les nombreux savants qui en Europe expérimentaient chaque jour avec cet instrument n'arrivaient à aucun résultat pratique. Il fallut qu'un philosophe ingénieur du Nouveau Monde, l'illustre Franklin, vint apporter à tous ces faits une explication inattendue.

Benjamin Franklin, né à Boston, aux Etats-Unis, en 1706, était fils d'un pauvre fabricant de chandelles. Mis

d'abord en apprentissage chez un de ses frères, imprimeur, il parvint non sans peine en 1728 à fonder pour lui-même à Philadelphie un établissement qui prospéra bientôt grâce à l'activité et à l'ordre de son propriétaire. Peu après il publiait pour la première fois dans son pays une « Gazette », et à partir de 1732 des « Almanachs », sous le nom du « Bonhomme Richard ». Il donna l'idée de créer par souscription une bibliothèque, une société académique et un hôpital. Il enseigna à ses compatriotes à pavier les rues, à les éclairer la nuit par des réverbères, etc.

Consulté par le gouverneur de la Pennsylvanie, devenu membre de l'Assemblée provinciale, il décida de mettre ses connaissances au niveau de sa position ; à trente-sept ans, il commença l'étude du latin, du français, de l'italien et de l'espagnol, et ces langues, il les apprenait seul.

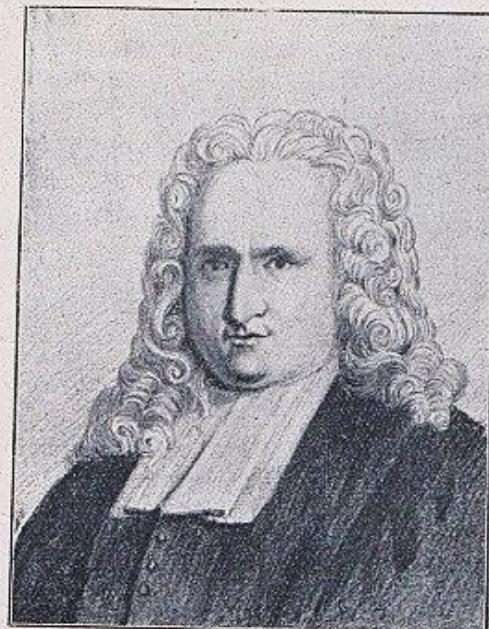
Toutefois son esprit curieux et positif était plus vivement attiré vers les sciences physiques.

Il avait constaté que dans l'océan Atlantique les eaux du grand courant connu maintenant sous le nom de Gulf-Stream, sont plus chaudes que les eaux

La Foudre, les Orages, la Grêle

environnantes : c'était là une indication précieuse pour les marins naviguant dans ces parages.

Il inventait encore l' « harmonica », ce curieux instrument de musique formé d'un cylindre horizontal auquel s'adaptent des clochettes en verre, taillées en forme de soucoupes et accordées par demi-



MUSCHENBROEK.

Physicien de Leyde, passe pour avoir, vers 1746, inventé la bouteille de Leyde.

tons. Il imaginait encore un poêle en forme de cheminée, combinaison économique et ingénieuse des deux modes de chauffage.

Mais son plus beau titre de gloire au point de vue scientifique réside certainement dans ses recherches sur l'électricité.

Au commencement de 1747, le physicien anglais Pierre Collinson, membre de la Société royale de Londres, avait envoyé à la petite académie fondée par Franklin, quelques modèles de ses instruments.

Franklin que de semblables expériences exécutées l'année précédente à Boston par un amateur d'électricité, Spence, avaient vivement intéressé, s'empressa de tirer tout le parti possible des instruments si gracieusement offerts à la Société de Philadelphie.

Bientôt le public fut tellement intéressé que la maison du physicien en chambre se remplit chaque jour de curieux et d'amateurs désireux de contempler ces nouveaux prodiges.

Franklin, lui, ne vit point là seulement, une manière d'amusement. Doué d'un pouvoir d'observation extraordinaire, il analysa tous les effets que l'on peut obtenir avec la bouteille de Leyde : c'est à lui que l'on doit toutes ces expériences de physique amusante qui n'ont plus maintenant qu'un intérêt très secondaire, comme l'araignée artificielle, le carillon électrique, le tube étincelant, la bouteille de Leyde étincelante, le carreau magique, le perce carte, le perce-verre, etc...

Toutes ces expériences qu'il coordonnait ensuite par une nouvelle « Théorie de l'Electricité », il les annonçait à la vieille Europe dans une série de lettres adressées à Collinson et lues à la Société royale.

Mais ce n'était là qu'un prélude ; il n'allait pas tarder à démontrer l'identité de la foudre et de l'électricité, et finalement appliquer cette idée à la création du paratonnerre.



La foudre – extrait de

La foudre, les orages, la grêle de l'abbé Th Moreux – A. Fayard et Cie - 1936