sur l'existence bien avérée de courants électriques dans l'organisme normal, sur la possibilité de suppléer dans une certaine mesure, par l'action de la pile, l'action des centres nerveux, ils ont admis que l'*électricité* engendrée dans le cerveau serait lancée par l'acte de la volonté à travers le système nerveux dans la direction où l'effet doit être produit. Un courant continu circulerait dans le système ganglionnaire pour produire les phénomènes de la vie organique, les transports des fluides à travers les tissus et les sécrétions. La surexcitation du cerveau par différentes causes telles que la peur, la colère, l'enthousiasme, donnerait lieu à une production surabondante d'*électricité* qui se traduirait à l'intérieur par la rapidité plus grande des battements du cœur, l'accélération de la respiration, et une énergie inusitée des contractions musculaires. Toute séduisante que soit cette théorie, elle n'en soulève pas moins de graves objections. En effet, si l'on compare la vitesse de transmission des impressions nerveuses à celle de l'*électricité*, on trouve une première différence. Helmholtz, qui s'est occupé de cette question, a reconnu que chez les grenouilles la vitesse de propagation de l'agent nerveux ne dépasse pas 20 mètres par seconde; or, dans le même temps, l'*électricité* parcourt 2 à 300,000 kilom. Une simple ligature posée sur un nerf lui enlève le pouvoir de communiquer l'influx nerveux sans lui enlever la conductibilité électrique. Il en est de même de la désorganisation de la pulpe nerveuse, si on laisse le névrilème. D'ailleurs, quelque temps après sa séparation de l'organisme, le nerf perd son excitabilité sans devenir moins bon conducteur de l'*électricité*. Nous dirons donc avec Liebig : « Il est certain qu'un grand nombre d'actions que nous constatons dans les corps vivants sont produites par des causes physico-chimiques, mais ce serait aller trop loin que de vouloir conclure que toutes les forces qui agissent dans l'organisme sont identiques à celles qui régissent la matière inerte. » Quoi qu'il en soit, du reste, de cette question de haute physiologie, l'*électricité* rend au médecin de grands services comme agent thérapeutique, et il nous reste maintenant à indiquer rapidement dans quels cas elle est applicable.

Indications de l'emploi de l'électricité comme agent thérapeutique. La première maladie que de tout temps les médecins aient eu l'idée de combattre par l'*électricité* est la paralysie, quelle qu'en fût d'ailleurs la cause. Mais ici, comme partout, régnait la confusion, et c'est encore à M. Duchenne de Boulogne que revient l'honneur d'avoir répandu la lumière sur une question des plus obscures. La persistance ou l'abolition de l'irritabilité électro-musculaire est indépendante de la conservation ou de la disparition des actions nerveuses spontanées, ce qui est encore une nouvelle preuve que, malgré leur analogie, l'influx nerveux et le fluide électrique ne sont pas identiques. — La contractilité électro-musculaire est intacte dans certaines paralysies, comme la paralysie générale des aliénés par exemple; elle est au contraire diminuée, suspendue ou tout à fait abolie dans d'autres paralysies, telles que la paralysie saturnine, la paralysie consécutive à une lésion d'un tronc nerveux, etc. Les faits, dont on comprend toute l'importance au point de vue du traitement et du pronostic à établir, ont eu encore pour résultat d'éclairer d'un jour tout nouveau les questions de cause, de nature, et par suite même de diagnostic.

La paralysie consécutive aux lésions traumatiques d'un nerf mixte est une des affections les plus heureusement traitées par l'*électricité;* mais il est de la plus haute importance d'établir des différences suivant les cas. Si, les mouvements volontaires étant abolis, la contractilité électrique persiste, le traitement doit être commencé immédiatement. Si au contraire la contractilité électrique a disparu, ainsi que les mouvements, on doit attendre que la lésion nerveuse soit guérie : la faradisation n'a de chances de succès qu'à cette condition. — Chaque muscle doit être faradisé d'une manière spéciale. Les courants doivent être d'autant plus intenses, les intermittences d'autant plus rapides, que les lésions auront été plus profondes. Il faut craindre toutefois de fatiguer les organes; les séances ne seront jamais de plus de 10 à 15 minutes, et l'on diminuera l'intensité des courants à mesure que la sensibilité reparaîtra.

De ces paralysies par causes locales que l'*électricité* guérit presque constamment nous rapprocherons les *paralysies saturnines, hystériques, rhumatismales, l'hémiplégie faciale, ou paralysie de la septième paire, de cause non cérébrale, certains cas d'aphonie nerveuse.* Dans tous ces cas, si l'on en excepte l'hystérie, la faradisation donne les plus heureux résultats; dans l'hystérie on guérit la moitié des cas; dans le rhumatisme la guérison est la règle presque absolue. Pour l'hémiplégie faciale la faradisation servira tout à la fois et comme traitement et comme diagnostic. Toutes les fois que les muscles conservent intacte leur contractilité électro-musculaire, il faut admettre une lésion du cerveau; quand, au contraire, cette contractilité est abolie ou diminuée, il s'agit d'une lésion de la septième paire, et, sans être toujours curable, le cas est cependant plus favorable. — Au second rang des affections heureusement traitées par l'*électricité*, nous placerons les *paraplégies*, les *paralysies de la vessie, des intestins*, la *constipation, certaines paralysies spéciales des organes des sens, de la vue, de l'ouïe, l'asphyxie*, dont nous avons parlé plus haut, et enfin, à une période particulière, les *hémiplégies suites de lésions cérébrales.* Pour ce dernier cas il faut agir avec la plus grande prudence. Tant qu'il y a dans le côté paralysé soit de la douleur, soit de la contracture, c'est une preuve qu'il existe encore quelque inflammation soit au foyer hémorragique, soit autour de ce foyer, et l'*électricité* produirait les plus funestes effets. — Reste enfin une affection connue seulement depuis quelques années et décrite sous les noms d'*atrophie musculaire graisseuse progressive*, d'*atrophie musculaire progressive*, de *paralysie musculaire atrophique.* Terrible dans ses effets, presque toujours incurable, c'est seulement par l'*électricité* énergiquement et longtemps appliquée que, dans quelques cas exceptionnels, cette maladie a été efficacement combattue.

A côté des paralysies viennent les *contractions chroniques des muscles* et *certaines contractions toniques irrégulières* que Sandras appelait *chorées toniques;* les *douleurs musculaires, l'hypéresthésie* et *l'anesthésie*, les *névralgies*, les *névroses, l'angine de poitrine*, la *catalepsie*, la *chorée, l'épilepsie.* La seule énumération de ces maladies, si diverses comme causes et comme nature, doit donner aux médecins l'idée que les résultats de l'*électricité* doivent être beaucoup moins précis, beaucoup moins constants que dans les cas précédents. La névralgie qui a été le plus souvent traitée avec succès est la névralgie sciatique; mais la guérison est loin d'être la règle. Dans les cas d'*angine de poitrine* on obtient parfois de remarquables guérisons : inutile de dire toutefois que tout dépend de la cause de la maladie. Si la maladie est purement nerveuse, on pourra réussir. Si elle est liée à une maladie du cœur, l'électrisation peut au contraire devenir nuisible. Dans ces dernières années M. Briquet a préconisé l'électrisation des parois abdominales dans le cas de *coliques de plomb.* Il est prouvé en effet que par ce moyen on soulage les malades, pour le moment du moins, mais on ne triomphe pas de la constipation et on ne fait rien contre l'intoxication.

Applications de l'électricité à la chirurgie. La chirurgie a tiré de l'*électricité* moins de parti que la médecine; quelques tentatives méritent cependant d'être signalées. Alph. Guérard en 1831 et Pravaz eurent les premiers l'idée d'utiliser la propriété coagulatrice des courants galvaniques pour la guérison des anévrismes, et un premier succès obtenu par Pétrequin en 1845 fit espérer que l'on avait trouvé un moyen de traitement pour ces maladies jusque-là incurables. Les essais furent donc renouvelés, mais ils furent loin d'être toujours heureux et, dans son traité sur les anévrismes, Broca constate à regret que si la galvano-puncture a l'avantage de pouvoir s'appliquer à des anévrismes que l'on ne peut atteindre par les méthodes ordinaires, elle constitue d'autre part une méthode souvent très-douloureuse, qu'elle expose à des accidents, et surtout qu'elle a l'inconvénient de procurer une oblitération défectueuse, puisque le caillot se compose exactement de la même manière que les caillots passifs ordinaires. — L'action calorifique des courants galvaniques a été mise en usage comme agent de cautérisation et pour remplacer le bistouri dans certaines opérations. Sédillot, Nélaton, et surtout Middeldorpf en Allemagne, ont employé les courants galvaniques pour détruire les tumeurs érectiles, les polypes naso-pharyngiens profonds, et même pour couper les tissus, comme on aurait pu le faire avec un instrument tranchant. Enfin, mettant à profit l'action physiologique de l'*électricité*, Jobert de Lamballe s'en est servi pour favoriser la résolution de certains engorgements glandulaires et de goîtres volumineux. L'action résolutrice de l'*électricité* ne saurait être mise en doute, mais demande encore de nouvelles recherches.

Applications de l'électricité aux accouchements. Les accouchements eux-mêmes ont trouvé dans l'*électricité* un utile auxiliaire. Sans parler des tentatives faites par des médecins anglais pour aider l'accouchement même par les courants galvaniques, on peut citer l'emploi de l'*électricité* dans les cas d'asphyxie du nouveau-né, le rappel de la sécrétion lactée chez des nourrices qui avaient subitement perdu leur lait, la disparition rapide des paralysies que les manœuvres opératoires pouvaient avoir produites chez les enfants. Si minces qu'ils soient encore, ces résultats méritaient d'être signalés.

Ce court exposé que nous venons de faire des applications de l'*électricité* à la thérapeutique suffira, nous l'espérons, pour donner une idée des magnifiques résultats déjà obtenus, et des légitimes espérances que l'on peut concevoir. Si l'on compare le point où l'on est arrivé aujourd'hui à ce que l'on savait il y a un siècle, il est permis de croire que la science n'a pas dit son dernier mot sur ce sujet, et qu'elle nous prépare des découvertes aussi brillantes que celles qu'on lui doit déjà.

— *Applications diverses de l'électricité.* Il n'est, pour ainsi dire, plus d'art ni d'industrie où l'*électricité* ne joue un rôle important. Nous n'avons donc pas la prétention de passer ici en revue toutes les applications que l'on a faites de ce merveilleux agent; on les trouvera d'ailleurs indiquées à tous les articles spéciaux. Nous voulons seulement signaler quelques-unes des plus nouvelles.

Nous donnons le pas aux bijoux électriques de M. Trouvé, qui ont fait une révolution dans la mode. Ces bijoux articulés sont mis en mouvement sur la personne qui les porte au moyen d'une pile électrique grosse comme un étui, qui peut être logée dans une poche de gilet, et ne fonctionne que lorsqu'on le veut en l'inclinant d'une certaine manière. Ces bijoux sont fixés au bout d'épingles et se placent comme tous les autres dans les cheveux, à la garniture de la robe, etc. Mais ils se relient à la pile par un fil invisible. Ce sont : un petit lapin microscopique qui frappe un timbre avec deux baguettes, un singe qui joue du violon, un grenadier qui bat la charge, un turco qui grimace à plaisir, un oiseau en diamant qui bat des ailes et de la queue, un papillon posé sur une fleur qui y plonge sa petite trompe et agite ses ailes, etc.

M. Trouvé, après avoir émerveillé le monde élégant par ses petites merveilles de bijouterie animée, songe, dit-on, à donner à ses recherches un but plus utile, tout en s'astreignant, sinon à rester dans le microscopique, du moins à construire des appareils portatifs pour toutes sortes d'usages d'utilité ou d'agrément.

Citons, en second lieu, l'*appareil de sûreté absolue* de MM. Boulay et Cie. Cet appareil, imaginé dans le but de prévenir les vols et de les rendre impossibles, fournit un courant permanent dont l'interruption, quelle qu'en puisse être la cause, est toujours annoncée par le tintement d'une sonnette de sûreté. L'appareil, placé dans une caisse qui ne peut être ouverte sans que la sonnette tinte, avertit de la présence d'un voleur. Citons encore l'invention, par le même M. Boulay, d'une gâche électrique à l'aide de laquelle les suisses des grandes maisons pourront, de leur loge, ouvrir instantanément la porte cochère à tout visiteur en voiture.

— Bibliogr. Louis, *Observations sur l'électricité, où l'on tâche d'exprimer son mécanisme et ses effets sur l'économie animale* (Paris, 1747, in-12); Schœffer, *Die Electricitæt, oder die Kraft und Wirkung der Electricitæts in den menschlichen Kœrper* (1752, in-4°); Baumer, *De electricitatis effectu in corpore animali* (Erfurt, 1755, in-4°); Marherr, *De electricitatis aereæ in corpus humanum actione* (Prague, 1766); Kirchvogel, *De actione electricitatis aereæ in corpus humanum* (Vienne, 1797); De Laprade, *Mémoire sur la question : 1° Quels sont les effets que produisent les orages sur l'homme et sur les animaux; 2° De quelle manière ces effets ont lieu; 3° Quels sont les moyens de s'en garantir* (Bruxelles, 1809, in-8°); Nysten, *Nouvelles expériences galvaniques faites sur les organes musculaires de l'homme et des animaux à sang rouge* (Paris, an XI, in-8°); Lebouyer-Desmortiers, *Examen des principaux systèmes sur la nature du fluide électrique, et sur son action dans les corps organisés* (Paris, 1813, in-8°); Hallé et Nysten, article ÉLECTRICITÉ, dans le *Dictionnaire des sciences médicales* en soixante volumes (t. XI, 1815); Marianini, *Mémoire sur la secousse qu'éprouvent les animaux en cessant de faire partie d'un arc électrique, et sur quelques autres phénomènes physiologiques produits par l'électricité*, dans le *Journal du progrès* (1829); Guérard, article ÉLECTRICITÉ, dans le *Dictionnaire de médecine* en trente volumes (1835); Capitaine, *De l'influence des courants électriques sur les corps organisés* (Paris, 1839, in-4°); Buzorini, *Luftelectricitat, Erd magnetismus und Krankheitsconstitution* (Leipzig, 1840, in-8°); Pallas, *De l'influence de l'électricité atmosphérique et terrestre sur l'organisme* (Paris, 1847, in-8°); Remak, *Ueber methodische Elektrisirung gelahmter Muskeln, De l'électricité méthodique des muscles paralysés* (Berlin, 1853); Ziemssen, *Die Electricitat zu der Medicine* (Berlin, 1857); Remak, *Neue Beitrage zu physiologischen Therapie der Lahmungen und Contracturen, Nouvelles contributions à la thérapeutique physiologique des paralysies et des contractures*, dans le journal *Deutsche Klinik* (1856); *Ueber die physiologischen Grundlagen der Anwendung galvanischer Strome, zur Heilung von Lahmungen, Des principes physiologiques qui président à l'emploi des courants galvaniques dans le traitement des paralysies*, dans l'*Allgemeine medicinische Centralzeitung* (1857); *Galvanotherapie der Nerven und Muskelkrankheiten, Galvanothérapie des maladies des nerfs et des muscles* (Berlin, 1858, trad. française, par Morpain, 1860); Meyer, *Die Electricitæt in ihrer Anwendung auf praktische Medicine, De l'électricité dans ses applications à la médecine pratique* (Berlin, 1857); Baierlacher, *Die Inductionelectricitæt in physiologische therapeutischer Beziehung, l'Electricité d'induction sous le rapport physiologique et thérapeutique* (Nuremberg, 1857); A. Becquerel, *Traité des applications de l'électricité à la thérapeutique* (Paris, 1857); Briand, *l'Electricité appliquée au traitement des maladies réputées incurables* (Paris, 1855); Dropoy, *Electrothérapie* ou *Application médicale pratique de l'électricité basée sur de nouveaux procédés* (Paris, 1857); Duchenne de Boulogne, *De l'électrisation localisée et de son application à la physiologie, à la pathologie et à la thérapeutique* (Paris, 1855, 2e édit., 1861); Alttraus, *A treatise on medical electricity theoretical and practical, and its use in the treatement of diseases* (London, 1859); Craig, *On the influence of variations of electric tension as the remote cause of epidemie and other diseases* (London, 1859, in-8°); Chauveau, *Théorie des effets physiologiques de l'électricité* (Lyon, 1860, in-8°); Nivelet, *De l'électrisation généralisée* (Nancy, 1860); B.-A. Erdmann, *Die ortliche Anwendung der Electricitæt in der Physiologie, Pathologie und Therapie, mit Zugrundlegung des Werkes von Duchenne, De l'emploi local de l'électricité, en physiologie, en pathologie, en thérapeutique, avec une réfutation du livre de M. Duchenne de Boulogne* (Leipzig, 1860, 3e édit.); Seiler, *De la galvanisation par influence* (Paris, 1860); Guitard, *Précis d'électro-thérapie médico-chirurgicale* (Paris, 1861); Tripier, *Manuel d'électro-thérapie* (Paris, 1861, in-8°); Van Holsbeck, *Compendium d'électricité médicale* (Bruxelles, 1861, 2e édit.); Pulvermacher, l'*Electricité à la portée de tout le monde* (Paris, 1859); Garratt, *Electro-physiologie and electro-therapeutic showing the best methods for the medical uses of electricity* (Boston, 1861, 2e édit.); Hiffelsheim, *Des applications de la pile de Volta* (Paris, 1861); Beckensteiner, *Etude sur l'électricité* (Paris, 1860, 3 vol. in-8°, 2e édit.); Desplats, *Lois générales de la production et de la propagation du courant électrique* (Paris, 1863, in-8°); Gavarret, *Traité d'électricité* (Paris, 1858, 2 vol. in-8°); Marié-Davy, *Recherches théoriques et expérimentales sur l'électricité considérée au point de vue mécanique* (Paris, 1862); Ganot, *Traité élémentaire de physique* (Paris, 1868, 1 vol. in-18); Grehant, *Traité de physique médicale* (Paris, 1869, in-18); Drion et Fernet, *Traité de physique* (Paris, 1867, in-8°); Boutay et Dalmeida, *Traité de physique* (Paris, 1868, 2e édit., 2 vol. in-8°); Desplats et Gariel, *Nouveaux éléments de physique médicale* (Paris, 1870, 1 vol. in-8°).

ÉLECTRIQUE adj. (é-lè-ktri-ke — du gr. *êlectron*, ambre jaune). Phys. Qui appartient, qui est relatif à l'électricité; qui est produit par elle : *Le fluide* ÉLECTRIQUE. *La lumière* ÉLECTRIQUE. *Les phénomènes* ÉLECTRIQUES. *Le fluide nerveux est exactement le fluide* ÉLECTRIQUE, *modifié seulement par l'organisme vivant.* (E. Pelletan.) *Tout phénomène* ÉLECTRIQUE *se lie à un développement des affinités.* (Renouvier.) ‖ Qui sert à développer l'électricité : *Appareils* ÉLECTRIQUES. ‖ Susceptible d'être électrisé par le frottement : *Un corps* ÉLECTRIQUE. *Le soufre est* ÉLECTRIQUE *comme l'ambre et la résine.* (Buff.) ‖ *Tension électrique*, Quantité relative d'électricité libre accumulée dans un corps. ‖ *Décharge électrique*, Sorte d'explosion produite par la recomposition soudaine des deux électricités. ‖ *Etincelle électrique*, Etincelle lumineuse qui se produit le plus souvent à l'instant même de cette recomposition. ‖ *Aigrette électrique*, Masse d'étincelles formant des jets continus, et qui se produisent dans certaines conditions spéciales, par exemple sous la cloche de la machine pneumatique, lorsqu'on la met en communication permanente avec une machine électrique. ‖ *Courant électrique*, Action prolongée de l'électricité sur un conducteur mis en communication permanente avec la source d'électricité, et particulièrement sur deux fils conducteurs établis aux pôles opposés d'une pile voltaïque. ‖ *Fluide électrique*, Fluide impondérable auquel on attribue les phénomènes de l'électricité. ‖ *Commotion électrique*, Secousse nerveuse particulière que cause sur un animal une décharge électrique. ‖ *Machine électrique*, Appareil essentiellement composé d'un plateau de verre sur lequel on développe l'électricité par frottement, et d'un conducteur métallique qui s'électrise en présence du plateau. ‖ *Plateau électrique*, Simple plateau de verre ou gâteau de résine sur lequel on développe l'électricité par le frottement. ‖ *Carreau électrique*, Plateau de verre couvert de petits morceaux d'une feuille métallique, laissant entre eux consécutivement des intervalles que l'électricité puisse franchir et formant des dessins quelconques que la mise en communication avec une machine électrique rend lumineux dans l'obscurité. ‖ *Flacon électrique* ou *bouteille de Leyde*, Flacon contenant des copeaux métalliques à l'intérieur, recouvert à l'extérieur d'une feuille de métal, et qui forme condensateur. ‖ *Batterie électrique*, Réunion de plusieurs bouteilles de Leyde, disposées de façon à pouvoir être déchargées à la fois et à produire une forte commotion. ‖ *Canne électrique*, Tube de verre muni d'une armature semblable à celle de la bouteille de Leyde, et enfermé dans un tube métallique. ‖ *Œuf électrique*, Vase de verre de forme ovale, dans lequel pénètrent deux tiges de laiton terminées en boule. ‖ *Conducteur électrique*, Cylindre métallique isolé, qu'on électrise au moyen de la machine électrique. ‖ *Balance électrique*, Appareil pour mesurer, à l'aide de la tension exercée sur un fil métallique, la puissance d'une source électrique. ‖ *Atmosphère électrique*, Etendue dans laquelle se manifeste l'influence des corps électrisés. ‖ *Bain électrique*, Sorte d'atmosphère électrique dont on entoure une personne que l'on isole et que l'on électrise ensuite à l'aide de la machine. ‖ *Carillon électrique*, Appareil composé de plusieurs timbres, avec de petits battants interposés, lesquels viennent frapper alternativement les timbres, lorsque l'appareil est électrisé. ‖ *Danse électrique*, Mouvements que l'on imprime à de petites figures légères, en les plaçant entre deux plateaux chargés des électricités de noms contraires. ‖ *Cerf-volant électrique*, Cerf-volant muni d'une pointe et d'un fil métalliques, avec lequel on peut faire des expériences sur l'électricité des nuages. ‖ *Pistolet, Canon électrique* ou *de Volta*, Instruments qui servent à produire des explosions, en enflammant, à l'aide de l'étincelle électrique, un mélange de gaz dont on les a remplis. ‖ *Télégraphe électrique*, Appareil pour la transmission des dépêches à l'aide de l'électricité dynamique. ‖ *Télégraphie électrique*, Usage des télégraphes électriques; ensemble des appareils qui servent à la transmission des dépêches par le moyen de l'électricité : *La* TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE *semble avoir dit son dernier mot. La* TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE *vient d'être introduite en Chine.*

— Fig. Qui produit une impression vive et soudaine : *Rien n'est* ÉLECTRIQUE *comme la peur, la colère et la superstition.* (E. Sue.) ‖ Qui se transmet, qui se communique, qui agit très-facilement et très-rapidement : *A peine les Girondins eurent-ils vu Dumouriez, qu'ils furent convaincus; son esprit était* ÉLECTRIQUE, *il frappait avant qu'on eût eu le temps de discuter.* (Lamart.) *La douleur de cet homme était* ÉLECTRIQUE, *elle avait le don de l'attendrissement.* (Rog. de Beauv.) *Ce fut dans toutes les âmes un effet* ÉLECTRIQUE *et puissant.* (V. Hugo.) ‖ Très-ardent, très-prompt à s'exalter : *Je ne puis me refuser au plaisir de frotter la tête la plus* ÉLECTRIQUE *(la tête de Chamfort) que j'aie jamais connue.* (Mirab.)

— Méd. *Frictions électriques*, Action qui consiste à promener un corps électrisé, à une très-petite distance du corps recouvert de flanelle.

— Ichthyol. Qualification donnée à des poissons qui peuvent à volonté donner des commotions électriques : *Le gymnote* ÉLECTRIQUE *est un poisson du Nil. La torpille est un poisson* ÉLECTRIQUE.

— **Encycl.** *Carillon électrique.* V. CARILLON.

— *Tourniquet électrique.* V. TOURNIQUET.

— *Machine électrique.* V. MACHINE.

— *Tabouret électrique.* V. TABOURET.

— *Œuf électrique.* V. ŒUF.

— *Batterie électrique.* V. BATTERIE.

— *Courant électrique.* V. COURANT.

— **Antonymes.** Anélectrique.

ÉLECTRIQUEMENT adv. (é-lè-ktri-ke-man — rad. *électrique*). Par l'électricité : *Combiner* ÉLECTRIQUEMENT *deux gaz.*

— Fig. A la façon de l'électricité, vivement et rapidement : *La colère est un courant de la force humaine qui agit* ÉLECTRIQUEMENT. (Balz.)

ÉLECTRISANT (é-lè-ktri-zan) part. prés. du v. Electriser : *A ces mots Mme de S*** ayant tiré quelques étincelles, toutes les dames voulurent l'imiter, et voilà notre grande académie* ÉLECTRISANT, *raisonnant, expliquant, comme ces messieurs font.* (A. Martin.)

ÉLECTRISANT, ANTE adj. (é-lè-ktri-zan, an-te — rad. *électriser*). Qui électrise, qui développe de l'électricité : *Si l'atmosphère est lourde,* ÉLECTRISANTE, *cette fille a des vapeurs que rien ne peut calmer.* (Balz.) ‖ Qui magnétise : *Tu m'as promis, dit-elle, en lui prenant la main qu'elle garda entre ses mains* ÉLECTRISANTES, *de m'initier au secret de tes recherches.* (Balz.)

— Fig. Qui produit une sorte d'exaltation : *Une éloquence entraînante,* ÉLECTRISANTE. *Un regard* ÉLECTRISANT.

ÉLECTRISATION s. f. (é-lè-ktri-za-sion — rad. *électriser*). Phys. Développement de l'électricité dans un corps; état d'un corps électrisé : *L'*ÉLECTRISATION *du verre n'exige pas les précautions que demande celle des métaux. L'*ÉLECTRISATION *des nuages est la seule cause de la production du tonnerre. L'oxydation des plaques métalliques n'est point la cause essentielle de l'*ÉLECTRISATION, *quoiqu'elle la favorise.* (Cuv.) *La force avec laquelle les substances s'unissent est proportionnée aux différences de leur* ÉLECTRISATION. (Cuv.)

— Méd. *Electrisation statique*, Application au traitement des maladies de l'électricité développée par le frottement. ‖ *Electrisation localisée*, Application locale de l'électricité à chacun des organes, sans piqûre ni incision.

— **Encycl.** L'électricité peut se développer soit par le frottement, soit par influence, soit par contact, soit par suite des réactions chimiques. Ces différents modes de production ont été suffisamment étudiés au mot ÉLECTRICITÉ. Nous nous bornerons ici à quelques faits nouveaux.

Un corps solide peut s'électriser par le frottement avec un liquide ou un gaz; ainsi, dans le vide barométrique, le mouvement du mercure électrise le verre; un tube vide d'air, dans lequel on a renfermé quelques globules de mercure, devient lumineux dans l'obscurité, lorsqu'on l'agite vivement; un courant d'air, dirigé sur une tourmaline, du verre, de la résine, électrise ces substances positivement.

Si l'on met une sphère électrisée en contact avec une seconde sphère identique, mais non électrisée, toutes deux étant isolées, l'électricité se répartit également sur les deux sphères; on le vérifie à l'aide du plan d'épreuve et de la balance de Coulomb; si l'on a déterminé la tension sur la première sphère, avant le contact, et qu'on la détermine après, on constate qu'elle est moitié moindre dans le second cas.

Si, au lieu d'une sphère identique à la sphère électrisée, on en prenait une telle que le rapport des surfaces de la première et de la seconde fût $\frac{m}{n}$, et que l'on déterminât les tensions électriques sur la première sphère avant et après son contact avec la seconde, on trouverait le rapport de ces tensions égal à peu près à $\frac{1}{1+\frac{m}{n}}$, c'est-à-dire au rapport de la surface primitive à la somme des deux surfaces. Cette loi ne doit être exacte qu'autant que les rayons des deux sphères ne diffèrent pas sensiblement.

Nous avons dit que par *électrisation* on peut entendre l'état d'un corps électrisé. L'*électrisation* dans ce cas peut être positive ou négative. Ces expressions ne signifient d'ailleurs autre chose que *électrisation* pareille à celle du verre ou à celle de la résine frottés avec une étoffe de laine.

On électrise les corps à l'aide des machines électriques ou à l'aide d'un électrophore quand on n'a pas besoin d'une grande quantité d'électricité.

ÉLECTRISÉ, ÉE (é-lè-ktri-zé) part. passé du v. Electriser. En quoi l'on a développé de l'électricité; qui est chargé d'électricité : *Un corps* ÉLECTRISÉ. *Un nuage* ÉLECTRISÉ. *Une personne* ÉLECTRISÉE *sur le tabouret électrique. Un corps* ÉLECTRISÉ *attire tous les corps de la nature.* (A. Libes.)

— Fig. Animé, exalté : *J'étais* ÉLECTRISÉ *par son exemple. D'Artagnan, ivre de joie,* ÉLECTRISÉ *d'amour, croyait presque à la tendresse de Milady.* (Alex. Dum.)

ÉLECTRISER v. a. ou tr. (é-lè-ktri-zé — du gr. *êlektron*, ambre jaune). Charger d'électricité : ÉLECTRISER *un corps.*

— Fig. Animer, transporter, exalter, entraîner :

. . . . Ton poétique nom
Electrisa ma vie à son premier chaînon.
BARTHÉLEMY.

Combien de fois, auprès de la plus belle,
Dans vos banquets j'ai présidé chez vous!
Là de mon cœur jaillissait l'étincelle
Dont la gaîté vous *électrisait* tous.
BÉRANGER.

S'électriser v. pr. Etre, devenir électrisé : *Il y a des corps qui* S'ÉLECTRISENT *par eux-mêmes.* (Acad.) *Toutes les substances minérales sont susceptibles de* S'ÉLECTRISER. (Beudant.) ‖ Devenir électrisé : *Il y a des corps qui* S'ÉLECTRISENT *par eux-mêmes.* (Acad.)

— Fig. S'animer, s'exalter : *Si l'opinion s'échauffe et* S'ÉLECTRISE, *on se réunit, on s'entend, on adresse au parlement des pétitions couvertes de nombreuses signatures.* (Ed. Laboulaye.)

ÉLECTRISEUR s. m. (é-lè-ktri-zeur — rad. *électriser*). Personne qui électrise. ‖ Médecin qui emploie l'électricité dans le traitement des maladies.

ÉLECTRO. Préfixe employé dans un certain nombre de mots composés, donnés à leur ordre dans ce *Dictionnaire*, et qui indique la présence de l'électricité ou des propriétés électriques. Ce préfixe vient du grec *êlektron*, succin; mais la signification primitive et l'étymologie de ce mot ont été l'objet de beaucoup de discussions. Il est certain que, dans les auteurs antérieurs à Hérodote, ce mot *êlektron* et le mot latin *electrum* désignent habituellement l'ambre jaune ou succin. Il n'est pas moins certain que, dans beaucoup d'auteurs postérieurs à Hérodote, ces mêmes mots, en grec et en latin, désignent un métal qui avait à peu près la même couleur, savoir un alliage d'or avec un cinquième ou un quart d'argent. Suivant Pline, c'est au métal qu'Homère applique le mot *êlektron.* Au contraire, Buttmann, dans une savante et ingénieuse dissertation, s'est efforcé, après Mathias, Gessner et Millin, de prouver que chez Homère, chez Hésiode, et en général dans tous les auteurs les plus anciens, le mot *êlektron* désigne le succin, et que ce nom n'a été appliqué que plus tard au métal par une sorte d'assimilation. Buttmann a même prétendu établir que le mot *êlektron* (esprit doux), forme allongée de *elktron* (esprit rude), est dérivé du verbe *elkein* (aussi esprit rude), tirer, et qu'il explique ainsi les phénomènes d'attraction que le succin présente après avoir été frotté. La connaissance des phénomènes électriques remonterait donc en Grèce à la plus haute antiquité; mais l'étymologie proposée semble peu probable. Pour justifier l'allongement par lequel *elktron*, forme primitive inusitée et purement hypothétique, serait devenu *êlektron*, seule forme employée par les auteurs grecs, Buttmann allègue, à titre d'exemple, un autre mot dérivé, dit-il, du même verbe *elkein*, le mot *êlakatê* (esprit doux), fuseau, dans lequel une voyelle se serait de même introduite entre le *l* et le *k*, et l'esprit rude aurait de même disparu. Mais l'exemple allégué est aussi suspect que l'étymologie qu'il s'agissait de justifier. Et s'il fallait absolument indiquer une étymologie du mot *êlakatê*, plutôt que de la chercher dans *elkô, eilkusa, eilcha*, il vaudrait mieux la chercher dans *elaunô, êlasa, êlaka* (esprit doux), signifiant étendre en longueur, étirer, par exemple étirer la laine pour en faire un fil, ou même dans *eilo, eilêsa, eilêka* (esprit doux), rouler, pelotonner. M. Th.-Henri Martin, qui a publié sur les noms du succin un très-savant mémoire, auquel nous empruntons tous ces détails, démontre d'ailleurs que vraisemblablement le mot *êlektron* ne signifie pas succin dans les textes les plus anciens, c'est-à-dire dans le texte de l'*Odyssée* (IV,73), dans une épigramme attribuée à Homère, et dans une interpolation d'Hésiode (*Bouclier d'Hercule*, v. 142). Or, s'il en est ainsi, ce mot ne doit pas exprimer l'attraction exercée par le succin frotté. On dit, il est vrai, que, dès six cents ans avant notre ère, Thalès s'était occupé des phénomènes d'attraction présentés par le succin; mais Thalès n'ayant rien écrit, on ignore quel nom il donnait à ce corps; d'ailleurs, Thalès est postérieur de plusieurs siècles à Homère. M. Th.-H. Martin croit que Buttmann a également tort de vouloir trouver le succin dans un passage de l'*Antigone* de Sophocle (v. 1038), car l'*êlektron* de Sardes, que le poëte rapproche de l'*or indien*, est vraisemblablement aussi un métal, c'est-à-dire l'alliage d'or et d'argent ainsi nommé. Dans un passage des *Chevaliers* d'Aristophane (v. 532), où les chevilles brillantes d'un instrument à cordes sont nommées *êlektroi*, on ne peut pas savoir s'il s'agit de cet alliage ou du succin. Euripide, dans un passage de l'*Hippolyte* (v. 136), fait bien certainement allusion au succin, mais c'est sans le nommer *êlektron.* Suivant la fable, les larmes que les Héliades répandent dans l'Eridan sont le succin. Euripide compare l'éclat de ces larmes des Héliades à celui de l'*êlektron : dakruôn tas êlektrophaeis augas.* Cette expression même prouve que, suivant le poëte, si, dès lors, le succin était nommé *êlektron*, ce n'était que par comparaison avec un autre corps connu plus anciennement sous ce nom; car l'expression d'Euripide, *êlektrophaeis*, dépouillée de sa forme mythologique, signifie : le succin brillant comme l'*êlektron;* de même *chrusophaeis* signifie brillant comme l'or et se dit d'un corps qui ressemble à l'or, mais non de l'or lui-même.

Pour prouver que ce nom a d'abord été appliqué au succin, Bochart et Sprengel ont proposé pour ce mot grec une étymologie hébraïque d'après laquelle il signifierait *résine de pin.* Mais cette étymologie, qui ne pourrait être alléguée comme preuve qu'à la condition d'être évidente et la seule admissible, paraît à M. Th.-H. Martin manquer de vraisemblance, surtout en présence de l'étymologie grecque qu'il propose et que nous donnerons tout à l'heure. Une autre étymologie hébraïque proposée par M. Oppert, dans ses *Etudes assyriennes*, et d'après laquelle ce mot grec pourrait signifier *attirant la paille*, a le même défaut et n'est que faiblement motivée. Il est, d'ailleurs, très-invraisemblable que le mot grec *êlektron* vienne de l'hébreu. Pline, qui pense que le sens le plus ancien du mot *êlektron* est celui d'*alliage d'or et d'argent*, affirme, d'accord avec l'opinion générale des anciens, que ce nom s'explique par la comparaison de la couleur brillante de cet alliage avec celle du soleil, nommé poétiquement *êlektôr.* En effet, on trouve chez les poëtes grecs ce nom *êlektôr* donné au soleil, et même le nom *êlektris* donné à la lune. L'*êlectron* est même comparé au soleil par Homère (*Odyssée*, XVIII, 296), et à la lune par Denys de Charax. Au contraire, suivant Apion et Apollonius, le mot *êlektron* serait plus ancien que le mot *êlektôr*, et ce dernier mot, surnom du soleil, signifierait brillant comme l'*êlektron*, c'est-à-dire, sans doute, comme le précieux alliage auquel se rapporteraient les textes d'Homère.

L'existence d'un rapport intime entre ces deux mots, pour l'étymologie et la signification, paraît incontestable à M. Th.-H. Martin. Selon lui, les mots *alea*, chaleur des rayons solaires, *elê* ou en attique *eilê*, éclat et chaleur du soleil, *selas*, lumière, *selênê*, lune, *êlios* ou dans le dialecte épique *êelios*, soleil, *êlektor*, en poésie soleil brillant, *êlektris*, en poésie lune brillante, et enfin *êlektron*, sont tous des mots de même famille; tous auraient un même radical, *al, el, êl*, avec ou sans esprit rude ou sifflante initiale, radical que ce savant croit retrouver avec le même sens dans le sanscrit *kal*, et l'allemand *hell*, et tous ces mots contiendraient une même idée fondamentale, celle d'éclat lumineux. Quant aux terminaisons *ektôr*, *ektris*, *ektron*, des mots *êlektôr*, *êlektris*, *êlektron*, M. Th.-H. Martin croit qu'elles désignent la possession de l'éclat lumineux exprimé par la syllabe initiale *êl*, ces terminaisons dérivant régulièrement de *echein*, posséder, et le substantif *ektôr* existant avec le sens de possesseur; à la terminaison masculine *tôr*, celui qui possède l'éclat lumineux, correspondrait la forme neutre *êlektron*, corps qui possède l'éclat lumineux. Tout en admettant ces dernières explications de M. Th.-H. Martin, nous croyons pour notre part que le radical primitif des formes dont il s'agit est tout autre que celui qu'il indique. (V. HÉLIAQUE et SOLEIL.) Il reste à savoir quel est le corps auquel ce nom a été donné primitivement. Pline pense que c'est l'alliage d'or et d'argent nommé *êlektron.* En effet, cet alliage est plus brillant que le succin, et les usages indiqués par Homère conviendraient bien moins au succin qu'à ce métal. Si l'*êlektron* d'Homère n'est pas un alliage d'or et d'argent, c'est probablement, comme le pensent quelques savants, une sorte d'émail d'un jaune clair, une substance vitreuse, colorée par des oxydes métalliques; ce nom aurait été ensuite appliqué, après l'époque d'Hérodote, à un alliage d'or et d'argent. Cependant il n'est pas impossible que les textes les plus anciens, dans lesquels on a cru reconnaître cet émail, concernent ce même alliage. M. Schweigger prétend que l'*êlektron* n'était dans l'origine autre chose qu'un nom mystérieux du platine, et quelques savants semblent se rapprocher de cette opinion insoutenable. Après avoir été donné d'abord à l'émail jaune ou à l'alliage d'or ou d'argent, le nom d'*êlektron* a été ensuite appliqué au succin par assimilation, comme l'indique le texte d'Euripide indiqué plus haut.

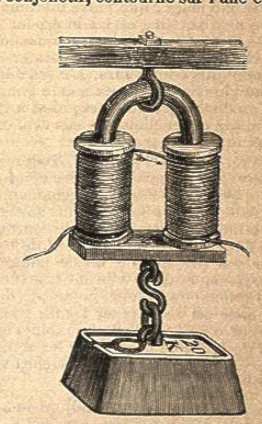
ÉLECTRO-AIMANT s. m. Phys. Nom donné à un barreau de fer doux ou aciéré, ou plus généralement d'une substance magnétique quelconque, dans lequel l'aimantation est produite et entretenue par le passage d'un courant voltaïque dans un fil placé à distance convenable : *L'*ÉLECTRO-AIMANT *d'un appareil télégraphique.*

— **Encycl.** Pour que le courant voltaïque donne naissance à des phénomènes magnétiques suffisamment caractérisés, il faut que le fil conducteur forme autour du barreau un nombre de spires assez considérable. Dans l'origine, on contournait le fil sur la surface extérieure d'un tube de verre ou de bois, dans l'intérieur duquel reposait le barreau soumis à l'expérience; aujourd'hui on contourne le fil, préalablement recouvert d'une enveloppe de soie, sur le barreau lui-même, et l'on en forme une suite plus ou moins considérable de couches superposées.

Lorsque le barreau essayé est d'acier, les propriétés magnétiques développées par le passage du courant persistent après son interruption, et l'appareil ne jouit pas de la propriété, si importante dans les applications, d'acquérir et de perdre alternativement et instantanément les qualités magnétiques, dès que le circuit voltaïque est disjoint ou que la communication est rétablie. Les *électro-aimants* employés dans la construction des télégraphes électriques, ou plus généralement des machines électro-motrices, sont toujours en fer aussi doux que possible, c'est-à-dire en fer dépouillé autant que possible de charbon, recuit et refroidi lentement plusieurs fois de suite. Les *électro-aimants* en fer doux acquièrent et perdent, pour ainsi dire, instantanément les propriétés magnétiques, dès que le courant passe dans le fil qui les entoure ou que ce courant est interrompu.

On admet, d'après les expériences de Haldat, que l'intensité magnétique développée dans un barreau par le passage du courant électrique est la même, que le barreau soit plein ou creux, et, dans ce dernier cas, quelle que soit l'épaisseur de la feuille dont il est formé.

On sait que l'on regarde comme étant le sens du courant le sens dans lequel il faut suivre le fil pour aller du pôle positif de la pile au pôle négatif. Si l'on suppose un observateur couché le long du fil, de manière que le courant le traverse des pieds à la tête, et regardant le barreau, le pôle austral de l'*électro-aimant* se forme à la gauche de cet observateur; de sorte que, si, le barreau ne changeant pas de position, le fil était enroulé successivement dans les deux sens contraires, les pôles boréal et austral s'échangeraient dans le barreau. On a profité de cette remarque pour arriver à une disposition plus avantageuse des barreaux destinés à former des *électro-aimants;* au lieu de barreaux droits où les pôles se développeraient aux deux extrémités à une distance plus ou moins considérable l'un de l'autre, on emploie des barreaux en fer à cheval dont les extrémités peuvent être aussi rapprochées que l'on veut, et dont les branches droites sont seules recouvertes du fil conjonctif, contourné sur l'une et l'autre en sens contraires. Les deux branches forment ainsi, en réalité, deux *électro-aimants* réunis par leurs pôles contraires, où la faculté magnétique disparaît, et présentant à côté l'un de l'autre leurs deux autres pôles con-



traires, qui peuvent, par exemple, agir simultanément aux extrémités d'un même corps magnétique, circonstance qui augmente l'effet produit.

On a fait de nombreuses expériences pour déterminer les conditions qui tendraient à augmenter la puissance magnétique dans un *électro-aimant;* voici ce à quoi l'on est arrivé: la longueur des branches paraît indifférente; la puissance de l'appareil croît proportionnellement à la racine carrée du diamètre du cylindre enveloppé par le fil, si l'on prend pour mesure de cette puissance l'action exercée sur l'aiguille aimantée, et proportionnellement à ce diamètre, si on la mesure par les poids soulevés. S'il s'agit de construire un *électro-aimant* destiné à donner lieu à des effets dynamiques, il faut faire usage d'une pile à grande surface et employer un fil assez gros, de 2 à 4 millimètres de diamètre; si, au contraire, on n'a pour but que de transmettre à distance une action de peu d'intensité, il convient d'employer un fil très-fin, fournissant un très-grand nombre de spires. Toutes choses égales, d'ailleurs, la puissance magnétique de l'*électro-aimant* paraît, jusqu'à une certaine limite, proportionnelle au nombre des spires formées par le fil.

M. Müller, après avoir analysé toutes les circonstances qui peuvent influer sur l'intensité de l'*électro-aimant*, les a reliées entre elles au moyen de la formule empirique

$$nI = Kd^{\frac{3}{2}} \operatorname{tang} \frac{m}{0{,}00005\, d^2}$$

dans laquelle n représente le nombre de spires, I l'intensité du courant, K une constante variable avec le métal du barreau aimanté, et qui, pour le fer doux, vaut 220; d le diamètre du barreau, m le moment magnétique de l'aimant formé.

On incline à croire que, pour arriver au maximum d'intensité magnétique, il faut employer un fil de cuivre fin, faisant un nombre de tours d'autant plus considérable que la pile a plus de couples.

— *Différentes formes d'électro-aimants.* L'*électro-aimant* peut affecter différentes formes, appropriées aux systèmes mécaniques dont il doit faire partie. M. Nicklès, professeur à la Faculté de Nancy, auteur d'un ouvrage intitulé : les *Electro-aimants et l'adhérence magnétique*, a modifié de deux manières l'appareil qui nous occupe : 1° il prend un morceau de fer doux, le façonne en prisme droit à quatre faces, et l'entoure d'une hélice magnétisante; puis il enferme le tout dans une boîte également rectangulaire, formée de quatre plaques de fer doux. Il se développe dans les parois de cette boîte un magnétisme contraire à celui du prisme, et qui, par conséquent, en multiplie l'intensité. Cet appareil devait être adapté à des freins, pour les rendre capables d'enrayer les roues des locomotives et des wagons sur les chemins de fer. Placé très-près des rails, il s'y applique par l'adhérence magnétique, et y exerce un frottement considérable, tant que le courant passe dans l'hélice magnétisante. L'auteur, rebuté par les taquineries que lui suscitaient les administrations des chemins de fer, n'a pu continuer ses expériences jusqu'au point d'en tirer une conclusion définitive. 2° M. Nicklès a encore imaginé une autre forme d'*électro-aimant* susceptible de servir utilement dans les machines électro-motrices. Un gros cylindre de fer doux, pouvant tourner dans l'intérieur d'une bobine entourée de l'hélice magnétisante, se termine par deux disques en fer. Ces deux disques deviennent les deux pôles de l'aimant. L'aimantation se porte principalement vers leurs bords. Si donc on applique sur ces bords, et par son contour, un autre disque en fer, il sera entraîné par le mouvement de rotation que l'on communiquera au cylindre de fer doux, et pourra transmettre ce mouvement à tout un système mécanique.

Grâce à l'instantanéité de l'aimantation et de la désaimantation, l'appareil peut attirer, puis abandonner alternativement, avec une vitesse prodigieuse, une pièce mécanique en fer mise à sa portée, et lui imprimer de la sorte une série d'oscillations extrêmement rapides, susceptibles de se transformer en tel mouvement que l'on voudra. L'*électro-aimant* est devenu le plus rapide en même temps que le plus précis de nos moteurs; c'est à lui que nous sommes redevables des merveilles de la télégraphie électrique.

M. Page, en Amérique, MM. Delezenne et de La Rive, en France, ont observé et étudié un singulier phénomène, qui accompagne toujours, d'une façon plus ou moins saisissante, l'aimantation d'un barreau par le courant voltaïque. Tant que dure l'influence, le barreau rend un son musical de même hauteur que celui qu'il donnerait en vibrant transversalement. La manière la plus commode de faire l'expérience est de disposer les fils assez fins qu'on veut aimanter, sur une table d'harmonie. M. de La Rive a comparé les sons obtenus à celui que rendraient des cloches vibrant dans le lointain.

ÉLECTRO-BIOLOGIQUE adj. (é-lè-ktro-bi-o-lo-gi-ke — contract. de *électricité*, et de *biologique*). Physiol. Se dit des phénomènes électriques qui se manifestent dans l'économie animale, par suite des actes vitaux. ‖ On dit aussi ÉLECTRO-VITAL.

ÉLECTRO CAPILLO-CHIMIE s. f. Phys. Ensemble des phénomènes électro-chimiques qui se produisent dans les tubes capillaires.

ÉLECTRO - CAPILLO - CHIMIQUE adj. Phys. Qui a rapport aux phénomènes électro-chimiques qui se produisent dans des tubes capillaires.

ÉLECTRO-CAUSTIQUE adj. (è-lè-ktro-kô-sti-ke — contract. de *électricité*, et de *caustique*). Chir. Se dit d'une méthode d'application à la chirurgie de la chaleur obtenue à l'aide des appareils électriques.

— **Encycl.** La méthode *électro-caustique* est encore peu employée, mais elle paraît susceptible de donner de bons résultats. On sait qu'à l'aide d'une batterie électrique on peut facilement rendre incandescent un fil de platine; à l'aide de ce fil, on cautérise d'une manière circonscrite les parties profondes où l'on ne pourrait introduire un fer rouge; on opère, sans hémorragie, l'ablation des tumeurs, des loupes, en les enveloppant à la base d'une anse en platine que l'on rétrécit peu à peu. On a pu même amputer la cuisse à des lapins sans aucune effusion de sang. On est surtout frappé de l'innocuité des opérations pratiquées par cette méthode. Quand on veut opérer par ce procédé, il faut se souvenir qu'un fil fin rougit beaucoup mieux qu'un fil plus gros, parce qu'il passe plus d'électricité par chaque point du premier.

ÉLECTRO-CHIMIE s. f. Phys. Science qui a pour objet l'étude des relations qui existent ou peuvent exister entre les phénomènes électriques et les phénomènes chimiques. ‖ Se dit aussi pour ÉLECTRO-CHIMISME.

— **Encycl.** Hist. Nous avons dit, au mot ÉLECTRICITÉ, comment il est possible de reconnaître que la production de l'électricité est un des effets de la combinaison et de la décomposition des corps. Nous nous proposons maintenant d'établir la proposition réciproque, savoir : qu'un certain nombre de combinaisons, mais surtout de décompositions chimiques, sont dues à l'action de l'électricité. Il faut, en général, que l'électricité soit à l'état dynamique pour exercer une action chimique durable. Cependant une série de décharges électriques peut, au bout d'un temps plus ou moins long, décomposer un grand nombre de corps, parmi lesquels nous citerons le gaz oléfiant, le gaz ammoniac, le protoxyde d'azote, les acides sulfhydrique, chlorhydrique, l'éther, les huiles, les gouttelettes d'eau, le laiton (zinc et cuivre), l'oxyde d'étain, le vermillon (soufre et mercure), etc... Les substances soumises à l'épreuve doivent être en très-petites quantités.

Quand on fait passer une série d'étincelles à travers une masse d'oxygène pur, ce gaz exhale une odeur particulière et prend des propriétés chimiques nouvelles. Les étincelles de la foudre font naître dans l'air atmosphérique une certaine quantité de cet oxygène modifié, auquel on a donné le nom d'*ozone.*

On a aussi observé quelques cas de combinaison par l'électricité statique. Priestley a reconnu la naissance de l'acide azotique dans un mélange d'oxygène et d'azote (air) traversé par une série d'étincelles.

L'origine de l'*électro-chimie* est des plus modestes. En 1800, Carlisle et Nickolson, ayant construit une pile à colonne avec des disques de zinc et d'argent (au lieu de cuivre), remarquèrent, pendant qu'elle fonctionnait, qu'il s'en dégageait une odeur analogue à celle que produit l'hydrogène lorsqu'on décompose de l'eau par l'action du zinc et de l'acide sulfurique. Cette odeur d'hydrogène ne provenait-elle pas d'une réelle décomposition du liquide mouillant les disques de la pile? Pour s'en assurer, les deux physiciens firent passer le courant à travers une masse d'eau, en ayant soin de recouvrir de deux éprouvettes de verre les deux extrémités du fil réophore aboutissant dans l'eau. Ils recueillirent ainsi une notable quantité d'hydrogène dans l'éprouvette qui recouvrait le pôle négatif, et seulement des traces d'oxygène dans celle qui recouvrait le pôle positif. Une partie de l'eau avait donc été décomposée. Des résultats mieux marqués furent obtenus la même année et les années suivantes par différents expérimentateurs: Cruikshank (1800), Berzélius (1803), et, par-dessus tous, Davy (1806), qui réussit à décomposer un grand nombre de corps au moyen de sa puissante pile de 2,000 couples. Enfin, vers 1832, Faraday, ajoutant d'autres faits aux faits déjà constatés, trouva la loi qui les relie, et édifia la science que nous allons résumer.

— *Nomenclature électro-chimique.* A science nouvelle mots nouveaux. Faraday imagina, pour les phénomènes électro-chimiques, une nomenclature dont quelques termes seulement ont été adoptés. On appelle *électrode* positive et *électrode* négative les extrémités des fils réophores de la pile. Le corps décomposable par l'action électrique s'appelle *électrolyte*, et l'acte de décomposition sous l'influence du courant a reçu le nom d'*électrolyse* ou *électrolysation*, d'où le verbe *électrolyser.* D'autres mots, qui ont le tort d'être un peu bizarres, quoique régulièrement formés du grec et ayant un sens très-précis, tels que *ions*, *anions*, *cathions*, etc., avaient encore été proposés par Faraday; mais ils n'ont pas été adoptés.

— *Electrolyse de l'eau*, et en général *des composés binaires.* L'appareil (fig. 1) se compose d'un vase dont le fond est recouvert d'une couche de mastic isolant, traversée par deux électrodes de platine, qui sont recouverts chacun d'un éprouvette graduée. On verse de l'eau dans ce vase. Dès que le circuit électrique est fermé, on voit de petites bulles de gaz se détacher des électrodes et monter dans les éprouvettes : le gaz recueilli au-dessus de l'électrode positif est de l'oxygène, l'autre est de l'hydrogène; le volume du premier est double du volume du second. L'ensemble de l'appareil s'appelle *voltamètre.*

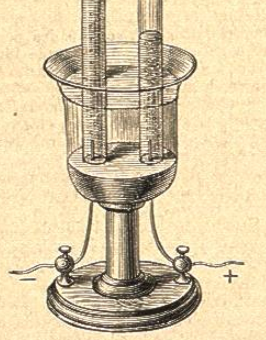


Fig. 1.

La méthode employée pour l'eau est applicable à tous les liquides binaires et à toutes les dissolutions de composés binaires. Toutefois, si l'électrolyte est mauvais conducteur, il faut y ajouter quelques gouttes d'un autre liquide qui soit bon conducteur. L'eau pure, par exemple, se décompose très-lentement; mais, lorsqu'on y verse quelques gouttes d'acide sulfurique, l'opération est aussitôt activée. La chaleur favorise également la décomposition.

Si la substance des électrodes était susceptible de se combiner avec un des éléments de la décomposition, cette combinaison s'effectuerait, et le résultat en serait compliqué. Supposons, par exemple, que l'électrode positif puisse, dans les circonstances de l'opération, se combiner avec l'oxygène : cet oxygène entrant en combinaison à mesure qu'il se forme, l'éprouvette n'en contiendra aucune trace. L'oxyde qui se produit, s'il est soluble dans le bain, devient soit l'acide, soit la base d'un sel en formation. S'il est insoluble, il devient lui-même électrode (pourvu qu'il soit conducteur), et, l'action continuant, un peu d'oxygène libre peut apparaître. Mais, si l'oxyde est tout à la fois insoluble et mauvais conducteur, il se précipite, et l'électrolysation cesse.

Quand l'oxyde est soluble, avons-nous dit, il devient soit l'acide, soit la base d'un sel en formation. Si ce sel est insoluble, il se précipite; s'il est soluble, il éprouve généralement une décomposition.

Dans la décomposition des acides oxygénés (acide phosphorique, acide sulfurique), l'oxygène apparaît toujours au pôle positif, et l'autre substance au pôle négatif.

Dans la décomposition des acides hydrogénés (acide bromhydrique, acides chlorhydrique, iodhydrique, sulfhydrique), l'hydrogène se manifeste toujours au pôle négatif, et l'autre substance au pôle positif.

Dans les composés binaires d'un métalloïde avec un métal (chlorures, bromures, iodures), le métal se porte au pôle négatif, et le métalloïde au pôle positif.

— *Electrolyse des sels.* Prenons une dissolution d'un sel, contenant un oxyde métallique incapable de décomposer l'eau à la température ordinaire, et versons la dissolution dans un tube en U (fig. 2), dont chaque branche recevra un électrode de la pile. Le sel sera décomposé, le métal se déposera au pôle négatif, et l'acide, avec l'oxygène de la base, au pôle positif. Voici comment les chimistes expliquent cette décomposition : ils se représentent un sel comme un corps formé de deux éléments binaires :

$$\text{Sel}\begin{cases}1 \text{ oxyde métallique. MO.}\\ 1 \text{ radical acide . . . RO.}\end{cases}$$

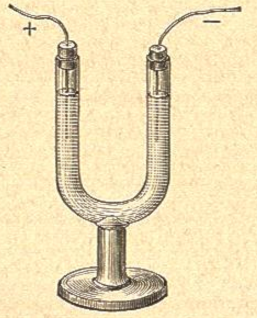


Fig. 2.

Le passage de l'électricité sépare ces deux éléments, comme il sépare les deux parties des composés binaires simples. Quand ces deux éléments sont séparés, l'un d'eux, MO, subit à son tour une nouvelle décomposition, par suite de laquelle le métal M reste seul au pôle négatif. Quand le courant est énergique, le radical RO peut être décomposé : son oxygène se rend au pôle positif, et l'autre substance au pôle négatif.

Quand le métal, qui fait partie du sel, est capable de décomposer l'eau à la température ordinaire, voici ce qui se passe : l'acide et l'oxygène RO,O se portent au pôle positif, et le métal M, *qui devrait se porter au pôle négatif*, décompose l'eau, s'oxyde, dégage de l'hydrogène et un peu d'oxygène, qui se rendent chacun à leur pôle de prédilection.

Si l'on soumet à l'action du courant un mélange composé de deux solutions salines, tantôt l'un des sels est seul complétement décomposé, tantôt ils le sont tous les deux, tantôt ils ne le sont qu'en partie. En général, le sel meilleur conducteur est le plus tôt décomposé. Le résultat se complique encore souvent de la décomposition de l'eau.

On sait que la décomposition de la potasse par la pile, et, par suite, la découverte du potassium, est un des plus beaux titres de gloire de Davy.

— *Electrolyse des substances organiques.* C'est encore Davy, qui, le premier, décomposa certaines substances organiques en les soumettant tout le temps nécessaire à l'action d'un courant : chair animale, feuilles de laurier, tiges de menthe... Depuis, on a encore décomposé l'opium, l'alcool, etc.

— *Combinaisons électro-chimiques.* Les faits de combinaison par l'électricité dynamique sont rares. Nous nous bornerons à mentionner, à cause des conséquences philosophiques qu'on lui a prêtées, la belle expérience exécutée le 24 mars 1862, par M. Berthelot, sous les yeux de l'Académie des sciences. Notre éminent chimiste s'est servi de l'appareil en usage pour l'éclairage électrique, appareil dans lequel l'arc voltaïque s'élance entre deux pointes de charbon en produisant une poussière très-divisée de cette substance, qui se transporte d'une pointe à l'autre. En faisant passer un courant d'hydrogène entre les deux pointes, pendant le trajet du charbon, l'hydrogène et le carbone se combinent et forment le produit connu sous le nom d'*acétylène.* A mesure qu'il se produit, l'acétylène est entraîné par le courant de gaz hydrogène, et vient se condenser dans une solution de protochlorure de cuivre, en produisant un beau précipité rouge d'acétylure de cuivre.

L'intérêt de cette expérience naît de ce qu'elle donne l'espoir de pouvoir reproduire directement les substances organiques dont la nature semblait s'être réservé jusqu'ici la création exclusive. En effet, en ajoutant de l'hydrogène à l'acétylène, on obtient le gaz oléfiant; avec celui-ci, on produit aisément de l'alcool... On tient ainsi un des anneaux de l'interminable chaîne des composés, dont l'ensemble constitue l'objet de la chimie organique.

— *Circonstances qui influent sur les phénomènes électrolytiques.* Pour que l'électrolyse ait lieu, il faut que le courant puisse se propager à travers le corps à décomposer et, par conséquent, que ce corps soit naturellement bon conducteur, ou rendu tel par l'addition d'une substance convenablement choisie. Cette condition étant remplie, la décomposition dépend, en outre, du nombre et de la grandeur des éléments de la pile employée, et de la température du bain. Il y a donc, pour chaque électrolyte, des conditions particulières et différentes de succès, qu'il serait trop long d'énumérer ici, et pour lesquelles nous renvoyons aux traités spéciaux. Nous nous contenterons de signaler les cas les plus généraux et les plus intéressants.

Un certain nombre de corps sont mauvais conducteurs à l'état solide et conduisent bien à l'état liquide. Il faut donc les décomposer pendant qu'ils sont en fusion. D'autres, étant chauffés, deviennent conducteurs avant d'atteindre leur point de fusion : tel est le verre. D'autres enfin restent toujours mauvais conducteurs, et ne sont jamais électrolysables, quel que soit l'état de leurs molécules. Tels sont le soufre, le phosphore, le sucre, les huiles grasses, l'éther, etc...

La présence de substances mélangées à l'électrolyte peut tantôt favoriser, tantôt entraver la marche de l'opération, par les actions secondaires qui en résultent.

— *Transport des éléments de l'électrolyte.* Davy disposait à la suite les unes des autres trois capsules P, E, S (fig. 3), contenant : la première de la potasse, la deuxième de l'eau, et la troisième de l'acide sulfurique. Il les réunissait par deux mèches d'amiante mouillée A, A, et les faisait traverser par un courant. La potasse et l'acide étaient décomposés en même temps. Le potassium traversait les mèches d'amiante et les liquides, et allait apparaître à l'électrode négatif, pendant que l'acide sulfurique SO^4, abandonnant son hydrogène, marchait en sens inverse du potassium et se manifestait à l'électrode positif. En se rencontrant dans la capsule d'eau, le potassium et l'acide sulfurique concentré formaient, il est vrai, du sulfate neutre de potasse; mais ce sel était aussitôt décomposé, en sorte que les éléments poursuivaient leur marche et atteignaient leur but comme s'ils n'eussent point été arrêtés dans le vase intermédiaire. Toutefois, il ne faut point que l'acide et la base, qui se rencontrent dans ce vase, soient susceptibles de former un sel insoluble, car alors ils se combineraient en donnant un précipité, et le transport n'aurait pas lieu.

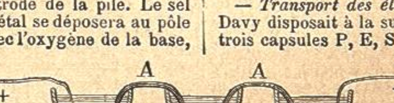


Fig. 1.

L'expérience de Davy eut un grand retentissement et fut répétée dans tous les laboratoires. La médecine essaya d'en tirer parti pour faire *transporter de l'intérieur du corps à l'extérieur* les parcelles de substances métalliques qui peuvent avoir été absorbées, ou, au contraire, pour faire pénétrer dans les tissus certains médicaments. Mais ce dont on s'occupa surtout fut de trouver une théorie capable d'expliquer les faits connus, d'en prévoir de nouveaux, de les relier tous ensemble. Nous allons exposer celle qui a été le plus généralement adoptée, et qu'on a appelée, du nom de son auteur, *théorie de Grotthuss.* Elle date de 1805.

Davy et, après lui, Berzélius et Ampère, admettaient que les molécules possèdent une électricité qui leur appartient en propre, les une la positive, et les autres la négative : par exemple, toute molécule d'hydrogène est électrisée positivement, et toute molécule d'oxygène négativement. Quand deux molécules, ainsi chargées d'électricités contraires, se rencontrent, elles s'attirent, adhèrent l'une à l'autre et se combinent; on a un corps composé. D'après cette idée, on peut considérer la molécule d'un corps non simple comme formée par la réunion de 2, 3, 4,... autres molécules, diversement électrisées, et réunies par le fait de leurs attractions réciproques. Une fois la combinaison effectuée, la molécule composée résultante est constituée en électricité neutre. Si on vient à la décomposer, chacune des molécules élémentaires reprend son électricité constitutionnelle, et peut, par conséquent, entrer dans de nouvelles combinaisons. Par exemple, chaque molécule d'eau est composée de deux molécules d'hydrogène qui sont électrisées positivement, et d'une molécule d'oxygène qui est électrisée négativement. Nous pouvons donc représenter, comme l'a fait M. Daguin, une molécule d'eau au moyen de trois petits cercles, deux noirs pour l'hydrogène et un blanc pour l'oxygène. Soit donc (fig. 4) AB une file de molécules d'eau étalée entre les deux électrodes d'une pile. De quelle manière s'orienteront-elles? L'électrode A étant négatif attirera les molécules d'hydrogène qui sont positives; pareillement, l'électrode B attirera les molécules d'oxygène. Les molécules d'eau se tourneront donc de manière que leur hydrogène regarde vers A, et leur oxygène vers B. La tension devenant plus grande, les molécules d'eau se dissocient : ainsi la molécule *a* se sépare en hydrogène qui va au pôle négatif, et en oxygène qui marche vers la molécule *b.* En même temps, l'oxygène de la molécule *d* se rend au pôle positif, et son hydrogène marche vers la molécule *c.* Mais les molécules *b* et *c* sont déjà détruites; l'hydrogène de la première s'est combiné avec l'oxygène de *a;* l'oxygène de la seconde en a fait autant avec l'hydrogène de *d :* on a ainsi de nouvelles molécules d'eau, dont la décomposition commence aussitôt et s'effectue comme celle des premières. Il y a donc une série de décompositions simultanées, suivie d'une série de combinaisons. A chaque fois, l'oxygène avance d'un rang vers A, et l'hydrogène d'un rang vers B, de façon que le même nombre de molécules d'eau, moins une, se reconstitue, puis se décompose, jusqu'à ce que l'opération soit achevée.

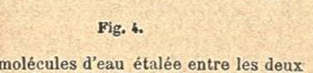


Fig. 4.

S'il s'agit d'un sel, l'explication est la même. La molécule du sel est toujours composée de molécules simples dont les unes sont positives et les autres négatives; elles s'orientent de telle manière que les molécules positives soient tournées et tendent vers l'électrode négatif, et les molécules négatives vers l'électrode positif. Puis, la tension augmentant, la décomposition se fait.

Cette théorie, qui est fondée sur une hypothèse non vérifiée jusqu'à présent, soulève une objection qu'on réfute par une seconde hypothèse tout aussi gratuite. En effet, s'il est vrai, comme on vient de le supposer, que toutes les molécules des corps soient douées d'une électricité propre et, pour ainsi dire, constitutionnelle, deux métalloïdes, qui sont tous deux électro-négatifs, doivent être incapables de se combiner. Par exemple, l'hydrogène étant essentiellement électro-positif, et l'oxygène essentiellement électro-négatif, comment expliquer que le soufre se combine si facilement avec ces deux gaz, qu'il soit électro-négatif avec le premier et électro-positif avec le second; en un mot, que son état électrique varie suivant l'élément en présence duquel on le met? On explique les faits de cette classe en disant que les molécules *peuvent, suivant les cas*, et par le fait de leurs actions mutuelles, s'électriser positivement ou négativement, mais toujours de manière qu'au moment d'entrer en combinaison elles soient chargées d'électricités contraires et en quantités égales. C'est ainsi que le soufre est négatif dans les sulfures métalliques, et positif dans les acides oxygénés.

La théorie de Grotthuss étant classique, nous avons dû la faire connaître. Mais nous ne suivrons pas plus loin, dans leurs solutions hypothétiques et toujours défectueuses, les ingénieux esprits qui ne peuvent résister à la tentation d'expliquer les faits avant de les bien connaître.

— *Lois de Faraday.* C'est à l'illustre *électricien* anglais que l'on doit la découverte des belles lois qu'il nous reste à faire connaître.

1° *Quand un même courant parcourt successivement plusieurs électrolytes, les poids des éléments séparés en même temps sont entre eux comme leurs équivalents.* Le procédé expérimental étant le même pour tous les cas, nous nous bornerons à indiquer celui qu'on peut employer à l'égard des dissolutions salines. Plaçons à la suite les uns des autres un voltamètre contenant de l'eau acidulée, puis plusieurs autres voltamètres contenant des dissolutions salines, telles que sulfate de cuivre, azotate d'argent, acétate de plomb, etc. L'eau dans le premier voltamètre, et les différents sels dans les autres, seront décomposés : l'oxygène se dégagera à l'électrode positif, et le métal se portera sur l'électrode négatif. Or l'opération étant terminée, on constate d'abord que tous les électrolytes ont donné le même volume d'oxygène; et, en second lieu, que le poids de l'hydrogène dégagé du premier appareil et les poids respectifs des métaux déposés sont entre eux comme les équivalents chimiques de ces substances (hydrogène, cuivre, argent, plomb). Cette expérience exige une grande habileté pour recueillir et peser les corps, et une grande attention pour éviter les interventions chimiques secondaires qui obscurciraient infailliblement le résultat.

2° Dans l'expérience que nous venons de rapporter, le courant traverse successivement plusieurs électrolytes; donc : *La puissance chimique d'un courant est la même dans toutes ses parties.*

3° *La quantité de substance décomposée est proportionnelle à l'intensité du courant.* En effet, supposons (fig. 5) trois voltamètres égaux A, B, C. Au sortir du premier, le courant se sépare en deux rameaux identiques en substance, section et longueur, qui traversent les deux voltamètres B et C, et se rejoignent après. Il est évident que, dans les parties où le conducteur est unique, c'est-à-dire avant d'arriver en A, le courant a une intensité totale déterminée, et que les flux électriques qui parcourent les deux branches ont une intensité moitié moindre. Or, après un temps quelconque, on trouve dans chacun des appareils B et C des quantités de gaz égales entre elles, et égales à la moitié de celle que contient A. Donc, etc...

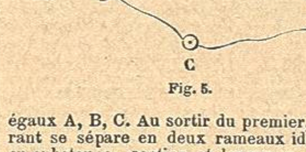


Fig. 5.

Pour les principales applications de l'*électro-chimie.* V. GALVANOPLASTIE.

ÉLECTRO-CHIMIQUE adj. Phys. et chim. Qui a rapport à l'électro-chimie; qui concerne les phénomènes électriques produits par des actions chimiques; qui a pour principe l'électricité développée par des agents chimiques : *M. Pouget est connu par les importantes améliorations qu'il a introduites dans les télégraphes* ÉLECTRO-CHIMIQUES. (L. Figuier.)

ÉLECTRO-CHIMISME s. m. Chim. Théorie qui explique les phénomènes chimiques par les lois de l'électricité.

ÉLECTRODE s. m. (é-lè-ktro-de — du préf. *électro*, et du gr. *odos*, route). Phys. Point par lequel un courant électrique pénètre dans un corps : ÉLECTRODE *positif.* ÉLECTRODE *négatif. Faraday désigne sous le nom d'*ÉLECTRODE *tout point par lequel le courant entre ou pénètre dans un corps, et, par conséquent, les extrémités des réophores de la pile.* (Daguin.) ‖ Un grand nombre de physiciens font ce mot féminin.

ÉLECTRO - DYNAMIE s. f. Phys. Force d'un courant, d'une pile. ‖ Unité de force de l'électricité en mouvement. En raison de la loi de Faraday, on pourrait prendre pour unité de force d'une pile, ou pour électro-dynamie, la force d'un courant qui dégage de l'eau acidulée 1 centimètre cube d'oxygène par seconde. Le mot acquerrait ainsi un sens précis.

ÉLECTRO-DYNAMIQUE adj. (é-lè-ktro-di-na-mi-ke). Phys. Qui a rapport à l'électro-dynamie. ‖ Qui a la propriété de donner lieu à un courant électrique : *Les corps* ÉLECTRO-DYNAMIQUES.

— s. f. Théorie de l'électricité en mouvement : *Cette brillante découverte fut suivie de près par les brillants travaux d'Ampère sur l'*ÉLECTRO-DYNAMIQUE. (Blavier.)

— **Encycl.** Lorsque deux fils métalliques voisins sont traversés simultanément par des courants électriques, il se produit entre ces fils, selon la direction relative des deux courants, des attractions ou des répulsions analogues à celles qui s'exercent entre les pôles de deux aimants. Ces phénomènes, dont la découverte est due à Ampère, constituent une branche de l'électricité dynamique qu'on désigne sous le nom d'*électro - dynamie.* Les lois qui les régissent présentent différents cas, suivant que les courants sont rectilignes ou sinueux, parallèles ou angulaires :

— *Lois des courants parallèles :* 1° Deux courants parallèles et de même sens s'attirent; 2° deux courants parallèles et de sens contraires se repoussent.

— *Lois des courants angulaires :* Deux courants rectilignes, dont les directions forment entre elles un angle, s'attirent lorsqu'ils s'éloignent ou s'approchent tous les deux du sommet; et se repoussent, si, l'un marchant vers le sommet de l'angle, l'autre s'en éloigne.

— *Loi des courants sinueux :* L'action d'un courant sinueux est la même que celle du courant rectiligne qui suivrait la corde de l'arc qu'il parcourt. V. COURANT, ÉLECTRICITÉ.

ÉLECTRO-DYNAMISME s. m. (é-lè-ktro-di-na-mi-sme). Phys. Ensemble des phénomènes produits par les courants électriques.

ÉLECTRO-GALVANIQUE adj. Phys. Produit par une pile voltaïque : *Le courant* ÉLECTRO-GALVANIQUE.

ÉLECTRO - GALVANISME s. m. Phys. Théorie des effets produits par les piles voltaïques.

ÉLECTROGÈNE s. m. (é-lè ktro-jè-ne — du préf. *électro*, et du gr. *gennaô*, j'engendre). Phys. Cause indéterminée qui produit l'électricité.

— Adjectiv. Qui produit l'électricité : *Appareils* ÉLECTROGÈNES *des poissons.*

— **Encycl.** MM. Béraud et Charles Robin ont désigné, sous le nom d'*appareil électrogène*, un appareil particulier, à l'aide duquel certains poissons peuvent produire un dégagement plus ou moins considérable de fluide électrique. Parmi tous les animaux, les poissons jouissent seuls de la propriété de développer de l'électricité; mais tous ne la possèdent pas, le nombre de ceux qui la possèdent est même assez restreint. Parmi les poissons de mer, on trouve : les torpilles (*torpedo marmorata*, Duméril) et les raies (*raja*). Quant aux poissons électriques habitant l'eau douce, ce sont les gymnotes (*gymnotus*, Linné), les mormyres (*mormyrus*, Ruppert) et les malaptérures (*malapterurus*).

Quoique très-variables de forme et de position selon le genre des poissons, ces appareils offrent toujours, comme une pile de Volta, deux pôles, l'un positif, l'autre négatif, et l'électricité qu'ils dégagent est d'ailleurs entièrement identique à celle que produisent nos machines électriques, et donne lieu aux mêmes réactions. Ainsi, avec cette électricité, on peut non-seulement produire des secousses, des étincelles, mais on a pu décomposer l'eau et les dissolutions salines. Si l'on rejoint les deux pôles par un fil de cuivre, le courant y circule et dévie fortement l'aiguille du galvanomètre. Toutefois une distinction importante doit être faite. Chez les poissons électriques, la production d'électricité n'est pas indépendante de la volonté; elle est, au contraire, sous la dépendance absolue du système nerveux central; on peut quelquefois toucher simultanément les deux pôles sans éprouver la moindre secousse; mais si l'animal est irrité, la secousse se fait immédiatement sentir. L'appareil électrique est donc, chez les poissons, un moyen d'attaque et de défense, et il entre en fonction à la manière d'un muscle qui reçoit son commandement d'un nerf moteur. Nous décrirons rapidement les diverses formes de cet appareil dans les cinq groupes de poissons électriques.

La torpille (*torpedo marmorata*, Dum.) est un poisson cartilagineux de l'ordre des sélaciens, assez semblable à la raie. L'organe électrique chez cet animal est situé de chaque côté du corps; il est composé par un très-grand nombre (plus de 500) de petites colonnettes placées verticalement, allant du dos vers le ventre.

Ces petits tubes membraneux sont serrés les uns contre les autres comme les alvéoles dans une ruche d'abeilles; ce sont de véritables piles, car chacun d'eux se compose de 1,500 à 2,000 rondelles membraneuses superposées, mais cependant séparées entre elles par des espaces d'environ deux centièmes de millimètre remplis d'un liquide albumineux. Tout l'appareil reçoit de nombreuses ramifications des nerfs pneumogastriques (huitième paire ou nerfs spinaux).

Dans cet appareil, le courant va de la face dorsale à la face ventrale. Quoique beaucoup moins puissantes que les gymnotes, les torpilles peuvent cependant donner des secousses assez fortes pour engourdir le bras de celui qui les touche. Elles se servent même habilement de ce moyen pour s'emparer de leur proie.

Dans ces dernières années, on a constaté que cette propriété est sous la dépendance du lobe postérieur de l'encéphale, et qu'en détruisant ce lobe ou en coupant les nerfs qui en partent on anéantit la faculté de produire des commotions.

Nous avons dans nos mers plusieurs espèces de torpilles; elles fréquentent principalement les côtes de la Vendée et de la Provence.

C'est M. Robin qui, en 1847, découvrit l'appareil électrique des raies; mais ce n'est qu'en 1865 qu'il put déterminer dans quelles circonstances se font les décharges.

C'est dans sa thèse de zoologie pour le doctorat ès sciences (Paris, 1847), et dans les mémoires insérés par lui aux *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (juillet-août 1865), que nous puiserons les faits principaux. Sous beaucoup de rapports, l'appareil électrique des raies est semblable à celui des torpilles, mais il en diffère par sa position. Au lieu d'être situé en avant du corps, comme chez ces dernières, il est placé sur les côtés de la queue. Quant à la direction du courant, elle va toujours de l'extrémité céphalique vers l'extrémité caudale; les effets produits sont beaucoup moins intenses que chez les torpilles, et ne se manifestent d'ordinaire que quelques minutes après l'excitation. Pour plus de détails, nous renvoyons le lecteur aux travaux si remarquables du célèbre histologue.

Si nous arrivons maintenant au groupe des poissons d'eau douce, nous verrons changer la disposition générale de l'appareil électrique. La gymnote, ou anguille de Surinam (*gymnotus electricus*, L.), appartient à l'ordre des malacoptérygiens apodes; elle est donc fort voisine de notre anguille commune, dont elle ne diffère que par l'absence de nageoires à la queue.

Les colonnettes, chez la gymnote, vont de la tête à la queue, et, comme l'animal a le corps très-allongé, ces colonnettes sont beaucoup plus longues que celles de la torpille. Elles sont situées de chaque côté de la ligne médiane et atteignent quelquefois une longueur de $0^m,60$. Le courant est dirigé de la tête à la queue. On compte jusqu'à 48 séries de colonnettes composées chacune de 4,000 rondelles séparées par du liquide interposé. Suivant M. Pacini, chaque diaphragme serait composé de deux parties séparées entre elles par un liquide; l'une serait le *corps fibrillaire* et l'autre la *lamelle fibrillaire.* Selon cet observateur, la membrane fibrillaire aurait pour but de séparer les deux liquides, comme le fait le vase de terre poreuse dans la pile de Bunsen. Les commotions électriques que donne la gymnote sont assez fortes pour renverser hommes et chevaux. Les premières décharges sont en général faibles; mais quand l'animal est irrité et agité, elles deviennent de plus en plus vives et sont alors terribles. Au reste, quand la gymnote a ainsi produit un certain nombre de secousses, elle s'épuise et a besoin d'un repos pour produire de nouveaux chocs. C'est même grâce à cette intermittence que les Américains des Cordillères ou des bords de l'Orénoque s'emparent de la gymnote. Ils font passer, dans les mares où se trouvent ces poissons, une troupe de chevaux sauvages ou de mulets. Les gymnotes foudroient quelquefois ces malheureux animaux, puis tombent épuisées; les Indiens s'en emparent alors sans danger, soit avec des filets, soit avec des harpons. Telle est, du moins, la narration de Humboldt à ce sujet.

Le mormyre (*mormyrus longipinnis*) de Ruppert est un malacoptérygien abdominal de la famille des ésoces; son appareil électrique diffère peu de celui des gymnotes. Il est placé sur les deux côtés de la queue et se compose de quatre colonnettes placées longitudinalement deux par deux. Vient enfin le malaptérure (ou *malapterurus electricus*). Il appartient à la classe des malacoptérygiens abdominaux et à la famille des malaptérures, dont il est le type. Son organisation est très-voisine de celle des carpes, des brochets, etc. L'appareil électrique dont il est pourvu diffère beaucoup de celui des autres poissons. Il est formé de plans se coupant en tous sens et limitant dans ces enchevêtrements de petites cavités d'environ 1 millim. cube de capacité, remplies d'un liquide albumineux. Il en résulte une masse alvéolaire développée tout autour du corps de l'animal; de telle sorte que les viscères et tous les organes en occupent le centre. Une couche abondante de graisse sépare l'animal de son appareil électrique. Dans de semblables conditions le courant ne peut pas avoir de direction fixe déterminée, et la décharge peut partir d'un point quelconque du corps, excepté toutefois du museau et des nageoires, qui sont complétement en dehors de l'appareil.

Il paraît que ce poisson produit des secousses assez fortes, car il est un objet de terreur pour les habitants des bords du Nil et du Sénégal. Les Arabes, dans leur langage