

de poids adoptées par Gauss, sont le millimètre et le milligramme.)

L'unité d'intensité électro-magnétique proposée par M. Weber est l'intensité d'un courant qui, traversant un conducteur circulaire dont l'aire est égale à l'unité de surface, et agissant sur un aimant dont le moment magnétique est égal à l'unité, placé à une très-grande distance, de façon que son axe soit parallèle au plan du conducteur circulaire, et que son milieu se trouve sur la perpendiculaire à ce plan menée par le centre du conducteur, donne naissance à un couple dont le moment est égal à l'unité divisée par le cube de la distance du milieu de l'aimant au centre du conducteur.

L'unité d'intensité électro-dynamique est l'intensité du courant qui, traversant un conducteur circulaire dont l'aire est égale à l'unité, et agissant sur un courant égal qui traverse un autre conducteur circulaire identique au précédent et placé à une très-grande distance, de façon que son plan soit perpendiculaire à celui du premier conducteur, et que l'intersection des deux plans soit un diamètre du premier conducteur, donne naissance à un couple dont le moment est égal à l'unité divisée par le cube de la distance des centres des deux conducteurs.

L'unité d'intensité électro-chimique est l'intensité du courant qui, traversant un voltamètre, décompose pendant l'unité de temps l'unité de poids d'eau, ou une quantité équivalente d'un électrolyte quelconque. L'unité d'intensité électro-chimique est à l'unité d'intensité électro-magnétique, comme 106,66 est à 1.

Établissant aussi une mesure absolue pour l'électricité statique, en prenant pour unité de fluide électrique la quantité qui, étant concentrée en un point, et agissant sur une quantité égale de même fluide, pareillement concentrée en un point et placée à l'unité de distance, exerce une répulsion égale à l'unité de force, M. Weber, de concert avec M. Kohlrausch, s'est occupé de déterminer la quantité absolue d'électricité qui traverse pendant l'unité de temps la section quelconque d'un conducteur où circule un courant d'intensité égale à l'unité. La méthode qu'ils ont suivie consiste à déterminer l'intensité, et la

durée du courant qui donne à l'aiguille d'un galvanomètre la même impulsion que la décharge d'une quantité donnée d'électricité.

Sans entrer dans le détail des expériences, nous indiquerons ici la suite des opérations.

On mesure la fraction de la charge de l'armature interne d'une bouteille de Leyde, que cette armature communique à une sphère métallique qui est mise en contact avec elle, et pour cela on met en communication avec un électromètre l'armature intérieure de la bouteille, avant et après un nombre de contacts déterminés de la sphère.

Ensuite, on mesure simultanément l'impulsion donnée à l'aiguille du galvanomètre par la décharge de la bouteille de Leyde, et l'action qui s'exerce entre les boules de la balance de torsion chargées d'une fraction connue de l'électricité de la bouteille. Pour cela, après avoir chargé la bouteille, on en touche l'armature interne avec la sphère métallique dont nous avons parlé, et cette sphère, mise en contact avec la boule fixe de la balance de torsion, communique une fraction de sa charge électrique que l'on peut déterminer en connaissant les diamètres des deux sphères. La balance de torsion donne la mesure absolue d'électricité de la boule fixe, et on peut remonter de là à celle de l'électricité de la bouteille, en tenant compte aussi de la déperdition qui a lieu entre le moment où on l'a mise en contact avec la sphère métallique et celui où on la décharge. Un second observateur décharge la bouteille après un nombre de secondes déterminé à partir de l'instant du contact, et il note l'amplitude de la déviation de l'aiguille.

Il ne s'agit plus maintenant que de déterminer la durée T que devrait avoir un courant d'intensité égale à l'unité électro-magnétique, pour donner à l'aiguille la même vitesse que lui donne le passage instantané de la quantité d'électricité E précédemment mesurée. On peut conclure de là que, lorsque ce courant traverse un fil, il passe pendant un temps T par une section donnée de ce fil une quantité d'électricité égale à E , et comme le courant est constitué par le mouvement de quantités égales de fluide positif et négatif marchant en sens contraires,

cela revient à dire que, pendant le temps T , une section du fil est traversée par une quantité $\frac{E}{2}$ d'électricité positive dans un sens, et par une quantité $\frac{E}{2}$ d'électricité négative dans l'autre. Pendant l'unité de temps, il passera par chaque section du fil une quantité $\frac{E}{2T}$ de fluide positif et une quantité égale de fluide négatif.

Pour calculer cette durée T , les données expérimentales sont l'angle de déviation de l'aiguille du galvanomètre sous l'action de l'électricité E , et les constantes de l'appareil relatives soit à l'aiguille elle-même, soit à son fil de suspension.

MM. Weber et Kohlrausch ont exécuté cinq séries d'expériences qui leur ont donné en moyenne, pour la valeur de $\frac{E}{2T}$ le nombre 155,370,000,000. Ainsi, par chaque section d'un fil où circule un courant d'intensité égale à l'unité électro-magnétique, il passe pendant l'unité de temps 155,370 millions d'unités d'électricité positive, et une quantité égale d'électricité négative marchant en sens contraire.

§ 9. Recherches relatives à la conductibilité.

L'étude de la propagation de l'électricité dans les corps conducteurs, et la détermination de la conductibilité électrique qui s'y lie intimement, est un des sujets qui ont le plus occupé les physiciens, tant à cause de son importance théorique qu'à cause des applications pratiques qu'il présente. Nous avons déjà fait connaître bien des travaux parmi ceux qui ont pour objet ces questions¹; et cependant, depuis la publication de notre second volume, il a paru de nouvelles recherches parmi lesquelles nous avons distingué celles de MM. Mousson, Thomson et Matthiessen.

M. Mousson², frappé des divergences que présentent les ré-

¹ Tome II, pages 33 et suivantes.

² *Archives des sciences physiques (B. univ.)*, t. XXXI, p. 111.

sultats obtenus par divers expérimentateurs dans la détermination des résistances des différents métaux, quoique cette détermination ait pour objet l'un des phénomènes les plus simples, puisqu'il n'est compliqué ni par des décompositions chimiques, ni par le transport de particules, a voulu essayer d'analyser les causes de ces divergences. Le procédé employé pour mesurer les résistances des fils soumis à l'expérience était le suivant : le courant, provenant d'un seul couple de Daniell faiblement chargé, se bifurquait après avoir passé par un galvanomètre à tangentes en parcourant d'une part le fil sur lequel portait l'examen, et de l'autre le fil d'un rhéostat, puis traversait les points de dérivation du pont galvanique¹, parcourait ensuite les parties identiques des embranchements et se confondait de nouveau dans le fil qui retournait au couple. L'influence de la nature du contact sur la résistance est très-prononcée; la jonction par soudure ou par l'immersion dans le mercure avec amalgamation sont celles qui ne paraissent pas produire de résistance appréciable; le simple contact même avec pression en offre une d'autant plus grande que la pression est moindre. L'influence d'un liquide ambiant sur la conductibilité d'un fil métallique est presque nulle, sauf qu'il en résulte une diminution de résistance par le seul fait du refroidissement produit par l'immersion du fil dans le liquide. La tension augmente sensiblement la résistance d'un fil à la conductibilité; non-seulement parce qu'elle diminue son diamètre et augmente sa longueur, mais aussi d'une manière *plus directe*, car les seuls changements de dimension ne suffisent pas pour expliquer cette influence. Par contre l'ébranlement, soit les vibrations imprimées à un fil d'acier et à un fil de cuivre, ne modifie en rien leur conductibilité. L'influence du diamètre, quoique ramenée à une loi très-simple qu'ont vérifiée un grand nombre de physi-

¹ Le galvanomètre est placé sur cette communication directe entre les deux embranchements, qu'on nomme *pont galvanique*; et si on a soin de former de deux fils identiques les deux parties des embranchements qui concourent au point de dérivation du pont, l'aiguille du galvanomètre ne pourra rester en équilibre qu'autant que les deux premières parties des embranchements présenteront des résistances identiques.

ciens, a présenté à M. Mousson une anomalie qui consiste dans une résistance constante, indépendamment du diamètre des fils, et qui tient probablement à un effet qui a lieu aux extrémités, là où le courant entre ou sort. La configuration d'un fil, en tant qu'elle modifie sa constitution intérieure, réagit sur sa résistance à la conductibilité en proportion de la grandeur et de l'étendue de l'altération; mais l'enroulement d'un fil, même à l'état ductile, est accompagné constamment de changements moléculaires qui produisent un accroissement souvent très-sensible de la résistance. L'*écrouissage*, la *trempe* et le *recuit*, trois opérations qui altèrent profondément la nature intérieure des fils métalliques, modifient tout aussi fortement leur résistance; c'est ce qu'avaient déjà observé MM. Pouillet et E. Becquerel. M. Mousson, en confirmant les résultats obtenus par ces deux physiciens, y a ajouté une observation curieuse, c'est que le cuivre écroui par la filière, subit, comme l'acier sortant de la filière, une augmentation de résistance par le recuit; l'effet de la trempe est tout différent, puisque la résistance de l'acier, comparée à ce qu'elle était à l'état recuit, s'accroît de près d'un quart, tandis que celle du cuivre diminue, mais d'un quarantième seulement. L'influence de la température a été, de la part de M. Mousson, l'objet d'expériences très-nombreuses et très-soignées; il a trouvé également en défaut les lois énoncées par M. E. Becquerel et par M. Lenz. Le premier admettait jusqu'à 200° la proportionnalité entre l'accroissement de la résistance et celui de la température; or, le coefficient qui représente le rapport de ces deux accroissements augmente même au-dessous de 200° d'une manière très-évidente. Le second tirait comme conséquence de ses formules l'existence d'un *maximum de résistance* à une température particulière pour chaque métal; or, l'expérience a donné à M. Mousson, pour le fer, une progression continuellement ascendante jusqu'à la plus forte incandescence qu'un bon chalumeau fût capable de produire. Ainsi, tout considéré, la loi exponentielle est celle qui, dans l'état actuel de nos connaissances, répond le mieux aux observations. M. Mousson termine son travail par une étude du rhéostat dont l'emploi doit être, suivant lui, ac-

compagné de grandes précautions, si l'on veut éviter les erreurs graves auxquelles peuvent donner lieu les diverses influences qu'il a étudiées.

M. Mousson n'avait pas trouvé que le magnétisme exerçât d'influence sur la conductibilité électrique du fer. M. Thomson, dans une étude sur les propriétés électro-dynamiques des métaux¹, est parvenu à montrer que l'aimantation dans le sens de la longueur diminue la conductibilité électrique du fer, et que cette conductibilité est plus grande perpendiculairement que parallèlement aux lignes d'aimantation; ce qui est d'accord avec les phénomènes moléculaires qui accompagnent l'aimantation, puisque par cette action les particules sont éloignées dans le sens longitudinal et rapprochées dans le sens transversal.

Nous avons décrit, dans notre second volume, les procédés de M. Becquerel et de M. Pouillet, pour mesurer la conductibilité des différents métaux; ces procédés reposent sur l'usage du galvanomètre différentiel, qui permet de constater quelle est la longueur du fil type dont la résistance est équivalente à celle du fil du métal dont on cherche la conductibilité. L'emploi du galvanomètre différentiel offre des difficultés assez grandes qu'une méthode, inventée par M. Kirchoff¹, supprime complètement; cette méthode, dont on nous saura gré de donner la description, est fondée sur un cas particulier des courants dérivés, celui où l'intensité du courant dans un fil de dérivation est nulle par suite des valeurs qu'on donne aux résistances de certaines parties du circuit. Soit en effet P (fig. 443) une pile dont les pôles sont réunis par le conducteur $p a d b$; $a b$ est un fil de dérivation et $c d$ un conducteur qui réunit les deux courants dérivés; les résistances et les intensités sont désignées dans les cinq branches du circuit que nous avons à considérer par les lettres λ et i .

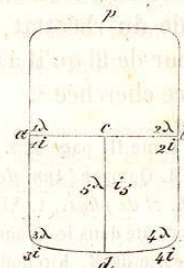


Fig. 443.

¹ *Philosophical magazine*, novembre 1856, et *Annales des sciences physiques*, t. XXXIV, p. 149.

D'après les lois de Kirchoff, dont nous avons déjà parlé sur la théorie générale des courants dérivés, on peut établir les relations suivantes :

$$i = i_2 + i_3;$$

$$i_3 = i_5 + i_4;$$

$$i_3 \lambda_3 + i_1 \lambda_1 + i_5 \lambda_5 = 0;$$

$$i_2 \lambda_2 + i_4 \lambda_4 + i_5 \lambda_5 = a;$$

Au moyen de ces quatre équations, nous pouvons exprimer i_5 en fonction d'une seule des autres intensités, i_3 par exemple, et on trouve aisément en éliminant les autres :

$$i_5 (\lambda_1 \lambda_3 + \lambda_1 \lambda_4 - \lambda_1 \lambda_2 - \lambda_4 \lambda_5) = i_3 (\lambda_2 \lambda_3 - \lambda_1 \lambda_4).$$

Par conséquent, quelle que soit la valeur de i_3 , si les résistances $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$ satisfont à la relation $\lambda_2 \lambda_3 = \lambda_1 \lambda_4$, l'intensité i_5 est nulle, c'est-à-dire qu'il ne passe pas de courant dans le conducteur cd .

Introduisons maintenant un galvanomètre dans cd , puis dans bd le fil de métal à expérimenter, dont la résistance inconnue est x , ainsi qu'un rhéostat; au moyen de ce dernier, on fait varier λ_4 , jusqu'à ce que sa valeur satisfasse à la relation ci-dessus, ce qu'indique le galvanomètre dont l'aiguille est ramenée au 0°. On enlève alors le fil et on ramène de nouveau, à l'aide du rhéostat, l'aiguille du galvanomètre au 0°; la longueur de fil qu'il a fallu ajouter, donne la valeur de x , la résistance cherchée².

¹ Tome II, page 829.

² M. Quincke (*Ann. der Poggendorff*, t. XCVII, p. 382, mars 1856, et *Ann. de ch. et de phys.*, t. XLVII, p. 203), dans un Mémoire sur la propagation de l'électricité dans les plaques métalliques, s'est proposé de vérifier par l'expérience la théorie de M. Kirchoff (t. II, p. 829), que ce savant n'avait soumise à l'expérience que dans le cas d'une plaque circulaire, communiquant par deux points de sa circonférence avec les électrodes d'une pile. M. Quincke a examiné deux autres cas un peu moins simples, et a trouvé, comme M. Kirchoff, un accord très-satisfaisant entre l'expérience et la théorie. Le premier cas est celui d'une plaque carrée dans laquelle l'électricité arrive par un des sommets, et par un point pris sur la diagonale qui passe par ce sommet. Le deuxième cas est celui d'une plaque hétérogène, composée d'une plaque semi-circulaire de plomb et d'une plaque semi-circulaire de cuivre, soudées ensemble suivant leur diamètre

M. Matthiessen¹ a appliqué la méthode de M. Kirchoff à la détermination de la conductibilité électrique de quelques métaux les plus oxydables, dont les propriétés physiques ont pu être étudiées depuis les progrès qui ont été réalisés dans leur préparation. C'est dans le laboratoire de M. Kirchoff, à Heidelberg, que M. Matthiessen a fait ses expériences.

La principale difficulté que présentaient ces recherches était la fabrication de fils fins et homogènes de ces métaux. M. Matthiessen l'a surmontée en faisant passer les métaux à la filière par pression au lieu d'opérer par traction, comme cela se fait d'ordinaire. Le métal était introduit dans une petite cavité cylindro-conique pratiquée dans une pièce d'acier, présentant au sommet du cône qui la terminait une petite ouverture. On enfonçait dans cette cavité un piston d'acier de même forme, et, en exerçant sur ce piston une pression suffisante, on faisait sortir le métal sous forme de fil par l'orifice de la cavité. Dans le cas du potassium, du sodium et du lithium, qui sont à la fois très-ductiles et très-oxydables, l'opération avait lieu dans l'huile de naphthé. Dans le cas du magnésium, qui est très-peu ductile et assez peu oxydable, on échauffait la presse à l'aide d'une lampe d'émailleur, et par conséquent on opérait dans l'air. Enfin, dans le cas du strontium et du calcium, qui ne sont pas plus ductiles que le magnésium, mais beaucoup plus oxydables, on échauffait la presse et on recevait le fil immédiatement à sa sortie dans un tube plein d'huile de naphthé.

commun, les électrodes de la pile communiquant avec deux points de la circonférence de la même plaque semi-circulaire, situés à égale distance de la ligne de soudure. M. Quincke a pu, d'après l'ensemble de ses expériences dans ce dernier cas, qui lui donnaient les lignes d'égale tension de la plaque de plomb et de la plaque de cuivre, calculer les rapports de la conductibilité du plomb et du cuivre qu'il avait employé dans ses recherches; ce rapport a été celui de 12,47 à 100. Le moyen employé par M. Quincke pour le plomb et le cuivre pourrait servir également à déterminer d'une manière très-exacte, et sans avoir besoin de les réduire en fils, le rapport de conductibilité des divers autres métaux au cuivre. Nous ne sachons pas qu'il ait été mis en pratique dans d'autres cas que dans celui que nous venons de citer.

¹ *Philosophical magazine*, 4^e série, t. XIII, p. 81. *Annales de chimie et de physique*, t. L, p. 192.

Les résistances étaient, comme nous l'avons dit, mesurées par la méthode de M. Kirchoff. Le fil de comparaison était un fil de cuivre dont la conductibilité avait été soigneusement comparée à celle de l'argent. En désignant par 100 celle de l'argent, M. Matthiessen a trouvé les nombres suivants :

Sodium	37,43	à la température de 21°,7
Magnésium	25,47 17°,0
Calcium	22,14 16°,8
Potassium	20,85 20°,4
Lithium	19,00 20°,0
Strontium	6,71 20°,0

Les nombres relatifs au potassium et au sodium présentent seuls un peu d'incertitude à cause de la rapide oxydation de ces métaux.

M. Matthiessen a étudié l'influence de la température sur la conductibilité du potassium et du sodium; ces métaux étaient fondus dans des tubes de verre plongés dans une dissolution de chlorure de calcium et ne communiquaient avec l'extérieur que par de petites colonnes de mercure. La conductibilité de ces métaux diminue quand la température s'élève et elle est beaucoup plus faible à l'état liquide qu'à l'état solide. Pour le sodium, il y a un saut brusque à la température de fusion de 93° 4; pour le potassium, il y a une variation très-rapide entre 47° et 57°, mais point de saut brusque.

§ 10. Nouvelles expériences pour prouver que la transmission de l'électricité à travers les liquides est toujours accompagnée de leur décomposition électrolytique.

L'opinion que les liquides composés peuvent conduire l'électricité à la façon des corps solides conducteurs sans être par conséquent décomposés, ne nous avait pas paru pouvoir être adoptée malgré l'autorité imposante de Faraday¹. L'illustre physicien avait invoqué particulièrement en faveur de cette opinion le

¹ Tome II, pages 316 et 359.

fait que l'eau se conduit comme les métaux dans les phénomènes de l'électricité statique. Or trois physiciens ont montré que, même lorsqu'il s'agit de cette électricité, la propagation électrique dans un liquide est accompagnée de sa décomposition.

M. Andrews¹, au moyen d'un artifice très-simple, a obtenu la décomposition polaire de l'eau avec une machine électrique ordinaire; cet artifice consiste à recueillir les gaz dans des tubes capillaires dans lesquels pénètrent par l'extrémité fermée des fils très-fins de platine, ce qui soustrait ces gaz à l'action dissolvante qui a lieu quand les électrodes plongent dans une grande masse d'eau. Si les tubes sont gradués, on reconnaît que les volumes des deux gaz sont bien dans le rapport de 1 à 2, et il est facile de s'assurer que l'un est de l'oxygène et l'autre de l'hydrogène. Une machine à plateau, faisant deux cent quarante tours par minute, a dégagé pendant ce temps environ 66 millièmes de millimètre cube d'oxygène. Au moyen d'un cerf-volant, M. Andrews s'est servi de l'électricité atmosphérique pour faire la même expérience, et il a obtenu en une heure, par un temps serein et nullement orageux, 54 millièmes de millimètre cube.

M. Buff, qui avait déjà réussi à rendre apparente la décomposition de l'eau, même avec un courant excessivement faible, en employant des fils de platine soudés dans des tubes de verre, de manière que l'extrême pointe métallique fût seule à découvert², avait également établi la proportionnalité entre la quantité d'eau décomposée et l'intensité du courant, même lorsque la quantité d'hydrogène dégagé en une heure atteignait seulement la quatre-vingtième partie d'un centimètre cube. Pour confirmer la conséquence contraire à l'idée de la conductibilité physique des liquides, qu'il avait déjà tirée de ses premières expériences, il a fait de nouvelles recherches³ en employant l'électricité des machines électriques ordinaires; il a obtenu par ce moyen la décomposition polaire de l'eau, comme M. Andrews,

¹ *Annales de chimie et physique* (N. S.), t. L, p. 124.

² *Archives des sciences physiques* (B. univ.), t. XXIX, p. 118.

³ *Idem*, t. XXXI, p. 198.

et même de plus celle du sulfate de cuivre dissous. Puis il a fait communiquer deux pointes de platine à la Wollaston, plongeant par-dessous dans deux cloches pleines d'eau, placées dans le même vase, l'une avec le conducteur positif, l'autre avec le conducteur négatif de la machine électrique; les cloches étaient armées dans leur partie supérieure de pointes de platine, qui permettaient de s'en servir comme d'eudiomètres, afin de pouvoir s'assurer si les produits gazeux étaient un mélange d'oxygène et d'hydrogène, ou ces deux gaz séparés. Il a constaté que les deux gaz étaient séparés et se trouvaient dans chaque tube dans la proportion qui constitue l'eau; puis, ayant fait passer la même décharge successivement à travers deux voltamètres remplis, l'un d'eau pure, l'autre d'acide sulfurique étendu à la densité de 1,15, il a obtenu, après avoir fait tourner la machine pendant 90 minutes, 27^{mm. c.} 954 d'hydrogène dans l'eau acidulée et 27,268^{mm. c.} dans l'eau pure, ce qui ne fait qu'une différence bien petite facilement explicable par la plus grande solubilité des gaz dans l'eau pure. Le résultat n'est plus le même quand, au lieu de mettre les pointes directement en communication avec la machine électrique, on laisse une interruption dans le circuit et que l'électricité traverse cet espace sous la forme d'étincelles; alors les quantités de gaz recueillies sont plus considérables aux électrodes négatifs, et l'oxygène et l'hydrogène y sont mélangés; toutefois, après avoir obtenu une diminution de volume en faisant passer à travers le mélange gazeux une étincelle électrique, on trouve un excès d'hydrogène, ce qui prouve que la décomposition polaire a eu également lieu, mais qu'il s'y est ajouté la décomposition calorifique; la première des décompositions est proportionnelle à l'intensité du courant, tandis que la seconde dépend de la rapidité avec laquelle l'électricité doit vaincre la résistance du liquide, résistance qui entraîne une élévation considérable de température. La décomposition calorifique est plus abondante dans l'eau pure que dans l'eau acidulée, à cause du plus grand développement de chaleur qui a lieu dans la première au point de contact de l'électrode et du liquide, tandis que la décomposition électrolytique est la même dans les deux liquides. On remarque toujours un léger dégage-

ment de lumière à l'extrémité de la pointe plongée dans l'eau, quand le circuit n'étant pas continu, on a la décomposition calorifique, et on observe également dans ce cas que les électrodes sont polarisées, parce que la décomposition électrolytique a lieu également. Une jolie expérience de M. Buff, qui montre que la décomposition électrolytique a lieu aussi bien lorsqu'il n'y a qu'un électrode métallique que lorsqu'il y en a deux, consiste à prendre un tube fermé en haut avec une pointe de platine qui pénètre dans de l'hydrogène dont ce tube est à moitié rempli, pendant que l'autre portion remplie d'eau communique avec l'eau extérieure; on fait communiquer la pointe de platine, tantôt avec le conducteur négatif, tantôt avec le conducteur positif de la machine électrique, pendant que l'eau communique avec le sol; si l'on fait marcher la machine pendant quelque temps, on voit, dans le premier cas, augmenter le volume de l'hydrogène, preuve que ce gaz se dégage au contact de l'eau, et dans le second cas, le volume diminue parce que c'est de l'oxygène qui se dégage. On obtient même une décomposition évidente en mettant l'eau en communication avec le conducteur positif de la machine par l'intermédiaire d'une pointe de Wollaston, et en approchant simplement de la surface de l'eau la main ou un autre conducteur qu'on tient à une assez grande distance pour qu'il n'y ait point d'étincelles. Évidemment, dans ce cas comme dans le précédent, l'air ou le gaz joue le rôle d'électrode négatif et produit un dégagement de gaz sur tous les points de la surface de l'eau.

Ce n'est pas seulement quand l'électricité chemine sous forme de décharge à travers l'eau, que sa propagation est accompagnée de la décomposition de ce liquide, il y a encore une action électrolytique quand l'électricité est mise en mouvement par un effet d'influence. C'est ce qu'a prouvé M. Soret dans une expérience dont il a eu l'idée et que j'ai réalisée avec lui: elle consiste à prendre de l'eau pure pour armures intérieure et extérieure d'une bouteille de Leyde, dont la couche isolante est formée par un bocal de verre très-élevé, verni avec soin en

¹ Archives des sciences physiques, t. XXXI, p. 204.

dedans et en dehors, afin que l'isolement soit parfait. On introduit au fond de ce bocal une certaine quantité d'eau qui doit servir d'armure intérieure, et dans laquelle on fait arriver l'électricité positive d'une machine électrique au moyen d'une chaîne de laiton. L'eau qui sert d'armure extérieure est renfermée dans un vase en verre bien isolé, au centre duquel est placé le bocal qui fait l'office de couche isolante; dans cette eau plongent deux lames de platine parfaitement décapées, soudées chacune à un fil du même métal, et soutenues par des tiges de verre s'appuyant sur les bords du vase. On commence par s'assurer, en mettant les deux lames de platine en communication avec les deux bouts d'un galvanomètre très-sensible, qu'il n'y a production d'aucun courant; puis, après avoir détaché les fils du galvanomètre, on met une des lames de platine en communication avec le sol et on fait marcher la machine électrique. Après trois tours de plateau on interrompt la communication de la lame avec le sol, et on décharge la bouteille en plongeant dans l'eau du vase extérieur l'extrémité d'une tige de laiton recourbée et en touchant avec l'autre extrémité la chaîne métallique qui plonge dans l'eau du vase intérieur. On enlève ensuite la tige de cuivre, on rétablit la communication de la lame de platine avec le sol et on recommence à charger. Dans plusieurs expériences on a effectué seize charges et décharges consécutives, ce qui exigeait quarante-huit tours de plateau. Lorsqu'après ces seize charges on mettait les lames de platine en communication avec les fils du galvanomètre, on observait un courant qui faisait dévier l'aiguille de 25 à 30 degrés environ. Le sens du courant indiquait que c'était la lame de platine communiquant avec le sol qui avait été polarisée positivement, et sur laquelle, par conséquent, l'hydrogène s'était déposé; ce qui, en effet, devait être, puisque l'électricité positive décomposée par influence devait s'en aller par cette lame dans le sol. L'expérience a été répétée un grand nombre de fois et a donné constamment les mêmes résultats; toutes les précautions avaient été prises pour éviter tout écoulement de l'électricité le long des parois de verre du bocal, et on s'est assuré directement que cet écoulement n'avait pas lieu.

C'est une chose assez remarquable que d'obtenir une décomposition électrolytique avec un seul électrode; il est probable que tandis que l'hydrogène se dégage à la surface de la lame de platine par laquelle l'électricité positive s'écoule dans le sol, il y a un dégagement d'oxygène à la surface de l'eau, en contact avec la couche isolante. Au reste, on peut facilement constater que la polarisation de l'électrode, et, par conséquent, la décomposition électrolytique, est aussi forte quand il n'y a qu'un électrode que lorsqu'il y en a deux. Pour cela, il n'y a qu'à transmettre, au moyen de deux nouvelles lames de platine semblables aux premières, à travers de l'eau renfermée dans un second bocal de verre, l'électricité positive qui, sortant de l'eau du premier, se rendait dans le sol, et on trouve, en reliant successivement au galvanomètre les deux paires de lame de platine, très-sensiblement la même déviation de l'aiguille pour chacune, lorsqu'on a opéré les seize décharges consécutives.

Nous devons encore mentionner les expériences par lesquelles M. Despretz avait cru trouver qu'un faible courant voltaïque peut être transmis à travers l'eau sans la décomposer¹; mais nous devons ajouter que MM. Logeman et Van-Breda² ont démontré que, dans ce cas comme dans d'autres semblables, la décomposition électrolytique, quoique non apparente, avait bien lieu, puisque les électrodes étaient toujours polarisées.

§ 11. Phénomènes de transport dans l'électrolyse.

Il y a, comme on le sait, deux espèces de transport dans la transmission d'un courant à travers un liquide décomposable; l'un que j'appellerai transport *chimique*, qui est celui en vertu duquel l'acide du sel d'une dissolution se montre à l'électrode positif et la base à l'électrode négatif; l'autre le transport *mécanique*, en vertu duquel le liquide lui-même est porté du pôle positif au négatif avec une énergie d'autant plus grande qu'il est moins conducteur. Nous avons exposé en détail les recher-

¹ Archives des sciences physiques (B. univ.), t. XXXII, p. 38.

² Idem, t. XXXIII, p. 14.