

COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

avec lequel il a relu tous les Mémoires, me faisant part de ses judicieuses réflexions qui m'ont été très utiles.

J'ai encore le devoir de rappeler l'aide que m'a apportée l'esquisse biographique et bibliographique écrite quelques semaines après la mort d'Hermite par M. Mansion, professeur à l'Université de Gand. Grâce à cette bibliographie si soignée, les omissions, s'il y en a, seront rares dans cette édition. Puisse mon souvenir atteindre le vénéré doyen de la science mathématique en Belgique dans la ville où il est retenu depuis près de trois ans.

Des portraits d'Hermité à différents âges ont été reproduits dans les trois Volumes précédents et dans les deux Tomes de la Correspondance. On trouvera dans le Volume actuel une photographie de la médaille, due à Chaplain, frappée à l'occasion de son soixante-dixième anniversaire. Nous donnons aussi un fac-similé de la première et de la dernière page d'une lettre adressée à Jules Tannery et imprimée dans le Tome II de ces OEuvres.

Malgré les difficultés de toutes sortes, dues aux circonstances actuelles, M. Gauthier-Villars a tenu à terminer, sans plus tarder, cette publication. Qu'il reçoive mes bien vifs remerciements.

ÉLECTRICITÉ. — *Conductibilité électrique du mica.*

Note de M. ÉDOUARD BRANLY.

Bien que les détecteurs de la Télégraphie sans fil soient encore le plus souvent des *contacts imparfaits*, le mécanisme de leur fonctionnement n'a pas été suffisamment élucidé et l'incertitude subsiste sur le choix des deux substances conductrices et de l'isolant qui les sépare.

Dès 1891, après avoir énuméré les causes qui semblaient pouvoir être invoquées pour expliquer les conductibilités par rayonnement électrique, à volonté intermittentes, que je faisais connaître, j'avais rejeté, sans hésitation, pour ces conductibilités spéciales, l'idée d'une adhérence passagère de particules conductrices. Cette hypothèse fut pourtant celle qui fut préférée et, par l'adoption prématurée des termes expressifs *cohérer*, *décohérer*, elle se vulgarisa vite. J'avais insisté sur une autre conception, basée sur une modification de l'isolant, *sans disparition de l'espace qu'il occupe*.

« L'examen des conditions du phénomène conduit plutôt à admettre une modification physique des couches minces isolantes, qui les rend conductrices. Cette modification de l'isolant persiste quelque temps par une sorte de force coercitive. » (*Bulletin des Séances de la Société française de Physique*, avril 1891.)

« L'isolant interposé entre les particules conductrices devient conducteur par l'action passagère d'un courant de haut potentiel et les divers phénomènes observés caractérisent la conductibilité de l'isolant. » (*Comptes rendus*, t. 118, 1894, p. 348.)

L'extrême petitesse de l'espace isolant le rend assurément peu accessible à une intervention expérimentale. Cependant, à plusieurs reprises, et en particulier de 1910 à 1912, en opérant sur des couches isolantes variées, qui étaient interposées entre deux disques conducteurs et qui offraient, d'une part, *assez de minceur* pour devenir conductrices par l'action d'un courant électrique et, d'autre part, *assez d'épaisseur* pour être directement mesurées, en fractions de millimètres, j'ai reconnu que l'ensemble de deux disques et de l'isolant intermédiaire se comporte, à la sensibilité près, comme un détecteur radiotélégraphique. Comme lui, et de la même manière, amené à une faible conductibilité, il obéit à la fois aux chocs et aux courants induits que des décharges électriques produites à distance développent dans le circuit dont il fait partie. Ces effets varient avec la nature et l'épaisseur de l'isolant, ils accompagnent sa conductibilité.

Mes expériences n'ont pas entraîné une conviction complète. C'est qu'en effet, pour combattre efficacement une théorie consacrée par l'habitude, l'accumulation des preuves est nécessaire. J'ai d'ailleurs été guidé par certaines préoccupations exprimées; j'en cite deux :

1° Si, aux pôles de la source dont le courant surmonte la résistance d'un isolant, la différence de potentiel est petite, le rapprochement des armatures du condensateur constitué par les disques n'est-il cependant pas tel que la force électrique devient assez importante pour provoquer à travers l'isolant une décharge disruptive ?

2° Un laboratoire renferme en suspension des poussières métalliques fort ténues, il peut s'en déposer sur la feuille isolante quand on la place sur le disque que va soulever le piston de la pompe; la pression mécanique qu'on exerce ensuite pour assurer un bon contact entre l'isolant et les disques ne va-t-elle pas engager dans l'épaisseur de l'isolant un grain métallique qui constituera un cohéreur entre les disques ?

En vue de répondre à des objections de ce genre, j'ai été conduit à des essais qui donnent une démonstration plus complète de la conductibilité des diélectriques en couches minces. Ils ont eu pour objet le mica, dont la résistance aux courants faibles paraissait insurmontable. Le résultat principal peut être résumé comme il suit :

Une feuille de mica, de 3 millièmes de millimètre d'épaisseur environ, non percée, étant interposée entre deux disques métalliques plans, sa résistance électrique à un courant continu peut être amenée, en un temps très court, à une valeur négligeable, alors que la force électromotrice de la source initiale-

ment appliquée aux deux disques est inférieure à 4 millièmes de volt et que la hauteur, en colonne de mercure, de la pression mécanique exercée pour assurer le contact des disques avec l'isolant n'atteint pas 1^{cm}.

Les appareils employés ont été décrits antérieurement (1). Rappelons que l'ensemble des disques et de la feuille de mica intercalée est serré entre la base supérieure du piston vertical d'une pompe à gaz comprimé et une plate-forme horizontale qui forme un plafond *mobile* poussé verticalement le long de guides. Des poids centrés sur la plate-forme exercent une pression qui se transmet au piston. Pour une position donnée de la plate-forme légèrement soulevée, la pression du gaz qui pousse le piston et la pression des poids doivent être égales et leur valeur est mesurée par un manomètre à mercure à air libre. Parallèlement au manomètre à mercure, un autre manomètre, plus sensible, à dibromure d'éthylène, permet de suivre et de régler la vitesse de montée ou de descente du piston.

Dans le circuit dont le mica fait partie se suivent en série : 1° une source de courant continu (soit pile thermo-électrique à éléments bismuth-argent, soit élément Daniel, etc.); 2° un condensateur à lame de mica ayant pour armatures deux disques métalliques variés, de 32^{mm} de diamètre, dont les surfaces, polies optiquement, sont parfaitement planes; 3° un galvanomètre à cadre mobile de 500 ohms de résistance et de sensibilité moyenne ($\frac{1}{10}$ de microampère y produit une déviation de 1^{mm},45 sur une règle divisée distante du miroir de 1^m,20).

Le mica qui m'a le plus servi est un mica du Bengale, parfaitement limpide et transparent; il m'a été obligeamment offert pour mes recherches par la maison Wiggins, de Londres. Je dois le clivage délicat des feuilles extrêmement minces, qui m'étaient indispensables, à une collaboration patiente et attentive qui m'a permis d'expérimenter sur des feuilles dont l'épaisseur, sensiblement uniforme, fut quelquefois inférieure à 3 millièmes de millimètre, alors que leur surface dépassait 20^{cm²}.

Ayant remarqué que mes feuilles de mica devenaient toutes conductrices, dans certaines conditions, quand elles étaient suffisamment minces, je ne les ai plus soumises à l'essai préalable de mes recherches antérieures (2).

(1) *Comptes rendus*, t. 161, 1915, p. 159, et t. 163, 1916, p. 943.

(2) Dans ces essais préalables, sous pression et voltage relativement élevés, lorsqu'une lamelle de mica se montrait conductrice, je suspendais l'essai et je rejetais l'échantillon suspect. Mais j'ai quelquefois reconnu que la conductibilité n'était que passagère. Je me suis alors proposé de stabiliser ces éclairs de conductibilité.

Marche d'une expérience de conductibilité. — Les deux disques métalliques ayant été choisis pour une expérience, le plus étroit des deux, si leurs diamètres sont différents, est placé sur le cercle intérieur en ébonite d'une suspension à la Cardan qui surmonte le piston mobile de la pompe. Sur ce disque on pose la feuille de mica; le second disque est encastré dans une monture en ébonite centrée sur la plate-forme horizontale en aluminium que poussera le piston dans son mouvement ascendant. Pour rapprocher les disques en regard, d'abord séparés, on ouvre légèrement le réservoir dont le gaz comprimé fera monter le piston et on le ferme presque aussitôt (1). La masse du gaz sorti, répandue dans le détendeur, se rend par un tube de cuivre à la fois aux manomètres et au corps de pompe où plonge le piston. Le débit du gaz moteur est réglé, à la sortie du détendeur, sur le trajet du tube, par un robinet à pointeau que l'on ouvre plus ou moins d'après l'allure du déplacement de la colonne du manomètre à bibromure. On opère la montée du piston avec la vitesse moyenne que des essais répétés ont montrée la plus favorable. Le disque inférieur, surmonté du mica, vient s'appliquer, sans choc, contre le disque supérieur et, en le poussant doucement, soulève la plate-forme.

Variations de la conductibilité. — 1^o Pour une épaisseur voisine de trois millièmes de millimètre, une feuille de mica laisse passer le courant d'un seul élément thermoélectrique d'une force électromotrice de quatre millièmes de volt. La conductibilité est souvent immédiatement complète. Elle se manifeste lorsque la plate-forme, libre de toute surcharge, est un peu soulevée; elle a lieu après que le contact de la feuille et des disques a été établi (2). L'expérience a été renouvelée un grand nombre de fois avec des feuilles différentes.

Elle est souvent progressive, sans oscillations, définitive, en quelques secondes. Dès que le départ du trait lumineux du galvanomètre se fait nettement, on arrête la poussée du gaz moteur. Si la conductibilité n'a pas eu lieu lorsque la plate-forme a été soulevée de 1^{cm} environ, on a encore des chances de la voir s'établir dans une descente provoquée par une évacuation partielle du gaz de pression. Quelquefois, la conductibilité s'annonce par un départ du trait lumineux, puis il y a retour et, enfin, par des montées et des descentes alternatives et lentes, on l'obtient persistante.

Si la déviation est égale à celle que donne directement le courant lorsque, en intercalant une fiche, on supprime le passage dans le condensateur, la résistance du mica est négligeable. Mais, par des abaissements ménagés de

(1) Si la dépense de gaz n'est pas limitée par des difficultés spéciales, il est plus commode de laisser son passage libre pendant toute l'expérience.

(2) Le courant n'est pas un courant de charge de condensateur, car il va en augmentant et est persistant.

pression, on passe à des conductibilités moindres, et c'est alors qu'un choc insignifiant ou une faible décharge oscillante à distance produisent les variations brusques bien connues, propres aux détecteurs à contacts imparfaits et sur lesquels je n'insiste plus. Avant l'entrée en scène d'un choc ou d'une décharge, l'état de conductibilité est stable et la déviation du galvanomètre se maintient absolument fixe pendant des heures entières. Avec un choc faible ou une décharge faible l'effet surajouté est généralement passager. Cette feuille mince de mica, devenue conductrice, donne la même déviation pour les deux sens du courant.

2° Quand l'épaisseur de la feuille de mica atteint ou dépasse quatre millièmes de millimètre, la conductibilité n'a plus lieu sous une force électromotrice initiale aussi faible que celle d'un élément thermo-électrique, et avec une pression de charge aussi réduite. Il faut souvent s'adresser à une force électromotrice au moins égale à un volt; en outre, la conductibilité s'établit habituellement lentement, par saccades et avec des oscillations très étendues de la déviation. La conductibilité croît beaucoup plus vite que proportionnellement à la force électromotrice. Elle n'existe pour une faible force électromotrice que si elle a été amorcée préalablement par une force électromotrice élevée. Les actions du choc, des décharges électriques à distance sont encore celles des détecteurs ordinaires.

Il convient d'ajouter que des feuilles de mica, soigneusement *dépolies sur les deux faces*, se sont montrées fréquemment, pour les essais de conductibilité, plus avantageuses que les feuilles ordinaires.

Examen des feuilles de mica. — Les feuilles de mica employées n'offraient à la vue simple ni fentes, ni trous, et il était naturel d'attribuer leur conductibilité électrique à la nature même de leur substance. Cependant, comme de temps en temps, pour les feuilles très minces, une recherche très attentive, par exemple avec une loupe, a fait découvrir çà et là, par transparence, quelques trous imperceptibles, un contrôle plus minutieux a paru nécessaire. Ayant choisi dans la feuille, pour l'essai même de conductibilité, la région la plus pure, on l'a circonscrite par une circonférence en couleur; cette circonférence débordait le disque sur lequel la feuille était posée. La surface entourée était ensuite explorée dans la lumière polarisée.

A cet effet, entre deux prismes de Nicol dont les sections principales étaient parallèles, on disposait, perpendiculairement à un faisceau de lumière blanche, une lame cristallisée d'une demi-onde pour le jaune moyen et l'on orientait cette lame de façon

à avoir la teinte sensible. Après quoi, sans toucher au cristal d'une demi-onde, on appliquait sur sa surface la feuille à essayer. Cette superposition modifiait la teinte, sauf aux points où le faisceau lumineux rencontrait un vide de la feuille. A la place des vides, la teinte sensible est conservée. Partout ailleurs, une teinte uniforme accuse une épaisseur uniforme de la feuille. En visant avec une lunette, le grossissement de la lunette, estimé avec un verre quadrillé, permet d'apprécier assez exactement le diamètre des vides.

Le diamètre des vides observés en lumière polarisée était en moyenne, dans les feuilles utilisées, de $\frac{1}{20}$ de millimètre; leur nombre était très réduit, mais on pouvait en supposer de beaucoup plus petits.

Ces vides jouent-ils un rôle dans la conductibilité? Il n'est guère admissible qu'il y ait lieu de considérer des poussières métalliques infinitésimales logées dans les sillons des stries des disques, se dressant à travers les vides au passage d'un courant et établissant une communication à la façon de cohéreurs. La ténuité de ces poussières serait trop faible pour réduire d'une façon appréciable la résistance. Admettra-t-on que des cellules d'air, à dimensions très réduites en tous sens, livrent un passage facile au courant, en raison de la diminution d'amplitude des mouvements gazeux?

Imperfections des appareils employés. — Les résultats précédents ont besoin d'être précisés et développés en beaucoup de points, mais ils démontrent que les conditions dans lesquelles les contacts imparfaits réagissent à l'égard de divers agents sont accessibles à l'expérimentation.

Si cette étude est poursuivie par la méthode que j'ai employée, la pompe de compression, qui a été l'organe principal et à laquelle je ne me suis arrêté qu'après des essais extrêmement variés, se montre avantageuse par sa qualité de conserver sans fuite la pression imposée à son piston. Toutefois, il y a lieu de diminuer son inertie et d'obtenir ainsi une obéissance plus rapide aux montées et aux descentes qui lui sont commandées.

Enfin, surtout, le déplacement vertical de la plate-forme devra s'effectuer avec moins de frottements contre les tiges en acier qui servent de guides. La charge des poids posés sur la plate-forme pour appuyer sur les disques se transmettra alors au piston sans perte notable et correspondra mieux à la différence des niveaux dans le manomètre.

On ne saurait s'étonner que, dans un ordre de recherches aussi difficiles, les découvertes fondées sur les observations même les plus multipliées et les plus approfondies, ne rencontrent pas toujours d'emblée un assentiment unanime. Pour répondre à quelques objections, d'ailleurs sans grande importance, qui avaient été élevées sur certains points, et pour donner de nouvelles preuves, aussi frappantes que possible, de l'exactitude de ses observations, notre Confrère s'était proposé de publier toute une série de photographies à grande échelle qu'il avait exécutées dans ces dernières années. La mort ne lui a malheureusement pas laissé le temps de réaliser ce projet.

C.-E. Bertrand a disparu avant l'heure, en pleine activité scientifique; mais l'importance de son œuvre n'en est pas moins considérable : sa mémoire restera comme celle d'un des meilleurs serviteurs de la Science française.

ÉLECTRICITÉ. — *Influences électrométalliques exercées à travers des feuilles isolantes de très petite épaisseur.* Note de M. ÉDOUARD BRANLY.

La radiotélégraphie, basée à son origine sur l'emploi des contacts imparfaits, n'y a pas encore renoncé. En ce qui les concerne, elle s'est, jusqu'ici, surtout préoccupée de rechercher des associations conductrices capables d'assurer une bonne réception de signaux. Les couples adoptés ont été nombreux et variés, et les conditions de leur usage ne sont pas habituellement uniformes. Si, à certains d'entre eux, une faible pression de contact suffit, à d'autres il en faut une qui doit être incomparablement plus grande. La différence de potentiel appliquée peut être, d'autre part, comprise entre des limites dont la nature des conducteurs fait varier l'étendue. En outre, toutes choses égales d'ailleurs, il y a lieu de s'intéresser, en pratique, à l'amplitude des changements de résistance dus au rayonnement électrique et à la rapidité des retours après l'effet produit. On comprend alors qu'en raison du grand nombre des variables à faire entrer en ligne de compte, les classifications imaginées pour constituer des groupes d'appareils similaires risquent d'être fort imparfaites.

En tout cas, l'étude de la conductibilité de couches minces isolantes intercalées entre deux disques métalliques est susceptible d'apporter des indications nouvelles, car elle facilite l'expérimentation. On reproduit en effet, avec des feuilles de mica qu'on peut mesurer et modifier, des particularités signalées pour tel ou tel groupe où l'isolant reste inaccessible.

Il en est ainsi, par exemple, de la *conductibilité unipolaire* du couple *galène-fil de platine* ou *galène-fil de cuivre*. Ce couple peut, sous une pression de contact convenablement réglée, laisser passer facilement un courant électrique quand la galène est reliée à l'un des pôles de la source, tandis que le fil métallique communique avec l'autre pôle, la source ayant une force électromotrice voisine de 1 volt; au contraire, le courant de la source est fort réduit et même quelquefois annulé, dans les mêmes conditions de contact, si son sens est changé. Or une conductibilité unipolaire semblable s'observe avec une feuille de mica interposée entre deux disques métalliques de substances différentes, spécialement choisies. Une démonstration de cette nouvelle conductibilité unipolaire va résulter de la description détaillée du phénomène observé.

La feuille de mica, dépolie sur ses deux faces et *sans trous perceptibles* à l'examen optique, a une épaisseur de 4 à 5 millièmes de millimètre; les deux disques, parfaitement plans sur les surfaces en regard qui sont en contact avec le mica, sont serrés entre le piston et la plate-forme de la pompe à gaz comprimé des essais antérieurs (1). Le disque supérieur, encastré dans la plate-forme, a 32^{mm} de diamètre; le diamètre du disque inférieur n'est que de 12^{mm}. Ce dernier diamètre a été pris, le plus souvent, aussi petit, parce qu'une réduction de la surface qui doit être entourée par une circonférence en couleur, en vue de l'examen dans la lumière polarisée, facilite une exploration optique minutieuse.

Trois expériences consécutives vont être faites avec la même feuille mince de mica et, pour chacune de ces expériences, le disque inférieur, qui est en *argent pur*, restera aussi le même. Le disque supérieur sera seul changé.

I. Le disque supérieur est un disque *d'argent pur*; les deux armatures du condensateur sont donc, dans ce cas, toutes les deux en argent (2). On les relie respectivement aux deux pôles d'un élément Daniell, puis on exerce graduellement une pression suffisante pour que la conductibilité du mica s'établisse. Cette pression, qui doit augmenter avec l'épaisseur de la feuille isolante, variait ici de 8^{cm} à 13^{cm} de mercure. Une *première* conductibilité (parfois longue à apparaître) grandit lentement, puis par saccades et avec des oscillations étendues. On suspend l'accroissement de pression quand la déviation du cadre mobile du galvanomètre a dépassé une dizaine de degrés; la conductibilité continue néanmoins à croître, d'ordinaire en oscillant, et devient, au bout d'un temps assez long, définitive. La déviation est sensiblement la même, sauf le sens, que le disque étroit soit relié au pôle positif ou au pôle négatif de l'élément et, ici, *dans les deux cas*, elle persiste sans s'affaiblir d'une façon appréciable.*

Par abréviation, le signe Ag + désignera le disque d'argent étroit, inférieur, relié au pôle *positif*; le signe Ag — se rapportera au même disque, relié cette fois au pôle

(1) *Comptes rendus*, t. 165, 1917, p. 450.

(2) Disque en argent, large, n° 7; disque en argent, étroit, n° 8.

négalif. On dira ainsi, en langage rapide, qu'avec Ag +, aussi bien qu'avec Ag —, la déviation est, dans cette première expérience, la même en grandeur.

Quand la pression de serrage, exercée par des anneaux ou des cylindres de laiton centrés sur la plate-forme, varie au-dessus ou au-dessous de la pression qui a déterminé la première conductibilité, la déviation peut prendre, à chaque variation, des valeurs nouvelles, mais elle reste persistante et sensiblement égale dans les deux sens. Lorsque, après avoir ouvert le circuit pendant quelque temps et que, sans modifier les conditions de force électromotrice et de pression, on vient à le fermer de nouveau et à faire passer successivement le courant dans les deux sens, à de courts intervalles, les déviations sont encore égales et contraires.

II. On remplace le disque supérieur en argent par un disque en *platine*, du même diamètre de 32^{mm}; le nouveau condensateur, qui garde comme diélectrique la feuille de mica de l'expérience précédente et comme seconde armature le même disque d'argent étroit ⁽¹⁾, est relié aux deux pôles de l'élément Daniell. Comme dans la première expérience, on fait naître la conductibilité en exerçant sur la plate-forme une pression suffisante avec des anneaux et des cylindres de laiton. Il convient d'opérer en premier lieu avec Ag +. La conductibilité apparaît plus ou moins lentement, croît progressivement, avec oscillations, puis, parvenue à une certaine valeur, ne varie plus notablement. Quand on passe à Ag —, la déviation peut être assez forte au début, mais *elle diminue*; la diminution est quelquefois rapide, mais souvent un dernier petit écart ne s'annule qu'après un temps assez long. Pour une pression qu'on obtient assez vite quand on s'est familiarisé avec l'effet qu'on recherche, on arrive à faire *se succéder*, à des intervalles réguliers, d'une demi-minute par exemple, une forte déviation brusque qui correspondra à Ag +, puis un écart négligeable ou même nul, qui caractérisera Ag —. En laissant le circuit fermé avec Ag —, l'écart devient nul et reste indéfiniment nul. Quand on ferme avec Ag +, il y a toujours déviation.

Dans ces alternatives, il arrive quelquefois que, par accident, quand on opère la fermeture sur Ag +, la déviation attendue ne se produit pas d'emblée; mais, après avoir tardé plus ou moins, elle a toujours lieu, progressive et persistante. Il ne faut pas oublier que de tels accidents surviennent inopinément avec la plupart des contacts imparfaits, pour des causes inaperçues, probablement extrêmement faibles; on peut s'en douter d'après l'action souvent très vive que produit un choc insignifiant.

Lorsque le circuit du condensateur est resté *longtemps* fermé sur l'élément Daniell, dans le sens du passage facile du courant, les déviations sont devenues souvent très fortes pour les deux sens du courant et la conductibilité unipolaire ne se manifeste plus que fort lentement et difficilement. Mais on arrive à la faire réapparaître en diminuant progressivement et suffisamment la pression sur la plate-forme; on obtient alors, pour cette pression moindre au manomètre à mercure, une nouvelle conductibilité unipolaire, très nette, semblable à la première.

Le disque large de platine peut être remplacé par un disque de *palladium* ⁽²⁾. L'effet unipolaire est alors plus accentué et plus aisé à obtenir. Avec Ag +, déviation

(1) Disque en platine, large, n° 1; disque en argent, étroit, n° 8.

(2) Disque de palladium, large : n° 2.

forte, croissante, persistante. Avec Ag —, déviation souvent forte au début, rapidement décroissante, puis très faible et nulle.

Si le condensateur en expérience est chargé avec une source dont la force électromotrice est petite, la conductibilité amorcée par une force électromotrice beaucoup plus élevée, peut encore se maintenir, mais elle perd, de plus en plus, son caractère unipolaire qui disparaît pour un seul élément thermo-électrique bismuth-argent, d'une force électromotrice égale à $\frac{1}{250}$ de volt, les déviations avec Ag + et Ag — devenant égales. La forte diminution de l'unipolarité de la conductibilité s'observe également sur le contact galène-fil de platine, quand la force électromotrice de la source décroît dans les mêmes proportions, par exemple avec les éléments thermo-électriques.

III. On remplace le disque supérieur de platine ou de palladium par un disque de cobalt ⁽¹⁾ de même diamètre; l'argent étroit, inférieur, restait le même et était recouvert de la même feuille de mica. Pour ce condensateur cobalt-argent, la pression étant de l'ordre de grandeur des pressions précédentes, on trouve une déviation du cadre du galvanomètre sensiblement égale pour les deux sens du courant, c'est-à-dire aussi bien avec Ag — qu'avec Ag +. Pourtant, de temps en temps, après un long passage du courant, la déviation avec Ag — ne s'est pas maintenue et a présenté une diminution, ce qui n'avait pas lieu avec Ag +. Cela ferait supposer, dans ce cas, une tendance à une conductibilité unipolaire; elle aurait le même sens, par rapport à l'argent étroit, que pour le couple platine-argent.

Dans la démonstration en trois temps qui vient d'être faite, c'est pour la commodité de la préparation et de l'exploration de la feuille de mica que le disque d'argent inférieur a été pris plus étroit; il avait été constaté antérieurement que le phénomène était le même avec deux disques platine et argent ou palladium et argent, égaux en diamètre (32^{mm}), mais il y aurait lieu de rechercher si la réduction du diamètre n'influe pas sur la rapidité des retours, lors des changements de sens alternatifs du courant.

Dans la démonstration qui a été développée, la feuille de mica avait été finement dépolie sur les deux faces, mais une feuille de mica, telle qu'elle est fournie par le clivage et n'ayant subi aucune préparation, présente la même conductibilité unipolaire, pour une épaisseur sensiblement égale à celle du mica dépoli. Pour les deux genres de feuilles, sous des pressions de l'ordre de grandeur indiquée, l'épaisseur de mes feuilles pouvait varier un peu en deçà ou au delà de 5 millièmes de millimètre.

Il doit être bien entendu que la formation successive des trois condensateurs : argent-argent, platine-argent, cobalt-argent, a été réalisée effectivement plusieurs fois, mais elle ne l'a été que pour mettre en évidence d'une

(¹) Disque de cobalt, large : n° 4.

façon plus démonstrative la variété des effets qu'on obtient avec différents métaux. Chacune des trois expériences a été souvent répétée seule d'une manière indépendante. Les résultats trouvés séparément ont toujours été ceux de l'expérience en trois temps. Les essais qui se rapportent à d'autres métaux n'ont pas conduit jusqu'ici à des faits nouveaux. La conductibilité était bipolaire ou unipolaire et, dans ce dernier cas, à des degrés différents, dans les limites de pressions et de forces électromotrices indiquées.

La conductibilité unipolaire, qui vient d'être décrite, ayant été reconnue dans les conditions qui ont été exposées, diverses questions essentielles, en ce qui la concerne, restent à résoudre. Elles se rapportent d'abord au rôle de l'isolant. A propos du mica, sa forme cristalline, sa texture feuilletée, sa substance interviennent-elles? Un isolant quelconque peut-il remplacer le mica; l'isolant même joue-t-il un rôle? L'isolant ne servirait-il, en cette occasion, « *qu'à maintenir un certain intervalle entre les particules* », suivant la seconde des hypothèses que je formulais en 1894 ⁽¹⁾ pour expliquer le mécanisme de l'action des radioconducteurs?

Ce n'est pas seulement dans la conductibilité unipolaire que la *nature des métaux* mis en présence dans un condensateur à feuille de mica joue un rôle nettement accusé, ce rôle se constatait déjà dans les essais de simple conductibilité, sans étude du changement de sens du courant; certaines associations de métaux se montraient en effet plus avantageuses pour provoquer la conductibilité du mica et ces associations étaient précisément celles qui ont servi à la démonstration actuelle; platine-argent et argent-argent. Avec un grand nombre d'autres couples, la conductibilité n'était obtenue qu'en élevant notablement la force électromotrice et la pression. Il conviendra désormais, pour se mettre à l'abri d'une conductibilité unipolaire, d'essayer le passage du courant successivement dans les deux sens. Pour les lames extrêmement minces où la conductibilité a été obtenue avec le courant d'un élément thermo-électrique, le sens du passage peut être indifférent puisque l'unipolarité tend à disparaître quand la force électromotrice est suffisamment abaissée.

La conductibilité unipolaire n'offre peut-être pas en elle-même un grand intérêt théorique, mais de la démonstration qui vient d'en être donnée, à travers une feuille isolante d'environ 5 millièmes de millimètre, on peut conclure que des surfaces métalliques, au moins de natures différentes,

(1) *Comptes rendus*, t. 118, 1894, p. 348.

placées en regard, exercent une *influence spécifique extérieure*, à travers le milieu, intermédiaire (à la température ordinaire, sans qu'il y ait besoin de recourir à la raréfaction), par la poussée d'une force électromotrice même faible, à des *distances qui sont suffisamment grandes pour être mesurées directement*.

GÉOLOGIE. — *Le tertiaire du golfe aquitain et ses différences de faciès.*
Note de M. H. DOUVILLÉ.

Lorsqu'on étudie l'ensemble du golfe tertiaire de l'Aquitaine, on ne peut qu'être frappé de la différences de faciès que présentent les dépôts d'une même époque géologique; les variations dans la constitution minéralogique des couches correspondent à des différences de faunes, et ces différences sont souvent si accentuées que des dépôts synchroniques peuvent n'avoir presque aucun fossile commun; c'est le cas, par exemple, pour les calcaires lutétiens de Blaye comparés à ceux de Biarritz ou de Peyrehorade, calcaires à *Miliolites* et *Orbitolites* d'un côté, calcaires à *Nummulites* de l'autre.

Ces différences de faciès résultent principalement de la profondeur à laquelle ces dépôts se sont formés; elle dépend aussi de la proportion relative des éléments détritiques et des éléments organiques. On peut distinguer ainsi :

I. Des *dépôts littoraux* formés de poudingues ou de sables grossiers avec *Balanes*, *Littorines* et *Gryphées* (groupe de l'Huître de Portugal). On peut citer comme exemple les couches à *Gr. bersonnensis*, celles à *Gr. crassissima* ou celles à *Gr. longirostris* du bassin de Paris.

On peut rattacher à ce premier groupe les formations saumâtres et les formations d'eau douce.

II. Les *dépôts sublittoraux*, renfermant très souvent de petits cailloux principalement quartzeux; ils sont représentés par des sables ou des calcaires à *Lithothamnium* et à Foraminifères porcelanés, *Miliolites*, *Orbitolites*, *Alvéolines*. Ces Protozoaires vivent principalement dans les herbiers et se nourrissent d'algues microscopiques et de spores d'algues, qui leur fournissent le calcaire nécessaire, de sorte que cet élément semble avoir toujours été élaboré d'abord par des végétaux. C'est aussi le niveau des *Huîtres* proprement dites (groupe de l'*O. edulis*).

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences / Institut de France

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

TABLES ALPHABÉTIQUES.

JUILLET - DÉCEMBRE 1917.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME 165.

DIÉLECTRIQUES. - Conductibilité électrique du mica; par M. <i>Edouard Branly</i>	450
Influences électrométalliques exercées à travers des feuilles isolantes de très petite épaisseur; par M. <i>Edouard Branly</i>	524