

BIBLIOTHEQUE

UNIVERSELLE

DES

SCIENCES, BELLES-LETTRES, ET ARTS,

FAISANT SUITE

A LA BIBLIOTHEQUE BRITANNIQUE,

Rédigée à Genève

PAR LES AUTEURS DE CE DERNIER RECUEIL.

~~~~~

TOME DIX-SEPTIÈME.

*Sixième année.*

SCIENCES ET ARTS.

—————

A GENÈVE,

De l'Imprimerie de la BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE.

1821.

voir électro-magnétique, dans le genre de celui dont nous avons parlé *Bibl. Uni. Sc. et Arts*, vol. 16. p. 197. C'est un fil de cuivre recouvert de soie et formant plusieurs cercles concentriques. On le fixe dans une position telle que son plan soit perpendiculaire à l'horison; puis on place au milieu de ces cercles une aiguille magnétique librement suspendue. Aussitôt que ce fil fait partie d'un circuit voltaïque, dont l'appareil peut n'être composé que d'une petite plaque de cuivre et d'une de zinc; suivant la direction du courant, ou l'aiguille reste immobile, ou elle se dévie de  $180^{\circ}$ ; déviation qu'on ne peut jamais obtenir avec un simple fil conjonctif quelle que soit la force de l'appareil. Mr. Erman a observé que les fortes charges voltaïques ne sont pas augmentées et condensées par cet instrument dans les mêmes proportions que les plus foibles; il trouve de plus qu'un fil extraordinairement fin est presque impuissant.

Nous renvoyons au Mémoire lui-même pour les développemens théoriques, très-ingénieux sans-doute, mais qui recevront nécessairement de nombreuses modifications à mesure que l'on découvrira de nouveaux faits.

---

LETTRE DE MR. AMPÈRE A MR. ERMAN, SECRÉTAIRE DE  
L'ACADÉMIE ROYALE DE BERLIN.

---

*Paris, 20 Avril 1821.*

Mr. le Secrétaire perpétuel,

DEPUIS que vous avez eu l'extrême bonté de me faire remettre un exemplaire de votre ouvrage sur l'action électro-magnétique découverte par Mr. Oersted, vous avez du être surpris de mon silence; je vous devois tant de remerci-

mens de l'envoi d'un travail aussi précieux, que rien ne pourroit m'excuser de ne vous en avoir pas plutôt témoigné ma reconnaissance, si, d'une part une indisposition très-grave, jointe à une multitude d'occupations indispensables, ne m'avoit empêché de vous écrire dans le temps, et si d'autre part, mon ignorance de la langue allemande, en m'obligeant à faire traduire votre ouvrage pour pouvoir en prendre connaissance, ne m'en avoit long-temps privé; il y a bien peu de temps que j'en ai la traduction en français, et je n'ai point encore eu le temps d'en faire une étude aussi approfondie que je l'aurois désiré. J'ai eu l'honneur, Monsieur de vous offrir, par l'entremise de votre illustre compatriote, Mr. le baron de Humboldt, un exemplaire du Mémoire qui contient une partie de mes recherches sur ce sujet et des conséquences que j'en ai tirées, dès le mois de septembre de l'année dernière.

J'ignore si les faits nouveaux contenus dans ce Mémoire ont été vérifiés en Allemagne, mais ils l'ont été tant de fois en France, qu'il ne peut rester aucun doute sur leur exactitude. Un habile physicien Mr. Tillaye, Conservateur du cabinet de physique de l'École de médecine de Paris, vient de les obtenir avec une pile voltaïque de dix paires seulement, dont les plaques, disposées suivant la méthode de Mr. Wollaston, n'avoient que quatre pouces de hauteur sur trois de largeur. C'est avec ce simple appareil qu'il a obtenu, comme je l'avois fait avec une pile beaucoup plus forte, les attractions et répulsions de deux fils conjonctifs, sans l'action d'aucun aimant; et la direction de l'est à l'ouest du plan d'un cercle en fil de laiton, où l'on fait passer un courant électrique, et qui prend, par l'action de la terre, cette situation, de manière, que le courant aille de l'est à l'ouest dans sa partie inférieure, et revienne de l'ouest à l'est dans sa partie supérieure; ces deux faits principaux n'ont

pu être produits par l'instrument avec lequel vous les avez tentés, uniquement parce que l'appareil voltaïque, faisant corps avec le fil conjonctif, devoit se mouvoir avec lui; au lieu que je rends mobile une portion seulement de ce fil, en la faisant porter sur une pointe d'acier plongeant dans une petite coupe pleine de mercure en communication avec une des extrémités de la pile, ensorte que cette pointe tourne librement sur le fonds de la coupe, tandis qu'à l'extrémité opposée de la portion mobile du fil conjonctif, une pointe pareille plonge dans une seconde coupe pleine de mercure, communiquant à l'autre extrémité de la pile, mais sans toucher le fond de cette seconde coupe, pour qu'elle ne gêne en rien le mouvement de rotation autour de la première pointe; ce mode de suspension est représenté dans les planches qui accompagnent mon Mémoire pl. III. fig. 6 et 7. C'est avec ces appareils que je crois qu'il convient dans un travail régulier sur les phénomènes dont nous nous occupons, de commencer par étudier; 1.º l'action d'une portion fixe du conducteur voltaïque sur cette portion mobile, tant pour l'attirer ou la repousser, que pour l'amener dans une direction parallèle à celle de la portion fixe du conducteur, quand la portion mobile ne peut que tourner autour de l'axe vertical passant par son point de suspension et que la portion fixe est horizontale; 2.º l'action du globe terrestre sur cette même portion mobile, qu'on reconnoît aussitôt être précisément la même que celle qu'exerceroient, d'après les lois de l'action entre la portion fixe et la portion mobile, des courans électriques qui auroient lieu dans notre globe de l'est à l'ouest, avec d'autant plus d'intensité qu'ils sont plus près de l'équateur.

L'existence des courans terrestres est confirmée par ce fait, que l'aiguille d'une boussole se dirige précisément comme la doivent diriger ces courans d'après la manière dont elle

Rest par un courant voltaïque, dans les expériences de Mr. Oersted. Ce travail préparatoire achevé, et les deux actions que j'ai découvertes, l'une entre deux conducteurs voltaïques; l'autre entre un conducteur et le globe de la terre, étant bien connues, on a tout ce qu'il faut pour passer à l'explication des phénomènes que présentent les aimans dans les expériences électro-magnétiques, expériences, qui n'offriroient sans ces préliminaires qu'un dédale inextricable.

Il suffit en effet, d'après les résultats fournis par le travail préparatoire dont je viens de parler, relativement à la manière dont deux conducteurs voltaïques agissent l'un sur l'autre, de chercher, ce qui doit arriver à un assemblage de courans électriques circulaires tournant tous dans le même sens et dans des plans perpendiculaires à une droite que l'on considère comme l'axe de cet assemblage, et alors en annonçant d'avance tout ce qui doit lui arriver, soit par l'action de la terre, soit par celle d'un courant voltaïque, soit enfin par celle d'un autre assemblage de courans électriques circulaires formé comme le premier, l'on verra qu'on a déterminé d'avance ce qui arrive en effet à un aimant; 1.<sup>o</sup> par l'action du globe terrestre; 2.<sup>o</sup> par celle d'un conducteur voltaïque dans les expériences de Mr. Oersted; 3.<sup>o</sup> par celle d'un autre courant, lorsque l'on observe les phénomènes connus de l'action mutuelle de deux aimans.

Voilà ce qui me semble établir aussi solidement que le peut une théorie physique, que les aimans ne sont réellement que de tels assemblages de courans électriques, ainsi que je l'ai annoncé à l'Académie des sciences de Paris le 25 septembre 1820, dans les conclusions du Mémoire dont j'achevai la lecture dans la séance de ce jour, et que j'avois commencé dans la séance précédente. Cette conclusion est d'ailleurs indépendante de l'idée qu'on peut se faire de la manière dont l'électricité est disposée et agit dans

dans le fil conjonctif, c'est aussi celle dont elle est disposée et agit dans les plans perpendiculaires à l'axe d'un aimant suivant des courbes tracées, soit autour de cet axe, soit autour de chacune des particules de l'aimant; puisqu'en ne l'admettant d'abord que comme une hypothèse, elle sert à prévoir et à annoncer d'avance tous les phénomènes magnétiques anciennement connus, ceux que Mr. Oersted a découverts, et les propriétés nouvelles dont j'ai reconnu l'existence dans les conducteurs voltaïques. Cette disposition de l'électricité a lieu aussi dans la pile elle-même, d'après une des premières expériences que j'ai faites sur ce sujet, expérience qui a été publiée dans le temps. Quand on trouve un pareil accord entre les faits et l'hypothèse d'où l'on est parti, peut-on ne la reconnoître que comme une simple hypothèse? n'est-ce pas au contraire une vérité fondée sur des preuves incontestables? mais pour rendre ces preuves plus complètes et les mettre en quelque sorte sous nos sens, j'ai construit l'instrument représenté dans les planches de mon *Mémoire*, Pl. II, fig. 3: un fil de cuivre dont les deux extrémités communiquent avec celle de la pile, est roulé en hélice autour d'un tube de verre, et revient par l'intérieur du tube, de manière que l'action de la partie rectiligne de ce fil renfermée dans le tube détruit la portion de l'action de l'hélice qui est représentée par la somme des projections de ses spires sur l'axe de cette hélice, et qu'il ne reste que l'action représentée par la somme des projections sur des plans perpendiculaires à l'axe, ce qui donne autant de courans circulaires semblables, à ceux dont je regarde les aimans comme composés, que l'hélice a de spires.

Cet instrument suspendu comme une aiguille aimantée se conduit en toute circonstance comme elle, et met ainsi dans tout son jour l'identité du magnétisme de l'électricité.

- Il faut seulement observer qu'on n'obtient le phénomène

de la direction par l'action du globe terrestre, que quand on donne à l'hélice un assez grand diamètre, et que la pile est très-forte; cette expérience est plus facile à faire avec un seul conducteur circulaire tel que celui qui est représenté Pl. III fig. 7.

Il suffit d'observer avec attention les divers mouvemens qu'imprime un barreau aimanté à l'hélice disposée comme je viens de le dire, pour qu'il ne reste aucun doute sur l'assimilation que j'ai faite de cette hélice et d'un aimant. Je dois à l'obligeance de Mr. De La Rive, Prof. à l'Académie de Genève, un appareil propre à faire cette expérience avec une extrême facilité (1) : il consiste dans un fil de laiton disposé comme dans la fig. 3 Pl. II de mon Mémoire, à l'exception qu'il n'est point adapté à un tube de verre, mais enveloppé de soie, afin d'empêcher les spires de l'hélice de communiquer avec les parties du fil qui reviennent par l'intérieur de cette hélice, de ses extrémités vers son milieu. Les deux bouts du fil de laiton, qui dans l'appareil que j'ai décrit communiquent avec les deux extrémités de la pile au moyen du mercure où ils plongent et où ils peuvent tourner librement, sont dans l'instrument de Mr. De La Rive, soudés à deux plaques, l'une de zinc et l'autre de cuivre, qui traversent un flotteur circulaire en liège qu'on place sur de l'eau acidulée où plongent les deux plaques; si l'on met sur un flotteur pareil une aiguille aimantée, et qu'on approche successivement dans toutes les situations qu'on pourra imaginer un barreau aimanté, tantôt de l'appareil à hélice, et tantôt de l'aiguille. en faisant attention à la correspondance que j'ai établie entre les pôles de l'aimant et les extrémités de l'hélice, d'après la direction du courant électrique qui la parcourt, on reconnoitra une identité d'action si parfaite, que je ne

---

(1) Voy. *Bibl. Univ. Sc. et Arts*. Vol. XVI, page 201.

crois pas qu'on conserve, après cette expérience, des doutes sur l'identité de l'électricité et du magnétisme expliquée comme je l'ai fait.

Voilà, Monsieur, bien des motifs d'admettre cette explication si simple des phénomènes magnétiques, et toutes les expériences que j'ai faites depuis six mois s'accordent à la confirmer; quand on ne la considérerait que comme une manière de représenter tous les faits, elle n'en seroit pas moins utile aux physiciens. Les observations décrites dans le mémoire que vous avez eu la bonté de m'envoyer, en sont autant de nouvelles preuves; car, si je ne me trompe, on les pouvoit toutes prévoir d'après la théorie où l'on considère les aimans comme des assemblages de ce que j'appelle courans électriques, il suffit d'en tirer les conséquences qui en découlent le plus immédiatement pour voir que les deux branches d'un aimant en fer à cheval doivent attirer ou repousser ensemble un même conducteur voltaïque vertical, tel que la portion du fil qui établit dans votre ingénieux appareil la communication entre le cuivre et le zinc, de manière que quand il y a attraction entre les pôles de l'aimant, il y ait répulsion en dehors, avec tous les autres changemens de signes dans cette action que vous décrivez. On voit de même pourquoi le pôle qui attire quand il est plus haut que le conducteur, repousse quand il est plus bas, et généralement tous les faits que vous avez observés, sont une suite nécessaire de cette théorie. Il faut seulement se rappeler que l'attraction a lieu quand les courans de l'aimant, dans la partie la plus voisine du conducteur, sont dans le même sens que celui du fil conjonctif, et la répulsion quand ils sont en sens contraire, et faire attention à la direction des courans de l'aimant relativement à ses pôles, telle que je l'ai déterminée en la comparant à celle du mouvement apparent du soleil relativement aux pôles de la terre, bien entendu que j'ai



toujours nommé, comme on le fait aujourd'hui en France et en Angleterre, pôle austral de l'aiguille celui qui se dirige au nord.

Plus j'ai étudié le Mémoire plein de tant d'observations neuves et ingénieuses que vous avez eu la bonté de m'envoyer, plus j'y ai trouvé de preuves de ma théorie; les ressemblances dans certains cas, et les dissemblances complètes dans d'autres, entre l'action d'un fil conjonctif, et celle d'un barreau d'acier aimanté transversalement, en sont également des vérifications bien précieuses pour moi, les unes et les autres résultant évidemment de ce que dans le fil conjonctif le courant parcourt la longueur de ce fil, et que dans un barreau aimanté transversalement, les courans électriques forment des circuits fermés contenus dans des plans parallèles à l'axe du barreau, au lieu de l'être dans des plans perpendiculaires à cet axe comme dans les aimans ordinaires. Toutes les circonstances que présentent le fil conjonctif, l'aimant transversal et l'aimant ordinaire, résultent ainsi d'une action toujours la même entre les courans électriques soit du fil conjonctif, soit de ces deux sortes d'aimans; et il me paroît que d'après les propriétés que j'ai reconnues dans les conducteurs voltaïques, la supposition de fluides ou de forces magnétiques, différentes des fluides ou des forces électriques, n'est plus qu'une conception purement gratuite; car enfin, quand un fil de laiton faisant partie d'un circuit voltaïque est attiré, repoussé ou dirigé par une autre portion de fil conducteur, il faut bien que l'état électrique de ce fil, et les forces qui résultent de la manière dont l'électricité y est disposée, ou s'y meut, produisent ces phénomènes: d'où il suit que si le même état électrique existe dans le globe terrestre et dans les aimans, suivant les directions indiquées dans mon Mémoire, les forces qui en émaneront produiront nécessairement tous les effets qu'on observe, soit dans l'action

de la terre sur un conducteur voltaïque ou un aimant, soit dans l'action mutuelle d'un conducteur et d'un aimant, ou de deux aimans ; quelle raison pourroit-il donc rester de supposer d'autres fluides d'autres forces, dont rien ne prouve l'existence ?

Je suis, etc.

A. AMPÈRE.

EXTRAIT D'UNE LETTRE DE SIR H. DAVY A MR. AMPÈRE.

*Grosvenor Street. 20 Fév. 1821.*

MR.

**J**E vous remercie des deux exemplaires de votre ouvrage sur les phénomènes électro-magnétiques que vous avez eu la bonté de m'envoyer. Vos vues sont toujours neuves et ingénieuses, et les physiciens de tous les pays les méditeront avec l'attention qu'elles méritent.

Avant que j'eusse connoissance que vous poursuiviez les expériences d'Oersted j'avois fait quelques recherches sur le même sujet, et je communiquai à la Société royale un Mémoire qui en contenoit le détail. Ce travail a été publié, mais il a perdu le mérite de la nouveauté, car la plupart de mes observations ont été faites par d'autres physiciens.

Quelques-uns des faits que j'ai observés m'ont conduit à douter de l'identité de l'électricité et du magnétisme; et mes doutes sont plutôt augmentés que détruits par quelques nouvelles expériences, telles que celles qui démontrent le pouvoir qu'ont de très-mauvais conducteurs électriques, de devenir des aimants, et l'indifférence absolue des courans électriques très-forts qui passent à travers l'air, soit les uns pour les autres, soit pour les aimants.

J'aurai un grand plaisir à recevoir de vous des éclaircissemens ultérieurs sur ce sujet important et obscur, etc. ....,

H. D.