JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collége de France, Membre et Secrétaire de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

JUILLET AN 1821.

TOME XCIII.

A PARIS,
CHEZ Mme Ve COURCIER, LIBRAIRE,
rue du Jardinet, quartier St.-André-des-Arcs.

Digitized by Google

RÉPONSE DE M. AMPÈRE

A LA LETTRE DE M. VAN BECK,

Sur une nouvelle Expérience électro-magnétique (1).

MONSIEUR,

C'est avec un grand chagrin que j'ai différé jusqu'à présent de répondre à la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire, et qui m'a été remise par M. de Blainville; malade et surchargé d'occupations, je n'ai pu trouver le temps qui m'eût été nécessaire pour cela.

J'ai appris avec beaucoup de plaisir l'intéressante expérience dont vous me parlez dans votre lettre; elle est bien évidemment en faveur de l'opinion sur la manière dont les courans électriques existent dans les aimans, que je proposois comme la plus probable dans le Mémoire que je lus, il y a un an, à l'Académie royale des Sciences (2). Je l'aurois seule admise dès cette époque, sans l'opposition qu'elle éprouva de la part de ceux à qui je la communiquai avant d'en parler à l'Académie; c'est cette opposition qui me la fit présenter seulement comme une opinion qui avoit quelques probabilités de plus en sa faveur, en attendant que j'eusse fait des expériences qui pussent décider la question. J'en essayai plusieurs pour atteindre ce but; mais j'aurois voulu en pouvoir présenter qui ne laissassent aucun doute avant de les publier, et je n'y étois pas encore parvenu lorsque l'affection de poitrine dont je fus tourmenté l'année dernière, m'obligea de suspendre toute recherche de ce genre. J'en fis une cependant au mois de juillet 1821, qui fixa entièrement mon opinion à cet égard, quoiqu'elle ne prouve que d'une manière indirecte que les courans électriques de l'aimant ont lieu autour de chaque

(1) Cette lettre a été insérée dans le cahier d'octobre 1821.
(2) Ce Mémoire fut lu dans la séance de l'Académie des 8 et 15 janvier 1822.

Digitized by Google

molécule. Ce que cette expérience prouve directement, c'est que la proximité d'un courant électrique n'en excite point, par influence, dans un circuit métallique de cuivre, même dans les circonstances les plus favorables à cette influence. Voici l'expérience que je fis alors pour m'en assurer; je formai avec un long fil de cuivre A B C D E F, revêtu d'un ruban, une spirale B C D E dont les tours étoient séparés les uns des autres par la soie de ce ruban; je disposai cette spirale, comme on le voit, dans la figure sur le pied en bois *h* K *m n*; les deux extrémités A et F de ce fil communiquoient avec celles de la pile de douze triades d'un pied carré, dont je me suis servi pour la plupart de mes expériences. La partie supérieure de cette spirale étoit traversée par un petit tube de verre M, passant entre les spires qui se trouvoient les unes en avant et les autres en arrière de ce tube; un fil métallique très-fin le traversoit sans en toucher les parois intérieures; il étoit attaché par un bout à la potence K S O P, qu'on faisoit monter ou descendre à volonté en tournant le bouton N, et qu'on arrêtoit à la hauteur convenable en serrant la vis de pression L, le cercle mobile GHI étoit supendu au bout de ce fil, de manière à être concentrique à la spirale, situé dans le même plan, et très-près des spires dont elle se composoit. Le pied *h* K *m n* portoit en outre deux petites règles K *p*, *n q*, sur lesquelles on pouvoit appuyer les aimans qui devoient agir sur le cercle mobile. Cette disposition m'a paru la plus convenable pour exciter dans ce cercle des courans électriques par influence, si cela étoit possible; mais en le présentant à l'action d'un fort aimant, je n'ai pas aperçu qu'il prît aucun mouvement, malgré la grande mobilité de ce genre de suspension.

C'est de cette expérience que j'ai conclu, dans le temps où je l'ai faite, que les courans électriques, dont j'admettois déjà l'existence autour de chaque particule des aimans, existoient également autour de ces particules avant l'aimantation, dans le fer, le nickel et le cobalt, mais que s'y trouvant dirigés en toutes sortes de sens, il n'en pouvoit résulter aucune action au-dehors, les uns tendant à attirer ce que les autres repoussent, comme il arrive à de la lumière dont les divers rayons étant polarisés en tous sens ne présentent aucun signe de polarisation. Alors l'aimantation doit s'opérer toutes les fois qu'une cause tend à donner à tous ces courans une direction commune, en vertu de laquelle leurs actions sur un point situé à l'extérieur du corps s'ajoutent au lieu de s'entre-détruire. Il est alors tout simple qu'elle

qu'elle soit produite par l'action d'un aimant ou celle d'un fil conducteur à toutes les distances où elle se manifeste en donnant à une aiguille aimantée ou à une portion mobile de fil conducteur.

On voit aussi par là pourquoi l'aimantation ne change point la température du corps qu'on aimante, puisqu'il n'y pas après plus de décompositions et de recompositions d'électricité qu'avant. Ne pourroit-on pas penser que ce ne sont pas seulement les corps susceptibles d'être aimantés, dont les particules exercent sur le fluide formé par la réunion des deux électricités où elles sont constamment plongées, l'action décomposante, ou, comme on la nomme ordinairement, électro-motrice, qui produit autour d'elles des courans électriques; que la même action est exercée par les particules de tous les corps; que les courans qui en résultent autour de ces particules en déterminent la température qui se met ensuite en équilibre, comme on l'explique communément: en sorte que la seule différence qui se trouve à cet égard entre les corps susceptibles d'aimantation et ceux qui ne le sont pas, consisteroit dans la propriété qu'auroient leurs particules de laisser déplacer les courans électriques qui circulent autour d'elles, tandis que dans les autres corps les courans excités autour de chaque particule ne seroient pas susceptibles de changer de direction, ou ne le pourroient que par une force supérieure à celles qui ont été exercées jusqu'à présent sur ces courans.

Si cette manière de concevoir les choses étoit fondée, on pourroit espérer de donner quelques degrés de magnétisme à des corps qui jusqu'à présent n'en ont pas paru susceptibles, en employant les moyens les plus énergiques pour y diriger les courans électriques, et on auroit une explication bien simple de quelques observations où l'on a cru reconnoître des signes d'aimantation dans la plupart des corps, et celle de M. Arago sur l'aimantation par la pile de Volta d'un morceau de fil de platine, qui conserva quelques instans après l'action du fil conducteur, la propriété d'attirer de la limaille de fer.

M. Œrsted a regardé les compositions et décompositions de l'électricité, que j'ai désignées sous le nom de courans électriques, comme l'unique cause de la chaleur et de la lumière, c'est-à-dire, des vibrations du fluide répandu dans tout l'espace et qu'on ne peut guère considérer, dans l'hypothèse généralement adoptée de deux fluides électriques, que comme la réunion de ces deux fluides dans la proportion où ils se saturent mutuellement,

Digitized by Google

Cette opinion du grand physicien auquel nous devons les premières expériences sur l'action mutuelle des fils conducteurs et des aimans, s'accorde parfaitement avec l'ensemble des phénomènes, et acquiert un nouveau degré de probabilité lorsqu'on fait attention :

1°. Que si le choc ou la pression de deux corps, dont un au moins est idio-électrique, produit de l'électricité de tension d'espèces opposées dans ces deux corps, c'est-à-dire, la décomposition du fluide neutre résultant de la réunion des deux électricités, il est bien probable que la même décomposition a lieu lors du choc ou de la pression de deux corps conducteurs, mais qu'on ne peut la constater par l'observation de leur état électrique, parce qu'aussitôt qu'ils sont dans des états électriques différens, les deux électricités se réunissent en vertu de la conductibilité de ces corps; cette réunion seroit alors la cause de la chaleur qui se produit dans ce cas, en ébranlant l'éther environnant, comme la combinaison rapide de l'oxigène et de l'hydrogène, par exemple, lorsqu'un mélange de ces deux gaz, flottant dans l'atmosphère, vient à se convertir en eau, et produit les vibrations de l'air environnant auxquelles est dû le bruit de la détonnation.

2°. Que dans la combinaison de deux substances, dont l'une est électro-positive et l'autre électro-négative, il y a, en général, une production de chaleur qui se trouve naturellement expliquée par la réunion des deux électricités dans le rapport où elles se neutralisent mutuellement. Pour se faire une idée nette de la manière dont se doit faire cette réunion, il faut remarquer que le transport des substances électro-négatives à l'extrémité positive de la pile, et celui des substances électro-positives à l'autre extrémité, prouvent, conformément à l'opinion émise par les hommes dont les découvertes ont le plus étendu nos connaissances en Chimie et en Physique, que les particules de ces substances sont essentiellement dans les deux états électriques opposés, et que leurs propriétés chimiques dépendent, du moins en grande partie, de l'état électrique où elles se trouvent. Comme rien ne peut changer les propriétés des substances simples, on ne peut douter que cet état électrique ne leur soit essentiel, en sorte qu'une particule d'oxigène, par exemple, ne peut jamais perdre l'électricité négative qui lui est propre, ni une particule d'hydrogène son électricité positive. Mais un volume fini d'un de ces deux gaz, ou de tout autre corps dans le même cas, ne peut manifester aucun signe d'électricité, parce que celle qui est propre à chaque parti-

Digitized by Google

cule doit, d'après les lois ordinaires des actions électriques, décomposer le fluide neutre qui remplit l'espace autour de cette particule, repousser l'électricité de même nom, et attirer l'électricité d'espèce opposée, et former ainsi de cette dernière une sorte de petite atmosphère telle que son action à distance se trouvant égale et opposée à celle de l'électricité propre à la particule, il n'en résulte aucun effet qu'on puisse observer.

C'est ainsi qu'une bouteille de Leyde chargée à l'intérieur d'une espèce d'électricité, et à l'extérieur de l'électricité oposée, n'attire pas sensiblement les corps légers dont on l'approche, et n'auroit absolument aucune action sur eux si elle étoit d'un verre infiniment mince, et que les deux électricités fussent, par conséquent, exactement en équilibre. Considérons donc une particule d'oxigène négative et son atmosphère positive, comme une bouteille de Leyde dont la garniture intérieure est négative, et l'extérieure positive, tandis qu'une particule d'hydrogène peut être assimilée à une bouteille de Leyde chargée en sens contraire. Toutes les fois qu'une cause quelconque, telle, par exemple, que l'élévation de température, mettra en communication l'électricité positive libre autour des particules d'oxigène, et l'électricité négative libre qui entoure les particules d'hydrogène, dans un mélange de ces deux gaz, ces deux électricités se réuniront pour former du fluide neutre d'où résultera, d'après ce que nous venons de dire, la chaleur et la lumière qui se développent dans ce cas, tandis que les particules des deux gaz formeront de l'eau; et en admettant, comme cela résulte d'autres considérations, que chaque particule d'eau est formée de deux particules d'hydrogène pour une d'oxigène, ces particules restant toujours dans l'état électrique qui leur est essentiel, il est évident que la particule d'eau se conduira comme n'ayant aucune électricité, si celle d'une particule d'hydrogène étant + 1, celle d'une particule d'oxigène est — 2. Dans ce cas, elle n'aura aucune action sur le fluide neutre environnant, et ne se formera pas à ses dépens une atmosphère électrique, pour établir l'équilibre relatif, puisqu'il existe alors entre les deux électricités opposées des deux éléments de l'eau, c'est ce qui paroît en effet avoir lieu, du moins à très peu près; mais dans d'autres combinaisons de deux corps, l'un électro-négatif, l'autre électro-positif, où le premier, d'après le nombre des particules qui entrent dans ces combinaisons, donneroit une quantité totale d'électricité négative qui ne seroit pas égale à l'électricité positive de l'autre, la particule du composé qui en résulteroit se conduiroit comme ayant essentielle-

Digitized by Google

ment une électricité semblable à celle des deux qui l'emporteroit sur l'autre, et égale à leur différence.

Cette électricité restante dans les particules du composé, retenant autour d'elles des atmosphères d'électricité opposée, il est évident que si les particules électro-négatives dominoient dans la combinaison, ce seroit une partie de leurs atmosphères positives qui fourniroit l'électricité de même espèce des atmosphères des particules du composé électro-négatif, et que l'excédant produiroit du fluide neutre avec les atmosphères négatives des particules du corps électro-positif; c'est le cas des acides dont la nature électro-négative est établie depuis long-temps : dans le cas, au contraire, où les particules électro-positives seroient prépondérantes dans la combinaison, l'électricité négative de leurs atmosphères resteroit en partie autour des particules du composé, et le surplus neutraliseroit les atmosphères positives de l'élément électro-négatif; c'est ce qui arrive quand ce composé est de nature alkaline.

Les particules des acides et des alkalis étant ainsi entourées d'électricité de nature opposée à celle qui leur est propre, c'est-à-dire, les particules des premiers, d'atmosphères d'électricité positive, et celles des seconds, d'atmosphères d'électricité négative, il y aura encore formation de fluide neutre quand elles viendront à se réunir pour produire un sel; quand l'équilibre se trouvera établi seulement entre les électricités propres des particules élémentaires dont il sera composé, ce sera un sel neutre; tandis que le sel sera acide ou alkalin, s'il reste un excès d'électricité négative ou d'électricité positive dans la combinaison, cet excès étant toujours compensé d'ailleurs, quant aux effets qui pourroient en résulter à toute distance appréciable, par des atmosphères d'électricité opposée qui se formeront nécessairement autour de chaque particule du sel.

Cette manière de concevoir les choses me semble une suite nécessaire de l'opinion admise par d'illustres physiciens qui attribuent les propriétés chimiques des corps simples, à l'état électrique de leurs particules, et de l'impossibilité qu'une particule soit dans un tel état, sans repousser de l'espace environnant l'électricité de même nom, et attirer autour d'elle de l'électricité opposée; en l'adoptant on ne peut s'empêcher d'admettre la réunion des deux électricités toutes les fois que deux corps se combinent, ce que je me proposois d'établir, et la production d'une quantité du fluide neutre résultant de cette réunion, d'autant plus grande

Digitized by Google

qu'il y a plus de différence entre l'état électrique de leurs particules.

Mais cette digression m'a trop écarté de la question dont nous nous occupions, celle de la disposition des courans électriques dans les aimans, non autour de leurs axes, mais autour de chacune de leurs particules. J'avois cru d'abord avoir trouvé en faveur de cette dernière manière de concevoir les choses, une preuve qui me sembloit encore plus décisive que toutes celles dont nous avons parlé jusqu'à présent, dans une expérience que j'ai faite au mois de décembre 1821, et que j'ai communiquée à l'Académie des Sciences dans la séance du 7 janvier dernier. M. Faraday avoit dit dans son Mémoire en date du 11 septembre 1821, qu'il n'avoit pu réussir à faire tourner autour de leurs axes ni un aimant par l'action d'un fil conducteur, ni un fil conducteur par celle d'un aimant. J'ai voulu vérifier ce que ce grand physicien dit sur ce sujet, et j'ai observé des effets différens de ceux qu'il annonce. J'ai placé pour cela dans une éprouvette pleine de mercure et dans une situation verticale, un aimant cylindrique, aux deux extrémités duquel se trouvaient deux cavités dont le fond était creusé en écrou, afin de visser à l'une d'elles un contre-poids de platine qui la fît plonger dans le mercure et maintînt l'aimant dans la situation où je l'avois mis; la cavité de l'autre extrémité, qui s'élevoit au-dessus du mercure de la sixième partie de la longueur de l'aimant, contenoit un peu de mercure dans lequel plongeoit l'extrémité inférieure d'un fil de cuivre vertical communiquant avec un des pôles de la pile; celle-ci étoit de l'autre côté en communication avec le mercure de l'éprouvette, d'abord par quatre fils de cuivre parallèles au premier dans la partie de leur longueur située au-dessus de cette éprouvette, et ensuite par un seul fil qui traversoit le fond de l'éprouvette. L'aimant a tourné sur son axe très rapidement dans le premier cas, moins rapidement dans le second; mais cependant encore assez vite pour mettre parfaitement en évidence l'action qu'exerçoit sur lui le courant électrique produit par la pile, ce mouvement cessoit dès que la communication étoit interrompue (1). J'ai aussi fait tourner un conducteur que parcouroit le courant électrique disposé précisément comme l'aimant de l'expérience précédente, et portant à sa partie supérieure une petite coupe pleine de mercure pour les commu-

(1) Ayant communiqué mon expérience à M. Faraday, il m'a écrit que dès le lendemain du jour où il avoit reçu la lettre dans laquelle je lui en faisois part, il avoit répété cette expérience, et avoit alors obtenu le même mouvement que moi.

Digitized by Google

nications; ce conducteur tournoit, mais faiblement, par l'action d'un barreau aimanté; cette action, dans l'expérience que j'ai faite, étoit même trop faible pour vaincre d'abord le frottement du conducteur et du mercure où les deux tiers au moins de sa longueur étoient plongés; il falloit diminuer ce frottement par de petites secousses, en frappant sur la table où reposoit l'éprouvette; on observoit alors l'effet desiré, sans qu'il pût rester aucun doute sur sa cause. Ayant constaté ces faits et attribuant alors uniquement la rotation de l'aimant à l'action du fil conducteur, et celle du fil conducteur à l'action de l'aimant, ils m'avoient paru décider la question sur la disposition des courans électriques que j'admets dans les aimans, et montrer qu'ils ont nécessairement lieu autour de chaque particule, et ne peuvent être supposés concentriques à l'axe; voici comme je raisonnois à cet égard : dans l'expérience où l'aimant tourne par l'action d'une portion de fil conducteur, placé au-dessus de lui dans le prolongement de son axe, il est évident que si l'on cherche, par la formule que j'ai donnée pour cela, la valeur de l'action mutuelle de deux portions infiniment petites de courans électriques, on trouvera que cette action est toujours nulle quand on prend une de ces deux petites portions sur le prolongement de l'axe vertical de l'aimant, et l'autre sur une circonférence horizontale concentrique à cet axe, parce qu'un des facteurs de la valeur générale de l'action est le cosinus de l'angle formé par deux plans passant tous deux par la droite qui joint les milieux des deux petites portions, et qui passent en outre, l'un par la ligne qui représente la direction d'un des courans, et l'autre par la ligne qui représente celle de l'autre courant; or, ici l'un de ces plans est celui qui joint l'axe de l'aimant à un point de la circonférence, et l'autre est un plan mené tangentiellement à ce même point de la circonférence par le milieu de la petite portion de courant électrique placé sur le prolongement de l'axe de l'aimant; ces deux plans sont donc perpendiculaires l'un à l'autre, et l'angle qu'ils forment étant droit, le cosinus de cet angle est nul, ce qui rend nulle l'action mutuelle des deux petites portions de courans électriques. Dans la supposition où tous les courans électriques d'un aimant cylindrique seraient ainsi concentriques à son axe, il n'y auroit donc aucune action entre eux et le conducteur dirigé suivant le prolongement de l'axe de l'aimant, ce qui me sembloit contraire à l'expérience que j'avois faite. Voilà pourquoi j'en avois conclu que cette supposition devoit nécessairement être rejetée; au contraire, quand on admet les courans de l'aimant vertical, toujours dans des plans horizontaux, mais autour des particules de cet aimant, son

Digitized by Google

axe rencontre les plans des petites circonférences décrites par ces courans en dehors de ces petites circonférences, et si l'action exercée par un conducteur situé dans le prolongement de l'axe de l'aimant vertical est encore nulle, pour la même raison que dans le cas précédent, sur deux de leurs points qui se trouvent aux deux extrémités d'un diamètre mené par leur centre perpendiculairement à l'axe de l'aimant, elle ne l'est pas, d'après la même formule, sur les deux demi-circonférences situées à droite et à gauche de ce diamètre. On voit aisément qu'il y a attraction sur tous les points de l'une et répulsion sur tous les points de l'autre, et qu'en ne tenant compte que des composantes horizontales de ces attractions et répulsions, puisque leurs composantes verticales ne peuvent déranger l'aimant en le soulevant ou en l'inclinant à cause de la stabilité de son équilibre de flottaison dans une situation verticale, toutes ces composantes horizontales se réunissent pour faire tourner l'aimant autour du conducteur, dans le sens où l'expérience montre qu'il tourne en effet.

Mais cette preuve ne doit plus être établie de la même manière, depuis que de nouvelles expériences et les réflexions qu'elles m'ont suggérées, m'ont appris que le mouvement de rotation de l'aimant sur son axe que j'ai obtenu le premier, et celui de révolution du même aimant autour d'un fil conducteur vertical, découvert par M. Faraday, sont dus beaucoup moins à l'action de ce fil, qu'à celle des courans électriques établis dans le mercure, et dont la réaction est la cause de la rotation du mercure dans l'expérience de sir H. Davy. Je n'ai point le temps de vous donner à ce sujet tous les éclaircissemens que je suis obligé de réserver pour un Mémoire particulier dont je m'occupe actuellement; il ne peut me rester d'ailleurs aucun doute sur les effets produits par les courans électriques du mercure, puisque j'ai obtenu le mouvement rectiligne de l'aimant flottant par la seule action de ces courans.

J'ai trouvé dans le détail des faits relatifs au genre d'action dont nous nous occupons, plusieurs autres preuves de la disposition des courans électriques autour de toutes les particules des aimans; diverses circonstances s'expliquent mieux lorsque l'on considère les choses de cette manière, et qu'on admet que les courans existent dans les métaux susceptibles de magnétisme avant l'aimantation, et peut-être dans tous les autres corps, mais qu'ils ne peuvent exercer d'action qu'autant qu'ils reçoivent une direction déterminée, soit par un autre aimant, soit par un courant voltaïque. On conçoit en

Digitized by Google

effet sur le champ par là 1° que l'aimantation ne sauroit changer la température du corps qui l'éprouve, puisqu'il n'y a pas plus de mouvement électrique avant qu'après; 2°. que la cause qui aimante un corps ne lui communique pas la propriété d'exercer l'action électro-motrice, ce qui avoit paru difficile à admettre à plusieurs physiciens qui ont fait de cette difficulté une objection contre ma théorie, mais que cette cause ne fait que diriger des courans électriques préexistans, précisément comme nous voyons qu'elle dirige une portion mobile du circuit voltaïque dans mes expériences; 3°. pourquoi on peut aimanter une aiguille à une assez grande distance et à travers des corps non-conducteurs, en faisant agir sur elle le fil qui communique avec les deux extrémités de la pile, puisque l'expérience montre que ce fil agit aussi malgré les mêmes obstacles pour diriger un conducteur mobile; 4°. comment un fil d'acier placé par sir H. Davy, dans une situation où il étoit parallèle à un conducteur voltaïque voisin, a acquis une aimantation transversale, comme s'il étoit composé de petits aimans perpendiculaires à sa direction, aimantation qui a cessé aussitôt que les communications de ce conducteur avec les extrémités de la pile ont été interrompues, tandis qu'un fil d'acier dont la direction faisoit un angle droit avec celle du même conducteur, s'aimantoit longitudinalement, comme l'est l'aiguille d'une boussole, et conservoit indéfiniment son aimantation après l'interruption du courant produit par la pile. Il est aisé de voir en effet que d'après les lois de l'action mutuelle de deux courans électriques, telles que je les ai établies, des courans circulaires qui tournent dans le même sens tendent à se repousser et à changer mutuellement leurs directions quand ils sont dans un même plan, et que le contraire a lieu quand ils sont dans des plans parallèles et que leurs centres se trouvent sur une droite perpendiculaire à ces plans; cette dernière position est celle d'un courant circulaire dans un plan perpendiculaire à celui de la figure 3, et qui seroit projeté en $a'\ d'$ sur le plan de cette figure, relativement à un autre courant semblable et tournant dans le même sens, projeté en ad sur le même plan, cette situation est celle où ces deux courans ont, à même distance, une force attractive plus considérable; si sans changer leur distance on transporte le courant en $a'''d'''$, on aura la situation du maximum de répulsion; il y a donc, en supposant toujours que les plans de ces deux courans sont parallèles, une situation intermédiaire en $a''d''$, par exemple, où leur action attractive ou répulsive devient nulle; d'où il est aisé de conclure que

que dans le cas où l'illustre physicien que je viens de citer, a aimanté transversalement un fil d'acier en le plaçant près d'un conducteur voltaïque dans une direction parallèle à ce conducteur, on devait voir cesser, dès que le courant étoit interrompu, les propriétés magnétiques que ce fil avoit acquises dans une direction perpendiculaire à sa longueur, et en vertu desquelles il agissoit comme s'il étoit composé de petits aimans perpendiculaires à cette longueur; tandis que placé en travers du fil conducteur et aimanté à l'ordinaire par l'action de ce fil, il conservoit indéfiniment les deux pôles produits vers ses extrémités. En effet, dans les deux cas l'action du fil doit donner à tous les courans que j'admets autour des particules de l'acier une direction telle, que leurs plans passant à peu près par le fil conducteur, cette direction soit la même que celle du courant du fil, dans la partie de chacun des courans de l'aimant qui se trouve du côté de ce fil, et dès lors, dans le cas de l'aimantation transversale, un quelconque d'entre eux ne se trouve évidemment dans une des situations où il y a attraction, telle que celles où sont placés, dans la figure 3, les courans projetés en *ad*, et en *a'd'*, qu'à l'égard des courans qui sont à côté de lui dans l'épaisseur de l'aimant sur une petite portion de sa longueur, tandis que ce courant est repoussé par tous ceux du reste de l'aimant. Il n'est donc pas étonnant qu'alors la disposition produite par l'action du conducteur cesse avec cette action, puisque presque tous les courans tendent à se déranger mutuellement. Dans le cas, au contraire, où la direction du fil d'acier forme un angle droit avec celle du conducteur, le courant d'une particule n'est repoussé que par ceux des particules qui se trouvent à côté et près de lui; ceux de tout le reste de l'aimant sont à son égard dans la situation où il y a attraction, et la disposition établie par l'action du conducteur peut se conserver plus facilement quand cette action cesse, ainsi que cela arrive en effet. Il faut toujours supposer cependant que les courans éprouvent quelque difficulté à changer leur direction autour des particules; car sans cela ils reprendroient aussitôt, par leur action mutuelle, des directions où il n'y auroit plus aucun courant repoussé par les courans voisins, et où ils seroient, par conséquent, dirigés en différens sens et sans action au dehors. Cette condition peut être satisfaite d'une infinité de manières : afin d'en indiquer une facile à concevoir, on peut prendre le cas de huit courans dans les plans des faces d'un octaèdre régulier, dirigés de manière que ceux de deux faces voisines aient la même direction du coté de l'arête où se joignent ces deux faces.

Digitized by Google

Cette dernière considération explique pourquoi les particules du fer doux, dont les courans changent de direction avec la plus grande facilité, ne conservent point l'aimantation qu'elles ont reçue, quand la cause qui l'a produite vient à cesser.

On voit aussi, par ce qui précède, la cause de la difficulté qu'on éprouve à aimanter, même pour peu de temps, une plaque d'acier de manière que ses pôles soient situés au milieu des deux grandes faces de cette plaque, comme le grand physicien dont j'ai cité plus haut l'excellent Mémoire, l'a reconnu en cherchant à aimanter ainsi des plaques d'acier pour leur faire imiter l'action d'un fil conducteur plié en spirale.

Les nouveaux faits contenus dans ce premier Mémoire de M. Faraday, et celui de la répulsion qu'un fil conducteur très fin et vertical éprouve de la part du mercure dans lequel il plonge par son extrémité inférieure, qu'il a publié dans un second Mémoire, sont de nouvelles preuves de ma théorie qui auroit pu les faire prévoir avant que l'expérience eût été faite, puisqu'ils résultent immédiatement de la loi que j'ai déduite de mes premières expériences, et sur laquelle j'ai fondé presque tout ce que j'ai fait depuis, savoir : que les petites portions de deux courans électriques qui parcourent les deux cotés d'un angle, s'attirent quand les courans sont dans le même sens, c'est-à-dire quand ils vont tous deux en s'approchant ou tous deux en s'éloignant du sommet de cet angle, tandis qu'ils se repoussent quand ils parcourent ces deux cotés en sens contraire, l'un se portant vers le sommet de l'angle, et l'autre allant en s'en éloignant, actions qui atteignent leur maximum à égales distances entre les petites portions des deux courans, quand le sommet de l'angle qu'ils forment s'éloigne à l'infini, et qu'ils deviennent parallèles.

La dernière expérience que M. de La Rive vient de publier dans le n° de décembre de la Bibliothèque universelle, tome XVIII, pages 276 et 277 de la partie des Sciences et Arts, et que cet habile physicien indique comme ne s'accordant pas avec ma théorie, dans toutes les circonstances qu'elle présente, m'en a paru aussi une suite toute naturelle, quand on fait attention aux actions qu'exercent sur le fil plié en anneau, non pas seulement les courans de l'aimant dans la partie où l'anneau le touche, mais l'ensemble de tous les courans de cet aimant. On voit alors pourquoi les deux branches de l'anneau se collent toutes les deux à l'aimant, quoique le courant électrique les parcoure en sens contraire, pourvu que l'une le touche

Digitized by Google

entre ses deux pôles, et l'autre dans l'intervalle compris entre un des pôles et l'extrémité de l'aimant voisine de ce pôle, seul cas où les deux branches soient toutes deux attirées par l'aimant. Il y a plus d'un an que, dans un Mémoire lu à l'Académie royale des Sciences le 11 décembre 1820, j'avais montré comment ce fait était une suite de l'action de tous les courans électriques de l'aimant. Je l'avois déjà observé à cette époque, mais sans y mettre d'importance, puisqu'il revient à ce que dit M. Œrsted dans son premier écrit sur l'action mutuelle des aimans et des conducteurs voltaïques, quand il y décrit cette action dans le cas où l'aimant est vertical et le conducteur horizontal. Mon Mémoire n'a pas été imprimé; mais M. Gilet Laumont en a rendu compte dans le Journal des Mines, et en rapportant les différens faits sur lesquels j'avois fondé la préférence que je pensois devoir être accordée à ma théorie sur l'explication qu'on donne ordinairement des phénomènes magnétiques, il compte parmi ces faits, conformément à ce que j'avois dit dans le Mémoire dont il s'agit : *le changement d'attraction en répulsion entre un aimant et un fil conjonctif dont les directions font un angle droit, quand le fil conjonctif, en se mouvant parallèlement à lui-même, passe d'une situation où il correspond à l'intervalle des deux pôles de l'aimant, à une situation où il se trouve hors de cet intervalle* (1). Il me semble qu'on ne peut exprimer plus clairement le fait en question.

Il est bien aisé aussi de voir que quand on considère les actions exercées par les courans de toute la masse d'un aimant, sur un conducteur perpendiculaire à son axe, la résultante de toutes ces actions décomposée parallèlement à l'axe donne une force qui est toujours dirigée dans le même sens, et va en croissant à mesure que le conducteur s'éloigne du milieu de l'aimant pour se porter vers un de ses pôles, parce que le nombre des particules qui agissent dans le même sens, va en augmentant. Dans l'expérience de M. De La Rive, c'est, d'après la direction du courant du conducteur relativement à ceux de l'aimant, la branche de l'anneau la plus proche du milieu de l'aimant qui y est attirée, tandis que celle qui en est à une plus grande distance, tend à s'en éloigner de plus en plus; cette répulsion est, par conséquent, plus grande que l'attraction, et l'anneau doit glisser le long de l'aimant en s'éloignant de son milieu, ainsi que cela arrive

(1) Voyez les Annales des Mines, tom. V, p. 557 et 558.

Digitized by Google

lorsqu'on fait l'expérience, jusqu'à ce que l'une des branches de l'anneau ayant dépassé l'extrémité de l'aimant, celui-ci se trouve enfilé dans l'anneau, qui revient alors vers le milieu de l'aimant, parce que son courant électrique se trouvant dans la même direction que ceux des particules de cet aimant, est attiré de tous côtés par eux. Je ne m'étendrai pas plus long-temps sur ce sujet, dont je me propose de parler ailleurs avec plus de détail. Il y a plus d'un mois que j'ai commencé cette lettre, mes occupations m'ont empêché jusqu'à présent de l'achever; je vous prie, Monsieur, d'agréer mes excuses d'avoir été si long-temps sans vous écrire. Mon projet étoit d'y insérer des réponses aux diverses objections qui ont été faites contre ma théorie; vous venez de lire une partie de ces réponses, il ne me restoit plus à éclaircir que quelques difficultés dont la solution se présente assez facilement pour que je puisse me dispenser de la donner, et l'objection beaucoup plus importante que m'a faite M. Œrsted, dans l'excellent Mémoire inséré dans le cahier de septembre du Journal de Physique. J'avais en quelque sorte répondu à cette dernière, ainsi qu'aux difficultés que d'autres physiciens avoient déduites des circonstances que présente l'aimantation de l'acier par les divers procédés connus, en examinant les mêmes questions dans un exposé de tout ce qui avoit paru sur l'électro-magnétisme avant le mois d'avril dernier; cet exposé (1) est de M. Babinet, professeur de Physique au collége royal de Saint-Louis, et j'y ai fait diverses additions parmi lesquelles se trouvent la réponse à l'objection de M. Œrsted, et des détails sur l'aimantation qui me paraissent propres à lever tous les doutes qui pourroient rester sur la cause à laquelle j'attribue les propriétés des aimans. Je joins ici ces deux morceaux sous forme de post-scriptum.

J'ai l'honneur d'être, etc.

Lorsque les deux aimans parallèles et vis-à-vis l'un de l'autre, *abcd*, *a'b'c'd'*, fig. 3, dont les pôles de même nom A et A', B et B' sont voisins, se repoussent, cette répulsion provient de ce que les courans de la face de l'aimant A'B' projetée en *a'b'* sont ascendans et repoussent les courans descendans de la face voisine *cd*

(1) Cet exposé a été inséré dans le cinquième volume de la dernière édition donnée par M. Riffault de la traduction de la Chimie de Thomson; il a été publié à Paris chez Méquignon-Marvis, rue de l'Ecole de Médecine, n° 3.

Digitized by Google

de l'aimant AB. L'action réciproque des courans de ces deux faces, ou plus généralement de toutes les particules de l'aimant, détermine la nature de l'action mutuelle des deux aimans. Mais il n'en est plus de même quand ces deux aimans, sans cesser d'être parallèles, ne sont pas vis-à-vis l'un de l'autre, mais placés comme on le voit dans cette figure. Alors les courans de la face *cd* n'ont plus autant l'avantage de la proximité et de l'action directe pour repousser ceux de la face *a'b'*, et en se bornant à considérer les actions mutuelles des quatre faces verticales projetées en *ab*, *cd*, *a'b'*, *c'd'*, on voit facilement qu'il y a répulsion entre *cd* et *a'b'* et entre *ab* et *c'd'*, tandis qu'il y a attraction entre *ab* et *a'b'*, et entre *cd* et *c'd'*; si l'on fait attention que la répulsion des faces voisines *cd* et *a'b'* est plus affoiblie par l'obliquité que ne l'est l'attraction des faces *ab*, *a'b'* et *cd*, *c'd'*, on concevra facilement qu'il y a une certaine position des deux aimans où la répulsion cesse pour faire place à l'attraction, comme le montre l'expérience.

Les deux aimans AB, A'B', étant toujours parallèles, quelle que soit d'ailleurs leur situation, il y a répulsion entre tous les courans voisins dont les plans ont avec la ligne qui en joint les centres, une obliquité plus grande que celle où la répulsion se change en attraction, ainsi que je l'ai expliqué tout à l'heure en parlant des courans projetés en *ad* et *a''d''* (fig. 2), tandis qu'il y a attraction entre tous les autres pour lesquels l'obliquité est moindre ; d'où il suit qu'en partant de la situation où ils sont vis-à-vis l'un de l'autre et se repoussent, et en faisant mouvoir l'un des aimans de manière à rapprocher de plus en plus deux pôles de noms contraires, tels que A et B' (fig. 3), on arrive à la position où la répulsion se change en attraction. Car le nombre des courans dont la situation est analogue à celle de *ad* et *a'''d'''* (fig. 2) et donne lieu à la répulsion, va en diminuant, et au contraire, le nombre de ceux qui s'attirent, parce que leur situation respective se rapproche de celle *a'd'* à l'égard de *ad*, va en augmentant. C'est pour cette raison que deux aimans s'attirent dans la situation représentée fig. 3, quand le pôle B' de l'aimant A'B' répond à un point de l'autre aimant suffisamment rapproché de A. Alors deux pôles de nom différent A et B' se trouvent voisins.

De même, en partant de la position de deux aimans où leurs axes sont situés dans la même droite et s'attirent, ce qui a lieu quand les pôles de même nom sont voisins et les courans des deux aimans dans le même sens, on voit, en les faisant passer de cette position à celle de la fig. 3, que l'attraction s'affoiblit de plus en plus, et qu'en continuant de les déplacer dans le même sens,

Digitized by Google

elle devient nulle et fait enfin place à la répulsion : alors deux pôles de même nom se trouvent voisins.

L'identité d'action d'un aimant et d'un conducteur voltaïque se soutient quand on fait agir un aimant sur un barreau d'acier pour lui communiquer la vertu magnétique, son action est alors précisément la même que celle du fil métallique qui joint les deux extrémites de la pile, dans les expériences où l'on emploie ce fil pour aimanter un barreau.

Supposons d'abord qu'on place sur ce barreau une spirale dont le centre réponde à un point quelconque de sa longueur, on verra à ce point se former un point conséquent, et les deux parties du barreau de chaque côté de ce point s'aimanter de manière que les courans électriques que j'admets dans les aimans, se trouvent dirigés comme ceux de la spirale dans les points où elle touche le barreau, et que les deux extrémités de celui-ci soient par conséquent des pôles de même nom, de l'espèce des pôles magnétiques que représente la spirale vue du côté où elle agit sur le barreau. Cette expérience, facile à répéter, ne diffère point de l'aimantation d'un barreau par un fil transversal, d'après le procédé de sir H. Davy. Substituons maintenant à la spirale le pôle d'un aimant où les courans tournent dans le même sens que dans cette spirale, de manière que son axe soit comme celui de la spirale perpendiculaire au barreau; celui-ci sera aimanté précisément de la même manière; il se formera de même un point conséquent au milieu de la partie du barreau touchée par le pôle de l'aimant, et ses deux extrémités présenteront, comme dans le cas de la spirale, un pôle de même nom que celui de l'aimant qui aura touché ce barreau.

En faisant glisser, soit la spirale, soit l'aimant, d'une extrémité à l'autre du barreau toujours dans le même sens, la partie de ce barreau qui se trouvera à chaque instant du côté par où commence le mouvement, conservera ses courans dans la direction qui leur aura été donnée, mais les courans de l'autre partie du barreau seront changés en courans dans la direction opposée, à mesure que le mouvement de la spirale ou de l'aimant les fera trouver de l'autre côté de cette spirale ou de cet aimant, en sorte que l'extrémité du barreau par laquelle aura commencé le mouvement devra présenter un pôle de même nom que celui de l'aimant, et l'extrémité par laquelle il aura fini offrira un pôle de nom contraire, ce qui est conforme à l'expérience.

Mais si le barreau est d'un acier très-dur, une partie des courans qui auront d'abord reçu une direction contraire entre le point de

Digitized by Google

contact et l'extrémité de ce barreau vers laquelle on porte l'aimant, pourront subsister malgré l'aimantation en sens opposé que tendent à recevoir ensuite les points du barreau où ils existent; et alors ce barreau offrira des points conséquens, comme il arrive en effet souvent quand on emploie ce procédé d'aimantation.

Si l'on suppose qu'on incline l'aimant dont on se sert pour aimanter le barreau, on rendra l'aimantation plus facile, et on tendra à diminuer le nombre des points conséquens, pourvu que l'inclinaison ne soit pas trop grande. Pour bien concevoir cette circonstance, il faut faire attention que si d'une part on diminue l'action d'une partie des courans de l'aimant, parce qu'on les éloigne par là du barreau, cette action est augmentée pour ceux des courans qui doivent subsister dans le barreau après l'aimantation, parce que l'angle que forment leurs plans avec ceux des courans de l'aimant, devient aigu, ce qui ne peut manquer de favoriser l'action de ces derniers; c'est précisément le contraire pour les courans en sens opposé, qui doivent en changer à mesure que l'aimant les dépasse en continuant son mouvement le long du barreau; ils ne peuvent que perdre de leur intensité à mesure que l'axe de l'aimant s'incline sur celui du barreau : il ne faut pourtant pas que l'angle de ces axes devienne trop petit, parce qu'alors le changement de distance prenant une plus grande influence, l'action de l'aimant pour produire les premiers courans, irait à son tour en diminuant, et le barreau s'aimanteroit moins bien que quand l'aimant est médiocrement incliné sur le barreau. Il est inutile de rappeler que ces divers résultats sont tous conformes à l'expérience.

Si, au lieu de promener le long du barreau un seul aimant dont l'axe fasse un angle droit avec le sien, on en emploie deux, à une petite distance l'un de l'autre, qui le touche par des pôles de noms contraires, il est évident que d'après la manière dont les courans électriques tendent à se diriger mutuellement, les actions des courans des deux aimans se contrarieront pour tous les points du barreau situés hors de l'intervalle de ces aimans, tandis qu'elles se réuniront pour diriger dans le même sens les courans de tous les points du même barreau situés dans cet intervalle. Ces derniers courans acquérant ainsi, dans ce sens, une énergie bien supérieure à celle des premiers, agiront seuls lorsque les aimans ayant parcouru toute la longueur du barreau, l'intervalle qui les sépare aura occupé successivement toutes les parties de cette longueur. C'est ce moyen d'aimantation qui est connu sous le nom de *double touche*,

Digitized by Google

et il est aisé de voir que toutes les circonstances qu'il présente sont une suite nécessaire de ma théorie et de l'aimantation d'un barreau d'acier par un conducteur voltaïque. L'analogie de l'explication déduite de cette théorie et de celle qu'on donne de la double touche dans l'hypothèse de deux fluides magnétiques agissant d'après les mêmes lois que les deux fluides électriques, me dispense d'entrer à ce sujet dans de plus grands détails.

M. Arago a montré par une expérience très-simple que quand un barreau est aimanté sur une partie de sa longueur, cette partie tend, par son action sur le reste du barreau, à en continuer l'aimantation dans le même sens, pourvu qu'il ne soit pas d'une trempe trop dure, ce qui pourrait empêcher cet effet d'avoir lieu, à cause de la difficulté d'aimanter un acier très-fortement trempé, et même dans ce cas l'aimantation est encore produite dans le même sens, dans les parties voisines de la partie déjà aimantée; on s'en assure aisément en enveloppant d'un conducteur plié en hélice une partie seulement d'un fil d'acier pendant quelque temps, et en examinant ensuite l'action qu'exerce ce fil d'acier sur une petite aiguille; on trouve qu'il est aimanté dans le même sens sur une étendue qui est ordinairement à peu près double de celle qui étoit enveloppée par le conducteur; seulement l'intensité va en diminuant graduellement à mesure qu'on s'éloigne de la partie enveloppée. Ce fait, qui est une conséquence nécessaire et immédiate de la théorie où l'on considère les phénomènes magnétiques comme produits par des courans électriques, s'explique également dans la théorie ordinaire de l'aimant, puisque dans un barreau aimanté en partie, chaque particule de la portion aimantée tend à décomposer le fluide de la particule suivante, de manière à lui donner des pôles situés dans le même sens que les siens, afin que les pôles voisins dans ces deux particules soient d'espèces opposées, comme cela doit être dès qu'on admet que les deux fluides magnétiques s'attirent mutuellement et que chacun d'eux repousse les molécules magnétiques de même espèce que les siennes.

Lorsqu'à l'extrémité d'un barreau d'acier ou de fer, on applique le pôle d'un aimant en ligne droite avec le barreau, celui-ci s'aimante dans la partie qui est voisine du point de contact, dans le même sens que l'est cet aimant, ce qui s'explique également bien dans les deux hypothèses, puisque si l'on admet dans l'aimant des courans électriques, ils doivent, d'après l'expérience de M. Arago, que nous venons de citer, diriger ceux du barreau, de manière qu'ils tournent autour de ses particules dans la

Digitized by Google

la même direction, et en faire par conséquent un nouvel aimant dont les pôles soient situés, l'un par rapport à l'autre, dans le même sens que ceux du premier aimant : et que si l'on attribue au contraire les phénomènes magnétiques à la séparation, dans chacune de ces particules, des deux fluides qui s'y neutralisoient auparavant par leur réunion, l'effet de l'aimant, quand il touche par exemple le barreau par son pôle austral, est d'attirer le fluide boréal de chaque particule et d'en repousser le fluide austral, en sorte que toutes les particules deviennent des aimans dont le pôle boréal est du côté de l'aimant et le pôle austral du côté opposé, en sorte qu'elles se trouvent toutes aimantées dans le même sens que lui. Quelle que soit donc celle de ces deux hypothèses qu'on adopte, on en doit conclure également que la partie déjà aimantée ne peut agir sur celle qui ne l'est pas encore que comme le fait l'aimant lui-même, puisque les pôles de cette partie sont situés dans le même sens que ceux de l'aimant; elle ne peut donc que tendre à propager successivement l'aimantation toujours dans le même sens jusqu'à l'autre extrémité du barreau; c'est ce qui arrive en effet quand il est de fer doux, et la propagation des propriétés magnétiques le long du barreau est en général très-rapide dans ce cas, parce que cette substance n'oppose qu'une très-foible résistance, soit dans l'une des hypothèses à la direction des courans électriquss, soit dans l'autre à la séparation des deux fluides magnétiques.

Mais lorsque le barreau est d'acier, surtout quand il est trempé de manière à ce qu'il n'acquière qu'avec difficulté les propriétés de l'aimant, on observe un phénomène très-remarquable dont l'explication mérite une attention particulière. Ce phénomène consiste en ce qu'alors il se forme un point conséquent sur le barreau, et que ce barreau présente, au-delà de ce point, des pôles situés en sens opposé à celui des pôles de la partie qui est en contact par son extrémité avec l'aimant, et en a reçu une aimantation semblable à celle de cet aimant.

Il est bien démontré par l'espèce des pôles qui se développent aux extrémités des deux fragmens d'un aimant que l'on casse par lesquelles ces fragmens adhéroient avant la rupture, que l'hypothèse des deux fluides magnétiques ne peut subsister qu'en admettant, comme l'a établi le célèbre Coulomb, que ces deux fluides ne passent jamais, ainsi que le fait l'électricité, d'une particule à l'autre, et que tous les phénomènes magnétiques sont dus à leur séparation dans une même particule, en sorte qu'un aimant n'est qu'un assemblage d'autant de petits aimans qu'il con-

Digitized by Google

tient de particules, dont chacun a un pôle austral et un pôle boréal. Il est évident alors que quand un barreau a été aimanté sur une partie de sa longueur par le contact d'une de ses extrémités avec un aimant, la partie aimantée l'étant dans le même sens que cet aimant, elle ne peut agir que comme lui, et qu'elle joint nécessairement son action à la sienne pour propager l'aimantation le long du barreau, toujours dans le même sens; à quoi peut-on donc attribuer dans cette supposition la production d'un point conséquent et l'aimantation en sens contraire de la partie du barreau située au-delà de ce point?

Il paraît d'abord qu'on tombe dans le même inconvénient lorsqu'on attribue les phénomènes magnétiques aux courans électriques qui s'établissent dans le barreau, car lorsqu'il n'y a encore des courans que dans une partie du barreau, ils doivent tendre à en produire de proche en proche, dans le même sens, dans toute la partie où il n'y en a point encore. Pour voir comment il peut arriver, par la difficulté que ces courans éprouvent à se produire dans l'acier fortement trempé, qu'il se forme un point conséquent, et au-delà de ce point des courans qui tournent dans le sens opposé, considérons les trois barreaux AB, A'B', A''B'' (fig. 4), et supposons que le premier seul soit aimanté, et qu'en les laissant dans les directions où ils sont représentés dans cette figure, on les rapproche les uns des autres, de manière que l'angle *a* du premier touche l'angle *a'* du second, et l'angle *d'* de celui-ci l'angle *a''* du troisième; il est clair qu'en regardant A comme le pôle austral de l'aimant AB, ses courans dans sa face antérieure suivront la direction *ad*, puisque c'est en plaçant l'observateur dans cette direction, le dos tourné à l'axe de l'aimant, que l'extrémité A se trouve à sa droite; les courans du barreau A'B' devront donc, d'après tout ce que nous avons dit, avoir alors la même direction au point où l'angle *d* est supposé en contact avec l'angle *a'*; ils passeront donc par la face postérieure de ce barreau de *a'* en *d'*, et reviendront par la face antérieure dans la direction *d' a'*, d'où il suit que A'B' s'aimantera de manière que son pôle boréal sera en A'' à gauche de l'observateur placé dans ce courant et tournant le dos à l'axe du barreau A' B'; ainsi aimanté, ce barreau communiquera les propriétés magnétiques à A''B'', de manière que leurs courans aient la même direction aux angles *a''* et *a'* par lesquels ils se touchent, les courans du barreau A''B'' iront donc sur sa face antérieure dans la direction *a''d''*, et comme l'extrémité A'' est à la droite de l'observateur placé, dans ces cou-

Digitized by Google

rans, toujours de la même manière, A″ sera le pôle austral de A″ B″.

L'aimant AB qui auroit aimanté A″B″ de manière que le pôle boréal de celui-ci fût en A″, s'il l'avoit touché immédiatement par son pôle austral A, l'aimantera donc au contraire de manière que A″ soit un pôle austral de même nom que A, quand ils ne communiqueront que par l'intermède du barreau A′ B′ ; dont l'axe est perpendiculaire aux leurs : or, c'est précisément ce qui arrive quand il se forme un point conséquent dans un barreau fortement trempé qui touche le pôle austral d'un aimant par une de ces extrémités. La partie voisine du barreau s'aimante d'abord de manière que cette extrémité est un pôle boréal, comme l'extrémité B de l'aimant AB que nous prendrons pour la représenter, en représentant l'autre partie du barreau par A″ B″; tant que l'électricité de cette dernière partie pourra obéir librement à l'action des courans de AB, on aura le cas où AB étant déjà aimanté, et A″B″ ne l'étant point encore, ils se touchent immédiatement, c'est-à-dire que l'aimantation se propagera toujours dans le même sens ; mais si la dureté de la trempe s'oppose à cet effet, il arrivera dans le barreau, quoique continu, ce qui arrive à AB et à A″B″, quand ils ne communiquent qu'à l'aide du barreau A′B′, dont l'axe est perpendiculaire à la direction des leurs ; il se formera dans le barreau continu des courans tournant autour d'une normale à sa surface, semblables à ceux qui se produisent dans A′B′. Ces courans tendront donc à aimanter le reste du barreau dont nous parlons en sens contraire, comme ceux de A′B′ aimantent A″B″, de manière que ses pôles soient situés en sens inverse de ceux AB, et il se produira ainsi un point conséquent, conformément à l'expérience que nous nous étions proposé d'expliquer.

Je rouvre aujourd'hui 27 mars 1822, ma lettre commencée le 12 janvier dernier, pour vous faire part, Monsieur, d'une expérience que je viens de faire : j'ai, au moyen d'un nouvel appareil dont je me propose de donner bientôt une description détaillée, rendu aussi rapide que je pouvais le désirer, le mouvement de révolution, toujours dans le même sens, d'un conducteur vertical, tant par l'action seule de la terre que par celle d'un conducteur horizontal plié en spirale et faisant partie du même circuit voltaïque, mouvement que j'avais déjà obtenu il y a plus de trois mois dans ces deux cas, mais très lent et difficile à bien observer par l'imperfection de l'appareil dont je faisais alors usage.

Digitized by Google

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Novembre 1821.

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE.	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	762,46	+10,50	93	762,57	+13,10	85	761,89	+13,75	77	762,36	+11,25	94	+13,75	+ 9°75
2	762,13	+14,25	94	762,00	+16,75	79	761,28	+16,75	77	761,39	+14,25	91	+15,75	+12,75
3	759,71	+14,50	83	758,12	+16,50	65	756,88	+16,50	62	753,36	+13,00	75	+16,50	+12,25
4	745,89	+ 8,10	89	745,38	+10,75	68	745,38	+ 8,50	62	749,86	+ 4,60	80	+10,75	+ 4,60
5	761,26	+ 4,75	78	762,27	+ 6,50	52	762,64	+ 7,75	42	764,47	+ 4,00	80	+ 7,75	+ 3,10
6	766,81	+ 4,25	90	766,71	+ 8,40	62	766,65	+ 7,75	60	767,12	+ 3,75	70	+ 7,75	+ 3,60
7	765,28	+ 4,00	78	765,33	+ 8,25	55	763,25	+ 8,75	45	763,44	+ 5,25	80	+ 8,75	+ 1,85
8	762,91	+ 3,50	80	762,46	+ 6,85	67	761,75	+ 8,90	62	762,11	+ 4,75	73	+ 8,90	+ 2,25
9	761,64	+ 3,25	78	761,10	+ 7,25	66	260,64	+ 7,50	68	760,96	+ 5,60	80	+ 7,50	+ 1,60
10	762,60	+ 6,75	89	762,93	+12,85	82	762,75	+13,25	83	763,40	+ 8,75	95	+13,25	+ 5,50
11	762,58	+ 6,85	92	760,09	+11,50	72	758,66	+13,25	69	757,38	+ 8,25	89	+13,25	+ 4,75
12	757,67	+10,60	94	758,72	+10,50	94	758,89	+12,10	93	759,33	+11,10	95	+12,10	+ 9,00
13	759,14	+13,50	94	758,21	+14,13	84	756,83	+14,10	84	755,33	+11,80	93	+14,10	+11,00
14	755,38	+12,50	94	755,32	+13,25	92	755,29	+13,25	94	755,42	+12,75	94	+13,25	+12,25
15	755,10	+12,60	93	754,10	+16,75	76	752,98	+17,25	72	751,61	+15,60	80	+17,25	+11,85
16	752,20	+12,50	91	749,85	+16,40	81	749,36	+17,60	66	749,95	+15,25	86	+17,60	+12,00
17	752,37	+13,75	85	753,64	+14,60	85	753,00	+14,25	86	752,19	+13,10	88	+14,60	+13,10
18	754,70	+14,25	74	756,84	+15,25	67	757,93	+15,40	66	760,58	+10,00	89	+15,40	+10,00
19	759,81	+ 9,00	86	758,93	+14,10	82	759,32	+14,75	75	761,72	+ 9,50	90	+14,75	+ 7,25
20	761,53	+ 7,50	91	760,16	+11,25	84	757,86	+ 9,75	85	755,35	+ 8,75	84	+11,25	+ 6,40
21	754,57	+11,25	88	754,39	+13,10	79	753,51	+12,25	90	755,86	+ 8,75	90	+13 10	+ 8,75
22	754,87	+10,75	90	752,15	+11,25	89	750,52	+13,40	90	735,38	+13,00	88	+13,40	+ 8,75
23	756,75	+11,40	81	755,57	+13,25	82	755,14	+14,00	67	757,92	+11,50	90	+14,00	+10,40
24	756,85	+ 8,10	82	755,08	+12,85	70	754,04	+11,50	82	755,50	+ 9,75	90	+12,85	+ 6,85
25	756,01	+ 8,00	80	756,01	+11,25	70	755,95	+11,50	71	755,42	+ 9,00	90	+11,50	+ 7,60
26	750,96	+ 8,75	90	749,24	+10,85	78	747,22	+11,75	73	747,04	+11,50	86	+11,75	+ 8,00
27	747,39	+ 8,85	91	748,78	+ 9,00	91	749,95	+ 8,50	85	754,23	+ 6,40	91	+ 9,00	+ 6,40
28	759,13	+ 3,40	91	758,77	+ 7,10	87	758,09	+ 7,75	86	757,47	+ 8,50	91	+ 8,50	+ 1,75
29	755,46	+11,60	90	755,15	+12,75	90	755,04	+13,60	88	758,29	+ 9,50	84	+12,75	+ 9,50
30	757,61	+11,35	79	758,64	+12,25	75	758,40	+12,10	70	754,01	+11,00	92	+12,75	+11,50
31														
1	761,07	+ 7,39	85	760,89	+10,72	68	760,31	+10,94	64	760,85	+ 7,20	82	+11,17	+ 5,73
2	757,05	+11,31	89	756,59	+13,67	82	756,01	+14,17	79	755,89	+11,61	89	+14,36	+ 9,76
3	754,96	+ 9,35	86	754,38	+11,37	81	753,78	+11,64	80	754,91	+ 9,89	89	+11,96	+ 7,90
	757,69	+ 9,35	87	757,29	+12,25	77	756,70	+12,25	74	757,22	+ 9,57	87	+12,49	+ 7,46

RÉCAPITULATION.

Baromètre..... { Plus grande élévation..... 767mm12 le 6
Moindre élévation..... 745mm38 le 4

Thermomètre.. { Plus grand degré de chaleur.... +17°60 le 16
Moindre degré de chaleur..... + 1, 60 le 9

Nombre de jours beaux..... 13
de couverts..... 17
de pluie..... 15
de vent..... 30
de brouillard..... 25
de gelée..... 2
de neige..... 0
de grêle ou grésil.... 1
de tonnerre..... 0

Digitized by Google

A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS,

(Le Baromètre est réduit à la température de zéro.)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée dans la Cour.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée sur le haut de l'Observatoire.	VENTS.	ÉTAT DU CIEL. LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
	mill.	*mill.*				
1			S.-O.	Couvert, brouillard.	Couvert.	Nuageux.
2			S.-O.	Nuageux, brouillard.	*Idem.*	Couvert.
3			S.-O.	Nuageux.	Très-nuageux.	Nuageux, brouillard.
4	9,96	9,00	O. fort.	*Pluie*, brouillard.	*Pluie* par intervalle.	*Pluie* par int., gresils.
5			N.-O.	Beau ciel, brouillard.	Nuageux.	Très-nuageux.
6			O.	Nuageux, brouillard.	*Idem.*	Beau ciel.
7			S.-E.	*Idem.*	*Idem.*	Nuageux.
8			S.-E.	*Idem.*	*Idem.*	Petits nuages à l'horiz.
9			E.-S.-E.	*Idem.*	*Idem.*	Nuageux.
10	0,40	0,35	S.-E.	*Pluie*, brouillard.	Couvert, brouillard.	*Idem.*
11			S.	Légers nuages, brouill.	Beau ciel.	*Idem.*
12	5,70	4,10	S.	*Pluie*, brouillard.	*Pluie*, brouillard.	*Pluie*, brouillard.
13			S.	*Idem.*	Nuageux.	Couvert, brouillard.
14	7,00	6,00	S.	*Idem.*	*Pluie* continuelle.	*Pluie* par intervalle.
15			S.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	Couvert, *pluie.*
16			S. fort.	*Idem.*	Couvert.	*Id. pluie* à $1^h\frac{1}{2}$.
17	0,70	0,90	S.	Couvert.	*Pluie.*	Couvert.
18			S.-O.	*Idem.*	Couvert.	Beau ciel.
19			S.-O.	Brouillard épais.	Très-nuageux.	*Idem.*
20	2,00	1,05	S.	Nuageux, brouillard.	Ciel voilé.	*Pluie.*
21	0,95	0,75	S.-O. fort.	Couvert, lég. brouill.	Couvert.	Beau ciel, *pluie* à 3^h.
22	1,70	0,90	S.-O.	*Idem.*	*Pluie*, brouillard.	Nuag., *pl.* à 4^h.
23			S.-O.	Couv., *pluie* à 8^h.	Couvert.	Quelques éclaircis.
24			S.-O.	Couvert, brouillard.	Quelques éclaircis.	Nuageux, *pluie* à 3^h.
25			S.-O.	Nuageux.	Nuageux.	Couvert.
26			S.-O.	*Idem*, lég. brouill.	Quelques éclaircis.	Nuageux.
27	10,00	9,96	S.-O.	*Pluie* brouillard.	*Pluie* continuelle.	*Idem.*
28	1,35	0,65	S.-O. fort.	Brouillard épais.	Nuageux.	*Pluie* fine.
29	0,90	0,90	S.-O. fort.	Couvert.	Couvert.	*Idem*, beau ciel à 8^h.
30	3,75	3,45	S.-O.	*Pluie* par intervalle.	Couvert, lég. brouill.	*Pluie.*
31						
1	10,36	9,35	Moyennes du 1er au 11.			
2	9,70	7,95	Moyennes du 11 au 21.			
3	18,65	16,61	Moyennes du 21 au 30.			
	38,71	33,91	Moyennes du mois.			

Phases de la Lune.

P. Q. le 3 à $1^h22'$ m. — D. Q. le 16 à $2^h40'$ s.
P. L. le 9 à $5^h59'$ s. — N. L. le 24 à $7^h25'$ s.

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du

N	0
N.-E	0
E	1
S.-E	3
S	8
S.-O	15
O	2
N.-O	1

Thermomètre des caves { le 1er, 12°,086 / le 16, 12°,085 } centigrades.

Digitized by Google

LETTRE DE M. G. MOLL,

AU RÉDACTEUR DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

Sur une nouvelle Expérience d'Électricité.

MONSIEUR,

Il y a quelques mois que je vous envoyai une note sur un passage de la vie de Galilée, que l'on vient de publier en Italie. Mon ami M. Van Beek vous a communiqué plusieurs expériences nouvelles sur les phénomènes électro-magnétiques; nous apprenons depuis par les journaux anglais, que nous nous sommes rencontrés sur quelques points avec sir Humphry Davy. C'est toujours une bonne fortune que de se trouver sur la route de ce célèbre physicien; mais les expériences se succèdent avec une rapidité telle, que chacun, s'il ne veut se trouver prévenu, doit se hâter de publier les siennes. En conséquence, si vous ne jugiez point à propos de donner une place dans votre journal à celles que M. Van Beek et moi nous vous avons adressées, daignez nous en avertir par un mot de réponse, afin de nous épargner le temps et la peine de les rédiger et de vous les envoyer.

Dans le numéro de mai 1820, vous avez inséré une expérience électrique que j'avais faite le premier et que M. Lefèvre-Gineau, fils, à votre sollicitation, a bien voulu répéter. En voici un autre, qui ne m'appartient pas, mais dont le résultat m'a paru contraire à ce que l'on prétend qu'il doit être. Je serois charmé que quelqu'un de vos savans amis voulût la répéter, afin que la question soit décidée devant un tribunal impartial. Voici le fait. Prenez une feuille d'étain fort mince pliée en V, placez-la entre les boules de l'excitateur, comme l'indique la fig. 5, et passez la décharge d'une forte batterie. On verra une vive étincelle dans l'angle formé par les deux plans métalliques, et l'étain sera percé de *deux* trous, aux endroits où il touche les boules de l'excitateur. Or, on prétend que les bavures de ces deux trous sont dirigées en dehors de l'étain, vers les boules, comme si le fluide s'était porté du métal sur les boules, et on allègue cette expérience en faveur du système

Digitized by Google

de Franklin; mais je trouve qu'il en est tout autrement: les deux côtés de la feuille d'étain sont percés, mais les bavures sont *en dedans*, comme dans la fig. 6, de l'angle dièdre, comme si une portion de fluide avait été lancée de chaque boule sur l'étain.

Je viens de recevoir de Londres un appareil inventé par M. Faraday, et que je n'ai vu encore décrit dans aucun journal. L'action galvanique dans ce curieux instrument fait décrire au conducteur métallique *un cercle* autour d'un barreau aimanté, ou bien, dans une autre expérience le , courant galvanique fait marcher *un aimant autour du conducteur*. Je vous en aurois envoyé la description, mais ne sachant point si elle vous serait agréable, j'aime mieux attendre votre réponse. Si vous la désirez elle vous sera envoyée sans retard.

J'ai l'honneur d'être, etc.

M. Lefèvre-Gineau fils a répété l'expérience citée dans la lettre de M. Van Moll, et a obtenus les mêmes résultats. Voyez, pour les figures, la planche du cahier précédent. (R.)

LETTRE DE M. J. GAY

SUR LES ESPÈCES D'OMBELLIFÈRES.

Monsieur,

Dans un écrit fort intéressant sur les espèces d'Ombellifères qui possèdent à un degré plus ou moins élevé, les propriétés vénéneuses de la ciguë, article inséré dans le dernier numéro de votre Journal, M. le Dr Chevalier distingue, je crois, avec raison le genre *Cicutaria* du genre *Cicuta*, et il décrit avec la plus grande exactitude le fruit du *Cicuta virosa*. Les gros vaisseaux tubuleux qui traversent dans sa longueur le péricarpe de ce fruit, étoient trop remarquables pour échapper à l'attention de l'auteur. Mais il tombe dans une grande erreur, lorsqu'il refuse cette organisation vasculaire au genre *Æthusa*, pour l'accorder aux seuls genres *Cicuta*, *Cicutaria*, *Chærophyllum* et *Drepanophyllum*, et lorsqu'il affirme qu'elle n'a été signalée jusqu'ici par aucun botaniste.

Les vaisseaux dont parle M. le Dr Chevallier se trouvent dans le genre *Æthusa*, comme dans les genres *Cicuta* et *Cicutaria*, et ils sont à peu près aussi apparens dans le premier que dans les deux

Digitized by Google

derniers. Il y a plus : ces vaisseaux existent dans un grand nombre d'Ombellifères, et servent depuis huit ans à la distinction des genres de cette famille. J'ai sous les yeux un ouvrage dont la première édition a été publiée à Moscou, en 1814, par le professeur Hoffmann, sous le titre de *Plantarum Umbelliferarum genera*. La seconde édition porte la date de 1816. A l'exemplaire que j'en possède, se trouve annexé une sorte de *Prospectus*, écrit en mauvais françois, dans le quel on lit textuellement ce qui suit :

» Mais la partie la plus intéressante dans toutes les Ombellifères, » sont les différens organes, en forme de bandeaux ou canaux, » renfermant le principe odorant et aromatique, stimulant ou » narcotique, commun aux graines des Ombellifères, comme on » le voit dans le *Cicuta*, l'*OEnanthe crocata*, le *Phellandrium*, » le *Galbanum*, l'*Opoponax*, la *Livêche*, l'*Assa fœtida*, l'*Angelica*, » l'*Imperatoria*, etc. Ces organes, que l'auteur (Hoffmann) a » observés le premier comme une partie essentielle du fruit des » Ombellifères, et qu'il appelle *Vittæ*, sont très-prononcés dans » leur tunique extérieure (entre l'épicarpe et le sarcocarpe), ou » sont cachés dans une membrane intérieure propre (endocarpe). » Ces organes sont d'une figure et d'un nombre si constans, que » l'auteur leur donne la première place parmi les autres caractères. Ajoutons que cet organe fournit le vrai caractère botanique de la famille, aussi celui qui seul rend important ces » semences pour le médecin et le chimiste. Car on ne fait en Médecine usage d'aucune semence des Ombellifères qui n'ont » point de *vittæ*, et la Chimie ne leur trouve presque point de » propriétés importantes. »

Dans le texte de l'ouvrage même, l'auteur entre dans de plus grands développemens, et va jusqu'à donner un tableau des genres de la famille, divisé d'après la présence ou l'absence des organes dont il s'agit, et d'après la place qu'ils occupent dans le péricarpe du fruit. Sur 60 genres connus de l'auteur, et rapportés dans ce tableau, 13 seulement sont dépourvus de bandelettes, 9 ont leurs bandelettes soudées avec l'endocarpe, et 38 avec l'épicarpe. Dans ce dernier nombre, un genre ne porte de bandelettes que sur la partie convexe du péricarpe; un second n'en a que sur la partie plane par laquelle les deux fruits se soudent ensemble; les 36 autres portent des bandelettes en même temps sur la partie convexe et sur la partie plane du fruit.

Des observations aussi neuves et aussi importantes devoient fixer l'attention des savans. Sprengel les ignoroit au moment où il

Digitized by Google

il publia son *Prodromus Plantarum Umbelliferarum denuò disponendarum* (*Halle*, 1813). Il les a recueillies avec soin dans la monographie des Ombellifères qu'il vient de publier, et qui fait partie du 6e volume du *Systema vegetabilium* de Schultes. (*Stuttgardt* 1820). Les bandelettes n'ont pu y être employées comme caractère de tribu, mais partout elles servent à distinguer les genres, et, en exposant les caractères généraux de la famille, Sprengel en parle de la manière suivante :

« Sub tegmine (fructûs) vittæ transparent, ductus aut con-
» ceptacula longitudinalia vallecula occupantia, succos proprios
» resinosos, oleosos continentia, unde odor ambrosiacus, balsa-
» micus spargitur. Quà fructus cum axi cohærent, commissura
» adest,..... quæ et vittas habere solet. »

Ce court exposé suffira sans doute pour faire sortir l'erreur qu'a commise M. le Dr Chevallier. J'ai dû la relever dans l'intérêt de la vérité, et dans celui d'un Journal universellement estimé. Ce que j'ai dit servira aussi à prouver combien il est important de se tenir au courant de la littérature étrangère, lorsqu'on veut s'occuper avec succès d'une branche de science quelconque.

Recevez, Monsieur, l'expression de ma considération la plus distinguée. J. GAY.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES.

MINÉRALOGIE.

Sur le Chrome oxidé natif, par M. Mac. Culloch.

Les combinaisons du Chrome avec le plomb et le fer, sous différentes formes, ont plusieurs fois trouvé place dans nos catalogues de minéraux ; nous devons dorénavant y mettre le Chrome lui-même, pour la première fois ; j'ignore en effet qu'on ait encore trouvé l'oxide de Chrome à l'état natif ; au moins il n'a pas encore été introduit dans aucun système de minéralogie.

Je l'ai découvert dernièrement en Shetland, dans l'île de Unst. Il se trouve dans des cavités de chromate de fer, qui est très-abondant dans cette île, et tellement, que dans un espace de quelques milles, on le voit répandu à la surface de la terre, et

Digitized by Google

qu'il est employé avec d'autres pierres à la construction des digues.

Cet oxide est fort aisé à reconnoître par sa magnifique couleur verte et ne semble pas différer de l'oxide vert produit dans nos laboratoires par l'action du feu. Dans quelques places, il est épars dans les fissures de la roche; mais dans d'autres il occupe des cavités qui ressemblent à celles des amygdaloïdes. On le trouve quelquefois sous forme de poudre; mais dans d'autres il forme une substance compacte solide, portant les marques d'une structure cristallisée, et un peu translucide. Quoiqu'il paroisse être en abondance, cependant lorsque les échantillons qui en contiennent ont été brisés, on voit que cette apparence provenoit seulement de son éclat et du contraste de sa couleur avec le gris noir et foncé du chromate de fer environnant. Aussi est-il très-difficile d'en réunir quelques grains dans un état bien pur et complètement séparés des fragmens du minerai noir que j'ai examinés.

L'oxide vert est accompagné par un oxide jaune de chrome qui se trouve généralement dans les mêmes cavités, mais qui en est quelquefois distinct, et dans quelques-unes en moindre abondance. Ce dernier est plus souvent sous forme de poudre que le premier. Comme l'oxide vert de chrome se change en jaune par la chaleur, M. Vauquelin paroît penser que ce sont deux oxides distincts; mais ce point ne semble pas encore avoir été suffisamment examiné. Pour le but que je me propose en ce moment, il me paroît plus convenable de les considérer comme de simples variétés de la même espèce minérale. Les minéralogistes qui sont désireux d'augmenter le nombre des espèces, pourront agir autrement.

La distinction minéralogique de l'oxide de chrome pourra être exprimée ainsi:

Oxide de Chrome. Ce minéral est d'une couleur verte, brillante, ou d'un jaune pâle; il se trouve sous forme pulvérulente ou compacte; dans le premier cas, son aspect est terne, dans le second, son lustre ressemble à celui du calcaire compacte cristallisé, ou du marbre; il revêt la surface, ou remplit les cavités du chromate de fer. La pesanteur spécifique n'a pas été examinée; il est soluble, en le faisant bouillir dans les alcalis, et leur communique une couleur verte; mais la dissolution se décompose par une ébullition prolongée, et l'oxide est précipité. C'est par ce caractère, et parce qu'au chalumeau il donne la couleur verte au verre, qu'on peut le distinguer. On le trouve à Unst, l'une des îles Schetland.

Digitized by Google

Comme il se pourroit que quelques personnes pensassent que je me suis trompé, en décrivant ce minéral comme nouveau, je dois ajouter à cette note, que le Chrome oxidé décrit dans la disposition minérale de M. Lucas, est une substance tout-à-fait différente, et même je puis dire mal nommée. Je ne citerai pas un livre qui est dans les mains de beaucoup de minéralogistes. Il me suffira de faire observer que ce minéral est une substance composée dans laquelle l'oxide de Chrome n'entre que comme ingrédient. Il sera donc convenable de changer le nom qu'on lui a donné, celui de *Chrome oxidé* appartenant de droit à la substance que nous venons de décrire. (Journ. of Scien., n° 21.)

PHYSIOLOGIE.

Sur les Effets d'un très-grand froid sur l'homme.

Parmi les observations et les expériences curieuses faites par le capitaine Parry, dans son Voyage au pôle nord, en 1819 et 1820, nous allons rassembler celles qui ont trait à l'action du froid sur l'homme. A l'île Melville, le 29 octobre, la température étant de 24° Fahr., et le baromètre à 29,70 p. angl., en touchant à l'air libre, et avec la main nue, une substance métallique, on éprouvoit une douleur exactement semblable à celle qui est produite par l'action opposée d'une température élevée, et l'épiderme s'enlevoit de dessus la peau; aussi étoit-on obligé de prendre les plus grandes précautions pour toucher les instrumens d'Astronomie.

Le soir du 11 janvier, la température extérieure descendit à 49° au dessous de zéro; c'est un des plus grands degrés de froid que le capitaine Parry ait éprouvés; cependant, lorsque l'air étoit calme, on pouvoit rester dehors pendant une heure sans inconvénient, la sensation du froid dépendant beaucoup plus du degré de vent dans un même moment, que du degré de température absolue de l'atmosphère, tel qu'il est indiqué par le thermomètre. Quoiqu'on ait dit que l'un des effets les plus désagréables du froid dans ces contrées est la sensation de l'air introduite dans les poumons, jamais le capitaine Parry ni aucun de ses compagnons n'ont rien éprouvé de semblable, soit en allant de la cabane dans l'air, ou de celui-ci dans celle-là, et cependant ils éprouvèrent habituellement pendant plusieurs mois, un changement de température de 80 à 100°, et quelquefois de 120° au moins dans l'es-

Digitized by Google

pace d'une minute; et ce qui est plus extraordinaire, ils ne furent attaqués d'aucune maladie inflammatoire, si ce n'est de rhumes légers qui cédèrent à des moyens ordinaires.

La distance à laquelle les sons étoient entendus en plein air pendant la continuation d'un froid qui descendit le 14 février et jours suivans jusqu'à 59° au-dessous de zéro, étoit si grande, que tout le monde en fut toujours étonné, malgré les fréquentes occasions qu'on eut de faire cette observation. On pouvoit être aisément entendu, en parlant d'un ton de voix ordinaire, à la distance d'un mille. Des officiers étant allés se promener, et étant à environ deux milles, directement sous le vent du vaisseau, furent étonnés de sentir une odeur de fumée, assez forte pour empêcher leur respiration, et ils ne purent en être délivrés, qu'en s'éloignant davantage. Cette circonstance montre jusqu'à quelle distance la fumée des vaisseaux étoit portée horizontalement, ce qui est dû à la difficulté avec laquelle la fumée s'élève à une température très-basse.

GÉOLOGIE.

Sur un amas singulier d'Os de serpens à sonnette, trouvés dans une caverne dans les États-Unis, par le professeur JACOB GREEN.

Dans l'année 1784 environ, des ouvriers, en exploitant dans le voisinage de Princeton une carrière, pour en extraire la pierre qui a servi à bâtir le collége de cette ville, découvrirent une petite caverne qui contenoit les squelettes d'une immense quantité de serpens à sonnette. Les os étoient en si grand nombre, qu'il fallut deux ou trois charrettes pour les enlever. Il ne peut y avoir le moindre doute que cette caverne avoit autrefois une petite ouverture qui depuis a été fermée par la chute accidentelle de quelque pierre, ou par quelqu'autre cause. Cette excavation servoit très-probablement, depuis un très-grand nombre d'années, aux serpens à sonnette de cette contrée, de lieu de refuge pendant l'hiver, et beaucoup y sont morts, soit de vieillesse, soit parce qu'ils y auront été renfermés par accident. M. de Humboldt, dans dans le huitième volume de ses Voyages, rapporte une circonstance assez semblable à celle que nous venons de noter. « J'ai » visité, dit-il, les cavernes du Hartz, celles de Franconie, et la » magnifique grotte de Trehemienschiz, dans les montagnes car- » pathiennes, qui sont de vastes cimetières d'ossemens de tigres, » d'hyènes, d'ours, aussi grands que nos chevaux ». Backerwell,

Digitized by Google

dans sa Géologie, donne l'histoire d'un squelette entier d'éléphant d'une énorme dimension, découvert dans une caverne creusée dans une roche formée d'animaux marins du comté de Derby. Il suppose que cette caverne, après avoir été ouverte, a ensuite été fermée par le dépôt d'une matière calcaire analogue à celle qui produit les stalactites, communs dans le Derbyshire. Je conçois, dit-il, que cet animal s'est retiré dans cette caverne pour y mourir, et cela long-temps après l'existence des animaux marins qui entrent dans la composition de la pierre environnante.

La découverte de ces restes de squelettes de serpens à sonnette, dans notre voisinage, doit rendre les géologistes plus circonspects, et les empêcher de former des théories d'après des faits isolés; et si l'on venoit à trouver des ossemens d'animaux semblables à ceux qui habitent maintenant notre pays, avec des restes que l'on suppose aujourd'hui avoir appartenu à des couches anciennes, il faudroit porter un examen scrupuleux sur toutes les circonstances, et alors on pourroit quelquefois expliquer l'anomalie.

Les pierres dont notre collége est bâti sont d'argilite et d'hornblende prises dans les différentes carrières de nos environs. Je ne puis assurer positivement dans laquelle de ces deux substances les ossemens de serpens à sonnette ont été trouvés, mais c'est probablement dans l'argilite.

D'après ce qui s'est conservé dans la mémoire des habitans les plus âgés de notre ville, les serpens à sonnette étoient communs dans notre voisinage; mais, comme dans d'autres lieux, ils se sont retirés à mesure que la population s'est accrue et a diminué l'étendue des pays non cultivés. Il y a ici un récit populaire, que ces reptiles se retirent toujours dans leur séjour d'hiver, avant la chute des feuilles du frêne blanc (*fraxinus discolor*), les feuilles de cet arbre leur étant particulièrement très-nuisibles. Je n'ignore pas que des histoires de cette sorte ne méritent pas beaucoup de confiance, et par conséquent mon intention n'est pas d'ajouter les feuilles du frêne blanc à la liste des antidotes contre la morsure du serpent à sonnette, mais bien de déterminer à de nouvelles observations. (*Journ. améric. des Sciences*, vol. III, pag. 85.)

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

MÉTÉOROLOGIE. *Considérations sur la nature et les causes de l'Aurore boréale, par M. Biot*, p. 5, 98. *Lettre au Rédacteur, sur une Aérolithe tombée à Juvinas, par M. L. A. D. F.*, p. 71. *Description d'un incendie météorique, par M. le Dr Doë*, p. 236. *Tableaux météorologiques*, p. 62, 138, 234, 318, 394, *etc.*

PHYSIQUE. *Lettre de M. Van. Moll, au Rédacteur, sur le véritable inventeur des Lunettes*, p. 150. *Sur la transparence de la lumière, par M. le comte de Rasoumousky*, p. 396. *Histoire des Expériences faites pour déterminer l'accélération du pendule pendant les voyages faits par les Anglais au pôle nord, dans les années* 1818, 1819 *et* 1820, p. 148. *Considérations sur l'Electro-magnétisme, par M. S. Œrsted*, p. 161. *Lettre de M. Joseph Gazzeri au Rédacteur, sur des Expériences électro-magnétiques*, p. 227. *Lettre de M. Van Beck à M. Ampère, de l'Académie royale des Sciences, sur des Expériences électro-magnétiques*, p. 312. *Lettre du même au Rédacteur, sur de nouvelles Expériences électro-magnétiques*, p. 315. *Extrait des deux Mémoires lus à l'Académie de Lyon, aux mois de juillet et d'août* 1821, *l'un sur la Décomposition de l'Eau, par la pile voltaïque, l'autre sur l'Action du Courant voltaïque sur l'Aiguille aimantée, par M. Sh. Mollet*, p. 364. *Réponse de M. Ampère, de l'Académie royale des Sciences, à M. Van Beck*, p. 447. *Sur un Electromètre magnétique, par M. le comte S. Rasoumousky*, p. 398. *Sur le véritable inventeur des Machines à vapeur*, p. 399.

CHIMIE. *Sur le Charbon fulminant, par M. G. Serullas*, p. 140. *Sur les Alliages du Potassium, et sur l'existence de l'Arsenic*

Digitized by Google

dans les préparations antimoniales usitées en Médecine, par M. G. Serullas, p. 115. *Nouveau Procédé pour séparer le fer des autres métaux, par S. F. W. Herschell.*, p. 157. *Sur la poudre pourpre de Cassius, par le Dr Clarke*, p. 158. *Recherches analytiques sur le mica, par M. Peschier de Genève*, p. 241. *Sur la Lupuline, principe actif du houblon, par le Dr Yves*, p. 155. *Sur la Composition chimique du Blé de Turquie ou du maïs, et sur la Zéine, par le Dr John Gorham*, p. 156.

MINÉRALOGIE. *Sur l'Histoire naturelle, les caractères et la composition chimique de l'Arragonite, par M. Ed. Clarke*, p. 141. *Sur le Chrome oxidé natif, par M. Mac. Culloch*, p. 473.

GÉOLOGIE. *Sur la Structure géognosique des Alpes et des parties adjacentes du Continent, et sur leurs rapports avec les roches secondaires et de transition de l'Angleterre, par M. W. Bukland*, p. 20. *Mémoire géologique de Scipion Breislak, sur le gissement de quelques Roches porphyritiques et granitiques observées dans le Tyrol, par M. le comte Marzari Pencati*, p. 181 *et* 247. *Sur la Roche de Marne rouge, ou le Grès rouge nouveau* (*red rock marl, or newer red sandstone*), *par M. le rév. S. S. Conybeare*, p. 223. *Mémoire sur la formation de l'Argile plastique et des Lignites, par M. de Ferussac* (*Extrait*) p. 74.

BOTANIQUE. *Observations carpologiques extraites d'un Mémoire intitulé : Recherches sur l'accroissement et la reproduction des Végétaux, par M. H. Dutrochet*, p. 310. *Observations nouvelles sur les Ciguës, avec leurs caractères génériques et spécifiques, par M. F. Fulg. Chevallier*, p. 381. *Lettre de M. J. Gay, sur les espèces d'Ombellifères*, p. 473.

ZOOLOGIE. *Essai sur le Vol des Insectes, par M. Chabrier*, p. 271 *et* 344. De systemate venoso peculiari in permultis animalibus observato, authore L. Jacobson, 228. *Examen du sang et de son action dans les divers phénomènes de la vie, par MM. S. L. Prévost, et S. A. Dumas*, p. 370. *Sur la phosphorescence des Lampyres, par M. S. Macaire*, p. 46. *Considérations générales*

Digitized by Google

sur le Système nerveux, par M. H. D. de Blainville, p. 200. *Histoire naturelle du Dugon, par sir Thomas Stamford Raffles*, p. 56. *Sur un Animal fossile, formant un chaînon entre l'ichtyosaure et le crocodile, par H. A. de la Beche*, p. 159. *Notice sur le* Corophium Longicornis *de M. de la Treille, crustacé observé dans les bouchots à moules des communes d'Esnaudes et de Charon, près la Rochelle, par M. C. d'Orbigny*, p. 194. *Mémoire sur le genre Hyale, par M. H. D. de Blainville*, p. 81. *Notice sur l'Animal du genre* Scarabœus *de M. Denys de Monfort* Helix Scarabœus, *Linn, par M. H. D. de Blainville*, p. 304. *Sur un amas singulier d'os de serpens à sonnette trouvés dans une caverne des Etats-Unis, par M. Jacob Green*, p. 476.

ANTHROPOLOGIE. *Considérations générales sur la population, extraites des Mémoires statistiques de la ville de Paris*, p. 321, *Sur les effets d'un très-grand froid sur l'homme*, p. 475.

ÉCONOMIE. *Sur l'Avantage de l'emploi du Blé de Turquie ou du Maïs dans l'engrais des cochons, par M. Palasson*, p. 320.

BIOGRAPHIE. *Sur la Vie et les Écrits de A. G. Werner, professeur de Minéralogie à Freyberg, par M. le chevalier Charles-César de Léonhard*, p. 64.

ERRATA.

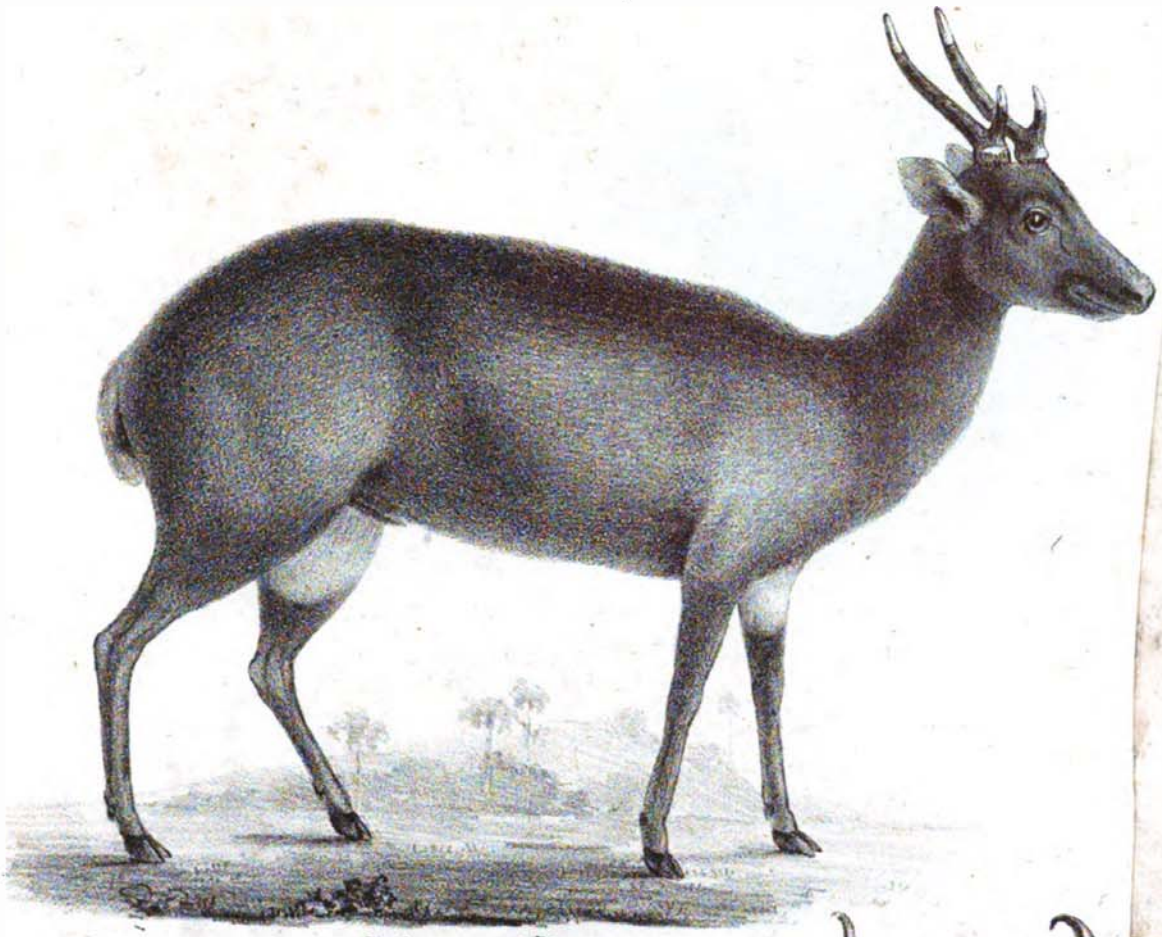
Tome XCIII, juillet 1821, p. 73, ligne 21, au lieu de *la place*, lisez *le plan*.

Même cahier, p. 64, au lieu de par *Charles-César Ritter von Leonhard*, lisez *par M. Charles-César de Leonhard*.

Dans le Mémoire de MM. Le Royer et Dumas inséré dans le cahier de juin du tome précédent, il est très-important de corriger les fautes suivantes : p. 404, ligne 18, au lieu de 2,030, lisez 2,090 ; p. 406, ligne 18, au lieu de *obéissoient*, lisez *oscilloient ; ibid.*, ligne 19, au lieu de 321, lisez 231 ; *ibid.*, ligne 27, au lieu de $\frac{2}{464-321}$, lisez $\frac{464-321}{2}$; p. 408, ligne 8, au lieu de *refuse*, lisez *refusera ; ibid*, ligne 9, au lieu de *paroît être*, lisez *en est ;* pag. 409, ligne 16, au lieu de *constater*, lisez *contister ;* p. 410, ligne 14, au lieu *du corps qui lui est*, lisez *des corps qui lui sont*.

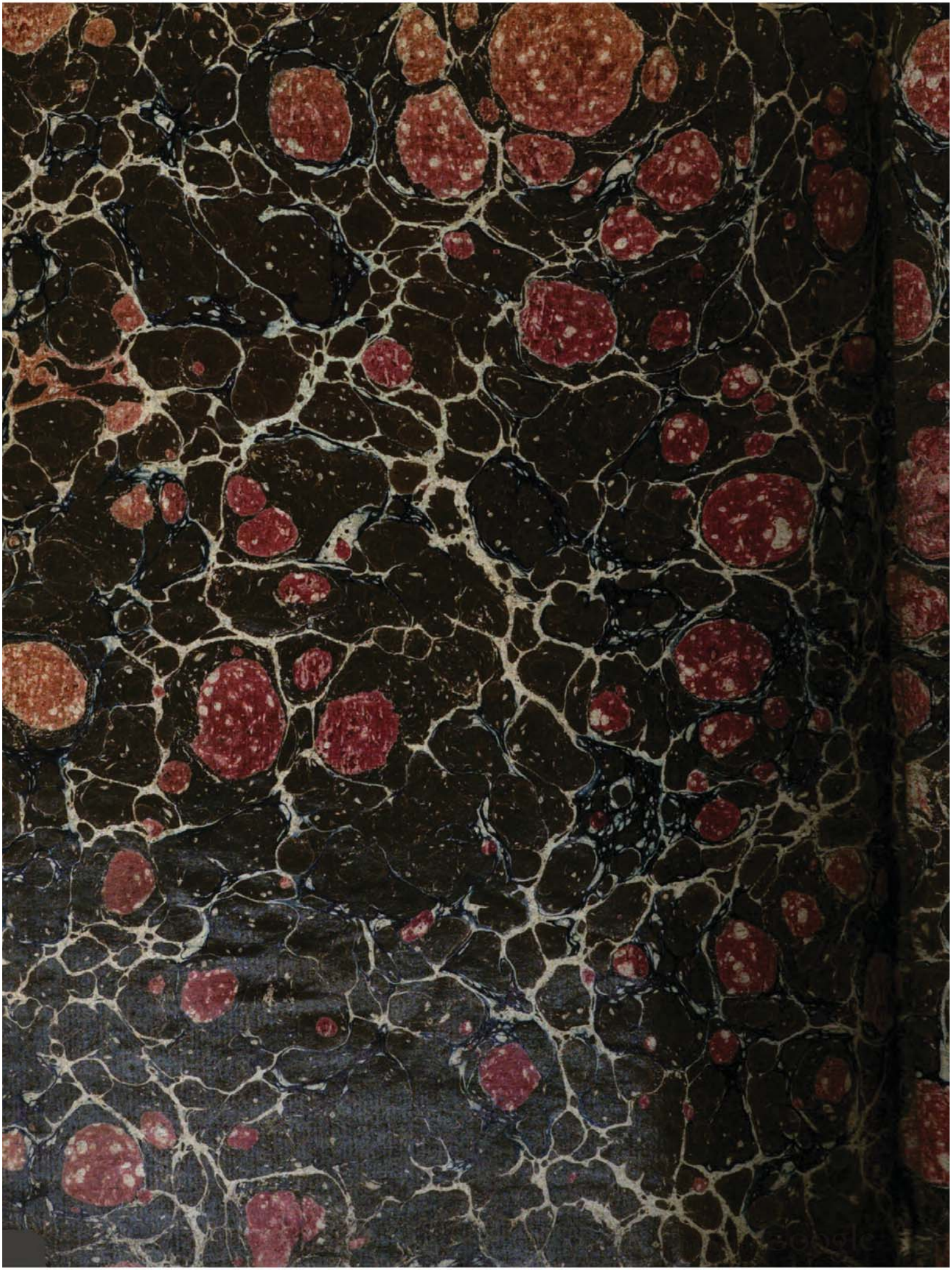
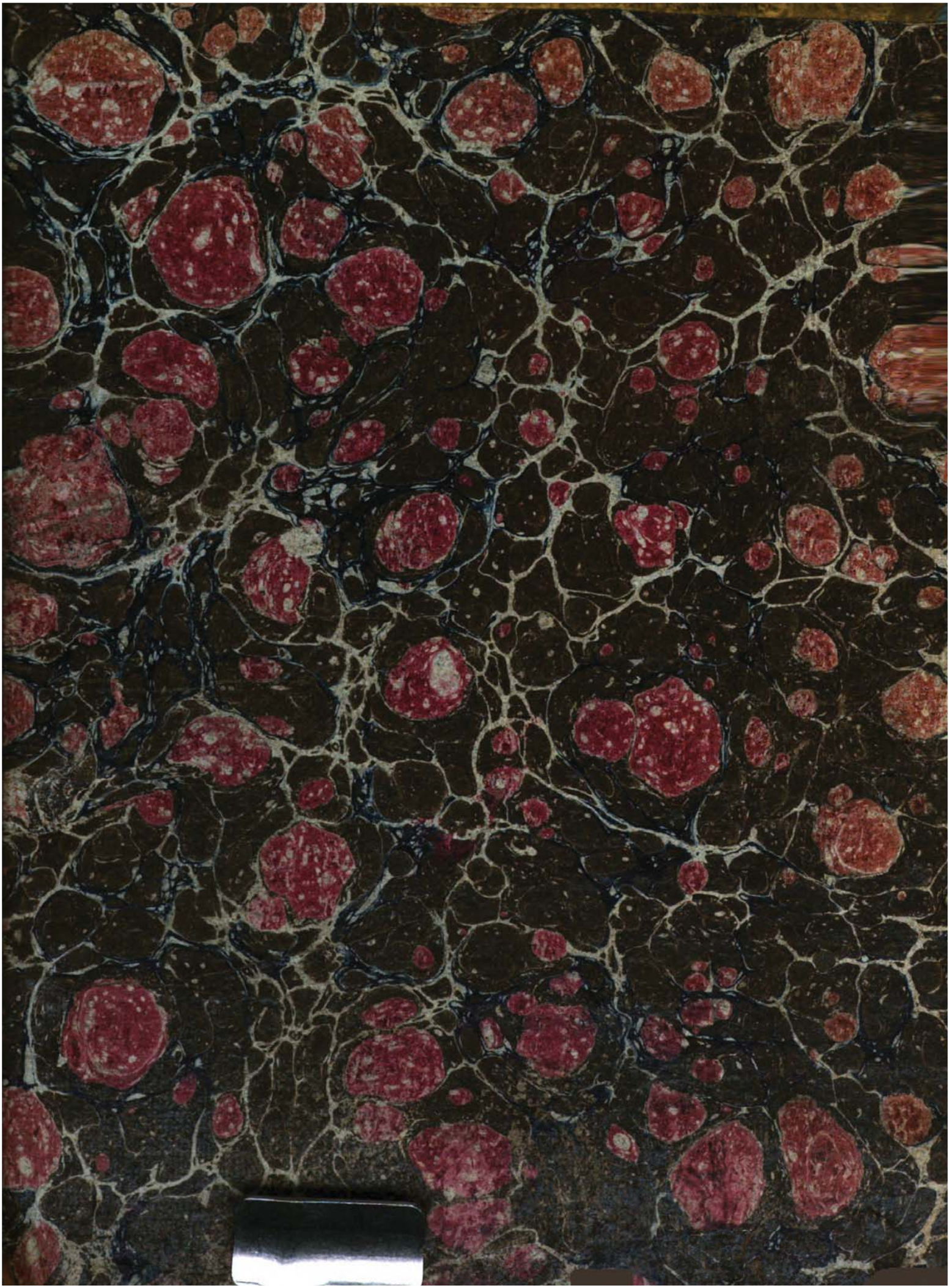
De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.

Digitized by Google



Cerf noir. (Blainv)

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google