

courant décroît à mesure que le nombre des séries parallèles augmente. En effet, si l'on représente par 1 la résistance d'un seul couple, celle de la première combinaison (fig. 543) est 6; dans la deuxième (fig. 544), elle est 3 pour chaque série, et par suite $\frac{3}{2} = 1,5$ pour les deux séries réunies, puisque, à résistance égale, le courant est doublé; de même dans la troisième combinaison (fig. 545), la résistance,



Fig. 543.



Fig. 544.

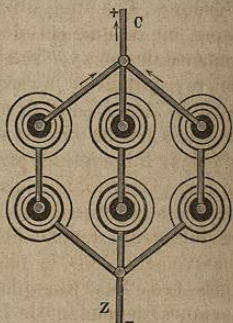


Fig. 545.

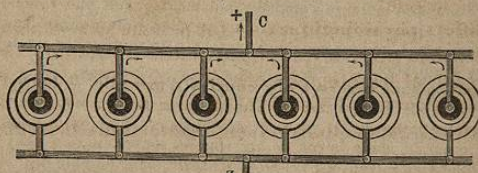


Fig. 546.

pour chaque série, est 2, et pour les trois séries réunies $\frac{2}{3} = 0,666$; enfin, dans la

quatrième (fig. 546), elle est $\frac{1}{6} = 0,166$. On calculerait de la même manière la résistance d'un nombre quelconque de couples disposés en séries parallèles. Par exemple, 24 couples, en 3 séries parallèles de 8, donnent la résistance $\frac{8}{3} = 2,666$.

Or, comme la théorie et l'expérience démontrent qu'on obtient le maximum d'effet d'une pile, quand la résistance, dans la pile, est égale à celle que présente le circuit que doit parcourir le courant d'une électrode à l'autre, on devra choisir, parmi les combinaisons possibles, celle dont la résistance s'approche le plus de la résistance du circuit donné.

CHAPITRE II.

EFFETS DE LA PILE, GALVANOPLASTIE,
DORURE ET ARGENTURE.

687. **Divers effets de la pile.** — Les effets de l'électricité dynamique se divisent en *effets physiologiques, physiques, mécaniques et chimiques*. Ces effets diffèrent de ceux que présente l'électricité statique, en ce que ces derniers sont dus à une recombinaison instantanée des deux électricités à forte tension; tandis que les premiers résultent de la recombinaison lente et à tension beaucoup plus faible des mêmes fluides, lorsque les deux pôles de la pile sont réunis par un circuit plus ou moins conducteur. Par la continuité de la force qui les produit, les effets des courants sont beaucoup plus remarquables que ceux des machines électriques.

Les effets physiques, qui se divisent en effets calorifiques et en effets lumineux, dépendent surtout de la quantité d'électricité mise en mouvement dans la pile, et par conséquent de la surface des couples. Les effets chimiques, au contraire, ainsi que les effets physiologiques, dépendent de la tension, et par conséquent du nombre des couples. Tous ces effets augmentent avec l'action chimique du liquide de la pile.

688. **Effets physiologiques.** — On désigne sous ce nom les effets produits par la pile sur les animaux morts ou vivants. On a vu que ces effets furent les premiers observés, puisque c'est à eux qu'est due la découverte de l'électricité dynamique par Galvani (663). Ils consistent en commotions et en contractions musculaires très-énergiques quand les piles sont puissantes.

En prenant dans les deux mains les électrodes d'une forte pile, on ressent une commotion violente, comparable à celle de la bouteille de Leyde, surtout si les mains sont mouillées d'eau acidulée ou salée, qui augmente la conductibilité. La commotion est d'autant plus intense, que les couples sont plus nombreux. Avec une pile de Bunsen de 50 à 60 couples, petit modèle, la commotion est forte; avec 150 à 200 couples, elle est insupportable, et même dangereuse quand elle se prolonge. Elle se fait ressentir moins avant dans les bras que la commotion de la bouteille de Leyde, et transmise par une chaîne de plusieurs personnes, elle n'est généralement ressentie que par celles qui sont plus rapprochées des pôles.

De même que celle de la bouteille de Leyde, la commotion de la pile est due à la recombinaison des électricités contraires, mais avec

cette différence que la décharge de la bouteille de Leyde étant instantanée, il en est de même de la commotion qui en résulte ; tandis que la pile se rechargeant aussitôt après chaque décharge, les secousses se succèdent avec rapidité, à chaque interruption et à chaque reprise du courant, quelque rapprochées qu'elles soient.

L'effet du courant voltaïque sur les animaux varie avec sa direction. En effet, il résulte des recherches de M. Lehot et de M. Marinini, que lorsque le courant se propage suivant les ramifications des nerfs, il produit une contraction musculaire au moment où il commence, et une sensation douloureuse quand il finit ; tandis que, s'il se propage en sens contraire des ramifications nerveuses, il produit une sensation quand il subsiste, et une contraction au moment de son interruption. Toutefois cette différence d'effets n'a réellement lieu que pour les courants faibles. Avec des courants intenses, les contractions et les douleurs ont également lieu à l'établissement et à la rupture du courant, quelle que soit sa direction.

Les contractions cessent aussitôt que le courant est établi invariablement entre le nerf et le muscle, ce qui tend à montrer qu'il s'est produit une modification instantanée qui subsiste autant que le courant. En effet, les contractions se manifestent de nouveau si l'on change la direction du courant, ou si l'on substitue à celui-ci un courant plus énergique.

Par l'effet du courant, des lapins asphyxiés depuis une demi-heure ont pu être rappelés à la vie ; une tête de supplicé a éprouvé de si effroyables contractions, que les spectateurs fuyaient épouvantés. Le tronc, soumis à la même action, se soulevait en partie ; les mains s'agitaient, frappaient les objets voisins, et les muscles pectoraux imitaient le mouvement respiratoire. Enfin, tous les actes de la vie se reproduisaient imparfaitement, mais cessaient instantanément avec le courant.

689. **Effets calorifiques.** — Un courant voltaïque qui traverse un fil métallique produit les mêmes effets que la décharge d'une batterie (658) : le fil s'échauffe, devient incandescent, fond ou se volatilise, selon qu'il est plus ou moins long et d'un diamètre plus ou moins fort. Avec une pile puissante, tous les métaux sont fondus, même l'iridium et le platine, qui résistent au feu de forge le plus intense. Le charbon est le seul corps qui n'ait pu être fondu jusqu'ici par la pile. Cependant M. Despretz, avec une pile composée de 600 éléments de Bunsen, réunis en six séries parallèles (686), a porté des baguettes de charbon très-pur à une température telle, qu'elles se sont courbées, ramollies, et ont pu se souder ensemble ; ce qui indique un commencement de fusion.

Dans les mêmes expériences, ce savant a transformé le diamant

en graphite, et a obtenu, par une action assez prolongée, de petits globules de charbon fondu. Il a pu fondre en quelques minutes 250 grammes de platine ; en n'opérant que sur quelques grammes, une partie a été volatilisée.

Il suffit d'une pile de 30 à 40 éléments de Bunsen pour fondre et volatiliser avec rapidité des fils fins de plomb, d'étain, de zinc, de cuivre, d'or, d'argent, de fer et même de platine, avec de vives étincelles diversement colorées. Le fer et le platine brûlent avec une lumière d'un blanc éclatant ; le plomb avec une lumière purpurine ; celle de l'étain et celle de l'or sont d'un blanc bleuâtre ; la lumière du zinc est mêlée de blanc et de rouge ; enfin, le cuivre et l'argent donnent une lumière verte.

En faisant passer le courant dans des fils métalliques de même diamètre et de même longueur, mais de substance différente, Children a constaté que ce sont ceux dont la conductibilité électrique est moindre qui s'échauffent davantage ; d'où l'on a conclu que les effets calorifiques de la pile sont dus à la résistance que rencontre le courant pour traverser le conducteur qui réunit les pôles.

On a déjà remarqué (687) que les effets calorifiques dépendent plus de la quantité de fluide électrique qui circule dans le courant que de la tension ; en d'autres termes, ils dépendent plus de la surface des couples que de leur nombre. On parvient, en effet, à fondre un fil de fer avec un seul couple de Wollaston dont le zinc a 0^m,20 sur 0^m,15.

En plaçant, dans le courant, un fil métallique isolé dans un tube de verre plein d'eau, faisant l'office de calorimètre, M. Ed. Becquerel a trouvé que le dégagement de la chaleur par le passage de l'électricité au travers des corps solides présente les lois suivantes :

1^o *La quantité de chaleur dégagée est en raison directe du carré de la quantité d'électricité qui passe dans un temps donné.*

2^o *Cette quantité de chaleur est en raison directe de la résistance du fil au passage de l'électricité.*

3^o *Quelle que soit la longueur du fil, pourvu que son diamètre soit constant et qu'il passe la même quantité d'électricité, l'élevation de température est la même dans toute l'étendue du fil.*

4^o *Pour une même quantité d'électricité, l'élevation de température, en différents points du fil, est en raison inverse de la quatrième puissance du diamètre.*

MM. Favre et Silbermann, à l'aide de leur calorimètre à mercure, ont constaté que la quantité totale de chaleur qui se développe dans les différentes parties d'un couple voltaïque fermé, proportionnellement à la résistance de chacune de ces parties, est précisément équivalente à la chaleur dégagée dans le couple par l'action chimique entre l'acide sulfurique et le zinc.

Les effets calorifiques des courants sont plus difficiles à observer dans les liquides, ces corps ayant un plus grand calorique spécifique que les solides, et les gaz qui se produisent absorbant une grande quantité de calorique latent. Par exemple, dans la décomposition de l'eau, on reconnaît que l'élévation de température est moindre au pôle négatif, où le volume de l'hydrogène qui se dégage est double de celui de l'oxygène qu'on recueille au pôle positif, ainsi qu'on le verra bientôt (695).

690. **Effets lumineux, arc voltaïque.** — La pile électrique est, après le soleil, la source de lumière la plus intense que l'on connaisse. Ses effets lumineux se manifestent par des étincelles, ou par l'incandescence des substances qui réunissent les deux pôles, ou par l'arc voltaïque.

On obtient déjà de brillantes étincelles avec huit ou dix couples Bunsen, en faisant communiquer une des électrodes avec une râpe à bouchons, et en promenant l'autre sur les dents de la râpe. Ces étincelles sont évidemment dues à la recombinaison des électricités contraires des deux pôles.

Par l'incandescence des conducteurs qu'ils traversent, les courants offrent des effets lumineux remarquables. Un fil de fer ou de platine, qui réunit les deux pôles d'une forte pile, et qui est assez gros pour n'être pas fondu, devient incandescent et jette un vif éclat tout le temps que la pile est en activité. Si le fil est enroulé sur lui-même en hélice, l'effet lumineux est augmenté.

Mais c'est surtout en faisant communiquer les deux électrodes avec deux cônes de charbon de coke bien calciné, comme le montre la figure 547, qu'on obtient un bel effet de lumière électrique. Le charbon *b* est fixe, tandis que le charbon *a* peut s'élever ou s'abaisser plus ou moins, à l'aide d'une crémaillère à laquelle il est fixé, et d'un pignon qu'on fait tourner à la main avec un bouton *c*. Les deux charbons étant mis en contact, le courant passe et les rend aussitôt incandescents. Si on les écarte alors de deux millimètres et plus, suivant l'intensité du courant, il se produit de l'un à l'autre un arc lumineux d'un éclat extrêmement vif, auquel on a donné le nom d'*arc voltaïque*.

Le longueur de cet arc varie avec la force du courant. L'intervalle nécessaire entre les deux charbons pour le faire naître présentant une grande résistance au courant, on doit faire usage de couples nombreux associés en une série unique, ou en un petit nombre de séries parallèles. Dans l'air, l'arc voltaïque peut atteindre une longueur de 7 centimètres, avec une pile de 600 couples disposés en six séries parallèles de 100 chacune, quand le charbon positif est en haut, comme dans la figure ci-après; s'il

est en bas, l'arc est plus court de près de 2 centimètres. Lorsque les charbons sont disposés horizontalement, ils doivent être plus rapprochés, l'arc s'éteignant plus facilement; ce qui résulte de ce que le refroidissement par l'air est augmenté. Dans le vide, la distance entre les deux charbons peut devenir beaucoup plus grande que dans l'air; en effet, l'électricité, ne rencontrant pas de

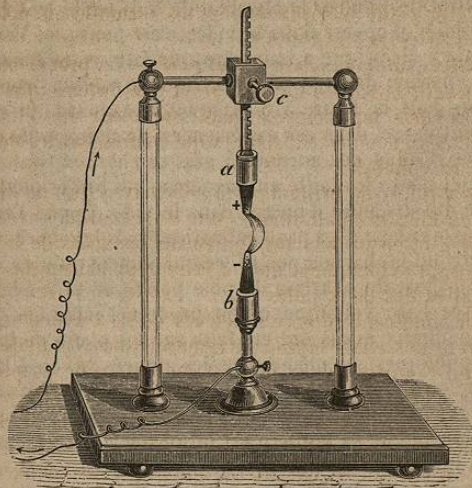


Fig. 547.

résistance, s'élance des deux charbons même avant qu'on les ait amenés au contact. L'arc voltaïque peut aussi se produire dans les liquides; mais il est alors beaucoup moins long, et son éclat est bien diminué.

L'arc voltaïque jouit de la propriété, lorsqu'on lui présente un fort aimant, d'être dirigé par celui-ci, ce qui est une conséquence de l'action des aimants sur les courants (712).

Quelques physiiciens ont regardé l'arc voltaïque comme formé d'une succession très-rapide de vives étincelles; mais, en général, on admet qu'il est dû au courant électrique, qui est conduit du pôle positif au pôle négatif à l'aide de molécules incandescentes qui sont volatilisées et transportées dans le sens du courant, c'est-à-dire du pôle positif vers le pôle négatif. En effet, plus les électrodes sont facilement désagrégées par le courant, plus on peut les écarter sans l'interrompre. Le charbon, qui est une substance très-friable, est un des corps qui donnent l'arc lumineux le plus long.

C'est Davy qui, le premier, à Londres, en 1801, fit l'expérience de la lumière électrique à l'aide de deux cônes de charbon et d'une pile à auge de 2000 couples, dont les plaques avaient près de 11 centimètres de côté. Davy faisait usage de charbon de bois léger, éteint d'avance, à l'état incandescent, dans un bain de mercure, qui, en pénétrant dans les pores du charbon, en augmentait la conductibilité. Comme le charbon de bois brûle très-vite à l'air, on était obligé d'opérer dans le vide; c'est pourquoi l'expérience de la lumière électrique a longtemps été faite en plaçant les deux cônes de charbon dans un œuf électrique à robinet, comme celui représenté dans la figure 515 (page 623). Aujourd'hui qu'on fait uniquement usage, dans ces expériences, de charbon de coke provenant des résidus des cornues à gaz, ce charbon, qui est dur et compacte et peut être taillé en baguettes, ne brûle que lentement à l'air, ce qui dispense d'opérer dans le vide. Quand l'expérience se fait dans le vide, il n'y a pas combustion, mais les charbons s'usent encore, surtout le charbon positif, ce qui montre qu'il y a volatilisation et transport du charbon du pôle positif au pôle négatif.

C'est avec l'arc voltaïque qu'on produit l'éclairage électrique dont de nombreux essais ont été faits sur les places de Paris, dans les fêtes publiques, et même dans les ateliers. Avec 100 couples de Bunsen, on obtient déjà un fort bel éclairage. Mais jusqu'ici son prix de revient l'emporte de beaucoup sur celui du gaz; de plus, la vivacité même de sa lumière est un obstacle à son adoption, son trop grand éclat blessant la vue.

691. **Expérience de M. Foucault.** — On doit à M. Foucault une belle expérience qui consiste à projeter, à l'aide de lentilles, l'image des cônes de charbon représentés dans la figure 547, sur un écran, dans la chambre noire, au moment où la lumière électrique se produit (fig. 548). Cette expérience, qui se fait au moyen du microscope photo-électrique déjà décrit (fig. 403, page 497), met à même de distinguer très-bien les deux charbons incandescents, et l'on voit le charbon positif se creuser et diminuer, tandis que l'autre augmente. Quant aux globules représentés sur les deux charbons, ils proviennent de la fusion d'une petite quantité de silice contenue dans le coke dont ces charbons sont formés. Lorsque le courant commence à passer, c'est le charbon négatif qui devient lumineux le premier, mais c'est le charbon positif dont l'éclat est le plus intense; c'est aussi celui qui s'use le plus vite, c'est pourquoi il est convenable de le prendre un peu plus gros.

* 692. **Régulateur de la lumière électrique.** — Lorsqu'on veut appliquer la lumière électrique à l'éclairage, il importe qu'elle conserve la continuité d'éclat que présentent les autres systèmes

d'éclairage. Or, il ne suffit pas pour cela que le courant de la pile soit constant, il faut encore que l'intervalle des charbons reste sensiblement invariable, ce qui exige qu'ils puissent se rapprocher à mesure qu'ils s'usent. Plusieurs appareils ont été proposés pour atteindre ce but; celui qui suit est dû à M. Duboscq.

Dans ce régulateur, les deux charbons sont mobiles, mais avec des vitesses inégales, sensiblement proportionnelles à leur usure.

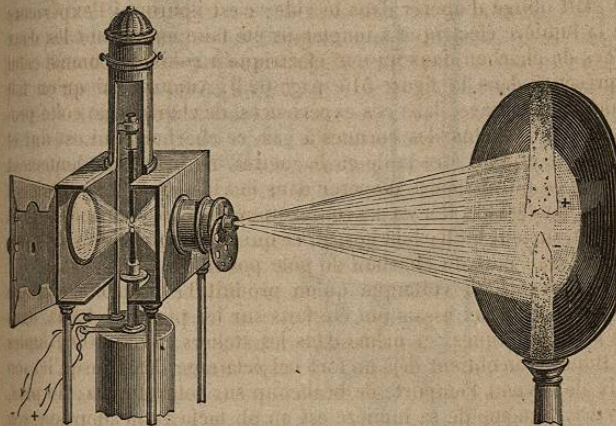


Fig. 548.

Le mouvement leur est transmis par un barillet placé sur l'axe xy (fig. 549). Ce barillet fait tourner, dans le sens des flèches, deux roues a et b , dont les diamètres sont entre eux comme 1 est à 2, et qui transmettent leur mouvement à deux crémaillères C et C' . La première fait descendre le charbon positif p au moyen d'une tige glissant dans la douille H , tandis que la seconde fait monter deux fois moins vite le charbon négatif n . Le bouton y sert à remonter le barillet, et en même temps à faire marcher à la main le charbon positif; le bouton x fait marcher le charbon négatif, aussi à la main, et indépendamment du premier. Pour cela, l'axe des deux boutons x et y est formé de deux parties reliées seulement l'une à l'autre par un frottement un peu dur. De la sorte, en serrant le bouton x entre les doigts, on peut tourner le bouton y seul; et réciproquement, en tenant celui-ci, on peut faire mouvoir l'autre. Mais le frottement est assez dur, quand le barillet fonctionne, pour entraîner les deux roues a et b et les deux crémaillères.

Ayant mis les deux charbons en contact, on fait arriver par le fil E le courant d'une forte pile, de 50 à 60 éléments par exemple.

Le courant monte en H, descend par le charbon positif, puis par le charbon négatif, et gagne tout l'appareil, mais sans passer dans la crémaillère C, ni dans la borne à droite sur le bord du plateau

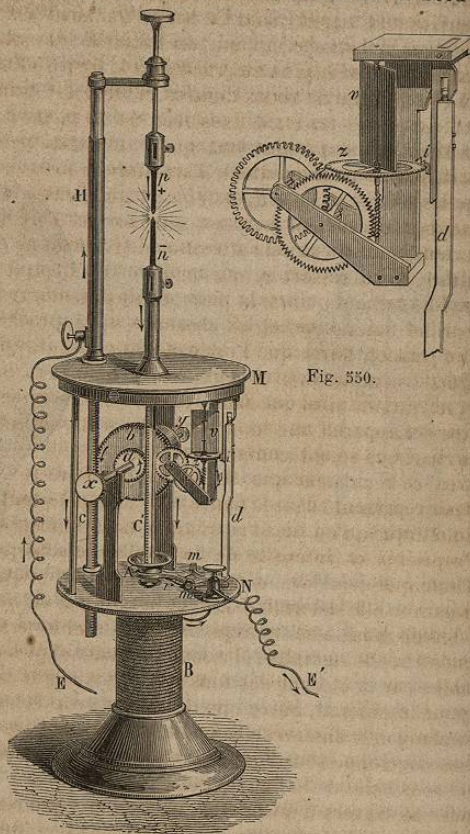


Fig. 549.

N, ces pièces étant isolées par des disques d'ivoire placés à leur partie inférieure. Le courant se rend enfin dans la bobine B qui forme le pied du régulateur, et retourne à la pile par le fil E'. La bobine est munie intérieurement d'une douille de fer doux, qui s'aimante tout le temps que le courant passe dans la bobine, et se désaimante aussitôt qu'il ne passe plus : or, c'est cet aimant tem-

poraire qui est le régulateur. A cet effet, il agit par attraction sur une armature de fer doux A, ouverte à son centre pour laisser passer la crémaillère C', et fixée à l'extrémité d'un levier qui bascule sur deux points d'appui mm. Ce levier transmet ses oscillations à une pièce d, laquelle, à l'aide du butoir i, fait embrayer la roue z, comme on le voit plus en grand dans la figure 550. Par une vis sans fin et une suite de roues dentées, l'arrêt est transmis au barillet, et les crémaillères étant fixes, il en est de même des charbons. C'est là ce qui se produit tant que l'aimantation est assez forte dans la bobine pour maintenir l'armature A abaissée; mais à mesure que les charbons s'usent, leur écart augmente, le courant s'affaiblit tout en continuant à passer sous forme d'arc voltaïque (690), et il vient un moment où l'attraction de l'aimant ne peut plus faire équilibre à un ressort r, qui tend constamment à soulever l'armature. Elle remonte alors, la pièce d fait désembrayer le butoir i, le barillet fonctionne, et les charbons se rapprochent, mais pas jusqu'au contact, parce que l'intensité du courant reprenant le dessus, l'armature A est attirée et la fixité des charbons recommence. Leur écart ne variant ainsi que dans des limites très-resserrées, on obtient avec cet appareil une lumière régulière et continue jusqu'à ce que les charbons soient complètement usés.

C'est avec ce régulateur que M. Duboseq éclaire son *appareil photogénique* représenté dans la figure 403, et répète toutes les expériences d'optique qu'on faisait autrefois avec la lumière solaire.

693. **Propriétés et intensité de la lumière électrique.** — La lumière électrique jouit des mêmes propriétés chimiques que la lumière solaire : elle détermine la combinaison d'un mélange de chlore et d'hydrogène, agit chimiquement sur le chlorure d'argent, et, appliquée à la photographie, elle donne de magnifiques épreuves, remarquables par la chaleur des tons ; toutefois elle n'est pas applicable pour le portrait, parce qu'elle fatigue trop la vue. Enfin, M. Hervé-Mangon a observé récemment que la matière verte des végétaux se développe sous l'influence de la lumière électrique de même que sous celle de la lumière solaire.

Transmise au travers d'un prisme, la lumière électrique donne un spectre, de même que la lumière solaire, ce qui montre qu'elle n'est pas simple. Wollaston et surtout Fraunhofer ont trouvé que le spectre de la lumière électrique diffère de celui des autres lumières et de la lumière solaire par la présence de plusieurs raies très-claires, dont une, en particulier, qui se trouve dans le vert, est d'une clarté presque brillante en comparaison du reste du spectre. M. Wheatstone a observé qu'en se servant pour électrodes de différents métaux, le spectre et les raies sont mo-

diffiés; ce qui est conforme à ce qui a été dit en parlant de l'analyse spectrale (494); enfin, M. Despretz a reconnu que la position des raies brillantes est fixe et indépendante de l'intensité du courant.

Avec le charbon, les raies sont remarquables par leur nombre et leur éclat; avec le zinc, le spectre est caractérisé par une teinte vert-pomme très-développée; avec l'argent, on a un vert très-intense; avec le plomb, c'est la teinte violette qui domine, et ainsi de suite avec les différents métaux.

Quant à l'intensité de la lumière électrique, M. Bunsen, en expérimentant avec 48 couples, et en éloignant les charbons de 7 millimètres, a trouvé qu'elle équivalait à celle de 572 bougies. Mais cette expérience a été faite avec des couples dans lesquels le charbon était extérieur et le zinc intérieur, et ces couples avaient des effets beaucoup moindres que ceux dans lesquels le charbon est intérieur. Par conséquent, la lumière de 48 de ces derniers couples équivalait à beaucoup plus de 572 bougies.

MM. Fizeau et Foucault, qui ont cherché à comparer la lumière électrique à la lumière solaire, n'ont pas comparé les quantités de lumière versées par ces deux sources, mais leurs effets chimiques sur l'iodure d'argent des plaques daguerriennes. Les résultats obtenus ne font donc pas connaître l'intensité optique de la lumière électrique, mais son intensité chimique.

En représentant par 1000 l'intensité de la lumière solaire à midi, MM. Fizeau et Foucault ont trouvé que celle de la lumière de 46 couples de Bunsen (charbon intérieur) était représentée par 235, et celle de 80 couples, seulement par 238. Il résulte de ces nombres, que l'intensité de la lumière ne croit pas d'une manière notable avec le nombre des couples; mais l'expérience démontre qu'elle s'accroît beaucoup avec leur surface. En effet, avec trois séries de 46 couples chacune, réunies parallèlement de manière que leurs pôles positifs concourent en un seul, ainsi que leurs pôles négatifs, ce qui revient à tripler les surfaces (685), l'intensité a été 385, la pile fonctionnant depuis une heure: c'est plus du tiers de l'intensité de la lumière solaire.

M. Despretz, dans ses nombreuses expériences sur la pile, fait observer qu'on ne peut trop se préserver de ses effets lumineux, lorsqu'ils sont portés à une certaine intensité. La lumière de 100 couples peut, dit-il, donner des maux d'yeux très-douloureux. Avec 600, un seul instant suffit pour que la lumière occasionne des maux de tête et d'yeux très-violents, et la figure est brûlée comme par un fort coup de soleil. C'est pourquoi il est indispensable, pendant ces expériences, de porter des lunettes à verres d'un bleu foncé.

694. **Effets mécaniques de la pile.** — On désigne sous ce nom des transports de matières solides ou liquides opérés par les courants. Par exemple, dans la formation de l'arc voltaïque (690), on a vu qu'il y a transport des molécules de charbon du pôle positif au pôle négatif: c'est là un effet mécanique.

Le transport des liquides par les courants fut observé pour la première fois par Pörret, dans l'expérience suivante. Ayant divisé un vase de verre en deux compartiments par une cloison perméable consistant en une membrane de vessie, il versa de l'eau au même niveau dans les deux compartiments, et y plongea deux électrodes de platine, en communication avec les pôles d'une pile de 80 éléments. Or, en même temps que l'eau était décomposée, une partie du liquide fut transportée, dans le sens du courant, à travers la membrane, du compartiment positif au compartiment négatif, où le niveau s'éleva au-dessus de celui de l'autre compartiment. Cette expérience ne réussit pas avec de l'eau qui tient en dissolution un sel ou un acide, parce que le liquide ne présente pas alors assez de résistance au courant.

On peut encore rapporter aux effets mécaniques des courants les sons que rend une tige de fer doux, lorsqu'on la soumet à l'action magnétique d'un courant discontinu, phénomène qui sera décrit plus tard (734).

695. **Effets chimiques de la pile, décomposition de l'eau, électrolyse.** — On a remarqué déjà que les effets chimiques de la pile dépendent plutôt du nombre des couples que de leur grandeur, parce que, dans les décompositions chimiques, l'action du courant s'exerce sur des substances d'une faible conductibilité, il est nécessaire d'augmenter la tension, et, par conséquent, le nombre des couples.

La première décomposition opérée par la pile a été celle de l'eau, obtenue en 1800, par deux Anglais, Carlisle et Nicholson, avec une pile à colonne. Il suffit de 4 ou 5 couples de Bunsen pour décomposer l'eau avec rapidité: mais celle-ci doit contenir en dissolution un sel ou un acide qui augmente sa conductibilité; car si elle est pure, la décomposition ne se produit que fort lentement. La fi-

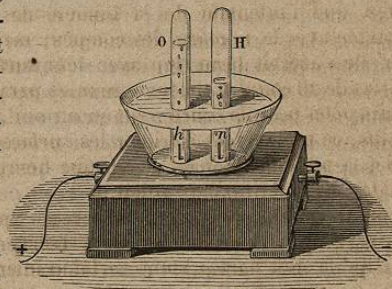


Fig. 551.