

plissement de cette œuvre difficile, ce ne sera pas de trop de tous les efforts réunis de nos astronomes et de nos savants. On ne peut se faire une idée de la masse énorme de calculs préparatoires, de tables destinées à guider les calculateurs, d'ouvrages théoriques à choisir pour préparer une bonne *Connaissance des temps*, recueil qui doit paraître, comme on le sait, trois années avant l'époque à laquelle ses indications se rapportent. La seule préparation des matériaux de cet ouvrage complet embrasserait un monde de travaux. Que nos astronomes et nos géomètres, un moment divisés par un conflit regrettable, se réunissent donc dans une pensée commune, qu'ils se donnent la main pour se prêter un mutuel appui sur ce terrain paisible de la science, les véritables « régions se-reines de la pensée » dont parlait notre poète. Et si cet heureux accord peut être obtenu, si ce grand travail est mené à bien par les astronomes de l'Académie, personne ne regrettera la discussion qui lui aura servi d'origine. Tout va bien qui finit bien.

---

 PHYSIQUE.

## I

Nouvelle pile voltaïque à base de sulfate de mercure.

On admet d'une manière assez générale que, pour qu'une pile voltaïque fonctionne régulièrement, il faut que la substance destinée à absorber l'hydrogène soit soluble dans l'eau. M. de La Rive a pourtant combattu cette opinion ; le célèbre physicien genevois a fait usage de substances insolubles, le peroxyde de manganèse ou le peroxyde de plomb, pour absorber l'hydrogène dans les piles électriques. En partant de cette idée, M. Marié-Davy, professeur de physique au lycée Bonaparte, à Paris, a construit une pile voltaïque marchant très-régulièrement et entièrement composée de corps insolubles, très-conducteurs de l'électricité. Le sulfate et le chlorure de plomb sont les substances les plus actives et les plus économiques que M. Marié-Davy ait trouvées pour construire cette pile à éléments insolubles. L'insolubilité du sulfate de plomb permet de supprimer les vases poreux dont on fait usage aujourd'hui dans les piles dites de Bunsen, et de revenir ainsi à l'ancienne disposition des piles à colonne.

Il faut cependant bien s'entendre ici sur le mot d'insolubilité. Il ne s'agit point d'une insolubilité absolue, mais d'une insolubilité relative, eu égard aux substances très-solubles dont on fait communément usage comme excita-trices dans les piles voltaïques, *Corpora non agunt nisi sint*

*soluta*. Malgré son insolubilité dans une certaine proportion d'eau, le sulfate de mercure se dissout en faible partie dans la pile de M. Marié-Davy; à mesure que cette partie dissoute est réduite par le courant, il s'en dissout de nouveau une petite quantité, et ainsi de suite jusqu'à ce que tout le sel ait disparu. C'est ainsi qu'il faut entendre l'insolubilité dans les substances employées comme agents producteurs d'électricité.

Ce qui prouve d'ailleurs que cette dissolution a lieu dans le cas dont il s'agit, c'est qu'à travers le vase poreux, il passe d'une cellule à l'autre, assez de sulfate de mercure pour maintenir le zinc constamment amalgamé. Cette particularité est d'ailleurs un grand avantage pour la nouvelle pile, car tous les physiciens praticiens savent avec quelle difficulté on maintient cette amalgamation du zinc, dont le rôle est bien connu.

Disons maintenant comment se construit la pile au sulfate de mercure.

Les piles de M. Marié-Davy sont formées au moyen d'un certain nombre de ces plats en fer battu que l'on fabrique pour les usages domestiques. Le fond de ces vases est doublé intérieurement d'une rondelle en zinc de même dimension. Chacun est garni d'une couche de sulfate de plomb de quelques millimètres d'épaisseur et rempli d'eau pure, ou salée, ou tenant du sel de zinc en dissolution. On les place ensuite en colonne verticale les uns au-dessus des autres, de manière que le zinc d'un élément plonge dans l'eau de l'élément inférieur.

Les choses se passent avec le sulfate de mercure comme elles se passaient dans la pile de Daniell avec le sulfate de cuivre, si ce n'est que la réduction du sel, au lieu de donner du cuivre, fournit du mercure coulant qui se détache à mesure et laisse intacte la surface du charbon; il en résulte un accroissement notable de la force électromotrice, qui gagne environ un bon tiers.

Quarante éléments ainsi disposés forment une colonne d'un mètre environ de hauteur. Des piles montées de cette façon ont fonctionné pendant plus de trois semaines au laboratoire du lycée Bonaparte avec la plus grande régularité, et celle de l'administration des télégraphes a marché plus longtemps encore sans être renouvelée.

Le sulfate de plomb qui entre dans la composition de cette nouvelle pile voltaïque, est presque sans valeur, car il constitue le résidu, jusqu'à ce moment sans emploi, des fabriques d'acétate d'alumine employé en teinture. On pourrait se le procurer d'une manière économique, dans tous les cas, par le simple grillage du sulfure de plomb. Le chlorure de plomb fondu est tellement conducteur, qu'au lieu de se réduire par les points qui touchent directement le métal, comme le fait le sulfate de plomb, il se réduit par les points les plus rapprochés du zinc. Il est aujourd'hui beaucoup plus cher que le sulfate, parce qu'on ne le produit pas encore industriellement; mais son prix s'abaisserait s'il devenait l'objet d'une certaine consommation dans l'industrie.

La construction de cette nouvelle pile serait donc très-économique. Sa force électromotrice est à peu près celle de la pile de Daniell. Vingt éléments de cette pile ont fait, en 1860, le service de pareil nombre d'éléments Daniell à l'administration des télégraphes.

## 2

Pile voltaïque réduisant l'effet de la bouteille de Leyde,  
ou pile secondaire de M. Planté.

M. G. Planté, préparateur des cours de physique au Conservatoire des arts et métiers, a réalisé une innovation curieuse dans l'emploi de l'électricité sous forme de courant. Il est parvenu à imiter, avec le courant de la

pile voltaïque, l'effet de la bouteille de Leyde. Il a obtenu, en d'autres termes, un appareil condensateur qui se charge d'électricité dynamique au lieu d'électricité statique. Voici les dispositions dont le jeune physicien fait usage pour obtenir ce résultat.

L'appareil se compose de 9 éléments présentant une surface totale de 10 mètres carrés. Chaque élément lui-même est formé de deux larges lames de plomb, d'une grande longueur, que l'on roule en hélice, en interposant entre les tours une toile grossière. Ces éléments sont plongés dans de l'eau acidulée à 1/10 par l'acide sulfurique. Un courant, fourni par une pile ordinaire de Bunsen, vient se distribuer dans ce système pour s'y condenser. L'intensité du courant principal qui doit mettre en activité cette sorte de batterie, dépend de la manière dont les 9 couples secondaires sont associés. S'ils sont disposés de manière à former 3 éléments de surface triple, 5 petits couples de Bunsen, dont le zinc annulaire a moins de 7 centimètres de hauteur plongée, suffisent pour donner, après quelques minutes d'action, une intensité extraordinaire quand on ferme le circuit de la batterie. Ainsi l'appareil de M. Planté joue exactement le rôle d'un condensateur; il permet d'accumuler et de recueillir en un instant le travail effectué par la pile pendant un certain laps de temps.

On se fera une idée de la force de la décharge que fournit un appareil construit dans les dispositions que nous venons de décrire, en songeant qu'il faudrait, pour en produire une semblable, associer plus de 300 couples de Bunsen, du modèle le plus généralement employé, c'est-à-dire de 13 centimètres de hauteur, de manière à composer 4 ou 5 éléments de 3 mètres carrés et un 1/2 mètre de surface.

La *pile secondaire* de M. Planté est d'une construction très-facile, à cause de la malléabilité du plomb. Si l'on prend du plomb en feuilles assez minces, on peut faire te-

nir une très-grande surface métallique dans un petit espace. Les 9 éléments qui composent l'appareil que M. Planté a construit, et qu'il a fait fonctionner dans une séance de l'Académie des sciences, sont contenus dans une boîte carrée de 36 centimètres de côté. Remplis de liquide une fois pour toutes, et renfermés dans des bouches bouchés, ils peuvent se conserver ainsi dans un cabinet de physique, toujours chargés et prêts à servir toutes les fois qu'on voudra se procurer, à l'aide d'une faible pile, des décharges puissantes d'électricité dynamique.

On a donné à cet instrument le nom de *pile secondaire* parce qu'il permet de recueillir et d'utiliser le courant dit *secondaire*, qui prend toujours naissance dans un circuit voltaïque. Le *courant secondaire* est l'espèce de réaction électrique qui succède à la cessation du courant voltaïque, qui vient d'agir dans un circuit conducteur. La cause de ce courant secondaire est encore assez obscure; mais ce qu'il y a d'important, c'est que l'appareil de M. Planté a permis pour la première fois de recueillir l'électricité provenant de cette source, et de l'accumuler de manière à produire des effets vraiment extraordinaires par leur intensité.

Ne manquons pas toutefois de prémunir le lecteur contre une erreur qu'il serait exposé à commettre. La *pile secondaire* n'augmente pas d'une manière absolue la puissance du courant électrique; elle agit, à l'égard de l'électricité, comme tous les mécanismes employés à transformer le mouvement et à accumuler les forces, comme le cric et la moufle qui, sans créer ou augmenter la force motrice, l'accumulent ou lui donnent une direction qui est dans bien des cas d'une incontestable utilité.

Nouveau régulateur de la lumière électrique, par M. Serrin.

M. Serrin est l'inventeur d'un nouveau *régulateur de la lumière électrique*, instrument destiné, comme l'indique son nom, à régulariser la production de la lumière provenant de l'arc électrique.

Ce qui s'est opposé pendant longtemps à l'emploi de la lumière électrique, c'est la difficulté de maintenir le foyer lumineux dans un même point fixe, et d'empêcher ces alternatives d'accroissement d'éclat et de défaillance, qui se succédaient dans la production de la lumière. On sait que le foyer éclairant, dans la lampe photo-électrique, se forme entre deux pointes de charbon qui terminent les pôles conducteurs d'une puissante pile voltaïque. Ces pointes de charbon ne doivent pas être mises en contact, mais maintenues à une certaine distance, qui doit toujours rester la même. Or, comme les charbons, brûlant au contact de l'air par suite de la température excessive de l'arc électrique, s'usent continuellement, on doit faire usage d'un mécanisme pour rapprocher les charbons l'un de l'autre dans la proportion exacte de cette usure.

On a construit jusqu'ici un assez grand nombre de *régulateurs de la lumière électrique* répondant d'une manière plus ou moins complète aux conditions qui viennent d'être énoncées. On doit à M. Léon Foucault la très-ingénieuse idée de faire servir l'augmentation ou l'affaiblissement d'intensité du courant électrique, cause des fâcheuses intermittences de la lumière, à opérer le rapprochement des charbons, sans que l'opérateur ait à s'en occuper. Cette idée originale, que M. Léon Foucault a appliquée à la construction d'un régulateur automatique, a été mise en pra-

tique depuis de différentes manières, et ainsi ont pris naissance plusieurs appareils de ce genre dont on trouve la description dans quelques traités de physique de publication récente, et en particulier dans l'ouvrage descriptif de M. du Moncel, *Exposé des applications de l'électricité*.

Le nouveau *régulateur de la lumière électrique*, que M. Serrin a présenté au mois de mai 1860 à l'Académie des sciences, paraît répondre à toutes les conditions que la pratique exige. Voici, selon l'auteur, les effets variés qu'il réalise, sans que la main de l'opérateur ait à intervenir. A l'état de repos, c'est-à-dire lorsque l'électricité ne circule pas, il met les charbons en contact; au contraire, ceux-ci s'écartent d'eux-mêmes dès qu'on ferme le circuit, et l'arc voltaïque apparaît; les charbons se rapprochent ensuite l'un de l'autre, de façon à ne jamais se mettre en contact. Cependant, si accidentellement le vent ou toute autre cause vient à rompre l'arc voltaïque, l'appareil, cette fois, met les charbons en contact, seulement pour fermer le circuit, puis aussitôt il les éloigne; la lumière se reforme et le régulateur reprend sa marche normale. Si à distance on veut éteindre ou rallumer l'appareil, on peut le faire en agissant en un point quelconque du circuit. Enfin, il joint à ces propriétés celle de conserver le point lumineux à une hauteur constante.

L'appareil de M. Serrin, qui permet d'obtenir ces effets multiples, est fondé sur le même principe imaginé par M. Léon Foucault, et qui a déjà servi à construire bien des appareils analogues, c'est-à-dire sur l'aimantation temporaire d'une armature, variant d'intensité selon l'intensité du courant lui-même. Mais ce principe a été appliqué ici par un moyen assez neuf en mécanique. Dans la crainte de le mal interpréter, nous laisserons l'auteur donner la description de ce mécanisme.

« Cet appareil, dit M. Serrin dans sa note imprimée dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, se compose essentiel-

lement de deux mécanismes à la fois reliés l'un à l'autre et indépendants l'un de l'autre ; lorsque l'un d'eux agit, l'autre reste inerte, et réciproquement.

« L'un de ces mécanismes consiste en un système oscillant qui forme la partie caractéristique de ce régulateur ; il est destiné à produire l'écart des charbons et d'en déterminer aussi le rapprochement.

« L'autre mécanisme, composé d'un rouage, est commandé par le système oscillant : il a pour but d'opérer le rapprochement des charbons dans le rapport de leur usure.

« Deux tubes porte-charbons sont placés verticalement l'un au-dessus de l'autre ; le supérieur est en relation avec le rouage et correspond à l'électrode positive de l'appareil ; l'inférieur dépend tantôt du rouage, tantôt du système oscillant ; il correspond à l'électrode négative.

« Le porte-charbon supérieur, en descendant par son poids, fait monter l'autre par l'intermédiaire d'une crémaillère et du rouage.

« Le système oscillant forme un parallélogramme dont les angles sont articulés sur pointes ; l'un des côtés verticaux est fixe, l'autre est suspendu très-délicatement en équilibre entre son poids qui le sollicite vers la terre et un ressort qui agit en sens contraire. Le charbon inférieur est mobile dans le système oscillant et peut glisser, par rapport à lui, de bas en haut, entraîné par le rouage. Le système oscillant porte à sa partie inférieure une armature en fer doux qui se meut au-dessus d'un électro-aimant, dont le fil fait partie du circuit de l'arc voltaïque. Quand l'appareil est au repos, les charbons sont en contact ; au contraire, dès qu'on fait passer le courant, l'armature est attirée, et avec elle tout le système s'abaisse : alors le charbon supérieur reste immobile, l'inférieur s'en écarte et l'arc voltaïque se forme automatiquement.

« Dès que l'usure des charbons augmente la longueur de l'arc, le courant diminue d'intensité, l'armature s'éloigne de l'électro-aimant, le système oscillant s'élève, dégage le rouage, et les charbons marchent l'un vers l'autre d'une quantité souvent inférieure à un centième de millimètre. Mais, par suite de ce rapprochement, l'électro-aimant recouvre sa puissance, l'armature est attirée de nouveau, et les charbons s'arrêtent jusqu'à ce qu'une nouvelle usure provoque un nouveau rapprochement suivi d'un nouvel arrêt, et ainsi de suite. »

## 4

Vibrations transmises et reproduites à distance par l'électricité.

M. l'abbé Laborde a communiqué à l'Académie des sciences (2 avril 1860) une expérience qui a beaucoup d'intérêt en elle-même et qui, par son application, pourrait constituer un nouveau système de télégraphie, une véritable télégraphie acoustique. L'auteur la décrit en ces termes :

« Une lame métallique assez longue pour faire 40 à 50 vibrations par seconde, est fixée solidement par un bout, dans une position horizontale. On a soudé d'avance vers l'extrémité libre un petit fil de cuivre qui descend verticalement au-dessus d'un godet de métal dans lequel on verse du mercure ; ce godet est uni par un conducteur au pôle d'une pile dont l'autre pôle se rattache au fil d'un électro-aimant ; le second bout de ce fil revient vers la lame métallique avec laquelle on le met en communication.

« Tout étant ainsi disposé, on voit que, pour compléter le circuit, il suffit d'abaisser la lame métallique de manière à faire plonger dans le mercure le petit fil de cuivre qui doit en être très-rapproché ; et si l'on fait vibrer cette lame, le courant sera établi et interrompu avec autant de régularité qu'on peut l'attendre du plus régulier des mouvements.

« On fixe ensuite, sur une pièce solidement assujettie, une tige élastique de fer doux dont l'extrémité libre vient se présenter devant le pôle de l'électro-aimant, et quand on est parvenu, après quelques tâtonnements, à accorder cette tige avec la lame, de manière à ce qu'elles accomplissent le même nombre de vibrations dans un temps donné, on fait vibrer la lame, et aussitôt la tige de fer doux vibre elle-même, et vient frapper régulièrement l'électro-aimant. Mais si elle n'est pas d'accord avec la lame interromptrice, elle demeure à peu près immobile, malgré les attractions répétées qui la sollicitent, parce que ces attractions agissent sur elle trop tôt ou trop tard, et contrarient ses mouvements.

« Après m'être bien assuré de ce fait, qui contient tout l'in-

térêt et la nouveauté de l'expérience, j'ai fixé sur un même support six lames interruptrices donnant les notes : *ut, ré, mi, fa, sol, la* ; et j'ai accordé sur elles six tiges de fer doux fixées également sur un même support, et partagées en deux séries, de manière à les présenter aisément aux deux pôles d'un électro-aimant courbé en fer à cheval. Si alors on fait vibrer successivement les lames interruptrices, on voit et l'on entend vibrer successivement les tiges de fer doux, chacune d'elle répondant exactement à la lame avec laquelle elle s'accorde. On peut passer de la première note à la dernière, de celle-ci à la troisième, etc., et les entremêler de mille manières, comme dans un morceau de musique, sans que les tiges de fer doux correspondantes fassent jamais défaut.

« On pourrait évidemment fonder sur cette expérience un nouveau système de télégraphie, puisque chaque lame du transmetteur choisit au récepteur sa lame correspondante, et la fait vibrer de préférence à toutes les autres. »

Dans sa note imprimée dans les *Comptes rendus* de l'Académie, M. l'abbé Laborde fait connaître les moyens qu'il a dû adopter pour rendre pratique, dans une certaine mesure, ce mode de transport du son à distance, au moyen du courant électrique. Comme ces détails seraient peut-être difficilement compris, nous renverrons au recueil de l'Académie les personnes que cette question pourrait intéresser.

## 3

Coup de foudre avec impression de l'image d'un arbre sur le corps de l'individu foudroyé.

En 1860, plusieurs journaux ont rapporté, mais non sans émettre des doutes sur sa réalité, le cas fort curieux d'une image formée par la foudre sur le corps d'un individu frappé du tonnerre. Le 16 août, le tonnerre étant tombé sur un des moulins de Lappion (Aisne), appartenant à M. Carlier, deux personnes, qui avaient cherché un abri sous la porte de ce moulin, furent renversées par la dé-

charge électrique. Une jeune fille de dix-huit ans ne fut que légèrement contusionnée au cou et au pied ; une femme de quarante ans fut plus gravement atteinte, et sur le dos de cette femme on trouva tracée, en teinte rouge, la reproduction d'un arbre. Le tronc, les branches et les feuilles de cet arbre étaient parfaitement distincts sur ce singulier tatouage. En présence du maire et d'autres personnes de la localité, un médecin de Sissonne constata d'une manière authentique la réalité de ce phénomène.

C'est bien à tort que l'on a mis en doute la possibilité d'un tel résultat. Quelque étrange qu'il doive paraître, ce cas est loin d'être isolé, et la science a constaté, en plus d'une circonstance, des faits tout semblables.

Ayant déjà raconté ces faits dans ce recueil <sup>1</sup>, il nous suffit d'y renvoyer le lecteur.

Le phénomène qui s'est produit aux moulins de Lappion au mois d'août 1860, ne manque donc pas de précédents, et rien n'autorise à mettre en doute sa réalité. Quant à la manière de l'expliquer, voici celle qui paraît la plus acceptable. On peut admettre que la foudre qui a frappé un corps emporte avec elle des particules brûlées et réduites à un grand état de division, de l'objet qu'elle a atteint. S'étant dès lors moulée en quelque sorte comme un cachet, sur cet objet, elle peut emporter avec elle des particules brûlantes disposées suivant la même forme, et qui peuvent reproduire et imprimer par brûlure cette même image sur un autre objet qu'elle vient ensuite à traverser. Quand ce genre de phénomène fut signalé pour la première fois, on songea vaguement à invoquer quelque action photographique. Mais il est évident qu'il n'y a ici aucune action chimique de la lumière, mais un simple effet de transport mécanique de matière, et une brûlure.

1. Première année, p. 274-278.

Quelle que soit leur explication, ces faits sont trop curieux pour ne pas être notés et rappelés toutes les fois qu'il vient à s'en produire un cas nouveau.

## 6

Explication physique du phénomène de l'ascension des liquides dans les tubes capillaires des végétaux.

Un de nos physiciens les plus distingués, M. Jamin, professeur à l'École polytechnique, a fait connaître une expérience qui ouvre une voie nouvelle pour l'explication du fait de l'ascension de la sève et des liquides nourriciers dans l'organisme végétal. Selon M. Jamin, l'action de la capillarité, jointe à celle de l'endosmose, suffirait pour rendre compte du phénomène, encore inexplicé, de l'élévation de l'eau à travers le tissu des plantes et jusqu'à l'extrémité de leurs feuilles. Ce mouvement n'est pas produit chez les plantes par le jeu d'organes particuliers animés par la vie végétale et analogues au cœur des animaux; aucune observation physiologique n'est venue, en effet, établir l'existence d'un organe de ce genre. Ce phénomène ne peut donc être que le résultat des forces moléculaires, c'est-à-dire d'actions physiques s'exerçant dans le corps ligneux. Cette action rentre dès lors dans la physique générale, et l'on peut l'aborder par l'expérience avec l'espoir fondé de l'imiter artificiellement. C'est cette question qu'a traitée M. Jamin dans un travail étendu, dont il n'a publié encore qu'une partie, dans les *Comptes rendus* de l'Académie des sciences, et qui comprend l'étude générale de l'équilibre et du mouvement des liquides dans les corps poreux.

Nous ne saurions entrer, avant que M. Jamin ait fait connaître l'ensemble complet de ses recherches, dans l'exposé des faits abordés par cet expérimentateur. Nous nous

contenterons de dire qu'avec une machine exclusivement composée de substances organiques, mais qui offre une analogie frappante de structure avec les végétaux, M. Jamin fait élever l'eau à des hauteurs considérables et en surmontant des pressions qui sont trois et quatre fois plus fortes que la pression atmosphérique. Une force énorme, puisqu'elle répond à une pression de trois à quatre atmosphères, mise en jeu par un simple effet d'endosmose ou de capillarité, c'est là un fait extraordinaire, qui suffit évidemment à expliquer l'élévation et la pénétration de la sève jusqu'à l'extrémité des rameaux dans les arbres. Les physiologistes attendront avec impatience que M. Jamin ait exposé l'ensemble de ses expériences dont il n'a encore donné qu'un aperçu.

## 7

Courants et révolutions de l'atmosphère et de la mer,  
par M. Félix Julien.

Les magnifiques recherches du lieutenant Maury, de la marine américaine, relatives aux courants de l'Atlantique, et surtout à la découverte et à l'exploration du *Gulfstream*, immense fleuve d'eau chaude qui traverse les parties profondes de l'Océan, ont beaucoup attiré depuis dix ans l'attention des savants et des marins. Mais les travaux du lieutenant Maury, consignés dans des mémoires très-développés, sont difficilement arrivés à la connaissance des lecteurs français<sup>1</sup>. Il faut donc savoir gré à un officier de notre marine impériale, M. Félix Julien, lieutenant de vaisseau, d'avoir exposé l'ensemble des découvertes du physicien des États-Unis. Dans l'intéressant ouvrage qu'il

1. M. Terquem a donné récemment une traduction des principaux mémoires du lieutenant Maury.

a publié sous le titre de *Courants et révolutions de l'atmosphère et de la mer*, M. Julien ne s'en tient pas néanmoins au seul exposé des travaux du lieutenant Maury. Il considère à un point de vue nouveau la plupart des phénomènes essentiels de la météorologie.

Nous passerons rapidement sur une théorie nouvelle, donnée par l'auteur, de la cause générale qui préside, selon lui, aux grands mouvements de l'atmosphère terrestre, pour nous arrêter sur l'exposé qu'il donne des travaux du lieutenant Maury sur le *Gulfstream*.

Au sein même de l'Océan, coule un immense fleuve. Dans les plus grandes sécheresses, il ne tarit jamais; dans les plus fortes crues, jamais il ne déborde. Ses rives et son lit sont des couches d'eaux froides entre lesquelles coulent, à flots pressés, des eaux tièdes et bleues : c'est le *Gulfstream*. Nulle part dans le monde il n'existe un courant aussi majestueux que ce fleuve, jusqu'ici ignoré, qui poursuit son cours invisible dans les profondeurs de l'Océan; il est plus rapide que l'Amazone, plus impétueux que le Mississipi, et la masse de ces deux fleuves ne représente pas la millième partie du volume d'eau qu'il déplace.

L'étude des courants sous-marins joue un grand rôle dans les découvertes qui ont été le résultat des expéditions envoyées dans ces dix dernières années à la recherche de sir John Franklin. M. Félix Julien nous donne un résumé de ces résultats. Il fait voir d'abord de quel puissant secours la science des faits et des observations a été pour les intrépides explorateurs qui s'engagèrent dans cette nouvelle voie de recherches. Puisque les courants sous-marins tendent à déverser, vers les régions arctiques, les eaux échauffées des zones tropicales à leur arrivée dans le bassin polaire, une différence de plus de 20 degrés dans la température de ces régions doit produire des phénomènes hydrométéorologiques et déterminer la formation de nuages et d'épaisses vapeurs qui ne peuvent manquer d'établir

un singulier contraste avec les horizons uniformes et servir à dévoiler les glaces éternelles. Telles sont les dernières conclusions auxquelles on est parvenu avec la science pour guide, et tel est aussi le sens de toutes les instructions que reçurent les hardis navigateurs qui se disputèrent le dangereux honneur des missions d'exploration et des expéditions envoyées à la recherche de sir John Franklin.

M. Julien parle aussi des applications pratiques les plus immédiates qu'aient reçues les phénomènes étudiés par le lieutenant Maury. C'est en suivant la route nouvelle et les instructions qui résultent de la théorie de ce physicien, que les grands *clippers* de l'Union américaine sont parvenus à accomplir ces étonnantes traversées à la réalité desquelles on a eu d'abord tant de peine à ajouter foi.

Les nouveaux procédés employés avec un plein succès pour obtenir des sondages à grande profondeur, ont élargi le cercle de nos connaissances sur la nature et l'étendue des grands courants de la mer. Ils ont surtout servi à répandre un jour inattendu sur des questions qu'il avait été impossible d'aborder jusqu'ici. Dans notre hémisphère, on a rencontré les plus profondes vallées de l'Atlantique au sud des bancs de Terre-Neuve, et leurs dernières cavités ne descendent guère au delà de sept ou huit kilomètres au-dessous de la surface de l'Océan. Mesurée sur une verticale, cette distance, de deux lieues de poste, représente exactement la hauteur à laquelle s'élève au-dessus du même niveau le sommet neigeux du Chimborazo.

M. Félix Julien nous donne un exposé précis des liens qui unissent entre eux les principaux courants de la mer. En parcourant le chapitre qui a pour titre : *les trois Océans*, on constate les singulières analogies, les rapprochements surprenants qui existent entre le mouvement des eaux de l'Atlantique et celui de l'Océan Indien et du Pacifique.

L'étude approfondie des grands courants de la mer a permis de faire, sur toute l'étendue des eaux de l'Océan,