

6

Du différent degré de salure des mers; acclimations de la nature.

M. Babinet a présenté quelques considérations curieuses sur le degré de salure des mers et des lacs aux différents âges du globe.

Au moment du cataclysme qui a produit à la surface du globe le système actuel des eaux, les lacs et les mers intérieures avaient le même degré de salure que l'Océan, dit M. Babinet; mais ce degré s'est bien modifié depuis. Les mers intérieures qui reçoivent de grands fleuves, et ont un *émissaire* comme la mer Noire et la Baltique, sont dans ce cas : elles sont beaucoup moins salées que l'Océan.

Au contraire, la Méditerranée, qui reçoit de l'eau salée de l'Océan par Gibraltar et de la mer Noire par le Bosphore, augmente chaque jour de salure.

Les grands lacs de l'Amérique septentrionale, ceux de la Suisse et de l'Italie, de Genève, de Constance, de Garde, étaient probablement autrefois aussi salés que l'Océan; ils se sont dessalés complètement par l'arrivée de l'eau douce et le départ du sel par les grands fleuves qui en sortent pour se rendre à la mer.

M. Babinet fait ici une seconde remarque qui est le point original de la note que nous analysons. Par une singulière particularité, dit-il, un des plus grands lacs de Russie, le lac de Baïkal, qui a 700 kilomètres de longueur 100 de large environ, et qui s'est également complètement dessalé par son émissaire, la puissante rivière de l'Angara, présente, acclimatées aujourd'hui par la suite des siècles, des espèces animales que l'on ne trouve que dans la mer.

M. Babinet rappelle à l'appui de son dire, que des éponges vivent dans ce lac, que des coraux, des harengs y vivent en telle quantité que leur pêche est l'objet d'un commerce très-important. Enfin, il mentionne l'existence dans les mêmes lacs, de phoques qui y prospèrent dans l'eau douce.

M. Babinet tire de son travail cette conclusion singulière : « Il nous faut en France, et le plus tôt possible, des phoques d'eau douce! » Est-ce absolument nécessaire, illustre académicien?

7

Influence des vents sur la pression barométrique, mémoire de M. Montigny.

Le vent exerce une influence marquée sur la hauteur de la colonne du baromètre; mais l'explication théorique de cette influence n'a été donnée jusqu'ici que d'une manière peu satisfaisante. L'Académie royale de Bruxelles a reçu, sur ce point controversé de la physique moderne, un mémoire important de M. Montigny.

Le problème à résoudre peut être formulé en ces termes: « Les dépressions barométriques, qui sont généralement d'autant plus prononcées que la vitesse du vent est plus grande, résultent-elles d'une action directe du vent sur le baromètre, ou bien la dépendance des deux phénomènes ne serait-elle qu'apparente, et faudrait-il rapporter cette liaison aux effets d'une même cause qui agirait de façon à augmenter simultanément la vitesse du vent et la dépression barométrique? »

La solution de cette question intéresse tout à la fois la météorologie et la dynamique des gaz; car, s'il est prouvé qu'un courant atmosphérique exerce une moindre action sur le baromètre que si la même masse d'air était en repos,

il y aura intérêt pour la science à rechercher quelle est la cause de cette diminution de pression.

Plusieurs physiiciens ont admis qu'un courant d'air affaiblit la pression des couches atmosphériques sur le baromètre, mais ils n'ont point justifié rigoureusement cette hypothèse.

Pour résoudre cette question, M. Montigny a employé un premier moyen qui consiste à calculer l'altitude de la localité près de Namur, où il a fait des observations, par rapport à l'Observatoire de Bruxelles, à l'aide des hauteurs barométriques mesurées aux mêmes instants dans deux localités, et sous l'influence de vents successivement faibles et forts.

Il résulte des nombreuses observations faites à Namur et aux environs de cette ville, pendant plusieurs années, par M. Montigny, que la dépression barométrique peut s'expliquer en admettant que la vitesse du vent diminue la pression du courant d'air sur le mercure du baromètre, que ce courant ait lieu par impulsion ou par aspiration. Dans le dernier cas, la diminution de pression due à la vitesse s'ajouterait aux effets de la cause génératrice du vent pour accroître la dépression barométrique; dans le premier, l'influence de la vitesse serait en partie contrariée par les effets de cette cause qui, agissant alors par son impulsion, tendrait à exhausser la colonne mercurielle, si son action était seule en jeu. Mais cet effet de la force génératrice du vent ne peut indiquer qu'en partie l'influence déprimante de la vitesse elle-même; si des tempêtes produites par un vent moins violent ont été accompagnées de dépressions plus fortes, on peut les attribuer en partie à l'effet du mode de propagation du vent par aspiration, ou bien une plus grande hauteur du courant atmosphérique, car la dépression augmente avec l'épaisseur des courants, toutes choses égales d'ailleurs. M. Montigny conclut de ces dernières considérations que « la vitesse du vent dans

l'atmosphère exerce sur la colonne barométrique une influence déprimante qui est d'autant plus prononcée que la vitesse du vent est plus grande. »

M. Montigny ajoute avec raison que cette influence aidera à expliquer en partie la dépression du baromètre dans certaines régions, peut-être même dans celles des vents alizés, à la condition toutefois qu'on tiendra compte et des vents inférieurs et des vents des couches supérieures de l'atmosphère.

L'auteur formule comme il suit les conséquences de son travail :

« 1° La différence de niveau de deux localités non trop éloignées, qui se déduira d'une série de hauteurs barométriques correspondantes, recueillies quand aucun vent ne régnait dans les deux localités, s'écartera probablement peu de l'altitude vraie; 2° les altitudes de stations distantes en projection horizontale, et situées à peu près sur la même verticale, qui sont calculées au moyen d'observations effectuées sous l'influence du vent, s'écarteront généralement de l'altitude vraie; les écarts seront souvent d'autant plus prononcés que le vent aura été plus fort. Le sens des écarts dépendra des vitesses relatives du vent aux deux stations; 3° les variations des différences de niveau de plusieurs localités, calculées d'après le baromètre, suivant les divers vents, doivent être attribuées en partie aux effets des vitesses différentes de ces vents; 4° les corrections horaires que nécessitent les observations correspondantes dans la détermination des altitudes ont probablement en partie pour cause les variations de la vitesse du vent aux diverses heures du jour. »

Le sujet traité dans ce mémoire par l'habile physicien est d'une importance qui n'échappera à personne, si l'on réfléchit que l'observation des fortes dépressions du baromètre a déjà rendu à la navigation des services sérieux, en faisant pronostiquer des tempêtes imminentes, contre lesquelles les navires du littoral, avertis par des dépêches électriques, ont pu se prémunir à temps.

Essais publics de l'éclairage électrique.

Dans la cour du Carrousel, et, plus tard dans celle du Palais-Royal, on a fait aux mois d'avril et de juin 1861, des essais pour l'éclairage des places publiques par la lumière électrique.

Ce qui était vraiment important dans ces expériences, c'était l'application faite pour la première fois en grand, à l'éclairage électrique, de la machine dite *magnéto-électrique*, c'est-à-dire la substitution d'une simple action motrice à la pile voltaïque comme moyen de produire l'électricité. M. Nollet, physicien français, a imaginé, il y a déjà plusieurs années, la machine *magnéto-électrique*, sorte de reproduction amplifiée de la machine de Clarke, qui est décrite dans tous les traités de physique. Dans la machine *magnéto-électrique* de M. Nollet, des aimants en forme de fer à cheval, mis en rotation rapide, servent à développer des courants d'électricité d'induction. Cet appareil est aussi connu sous le nom de *machine électro-magnétique des Invalides*, parce que c'est à l'usine à gaz des Invalides qu'elle a été surtout étudiée dans ses applications pratiques, par M. Auguste Berlioz, directeur de la compagnie d'éclairage dite de *l'Alliance*. La machine magnéto-électrique est déjà employée en Angleterre et en France dans les usines électro-chimiques, servant à la dorure et à l'argenterie, pour produire de l'électricité, sans l'emploi des piles voltaïques; elle permet d'éviter les embarras et les dépenses qu'amenait autrefois dans ces usines l'usage des piles voltaïques mises en action par les acides concentrés.

Voici comment on a procédé dans les expériences faites sur la place du Carrousel et au Palais-Royal.

Une machine à vapeur locomobile, de la force de quatre

chevaux, avait été montée dans une vaste cuisine en sous-sol du ministère de la maison de l'Empereur, aux Tuileries, sous les appartements mêmes du maréchal Vaillant. Cette locomobile mettait en mouvement deux puissantes machines magnéto-électriques. Ces deux machines étaient armées chacune de six rouleaux contenant, pour chaque rouleau, seize bobines d'induction, en rapport avec autant de faisceaux aimantés. La rotation rapide de ces aimants provoque dans les bobines d'induction, des courants électriques partiels, qui, réunis sur un conducteur commun, fournissent le fluide électrique qui doit former l'arc lumineux dans l'intérieur des lampes. Deux gros fils de cuivre, longs de 300 mètres environ, apportent le fluide électrique à ces lampes. Quand la locomobile était en action, et quand le mouvement des rouleaux générateurs d'électricité avait atteint sa vitesse normale de rotation, qui est de soixante tours par minute, à un signal donné, vers sept heures et demie, les communications électriques étaient établies, et l'arc lumineux jaillissait entre les pointes de charbon qui terminent les deux conducteurs.

La lampe électrique qui servait à ces expériences était munie du régulateur que l'on doit à M. Serrin, et que nous avons décrit dans le volume précédent de ce recueil¹. L'avantage spécial du régulateur de M. Serrin, c'est qu'il fonctionne d'une manière automatique, c'est-à-dire sans l'intervention de la main. La lampe s'allume, s'éteint, les charbons se rapprochent où s'écartent, par le seul effet du mécanisme employé.

Bien que l'intensité lumineuse des lampes électriques qui ont fonctionné sur la place du Carrousel fût, pour l'une de cent cinquante et pour l'autre de cent quatre-vingts becs de lampe Carcel, l'effet lumineux produit est resté inférieur à ce qui avait été obtenu antérieurement dans

1. Cinquième année, p. 64.

des expériences du même genre; l'intensité éclairante était loin de rappeler cet éblouissant éclat propre à la lumière électrique, qui est jusqu'à un certain point comparable à l'illumination solaire. Différentes circonstances expliquent cette infériorité : en premier lieu, l'emploi de verres dépolis que l'on avait cru devoir disposer autour des foyers lumineux et dont l'interposition absorbait 80 pour 100 de la lumière; en second lieu, la trop faible élévation des lampes électriques au-dessus du sol, qui nécessitait l'emploi de réflecteurs; enfin l'existence de ces centaines de becs de gaz répandus autour de la place du Carrousel et qui enlevaient beaucoup à l'éclat, au prestige de la lumière électrique.

Ce qu'il importait toutefois d'établir, et ce qui a été bien démontré par les expériences faites dans la cour des Tuileries, c'est le parfait fonctionnement des machines magnéto-électriques consacrées à produire de l'électricité éclairante. Ce qui, en effet, a arrêté jusqu'ici les progrès, l'extension de la lumière électrique appliquée à l'éclairage public, c'est le défaut de régularité dans la persistance du foyer, la suspension, les intermittences qui se faisaient remarquer dans l'arc lumineux. Ce défaut de régularité ne tenait pas, comme on l'a cru, à l'imperfection des différents systèmes de lampes qui ont été successivement imaginés, tels que ceux de MM. Léon Foucault, Staite, Jules Dubosq, Lacassagne et Thiers, Serrin, etc. Ce dernier appareil, c'est-à-dire le régulateur de M. Serrin, a parfaitement marché dans les expériences de la place du Carrousel.

Nous pouvons ajouter qu'un autre système de régulateur électrique, celui du professeur Way, c'est-à-dire la *lampe électrique à conducteur de mercure*, a été soumis en 1861, à Londres, à des expériences qui ont donné des résultats excellents¹.

1. La lampe électrique de M. Way diffère de la lampe électrique

Ce ne sont donc pas les appareils régulateurs qu'il faut accuser des fâcheuses intermittences que l'on a si souvent remarquées dans l'arc lumineux électrique; c'est l'agent producteur de l'électricité qui est passible de ce reproche. Personne n'ignore que l'intensité des courants électriques développés par les piles voltaïques est d'une extrême irrégularité; très-énergique au début, cette action décroît et va sans cesse en s'affaiblissant avec le temps; elle subit une défaillance ou une suractivité qui tiennent à l'irrégularité de l'action de l'acide sur le métal dans les piles voltaïques, action qu'il est impossible de maîtriser et de diriger. Cet inconvénient n'existe plus avec la machine magnéto-électrique employée comme source d'électricité. Ici, en effet, l'électricité ne provient pas de l'action variable des acides, mais de l'action égale, continue, toujours uniforme, de la vapeur ou d'une force mécanique.

Si, dans les expériences de la place du Carrousel, l'intensité des effets lumineux produits a été médiocre, cela tient, sans doute, à l'insuffisance des dispositions adoptées pour l'installation et l'élévation des becs. Mais ces expériences ont été reprises dans des conditions mieux entendues, et elles ont beaucoup mieux manifesté les avantages de cet admirable système, qui est certainement appelé à se substituer au gaz tant pour l'éclairage des places pu-

ordinaire, en ce sens que les charbons y sont remplacés par un filet ou une petite veine de mercure; la veine de mercure sort de l'orifice d'un petit entonnoir en fer, et elle est reçue dans une cuvette aussi en fer. Les deux pôles de la pile sont mis en communication, l'un avec le mercure de l'entonnoir ou du globe-réservoir en verre qui le surmonte, l'autre avec le mercure de la cuvette inférieure. Il se produit entre les globules successifs de la veine discontinue une série d'arcs voltaïques, comme il s'en produit entre les pointes des charbons, et l'on obtient ainsi une source assez continue de lumière électrique. La veine liquide illuminée est placée au sein d'un manchon de verre d'assez petit diamètre pour s'échauffer de manière à ne pas condenser la vapeur du mercure sur ses parois, et comme la combustion se fait hors du contact de l'oxygène, le mercure n'est pas oxydé.

bliques et des rues, que pour celui des phares, des mines, des rivières, etc.

L'appareil pour l'éclairage électrique qui a fonctionné pendant un mois devant la grille d'entrée du Palais-Royal se composait de deux lampes placées à seize mètres au-dessus du sol. La place tout entière et les deux entrées de la rue Saint-Honoré étaient éclairées d'une manière uniforme, comme elles le seraient par la pleine lune; deux réflecteurs hyperboliques, construits sur les dessins de M. le commandant du génie Teissier, et placés l'un au-dessous, l'autre au-dessus du point lumineux; diffusaient la lumière en la répandant sur tout ce vaste espace.

9

Application de l'éclairage électrique aux phares et à l'illumination à grande portée; essais faits en Angleterre pour l'éclairage des phares par la lumière électrique.

Les expériences d'éclairage électrique dont nous venons de parler ont amené M. Faye à formuler quelques idées pratiques concernant l'emploi des feux électriques pour l'éclairage des phares et l'illumination à grande portée. Le savant académicien paraît n'avoir pas eu connaissance, car il n'en fait aucune mention, des expériences qui ont été entreprises en Angleterre par le professeur Faraday, qui en a fait l'objet d'une lecture à l'*Institution royale de Londres*, le 3 mars 1860. Nous reviendrons sur ces observations, après avoir fait connaître l'idée particulière que M. Faye a émise dans sa communication du 4 de ce mois à notre Académie des sciences.

Cette idée consiste à demander qu'au lieu de placer le foyer lumineux, non, comme on l'a toujours fait jusqu'ici, au foyer principal du miroir réflecteur (quand on fait usage d'un miroir, et tel est le cas des phares), on le place au

centre de courbure de ce miroir, c'est-à-dire à un point sensiblement plus éloigné.

L'éclairage des phares exige que, par un miroir, ou une série de lentilles convenablement disposées, on réunisse presque tous les rayons émanés d'un foyer lumineux, de manière à les rendre parallèles, c'est-à-dire à les renvoyer dans une même direction. Si l'on s'en rapporte à la théorie pour la solution de ce problème, il faut, pour obtenir cet effet, prendre un miroir parabolique dont le point lumineux occupe le foyer; mais, dans la pratique, on a dû se restreindre aux miroirs sphériques ou aux lentilles à échelons de Fresnel; et alors on n'utilise, dans les deux cas, qu'une faible fraction de la lumière totale, c'est-à-dire les rayons compris dans l'intérieur d'un cône ayant pour base le contour extérieur de la lentille ou du miroir.

Pour combiner les deux appareils, et doubler ainsi l'intensité du faisceau émis dans une direction donnée, il suffirait, dit M. Faye, de reculer le miroir jusqu'à ce que le point lumineux en occupât le centre et non le foyer principal. Alors il se formerait, par réflexion sur le miroir, un second point lumineux qui se confondrait presque avec le premier, et dont les rayons compris dans une amplitude limitée, donneraient, après avoir traversé la lentille, un second faisceau de lumière presque égal au premier. Veut-on faire diverger légèrement les faisceaux, on n'aura qu'à agir sur les charbons placés aux pôles de la lampe électrique à l'aide d'une vis de rappel, et à écarter un peu, d'une quantité connue, le foyer électrique de l'axe de l'appareil. Un vaisseau pourrait alors déterminer approximativement sa distance du phare d'après le temps qu'il mettrait à passer d'un faisceau à l'autre. On jetterait le loch et on relèverait l'angle de la route avec la direction du phare.

M. Faye signale un résultat tout à fait applicable à l'objet que l'on se propose dans l'éclairage des phares, et qui res-

sortirait facilement de l'emploi de l'électricité comme agent d'éclairage. Pour remplir l'office des phares tournants, il suffirait d'interrompre le courant électrique à des intervalles convenus et déterminés par une horloge régulatrice; en supprimant le courant électrique, on supprimerait instantanément la lumière, et l'on produirait ainsi ces effets d'extinction et de réapparition des feux qui s'obtiennent aujourd'hui par la rotation de l'appareil éclairant.

Nous ne savons pas jusqu'à quel point il serait permis de renoncer sans témérité au moyen si commode et si simple qui est en usage, pour obtenir la disposition caractéristique des feux dans les phares actuels, et de lui substituer un artifice physique, sur la certitude duquel on ne saurait compter d'une manière absolue; mais la remarque de M. Faye mérite d'être consignée ici comme une preuve nouvelle de la sagacité et de l'esprit ingénieux de ce physicien.

Nous disons plus haut que M. Faye ne fait aucune mention des expériences qui ont été poursuivies, en 1860, en Angleterre pour l'illumination des phares par l'électricité. La communication faite sur ce sujet par M. Faraday à l'*Institution royale de Londres*, a été reproduite dans la première livraison d'un recueil trimestriel qui, sous le titre d'*Annales du Conservatoire*, est consacré surtout à publier les travaux des professeurs de notre Conservatoire des arts et métiers¹. M. Faraday après avoir fait ressortir l'utilité et les avantages spéciaux de la lumière électrique pour l'éclairage des côtes maritimes et l'illumination des phares, dit quelques mots des appareils qui ont servi à l'essai de ce système.

Dans les expériences exécutées d'après le désir de l'ad-

1. *Annales du Conservatoire imperial des arts et métiers*, publiées par MM. les professeurs. In-8, chez LaCroix.

ministration britannique, on s'est servi, pour produire l'électricité, de cette machine *magnéto-électrique* que nous avons signalée plus haut comme ayant été employée dans les essais faits récemment dans la cour des Tuileries. Il existe à South-Foreland deux machines magnéto-électriques mises en mouvement chacune par une machine à vapeur de la force de deux chevaux. A l'exception de l'usure, la production de la lumière n'a pas exigé d'autres dépenses que le coke et l'eau nécessaires pour la production de la vapeur. La lampe électrique était pourvue d'un régulateur, organe indispensable pour ce genre d'appareils, et qui, au moyen du courant électrique même, sert à maintenir constant l'écartement de deux pointes de charbon formant les pôles du courant, et entre lesquelles s'élance l'art lumineux, de telle sorte que cette distance demeure invariable, malgré l'usure progressive des charbons. Lorsque les charbons d'une lampe étaient presque entièrement consumés, on enlevait cette lampe et on la remplaçait immédiatement par une autre.

Selon M. Faraday, les machines magnéto-électriques et les lampes ont fait un excellent service pendant les six mois que ces expériences ont duré. La lumière n'a jamais manqué par suite de l'insuffisance des machines ou celle des appareils, et lorsqu'elle venait à s'amoindrir dans la lanterne, il suffisait que le surveillant y portât un instant la main pour la rendre aussi brillante qu'auparavant. La lumière traversait toute l'étendue du Pas-de-Calais, elle était visible en France, et restait supérieure par son éclat à celles que l'on pouvait apercevoir, et même à celle d'un phare quelconque. L'expérience a donc été satisfaisante. Il est sans doute nécessaire, ajoute M. Faraday, de soumettre le problème à un examen plus précis, principalement pour ce qui concerne la dépense, et sous quelques autres rapports; mais les administrateurs de *Trinity-House*, comme toutes les personnes qui s'intéressent à cette ques-

tion scientifique, espèrent que la suite des épreuves amènera l'adoption définitive de ce système.

Il nous reste à ajouter qu'en France l'administration des phares n'est pas restée en arrière quant aux essais qui nous occupent. Elle a fait exécuter un matériel complet pour étudier en détail l'éclairage des phares au moyen de l'électricité fournie par des machines magnéto-électriques. Il n'est pas toutefois venu à notre connaissance que l'on ait rendu public le résultat de ces essais. Quoi qu'il en soit, les désirs exprimés par M. Faye sont, par le fait, remplis. C'est un résultat qu'il est bon de constater auprès des personnes qui ne suivent que dans l'Académie des sciences de Paris le mouvement et le progrès des sciences.

10

Expériences nouvelles sur les causes des inondations.

Trois gardes généraux des eaux et forêts, MM. F. Jean-del, J. B. Cantégril et L. Bellaud, ont présenté à l'Académie des sciences les résultats d'un grand travail sur la question des inondations. Les savants fonctionnaires de l'administration des eaux et forêts ont voulu soumettre à l'expérience la question, si souvent débattue, de l'influence du déboisement et du reboisement des collines sur les inondations. Ces expériences, entreprises à leurs frais, ont été faites sur deux vallées des Vosges comprises dans l'ancien comté de Dabo, département de la Meurthe, l'une entièrement boisée, l'autre boisée partiellement. Les expériences ont duré un an, et les résultats qu'elles ont donnés ont été définis et représentés par le calcul. Des pluviomètres servaient à déterminer la quantité de pluie; les eaux d'écoulement rapide étaient mesurées au moyen de déversoirs placés sur les cours d'eau. Ces recherches, qui ont porté en définitive sur 50 millions de mètres cubes d'eau

de pluie, ont mis en évidence l'influence tout à fait salubre du reboisement contre les inondations. « Il suffirait, disent les auteurs, de déboiser à moitié un terrain placé dans des conditions assez générales, pour doubler aussitôt son coefficient d'action inondante. »

11

Représentation photographique des variations de l'intensité lumineuse du soleil.

Un physicien anglais, M. Godard, de Wilton, près de Hounslow (Angleterre), a construit un appareil qui permet d'enregistrer photographiquement les variations de l'intensité lumineuse du soleil. Dans un tuyau de forme conique, on place un liquide fortement réfringent. Un rayon de soleil traverse ce liquide; en passant par une petite ouverture pratiquée au centre du tuyau, ce rayon lumineux se réfracte au sein du liquide et vient frapper un point déterminé de l'appareil, revêtu d'un papier photographique, qui peut garder la trace de l'impression chimique produite par la lumière. Les différentes impressions formées à la surface de ces papiers photographiques, depuis le lever du soleil jusqu'à son coucher, fournissent une courbe dont l'inspection fait connaître les variations de l'intensité de la lumière du soleil pendant les différentes heures du jour.

Il serait très-important de pouvoir comparer les intensités lumineuses du soleil aux différents jours de l'année; la météorologie, la physique du globe, l'agriculture, trouveraient là une donnée précieuse et nouvelle. Il est toutefois à craindre que les papiers photographiques ne soient pas d'une préparation et d'une sensibilité assez uniformes pour que les effets obtenus soient rigoureusement comparables.

12

Essai d'un nouveau mode d'éclairage de la scène
fait au grand Opéra.

Il ne sera pas hors de propos de dire quelque chose d'un essai qui a été fait en 1861 à l'Opéra de Paris, pour un nouveau mode d'éclairage de la scène. On sait que le mode actuel d'éclairage de la rampe a causé plus d'une catastrophe, et constitue dans tous les cas, une cause de péril toujours présente pour les artistes, dont les vêtements peuvent venir s'enflammer aux becs de gaz qui dardent au devant de la scène. Plus d'un accident a prouvé combien ce danger est réel et permanent. Dans plusieurs de nos théâtres on n'a rien trouvé de mieux que de disposer entre les acteurs et la rampe étincelante une sorte de balustrade grillée. Ce moyen est sans doute efficace, mais l'effet en est singulièrement disgracieux. On s'est flatté d'obvier à ces inconvénients par la disposition suivante qui a été essayée à l'Opéra de Paris, et qui ne modifie que légèrement le mode actuel d'éclairage de la rampe, considéré par les juges compétents comme le seul compatible avec les exigences de l'art théâtral.

Le nouvel appareil transporte la rampe actuelle sous le plancher de l'avant-scène, et il le surmonte d'un ventilateur qui emporte les gaz produits par la combustion dans des cheminées d'appel, prolongées jusqu'au-dessus des combles du théâtre. Les becs de gaz, qui sont d'ordinaire rangés au devant de la rampe, sont remplacés ici par une table basse légèrement inclinée, fournissant une belle lumière qui se transmet à travers des plaques de verre dépoli, comme nos globes de lampes. La lumière est renvoyée vers la scène à l'aide de réflecteurs convenablement agencés pour éviter le plus possible la déperdition de la lumière.

Un système d'écrans colorés permet de changer les feux de la rampe. On le manœuvre à l'intérieur du réflecteur, à l'insu des spectateurs.

Cet appareil a été exécuté par M. Melon, constructeur d'appareils à gaz, et M. Daveine, ancien élève de l'École polytechnique, d'après une idée fournie par M. Lissajous, professeur de physique au lycée Saint-Louis. Communicée au directeur de l'Opéra par M. Lissajous, cette idée fut expérimentée aussitôt. Satisfaisant au point de vue de l'intensité, le résultat parut moins heureux sous le rapport de la répartition de la lumière. On fit alors un nouvel essai par les soins de M. Melon et de M. Daveine. L'idée fondamentale de M. Lissajous fut conservée, mais perfectionnée de manière à arriver à un résultat tout à fait pratique.

Le public s'est montré très-satisfait de ce nouveau système d'éclairage qui, d'un avis unanime, fournit une lumière mieux répartie et fait d'autant plus valoir la mise en scène. Les artistes ont été du même avis, car ils n'ont plus les yeux brûlés par le scintillement des anciens becs de gaz, et ne sont plus incommodés, quand ils s'approchent de l'avant-scène, par le courant d'air chaud produit par la combustion et par les gaz délétères qui s'échappent de ces brasiers. En outre, la nouvelle table lumineuse, plus basse de moitié que l'ancienne rampe, ne cache pas les acteurs presque jusqu'à mi-corps aux habitués de l'orchestre; elle sera donc infiniment appréciée par ceux-ci.

13

Le baromètre à eau du palais de Sydenham.

On a placé en 1861, au palais de Sydenham, un instrument assez original, bien que la date de sa construction première nous reporte à l'origine de la science, c'est-à-

dire aux célèbres expériences de Pascal : il s'agit d'un baromètre à eau. La *Société royale de Londres* possédait un baromètre à eau, construit par Daniell; ce curieux instrument étant passé entre les mains d'un météorologiste anglais, M. Glaisher, ce dernier a voulu le mettre en permanence sous les yeux du public, et il l'a installé, dans ce but, au palais de Sydenham. L'instrument a été heureusement transporté à la place qu'il devait occuper, mais comme on l'avait vidé pour opérer ce transport, il a fallu le remplir de nouveau d'eau bien privée d'air. C'est ce qui a été fait en mettant en ébullition, au moyen d'un courant de vapeur, l'eau de la cuvette du baromètre. La vapeur de cette eau a rempli le tube que l'on avait disposé verticalement au-dessus, et en a chassé l'air. Le tube était ouvert à sa partie supérieure au moyen d'un robinet qui a été hermétiquement scellé lorsque la vapeur remplissait depuis longtemps le tube, et en avait par conséquent chassé toute trace d'air atmosphérique. L'eau s'est élevée dans le tube à une hauteur rigoureuse de trente-deux pieds, et la comparaison de cette hauteur avec celle que donnait un excellent baromètre à mercure, a montré une concordance parfaite entre les indications de ces deux instruments.

L'avantage du baromètre à eau tient à la longueur considérable de sa colonne, qui permet d'accuser, par de très-longs espaces sur l'échelle, des variations qui ne seraient indiquées sur le baromètre à mercure que par de très-faibles différences dans la hauteur du liquide. Mais nous n'avons pas besoin de dire qu'un pareil instrument n'est qu'une affaire de curiosité, car il ne saurait être employé dans les observations météorologiques ordinaires.

14

La machine de Ruhmkorff en Chine.

La machine d'induction de Ruhmkorff a glorieusement rempli son rôle dans notre expédition militaire contre la Chine. M. Trève, jeune lieutenant de vaisseau, qui s'est fait connaître par de remarquables applications pratiques de l'électricité à l'art de la marine et à celui de la guerre, a fait usage de l'étincelle d'induction pour l'inflammation et l'explosion des mines dirigées contre les forts chinois. Les études faites précédemment pour appliquer l'électricité à l'inflammation des mines à distance, et dont M. du Moncel a fait de belles applications pour les travaux du port de Cherbourg, ont été mises en usage, cette fois, pour les travaux de la guerre. M. Trève, dont nous avons eu plus d'une occasion de citer le nom dans ce recueil, écrivait des bords du Peï-ho, le 9 octobre 1860, une lettre contenant les lignes suivantes :

« Les Chinois avaient construit à l'embouchure même du Peï-ho des forts véritablement puissants et dont nous occupions la moitié; il a fallu détruire par la mine les deux autres grands forts, et c'est là que l'appareil de Ruhmkorff a reçu sa première consécration en Chine. J'ai fait cette affaire de concert avec un de mes camarades, capitaine du génie; lui a disposé les grands fourneaux, moi les engins électriques. L'explosion simultanée a été réussie autant qu'elle peut mathématiquement l'être; la destruction est complète. Le tableau, au dire des spectateurs, a représenté une grande vague de terrain qui s'est affaissée en se déversant de tous côtés, avec très-peu de projections verticales. Les Anglais, qui n'avaient pas nos moyens d'explosion, ont eu beaucoup plus de peine. Le commandant supérieur, M. Bourgeois, est enchanté et a fait un rapport à l'amiral. Le peu de longueur de mes fils nous a obligés, le capitaine et moi, à nous construire, à cinquante mètres de là, un petit abri où nous avons éprouvé tous les deux un véritable

tremblement de terre. J'ai été obligé aussi de ne me servir que d'un seul fil pour chaque fusée, et par conséquent du manipulateur à un seul contact. Succès complet! »

15

Le dernier épisode de l'histoire du câble transatlantique.

Voici le dernier épisode de l'histoire du télégraphe transatlantique. Depuis l'année 1858, le câble par lequel on avait espéré relier l'Amérique à l'Europe, gisait dans les profondeurs de l'Océan, et pendant deux ans on n'a cessé de faire des tentatives pour le retrouver et pour en repêcher les parties disséminées. Les ingénieurs envoyés à Terre-Neuve pour se livrer à ces opérations de recherches ont adressé en 1861 à la Compagnie du télégraphe transatlantique de Londres, un rapport d'ensemble sur ces tentatives, qui sont restées de tous points infructueuses. Voici les faits principaux résultant de ce rapport.

C'est surtout pendant le mois de juin 1860 que l'on s'est livré aux opérations ayant pour but de relever le câble noyé. On s'est efforcé de l'accrocher et de le ramener à la surface sur différents points. On est parvenu plusieurs fois à en ramener des morceaux, mais il s'est constamment rompu, ou bien on l'a trouvé brisé à quelques milles de distance. Les morceaux que l'on a pu ramener à bord ne forment en tout qu'une longueur de sept milles.

Bien que les cartes marines indiquent un fond de vase sur la ligne le long de laquelle le câble a été posé, il est hors de doute, dit le rapport, que le fond est rocheux en plusieurs endroits. C'est ce qui résulte clairement de l'état du câble, auquel adhèrent des plantes marines et des coquillages, qui l'entourent quelquefois complètement: ce qui prouve qu'en ces endroits il était suspendu sans tou-

cher le fond. Les diverses portions de câble repêchées diffèrent beaucoup les unes des autres, et ce qui est très-important à constater, c'est que les fragments retirés de la vase sont dans un état si déplorable, que l'enveloppe extérieure s'est déchirée à bord pendant qu'on les roulait, et qu'on les aurait perdus complètement sans la dextérité des hommes employés à ce travail. En un mot, le câble a évidemment reposé tantôt au fond d'un lit de vase, tantôt sur de petites pierres; quelquefois il a porté sur des aspérités rocheuses, c'est ce qui résulte de l'état où se trouve l'enveloppe extérieure.

L'enveloppe de fils de fer paraissait, en général, bien conservée; mais, examinée de plus près, elle s'est trouvée rongée par la rouille; dans quelques endroits, elle était cuivrée, ce qui fait supposer qu'elle a reposé sur des minerais de cuivre, car il existe des veines de minerais cuivreux dans le banc de Terre-Neuve. Quant au fil de laiton et à son enveloppe de gutta-percha, ils sont en aussi bon état qu'au moment où ils ont été posés.

Les terrains environnants conservent donc sous la mer leur nature rocheuse et âpre; l'inégalité des résultats des sondages et l'état du câble repêché en sont une preuve convaincante.

En définitive, on a renoncé à toute autre tentative de recherche. Ainsi s'est terminée la triste histoire du câble transatlantique.