

naturel. L'instrument qui permet d'obtenir cet effet a reçu de l'auteur le nom de *télestélescope*, c'est-à-dire *stéréoscope du lointain*. Voici, d'après le *Cosmos*, les principes sur lesquels repose ce nouvel instrument, que chaque amateur construira lui-même, et qui pourra devenir une sorte de meuble pour les salons des maisons de campagne qui jouissent d'une vue lointaine et d'un espace vide laissant apercevoir une certaine étendue.

Dans un paysage, les objets très-éloignés et placés sur les derniers plans de l'horizon ne s'aperçoivent qu'avec très-peu de relief, et ne produisent que fort peu d'effet, parce que la distance entre nos deux yeux est trop petite pour que l'on ait la sensation parfaite du relief. Le physicien allemand s'est proposé d'obtenir, dans la vision d'un paysage, sans le secours de doubles images prises à l'avance par la photographie, l'effet de relief que le stéréoscope produisait seul jusqu'ici.

« M. Helmholtz, dit le *Cosmos*, prend une planche longue d'environ 1 mètre 50, et il la place en travers. Aux extrémités de cette planche, et perpendiculairement à sa surface, il dresse deux miroirs formant, avec l'axe ou la ligne médiane de la planche, des angles de 45 degrés. Au milieu de cette même planche, à 75 centimètres des extrémités, il dresse deux miroirs plus petits, parallèles aux premiers et distants de la distance des deux yeux. Placé au milieu de l'arête antérieure de la planche, l'observateur regarde avec son œil droit dans l'un des petits miroirs, avec son œil gauche dans l'autre; il voit par là même, dans les petits miroirs, les grands miroirs et les images des paysages qui s'y réfléchissent. Or, on comprend sans peine que, par cette disposition, les images qu'il regarde et qu'il perçoit avec ses yeux, séparés seulement de 8 centimètres, sont celles que verraient deux yeux placés aux extrémités de la planche, c'est-à-dire distants de 1 mètre 50, et que l'effet de relief doit, par conséquent, être augmenté dans une proportion très-considérable, surtout si on regarde avec une lorgnette qui rapproche ou grossit les objets, ou simplement avec des lunettes ordinaires. C'est ce qui arrive réellement, et dans ces conditions, l'effet produit surpasse

même celui que l'on obtiendrait avec des images stéréoscopiques, parce que le paysage se montre, non plus représenté par un dessin formé de noirs et de blancs, mais avec ses couleurs et ses gradations naturelles de tons. Des objets distants de 800 et même de 1500 mètres se détachent alors parfaitement du fond, avec lequel ils se confondaient quand on les regardait à l'œil nu; les objets plus rapprochés ont retrouvé leur relief ou la solidité de leurs formes, et l'œil est tout surpris de cette quasi-révélation de détails qui lui échappaient auparavant. »

12

Les métaux chanteurs.

Il y a cinquante ans environ, un inspecteur des fonderies, en Saxe, M. Schwartz, ayant par hasard versé sur une enclume, pour l'y faire refroidir promptement, une masse d'argent fondu, entendit sortir de cette masse métallique des sons mélodieux analogues à ceux de l'orgue d'église. Saisi d'étonnement, il appela des personnes voisines, qui écoutèrent avec la même surprise la joyeuse chanson de l'argent.

Un physicien, appelé pour donner son avis sur la nature de ce phénomène, déclara, après expériences faites, que les sons étaient produits par des vibrations intérieures du métal.

Cette explication, qui n'était qu'à moitié satisfaisante, contenta les savants jusqu'au jour où un autre observateur, M. Arthur Trevelyan, renouvela, de son côté, la même découverte. Il venait de retirer une barre de fer d'un bain de poix bouillante, et il appuya, par hasard, l'extrémité de cette barre, encore très-chaude, sur un bloc de plomb qui se trouvait par terre. Tout aussitôt des sons aigus, comme ceux du clairon, se firent entendre. Fort surpris, M. Trevelyan regarda autour de lui et au dehors sans voir personne. Il parcourut toute la maison pour dé-

couvrir l'origine de ces sons mystérieux, et il fut bien forcé de reconnaître que le musicien cherché n'était autre que la barre de fer qui, en se refroidissant, appuyée sur le bloc de plomb, chantait elle-même ce mélodieux *solo*.

Comme M. Trevelyan était un homme instruit, il savait que tout effet a une cause en ce monde. Il conjectura donc, avec sagacité, que la barre de fer dont il s'agit avait eu de bonnes raisons pour faire entendre son talent musical. Avec le secours d'un physicien, le docteur Reid, d'Edimbourg, il entreprit une série d'expériences, qui établirent que les différents métaux, portés à une certaine température, et placés sur un corps froid, font entendre pendant leur refroidissement des sons musicaux.

Le célèbre physicien de Londres, M. Faraday, ardent amateur de toute nouveauté scientifique, s'empara bientôt de cette curieuse question, et en fit l'objet de plusieurs lectures, dans ces intéressantes réunions, si fréquentes à Londres, où les gens du monde s'empressent d'aller recueillir, dans les leçons des professeurs célèbres, la connaissance des nouvelles découvertes en physique, en astronomie et en chimie.

M. Faraday ne s'est pas borné à dire, comme le professeur d'Allemagne, que les sons provoqués par le calorique tiennent aux vibrations intérieures du métal. Il a expliqué comment peut se produire cet effet curieux. Quand deux métaux, l'un chaud et l'autre froid, sont mis en contact, ils tendent à se mettre à la même température. La contraction de l'un des métaux par son refroidissement, la dilatation de l'autre par l'afflux du calorique, produisent, dans l'intimité de la substance de ces deux corps, de brusques variations de la distance des molécules; ces mouvements rapides et répétés produisent un son musical, car le son est toujours produit, comme on le sait par des vibrations moléculaires qui ont reçu le nom de *vibrations sonores*.

De tous les appareils qui ont été employés dans ce but par le docteur Reid ou par M. Faraday, celui qui a donné les sons les plus suaves, c'est le *berceur* (*rocker*). Mais qu'est-ce que le *berceur*? allez-vous nous demander. Apprenez donc que le *berceur* est un morceau de cuivre de 4 pouces de long, d'une grosseur inégale à chacune de ses extrémités, muni d'un manche métallique, et terminé par un bouton à sa petite extrémité. Dès que l'on pose cet instrument, préalablement chauffé, sur un bloc d'étain, il commence à vibrer, c'est-à-dire à soulever et à abaisser alternativement ses deux extrémités opposées, tandis que le bloc d'étain, s'échauffant à sa partie supérieure, se dilate, ou se gonfle, et se dégonfle bientôt après par la rapide transmission du calorique dans ses couches inférieures. L'alternance et la succession de ces mouvements dans les deux masses métalliques superposées expliquent les vibrations, et par conséquent, la sonorité de cet instrument. Les vibrations musicales des deux métaux continuent jusqu'à ce qu'ils soient arrivés à une température commune; alors elles s'affaiblissent peu à peu dans un sourd murmure, et s'éteignent enfin dans un silence amoureux.

Un professeur de Londres, M. Tyndall, a étudié cet intéressant phénomène sur plusieurs substances conductrices de la chaleur. Il a trouvé que l'argent appliqué sur l'argent, le cuivre sur le cuivre, produisent des sons musicaux. Disposés de la même manière, l'agate, le cristal de roche, les poteries, la porcelaine et le verre donnent aussi de très-beaux effets; une masse de sel gemme, quand on y place le *berceur*, fait entendre un son d'une superbe gravité.

Chacun peut se donner le plaisir de reproduire ce singulier phénomène. Il suffit de prendre une plaque d'un métal quelconque, et cette petite tige de fer pointue qui sert à remuer le coke ou la houille dans la grille d'une cheminée de salon; on peut fixer la plaque contre une

table à l'aide d'une de ces petites vis de pression pourvues de deux mâchoires, qui servent dans les ateliers où l'on travaille le bois ou les métaux. La tige de fer chauffée au rouge étant posée, par sa pointe, sur la plaque métallique, cette dernière commence aussitôt à résonner. Dès que le métal entre en vibration, on peut lui faire exécuter des octaves en le pressant avec une épingle. Selon qu'elle est forte ou légère, cette pression détermine des octaves plus ou moins élevées.

Le phénomène physique que nous venons de faire connaître n'a encore reçu aucune application, mais rien ne dit qu'il ne puisse en trouver un jour. Les sons puissants des instruments de cuivre de nos orchestres sont dus aux vibrations de tubes métalliques, provoquées à grand renfort de poumons et d'haleine. Peut-être parviendrait-on, par ce nouveau moyen, à faire vibrer spontanément les métaux sonores par l'action douce et commode du calorique substituée à la dépense et à l'effort musculaire de l'homme. Et qui nous dit que ce n'est pas dans ce nouveau système d'orchestration que s'exercera le génie des Mozarts et des Beethovens de l'avenir ?

15

Le chauffage à la glace.

On connaît le chauffage au bois et le chauffage au charbon, moyens antiques et vulgaires de se garantir du froid; on connaît le chauffage à l'eau chaude et le chauffage à l'air chaud, procédés plus avancés, que les constructeurs modernes ont doctement et fructueusement mis en pratique; on connaît encore le chauffage au gaz, récemment inauguré à Paris; on connaît enfin, et l'on connaîtra bien mieux un jour, le chauffage par la pile électrique, c'est-

à-dire l'emploi d'un courant galvanique pour produire, sans combustible, un énorme développement de calorique sur le trajet de ce courant. Mais ce que l'on ne connaissait pas encore, c'est le *chauffage à la glace*, ou la manière de chauffer avec de l'eau à 0°. Cette découverte imprévue, cet agréable paradoxe physique, a été annoncé par un honorable savant de l'Auvergne, M. H. Lecoq, de Clermont-Ferrand, que la génération scientifique actuelle a appris à connaître par ses intéressants ouvrages sur les sciences naturelles. M. Lecoq vient donc nous révéler la manière de chauffer avec le froid, et voici comment il s'explique, au sujet de cette antiphrase scientifique.

Le mot *chauffage*, dit M. Lecoq, a généralement une fausse acception. On dit qu'un objet est chaud quand il surpasse en température la chaleur du corps humain, et, réciproquement, on le dit froid quand, prenant lui-même une partie de notre calorique pour se mettre en équilibre, il nous fait éprouver un abaissement de température.

Le *chauffage à la glace* ne peut donc s'entendre comme un moyen de chauffer les hommes ou leurs habitations; cette méthode ne peut s'appliquer qu'à des êtres qu'il faut ramener, d'une température inférieure à 0°, à celle de ce 0°; elle doit servir à arrêter l'abaissement du froid au point précis où l'eau se solidifie, et à s'opposer ainsi aux ravages de la gelée. C'est donc, à ce point de vue, une sorte de chauffage, et un chauffage économique, puisque, dans certaines circonstances, il peut nous dispenser de brûler du bois ou du charbon.

Aussi le chauffage à la glace n'est point destiné à préserver les hommes de l'action du froid. S'appliquant exclusivement aux végétaux, il a pour but de préserver les plantes de l'action des froids considérables auxquels elles sont exposées, et qui amènent promptement leur désorganisation et leur mort. Mais comment arriver à empêcher les plantes de se refroidir jusqu'au degré qui

amène leur destruction vitale? C'est en cela que consiste l'idée de M. Lecoq. Pour préserver les végétaux d'un froid excessif, il les entoure d'un rempart protecteur de glace.

Les plantes cultivées sont plus ou moins sensibles au froid; mais dans nos climats, où la température s'abaisse souvent au-dessous de zéro, on est obligé d'abriter dans des serres un grand nombre de végétaux, de conserver dans des caves ou dans des celliers des racines et divers légumes que le froid désorganiserait. Pour soustraire les plantes à cette désorganisation, on ne connaît que deux moyens: On les place assez profondément pour qu'elles soient à l'abri de l'air extérieur refroidi, ou bien on leur fournit artificiellement la quantité de chaleur nécessaire pour les maintenir au-dessus de 10°.

Mais pour s'opposer au refroidissement des plantes au-dessous de 0°, ce qui entraîne leur mort, on peut employer un autre système: c'est de placer, à côté ou autour de cette plante, de l'eau qui, venant à se congeler par l'action du froid extérieur, laisse dégager, au moment de sa solidification, le *calorique latent* qu'elle renferme; ce calorique, ainsi développé sans frais ni dépense, doit nécessairement réchauffer la plante sous-jacente, et l'empêcher de se refroidir au-dessous de la température de 0°, jusqu'à un degré qui est mortel pour elle. Si, dans un même lieu, se trouve une plante ou un organe végétal quelconque contenant de l'eau dans son tissu, et à côté une masse d'eau libre, à surface étendue et non couverte, il est certain que le calorique latent s'échappera plus facilement de l'eau libre que de celle qui sera enfermée dans les cellules des plantes; dès lors, le liquide exposé à l'air se congèlera, tandis que celui qui est enfermé dans les cellules du végétal sera préservé.

On possède donc, avec cet artifice physique, un moyen assez simple de s'opposer, dans les ateliers et dans les serres, aux ravages désorganiseurs de la gelée. « Notre

prétention, dit M. Lecoq, ne s'élève pas au delà; nous ne voulons pas donner une température quelconque à nos serres avec de l'eau à zéro, nous voulons seulement empêcher la gelée d'y pénétrer. Nous croyons, en ce sens, rendre encore de grands services à l'agriculture et à l'économie rurale. »

Rien de plus facile, selon M. Lecoq, que de placer autour des plantes, ou bien autour des serres qui les renferment, de l'eau qui puisse se congeler, et qui, par sa propre solidification, dégage une quantité de chaleur assez grande pour s'opposer à l'abaissement de leur température au-dessous de 0°. On sait que, pour passer de l'état liquide à l'état solide, un kilogramme d'eau abandonne 79° de calorique. Or, si ce dégagement a lieu dans un endroit fermé, sans courant d'air, et où la transmission de la basse température extérieure soit lente et presque insensible, la quantité d'eau qui se congèlera sera proportionnelle à l'intensité du froid; et, si la masse d'eau est assez considérable, si elle est étendue sur une surface assez grande, la glace qui se formera sera toujours suffisante pour maintenir l'équilibre, c'est-à-dire la température à 0°, et pour s'opposer ainsi à la gelée des plantes.

Tel est le *chauffage à la glace*, selon les principes de l'ingénieur naturaliste d'Auvergne. Cet original et plaisant moyen de chauffage ne sera jamais une réalité pratique; mais il met en évidence et fait comprendre à merveille l'admirable procédé au moyen duquel la nature défend de la destruction par le froid les tiges naissantes des jeunes végétaux.

Quel *tohubohu!* dans cette physique moderne! s'écrieront à ce propos quelques profanes. Un ardent novateur, M. Boutigny (d'Évreux), nous a enseigné la manière d'obtenir de la glace dans un creuset rougi au feu, et cette expérience étonnante s'exécute chaque année dans les

cours publics. Ainsi, d'une fournaise ardente on fait jaillir le froid. Et voici qu'à l'inverse, un autre physicien nous annonce qu'on peut se procurer de la chaleur au moyen de la glace ! Mais disons, à notre tour que, pour un savant qui sait aller au fond des choses, ces phénomènes ne sont contradictoires qu'en apparence ; ces anomalies, bizarres au premier aperçu, ne sont en réalité que des conséquences rationnelles de principes immuables et éternels.

14

Nouveau chalumeau à air de M. de Luca.

Tout le monde connaît le chalumeau des orfèvres, ce petit et précieux instrument qui sert à développer sur un point une chaleur considérable, à l'aide d'un courant d'air continu projeté dans l'intérieur de la flamme d'une lampe à huile ou à alcool. La température extrêmement élevée que présente le dard lumineux du chalumeau à air est mise continuellement à profit dans les ateliers pour la soudure des métaux, et en particulier pour la soudure de l'or et de l'argent. Dans les laboratoires de chimie et de minéralogie, les deux propriétés opposées d'oxydation et de réduction, qui appartiennent à la partie externe ou interne de la gerbe lumineuse produite par le chalumeau, sont continuellement invoquées pour l'analyse qualitative des métaux ou des minerais.

Ce petit instrument, qui ne se compose que d'un simple tube métallique recourbé à angle droit, et se terminant en une pointe effilée qui ne laisse passer qu'un mince filet d'air, est donc d'une grande importance pratique pour la science et pour les arts. Mais tel qu'il est construit et employé depuis des siècles, il n'est pas d'un usage facile pour

tous. En effet, le courant d'air doit être entretenu continuellement et sans interruption ; pour cela, il faut produire un jet atmosphérique continu et régulier, en expulsant l'air contenu dans la bouche par la seule action des muscles des joues. Pour renouveler cet air dans la bouche il faut, par intervalles, respirer par le nez. Cette manœuvre est sans doute facile avec un peu d'habitude, mais il n'est pas donné à tout le monde d'y parvenir, et quand l'opération doit se prolonger au delà d'un certain temps, elle devient difficile, sinon impossible, aux personnes les mieux constituées.

M. de Luca a imaginé une disposition nouvelle du chalumeau, qui permet de rendre le courant d'air continu, sans exiger de l'opérateur, ni efforts spéciaux, ni apprentissage. Il a eu l'idée d'interposer, entre le tube du chalumeau et son extrémité qui livre passage au courant d'air, une boule en caoutchouc munie, à l'intérieur, d'une soupape qui se ferme du dedans au dehors, et qui est placée à l'extrémité du tube-embouchure. Cette soupape, qui permet l'entrée de l'air, en empêche la sortie par le tube adducteur. Comprimé à la fois par le souffle et la boule en caoutchouc qui tend à reprendre son volume primitif, l'air s'échappe régulièrement et d'une manière continue à l'extrémité de la pointe du chalumeau, sans qu'il soit nécessaire de souffler constamment, comme cela se pratique dans le chalumeau ordinaire.

On peut donc, à l'aide de cet artifice, entretenir la flamme du chalumeau pendant des heures entières, sans éprouver de fatigue et sans imposer une gêne quelconque à la marche normale de la respiration. Avec la modification dont il s'agit, le réservoir cylindrique, que l'on place quelquefois, dans le chalumeau ordinaire, au point où le tube métallique se recourbe à angle droit, devient inutile ; il est, en effet, avantageusement remplacé par la boule en caoutchouc, qui sert à la fois de réservoir et de con-

densateur, et qui permet de rendre la construction de cet instrument plus économique.

La boule en caoutchouc munie de deux tubes, qui constitue la partie essentielle du chalumeau de M. de Luca, se trouve dans le commerce à un prix minime. Quant à la soupape, tout le monde peut la construire avec un morceau de peau de gant qu'on attache au bout du tube-embouchure.

13

Procédé pour obtenir le vide par l'emploi de substances chimiques.

On n'a employé jusqu'ici, pour obtenir un espace vide d'air, dans les expériences de physique ou de chimie, que l'instrument connu sous le nom de *machine pneumatique*, et qui se compose de deux corps de pompe aspirante, mis en action par une roue dentée, et d'une crémaillère que l'on manœuvre à l'aide d'une manivelle. M. Brunner, de Berne, vient d'imaginer un très-curieux procédé qui permet d'obtenir le vide au moyen d'une réaction chimique. Ce procédé consiste à faire absorber dans un vase fermé, de l'acide carbonique et du gaz ammoniac. Voici un appareil fondé sur ce principe, et que le *Journal für praktische Chemie* a recommandé pour cette opération.

Sous une grande cloche cylindrique, dont les bords sont usés à l'émeri, on place de l'acide sulfurique concentré, au-dessus duquel on dispose, sur un trépied de plomb, une petite capsule, que l'on couvre de quelques feuilles de papier à filtre portant un peu de chaux caustique en morceaux. On ferme ensuite la cloche avec un couvercle de métal, graissé de suif et dressé de manière à intercepter complètement l'accès de l'air, mais percé d'une ouverture ou de deux au plus. Si l'on n'emploie qu'une ouverture,

on y introduit un tube qui y amène un courant de gaz acide carbonique et qui descend presque jusqu'à la surface de l'acide sulfurique. On laisse passer ce courant jusqu'à l'expulsion complète de l'air contenu dans la cloche. Alors on remplace le premier tube par un second, ajusté dans un bouchon et courbé convenablement. Ce tube amène, par l'effet de la chaleur, la vapeur d'eau d'un vase sur la chaux, qui se réduit aussitôt en poudre et commence à absorber l'acide carbonique. On peut s'assurer de l'absorption en plaçant dans l'intérieur de la cloche un petit baromètre d'essai, ou bien en établissant dans la seconde ouverture, si cette ouverture existe, un tube recourbé dont l'extrémité inférieure plonge dans une capsule pleine de mercure, et qui a au moins 0^m,80 de hauteur verticale. Dans une cloche de 450 centimètres cubes, remplie d'acide carbonique dégagé du marbre au moyen de 50 à 60 grammes d'acide chlorhydrique, la colonne barométrique, au bout de cinq à six minutes, n'était plus que de 12 millimètres. On n'avait employé que 4 grammes de chaux caustique et 40 à 50 grammes d'acide sulfurique. Deux heures après, cet acide avait absorbé la vapeur d'eau et la colonne du baromètre d'essai était tombée très-près du niveau du mercure de la cuvette.

Ce moyen commode de produire le vide sera certainement mis à profit par les personnes qui ne peuvent disposer de l'appareil de physique qui sert dans les laboratoires à épuiser l'air d'un récipient.

16

Nouvelle échelle numérique proposée pour les verres des lunettes.

M. Soleil, fils de l'opticien de ce nom, à qui l'on doit des travaux et des recherches sur l'optique justement estimés, a proposé une nouvelle manière de composer l'é-

chelle numérique qui est en usage depuis si longtemps pour les verres des myopes et des presbytes. Il faut reconnaître, en effet, que les *numéros* dont on se sert pour désigner les différentes portées de vue des myopes et des presbytes et y appliquer les verres convenables, sont établis sur des considérations fort arbitraires.

Le système numérique adopté aujourd'hui est basé sur le foyer, exprimé en pouces, propre à chaque verre de lunette. Il résulte de ce mode d'appréciation plusieurs inconvénients, En premier lieu, dit M. Soleil fils, le seul fait de parler en pouces, lorsqu'on demande le numéro des verres, aurait dû faire rejeter ce système au moins depuis 1840, époque où le gouvernement a interdit l'usage de l'ancien système des poids et mesures. En second lieu, le numéro étant exprimé par la longueur du foyer, il arrive qu'un degré très-faible correspond à un numéro très-élevé, et plus le degré devient fort, plus le numéro est faible, ce qui est assez illogique.

Ces objections contre le système actuellement employé pour l'échelle numérique des verres à lunette, ont leur importance, mais elles sont secondaires; elles ne touchent pas au fond des choses. La considération suivante est plus sérieuse.

L'échelle numérique adoptée aujourd'hui pour les verres des myopes ou des presbytes est irrationnelle, en ce qu'elle est graduée arbitrairement et inégalement. En effet, la différence d'un numéro à un autre est tantôt d'un demi-pouce, tantôt de plusieurs pouces; de telle sorte qu'il y a, par exemple, de 4 à 8 pouces inclusivement, dix numéros, et, de 16 à 96 pouces, treize numéros seulement. La différence de grossissement entre deux numéros voisins est extrêmement variable : elle est, par exemple, de 97 entre les numéros 6 $\frac{1}{2}$ et 7; de 91 entre les numéros 7 et 7 $\frac{1}{2}$; de 80 entre les numéros 7 $\frac{1}{2}$ et 8; de 127 entre les numéros 8 et 9; de 102 entre les numéros 9 et 10, etc.

M. Soleil fils propose de remplacer l'échelle des numéros actuels par une autre échelle qui aurait pour base le grossissement produit par chaque verre. Dans ce système, les numéros suivent graduellement et régulièrement les grossissements obtenus. Adoptant 25 centimètres comme longueur moyenne de la *vue distincte*, et donnant une valeur de 100 à un objet vu par un œil normal, cet opticien établit d'un numéro à un autre, sur toute l'échelle, une différence de 10; de sorte que, le numéro 1 égalant 110, le numéro 2 égale 120, le numéro 3 égale 130, et ainsi de suite.

Cette innovation serait très-rationnelle, mais il n'est pas démontré que la pratique en tirât grande utilité. Une graduation rigoureuse dans les grossissements, n'est nécessaire ni pour corriger l'effet de la myopie ou de la presbytie, ni pour provoquer, dans le traitement des diverses maladies de l'œil, les accommodements de vue nécessaires. Le peu d'importance des inconvénients du système actuel, et, d'un autre côté, la force des habitudes consacrées, rendront bien difficile l'adoption de cette nouvelle échelle.