

Titre : Exposition internationale de Chicago en 1893. Rapports. Comité 35. Instruments de précision. Photographie et appareils photographiques publiés sous la direction de Camille Krantz  
Auteur : Exposition universelle. 1893. Chicago

Mots-clés : Exposition internationale (1893 ; Chicago, III.) ;  
Appareils photographiques \* 19e siècle ;  
Mesure \* Instruments \* 19e siècle

Description : 40 p. ; 27 cm

Adresse : Paris : Imprimerie nationale, 1894

Cote de l'exemplaire : CNAM 8° Xae 389 (Bibliothèque du CNAM)

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redir?8XAE389>



La reproduction de tout ou partie des documents pour un usage personnel ou d'enseignement est autorisée, à condition que la mention complète de la source (*Conservatoire national des arts et métiers, Conservatoire numérique <http://cnum.cnam.fr>*) soit indiquée clairement. Toutes les utilisations à d'autres fins, notamment commerciales, sont soumises à autorisation, et/ou au règlement d'un droit de reproduction.

You may make digital or hard copies of this document for personal or classroom use, as long as the copies indicate *Conservatoire national des arts et métiers, Conservatoire numérique <http://cnum.cnam.fr>*. You may assemble and distribute links that point to other CNUM documents. Please do not republish these PDFs, or post them on other servers, or redistribute them to lists, without first getting explicit permission from CNUM.

**RAPPORTS**  
**SUR**  
**L'EXPOSITION INTERNATIONALE DE CHICAGO**  
**EN 1893**



8<sup>e</sup> Xae - 3. Est au 1<sup>er</sup> f<sup>o</sup> 8<sup>e</sup> Xae 389

MINISTÈRE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE  
DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES

EXPOSITION INTERNATIONALE DE CHICAGO EN 1893

RAPPORTS

PUBLIÉS

SOUS LA DIRECTION

DE

M. CAMILLE KRANTZ

COMMISSAIRE GÉNÉRAL DU GOUVERNEMENT FRANÇAIS

COMITÉ 35

Instruments de précision  
Photographie et Appareils photographiques



PARIS  
IMPRIMERIE NATIONALE

M DCCC XCIV



**RAPPORTS**  
DE  
**MM. LE COMMANDANT G. DEFFORGES**  
**ET ANTOINE LUMIÈRE**  
**COMMISSAIRES RAPPORTEURS**

**COMITÉ 35.**

**2**

**IMPRIMERIE NATIONALE.**



**COMITÉ 35**

**Instruments de précision**

---

**RAPPORT**

**DE M. LE COMMANDANT G. DEFFORGES**

**DU SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'ARMÉE**

**COMMISSAIRE RAPPORTEUR**



## COMITÉ 35

### INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

En dehors des instruments de mesure électrique rattachés, dans cet ensemble de rapports, à l'étude des applications industrielles de l'électricité, les États-Unis, l'Allemagne, la Suisse et la France présentaient chacune, à l'Exposition Colombienne, une belle collection d'instruments de précision. Chacune de ces puissances avait réuni et groupé, dans un local spécial, les appareils les plus divers : lunettes astronomiques, télescopes, spectroscopes, chronographes; instruments de physique, destinés à l'enseignement ou au laboratoire; instruments de mesures délicates, comparateurs, étalons de mesures, etc.

Nous passerons en revue successivement dans ce travail, d'une façon rapide, les quatre groupes américain, allemand, suisse et français, et nous nous arrêterons d'une manière particulière sur les trois appareils qui nous ont paru nouveaux et dignes d'attirer l'attention du public et des savants. Ce sont :

- 1<sup>o</sup> Le grand équatorial du futur observatoire de Chicago;
- 2<sup>o</sup> La pendule à échappement libre de Rieffler;
- 3<sup>o</sup> Les appareils de mesure de base de R. Woodward.

#### ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE.

On était frappé tout d'abord, dans l'Exposition des États-Unis d'Amérique, par la variété et le nombre des instruments de mesure de toute espèce, présentés par les différentes maisons de construction de ces États. Autrefois tributaires de l'Europe dans cette branche d'industrie, les États-Unis peuvent se passer de son concours et tendent à devenir eux-mêmes exportateurs.

Ce succès s'affirme surtout dans l'Amérique du Sud et dans les colonies espagnoles. Depuis le simple niveau à lunette et le cercle d'alignement des

géomètres jusqu'aux gigantesques réfracteurs des nombreux observatoires américains, jusqu'aux instruments les plus délicats de la métrologie, tout se construit au delà de l'Atlantique avec toute la perfection et toute la précision désirables.

La célèbre maison d'**ALVAN CLARKE** et fils, de New-York, taille des objectifs de toute grandeur dont la réputation est universelle.

**MM. WARNER** et **SWASEY**, de Cleveland (Ohio), construisent, en toutes dimensions, équatoriaux, télescopes et chronographes. Le grand équatorial, actuellement sans égal dans le monde, destiné au futur observatoire de Chicago, était exposé par eux comme un magnifique témoignage du développement, dans le Nouveau Monde, de l'astronomie et des arts qui s'y rapportent.

**MM. FAUTH et C<sup>e</sup>** (ancienne maison Saegmüller), de Washington (D. C.), établissent tous les instruments de géodésie et d'astronomie géodésique dans les meilleures conditions et d'après des modèles souvent originaux. Cette maison ne laisse pas, d'ailleurs, de construire des équatoriaux et des instruments méridiens de grande dimension.

La maison **JOHN A. BRASHEAR**, d'Allegheny (Pa.), l'une des plus anciennes des États-Unis, exposait des objectifs de 0 m. 46 d'ouverture, qui ne le cèdent en rien à ceux des meilleurs constructeurs, des réfractomètres et des spectroscopes irréprochables, dont un admirable spectroscope, construit spécialement en vue de l'étude des spectres des étoiles, et destiné à l'observatoire de Chicago.

C'est la maison Brashear qui prépare les surfaces planes ou sphériques (exactes à un vingt-millième de millimètre) sur lesquelles le professeur **ROWLAND**, de Baltimore, trace ces réseaux si parfaits, qui sont recherchés et admirés de tous les physiciens. La maison Brashear a fait aussi d'intéressantes tentatives pour perfectionner, par l'emploi de verres spéciaux (verres d'Iéna, flints borosilicatés, etc.), l'achromatisme des objectifs. Elle y a pleinement réussi au point de vue strict de l'achromatisme, malheureusement les nouveaux verres résistent mal à l'action des agents atmosphériques et sont trop délicats pour supporter les intempéries auxquelles est forcément exposé un objectif astronomique.

Le professeur William A. RODGERS, de Waterville (Me.), bien connu des métrologistes, avait réuni à Chicago une intéressante collection d'étalons de diverses formes et de divers métaux, un comparateur ingénieux à contact dont il est l'inventeur et le constructeur, et l'ébauche d'une machine à diviser la circonférence, mue par l'électricité et d'une conception vraiment nouvelle, qui assure un centrage parfait du cercle à diviser pendant toute l'opération de la division.

Il faut encore citer la maison QUEEN et C<sup>e</sup>, de Philadelphie, et la maison W. et L.-E. GURLEY, de Troy (N.-Y.), dont les expositions embrassaient à la fois les instruments de mesures portatifs de toute sorte, les appareils de physique et les instruments et appareils divers d'optique et de photographie.

Une mention toute particulière doit être réservée à l'exposition d'instruments du U. S. COAST AND GEODETIC SURVEY OFFICE. Cet important établissement, qui a charge, sur un des plus vastes territoires qui soient au monde, de toute la géodésie et de toute l'hydrographie officielles, auxquelles viendra se joindre bientôt la topographie, avait groupé avec un goût parfait et de la façon la plus intéressante l'ensemble des instruments employés dans chacune des branches qui constituent son département.

A côté de ses cartes, dont il est parlé en détail dans un autre rapport<sup>(1)</sup>, on pouvait étudier dans leurs détails et apprécier pleinement les appareils dont se servent ses ingénieurs dans leurs multiples travaux et leurs délicates recherches, savoir, en se bornant aux plus importants :

Une collection de cercles géodésiques et de théodolites pour la mesure tant des angles horizontaux que des hauteurs;

Une collection d'instruments de topographie et de niveling;

Les divers modèles de cercles méridiens et de lunettes zénithales employés aux déterminations astronomiques, notamment les instruments qui ont servi à *Honolulu* aux recherches sur la variation de la latitude;

Les pendules de *Peirce*, que *M. E. D. Preston* a transportés en de nombreux points de l'océan Atlantique et du Pacifique;

Les nouveaux pendules, imités du pendule autrichien de *Sternek*, construits sur les plans du docteur *Mendenhall* pour les nouvelles recherches entreprises aux États-Unis sur la gravité;

<sup>(1)</sup> Voir le fascicule consacré au Comité 34 (imprimerie et librairie), p. 163.

Les appareils désormais historiques de sondage et d'hydrographie du *Blake*, qui ont servi aux récentes études hydrographiques dans le golfe du Mexique et le Gulf Stream;

Les modèles des maréographes et enregistreurs de vitesse de courants en service aux États-Unis;

Une collection complète d'appareils magnétiques;

Une collection complète des poids et mesures légaux.

Toute cette exposition, du plus haut intérêt scientifique, faisait le plus grand honneur au *U. S. Coast and Geodetic Survey* et à son éminent directeur, le docteur *T. C. Mendenhall*.

#### ALLEMAGNE.

L'exposition allemande d'instruments de précision avait le caractère d'une exposition collective. Ce caractère correspond d'ailleurs parfaitement à l'organisation de la construction de précision en Allemagne. Pour remédier, en effet, à la décadence, qui, dans les pays allemands, atteignit cette branche d'industrie vers 1860, il s'est constitué, il y a quinze ans environ, au delà du Rhin une association (*Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optic*) à laquelle ont adhéré non seulement les constructeurs, mais encore une foule de savants et d'ingénieurs. Par cette heureuse alliance de la théorie et de la pratique, l'association, qui dispose d'un journal (*Zeitschrift für Instrumenten Kunde*), a donné une impulsion vigoureuse à l'art de construire, et porté à un haut degré de prospérité l'industrie allemande des instruments de précision. Il suffira de dire, pour donner une idée de ses progrès, que l'exportation de ses produits hors d'Europe se chiffre annuellement par environ 10 millions de marks. Les encouragements du Gouvernement impérial n'ont d'ailleurs pas manqué. Un Institut impérial physique et technique a été fondé à Charlottenburg, près de Berlin. C'est un établissement d'État, dont la branche technique a pour objet toutes les recherches et toutes les études qui peuvent intéresser ou faciliter le développement de l'art de construire les instruments de mesure de toute espèce.

La création de la marine de guerre allemande n'a pas peu contribué, en outre, par la manifestation de nouveaux besoins, à entretenir ce mouvement.

Bien qu'un certain nombre de grands constructeurs allemands ne figurent

rassent pas au catalogue, l'exposition collective allemande des instruments de précision et des appareils de physique et d'optique, organisée avec goût et concentrée dans un local très favorable, au premier étage du Palais de l'Électricité, présentait un bel aspect et donnait une haute idée de la puissance de production de la fabrique allemande.

En laissant de côté tous les objets de simple arpantage ou les appareils bien connus des démonstrations ordinaires des cours, il y avait lieu de remarquer :

Les belles collections de verres d'optique, objectifs, lentilles, prismes, de la maison JACOB MERZ, de Munich; de la maison C.-A. STEINHEIL fils, de Munich; de la maison CARL ZEISS, d'Iéna, et de la fabrique grand-ducale d'ILMENAU (Thuringe);

Les balances de précision de Paul BUNGE, construites par A.-T. HERZBERG, de Hambourg;

Les garde-temps de CLEMENS RIEFLER, de Munich, décrits en détail plus loin;

Les beaux spectroscopes de SCHMIDT ET HAENSCH, de Berlin, etc.

## SUISSE.

Le grand établissement que dirige, sous le nom de SOCIÉTÉ GÉNEVOISE, M. Turrettini, avait, dans la section suisse, exposé de très beaux spécimens de son industrie. Bien que la Société genevoise construise au besoin des instruments d'astronomie, son exposition à Chicago ne sortait pas des bornes de la physique, dont cette maison s'est fait une spécialité. Nous citerons :

Diverses machines à diviser les cercles et la ligne droite;

Trois magnifiques cathétomètres à une et deux lunettes;

Des goniomètres à réflexion pour la mesure des angles des cristaux;

Des spectromètres de précision de grand diamètre (27 centimètres) avec tout l'équipement de laboratoire.

La Société genevoise construit beaucoup pour l'exportation. Un grand nombre de maisons américaines vendent ses produits.

## FRANCE.

L'exposition française des instruments de précision, un peu restreinte, n'avait pas l'ampleur des exhibitions allemande et américaine, elle n'en

avait pas moins une réelle valeur. Il est fâcheux que le local où elle avait été disposée fût si caché et si difficile à atteindre, surtout lorsqu'on songe à la place d'honneur qu'avaient su trouver et occuper nos concurrents. L'heure est, en effet, plutôt difficile pour l'industrie française, la concurrence et l'imitation lui font une rude guerre et elle n'a pas trop de toutes ses forces pour lutter et conserver le rang que lui ont acquis deux siècles de chefs-d'œuvre.

La maison PELLIN, rue de l'Odéon, 21, à Paris, se faisait remarquer entre toutes par le bel agencement et la perfection de son exposition. Elle avait tenu à honneur de n'exposer que des appareils originaux. Collaborateur modeste de nos plus grands savants. M. Pellin ne construit le plus souvent que des appareils uniques, établis en vue d'une recherche particulière. C'est ainsi qu'on pouvait admirer dans sa vitrine, à Chicago, le photopolarimètre de M. Cornu pour l'étude de la polarisation atmosphérique, l'appareil aux trois miroirs de M. Mascart, le spectrophotomètre de M. Violle, le pyromètre optique de M. Le Châtelier, le réfractomètre de M. Féry pour la mesure de l'indice de réfraction des liquides, et un grand héliostat de Silbermann, faisant mouvoir un miroir de 18 centimètres sur 36. C'est le plus grand héliostat qui ait été construit. Bien d'autres appareils étaient exposés à Chicago par M. Pellin; nous n'avons voulu citer que les instruments vraiment nouveaux et originaux qui, tout en témoignant par leur perfection mécanique de l'habileté du constructeur, mettaient en même temps en vive lumière la fécondité de l'esprit de recherches de nos savants physiciens français.

M, le colonel LAUSSEDAT, directeur du Conservatoire national des Arts et Métiers, avait envoyé à Chicago l'ensemble des instruments auxquels l'ont conduit ses recherches sur l'emploi de la photographie et son application tant à l'astronomie qu'à la topographie. Il faut citer l'héliographe horizontal, premier modèle des appareils employés par un grand nombre des missions envoyées pour observer le passage de Vénus sur le Soleil, en 1874 et en 1882, et qui avait été déjà employé par l'auteur pour photographier à Batna, en 1860, l'éclipse de soleil du 18 juillet. Il faut citer aussi les appareils métrophotographiques dont on se sert actuellement au Canada pour le levé des régions accidentées dans l'établissement de la carte d'allotissement du pays.

Restant dans le domaine de la physique, nous appellerons l'attention du lecteur sur les balances de précision de la maison COLLOT, boulevard Edgar-Quinet, 8, à Paris, qui lutte courageusement contre les concurrents redoutables qu'elle a en Autriche et en Allemagne dans cette branche délicate des instruments de précision; sur les microscopes de la maison NACHET, rue Saint-Séverin, 17, à Paris, qui a également à se défendre contre les microscopes, devenus si célèbres, avec objectifs en verre d'Iéna; sur les baromètres métalliques de la maison PERTUIS et fils (ancienne maison NAUDET, place Thorigny, 4, à Paris). Nous donnerons une mention spéciale à la maison WERLEIN, rue du Cardinal-Lemoine, 71, à Paris, pour le travail parfait de la taille de ses lames minérales et de ses cristaux.

Venant aux instruments de mesure, nous trouverons dans l'exposition française les instruments topographiques (télémètre Souchier, orographe de Schrader) de la maison BALBREK aîné et fils, boulevard du Montparnasse, 81, à Paris, les instruments du nivelllement général de la France (dont un en aluminium) et les théodolites perfectionnés de M. Barthélémy, les sextants et autres goniomètres de la maison HÜBLIMANN, passage Dauphine, 13, à Paris, et de LEREBOURS et SECRETAN, place du Pont-Neuf, 13, à Paris. Enfin dans l'industrie des lorgnettes et jumelles de théâtre, de campagne et de marine il faut faire une place à part à la maison BAILLE LE-MAIRE, rue Oberkampf, 22, 26, à Paris, sans négliger cependant les nombreux fabricants parisiens de cet article d'usage courant : MOREAU TEIGNE, rue du Faubourg-du-Temple, 50; DEROGY, quai de l'Horloge, 31, 33; ROUSSEL et BERTEAU, rue Villehardouin, 10; COLMONT, rue du Temple, 81; KRAUSS et C<sup>e</sup>, rue de Bondy, 32; TUBEUF, rue Oberkampf, 95; JEANET Pi-CARD, rue Fontaine-au-Roi, 32; BALLAND LACOMBE, boulevard des Filles-du-Calvaire, 9; ARTHUR LÉVY, rue de Turenne, 48; AIVAS, rue Vivienne, 39, à Paris.

## ANNEXES

---

### I

#### GRAND ÉQUATORIAL (*YERKES TELESCOPE*) DESTINÉ À L'OBSERVATOIRE DE CHICAGO.

Jusqu'à ces dernières années, il existait aux États-Unis deux de ces instruments géants que l'astronomie moderne a créés pour agrandir le champ indéfini de ses explorations célestes. L'observatoire naval, à Washington, possède en effet un équatorial de 26 pouces, et l'observatoire de Lick, au mont Hamilton, a été fondé et construit en vue de l'usage régulier d'une lunette de 36 pouces (0 m. 915) d'ouverture. Cette dernière était jusqu'à présent la plus grande lunette du monde. Elle est maintenant dépassée, et le réfracteur destiné à l'observatoire futur de Chicago, dit *Yerkes telescope*, a 40 pouces (1 m. 016) ou plus de 1 mètre de diamètre. Ce magnifique instrument construit par la maison *WARNER et SWASEY*, avec objectif d'*ALVAN CLARKE*, était exposé, presque entièrement terminé, dans le Palais des Manufactures de l'Exposition Colombienne.

Les grands réfracteurs américains présentent tous, dans leurs grandes lignes comme dans leur installation, le même caractère pratique qui est le propre du génie américain. Tout est agencé et disposé de manière à produire le maximum d'effet pour le minimum d'effort. Les cercles divisés sont doublés de cercles à large jante sur lesquels se lisent aisément à distance les principales divisions, soit en ascension droite, soit en déclinaison. Les frottements sont annulés le plus possible par un savant équilibre des pièces et par des appareils à friction ingénieux. A l'aide d'engrenages et de transmissions convenables, les mouvements du calage en déclinaison et en ascension droite sont obtenus à l'aide de volants à poignées, analogues à des roues de gouvernail, placés sur le bâti à portée de l'observateur. La manœuvre de ces volants n'exige que peu d'effort, et, tout en agissant sur eux, l'observateur peut suivre, sur un cadran placé sous ses yeux, le mouvement de deux aiguilles qui lui permettent de se rendre compte, à chaque instant, de la position de son instrument.

L'objectif de ces réfracteurs est achromatisé pour la lumière blanche, et l'instrument est habituellement utilisé comme lunette équatoriale soit pour les recherches, soit pour les mesures.

Mais, en très peu de temps et sans grande peine, ils peuvent être transformés en lunette photographique ou munis d'un spectroscope. Une troisième lentille sert à changer l'achromatisme de l'objectif et à en faire un objectif photographique. Cette lentille est ajustée dans une monture spéciale qui se boulonne à l'extrémité du tube porte-objectif. Le tube porte-oculaire est très aisément débarrassé du micromètre auquel vient se substituer soit une chambre photographique, soit un spectroscope. A l'observatoire de Lick la transformation du réfracteur en lunette photographique ou en spectroscope ne prend guère qu'une demi-heure.

Enfin, pour éviter à l'observateur la manœuvre fatigante et même dangereuse d'échelles énormes, manœuvre d'où résulte nécessairement une notable perte de temps,

les coupoles de ces réfracteurs sont munies de planchers mobiles, véritables ascenseurs mis par la force hydraulique, qui s'élèvent et s'abaissent à la volonté de l'observateur.

A la première inspection, les grandes lunettes américaines apparaissent donc comme des instruments très pratiques et d'un maniement plus facile que leurs dimensions gigantesques ne pourraient le faire supposer. Au point de vue de la perfection optique ou mécanique, elles paraissent ne rien laisser à désirer.

Les dimensions qui suivent donneront une idée de la grandeur du réfracteur destiné au nouvel observatoire de Chicago. Le tube de la lunette a 1 m. 07 de diamètre à l'objectif, 1 m. 32 au centre, et 0 m. 82 à l'oculaire. Il est en tôle d'acier, dont l'épaisseur varie depuis 0 m. 0056 au centre jusqu'à 0 m. 0014 aux extrémités. Le poids total du tube est de 3 tonnes environ. L'axe de déclinaison, d'acier forgé, a 0 m. 305 de diamètre et 3 m. 66 de longueur, il pèse 750 kilogrammes environ. Le manchon dans lequel roule l'axe de déclinaison pèse 2,000 kilogrammes. L'axe polaire, d'acier forgé, a 0 m. 380 de diamètre à l'extrémité supérieure, 0 m. 305 à l'extrémité inférieure, il pèse 1,700 kilogrammes. Malgré l'énorme poids de ces pièces, grâce à des colliers à ressort munis de rouleaux de friction en acier, les frottements sont extrêmement réduits. Ainsi, le poids total porté par les colliers de friction de l'axe de déclinaison est d'environ 4 tonnes, et cependant la pression qu'il est nécessaire d'exercer sur le tube de la lunette pour la mettre en mouvement ne dépasse pas 4 kilogrammes.

L'extrémité inférieure de l'axe polaire roule sur un double anneau de 40 billes d'acier durci de 25 millimètres de diamètre. Cette application du frottement sur billes se retrouve dans presque tous les réfracteurs construits aux États-Unis.

La longueur totale du tube est de 19 mètres et la hauteur totale de l'instrument, la lunette étant verticale, dépasse 25 mètres.

Le déplacement en ascension droite est donné par un mouvement d'horlogerie réglé par un double pendule conique qui fait 60 révolutions par minute. Le poids moteur est beaucoup plus considérable qu'il ne faudrait pour mouvoir l'instrument. L'excès de force est absorbé par un collier de friction placé au-dessus du pendule conique. Par une ingénieuse disposition, les variations de la résistance n'affectent pas le pendule, mais sont annulées par le collier de friction. Ainsi, si l'on rend la lunette indépendante du mouvement d'horlogerie, toute la force motrice devenue libre est instantanément absorbée par un accroissement équivalent du frottement dans le collier de friction et la régularité du mouvement du pendule conique n'est pas altérée.

Il faut signaler l'application de l'électricité à tous les mouvements de l'instrument. L'horloge est remontée par une dynamo. Les mouvements rapides ou lents du calage, le serrage des pinces sont effectués à l'aide de petits moteurs électriques.

Le micromètre est semblable à celui de tous les grands équatoriaux.

Deux magnifiques spectroscopes ont été construits par la maison John A. Brashear pour ce réfracteur. Ils étaient exposés dans le même palais, au premier étage. L'un d'eux est disposé spécialement pour l'étude du spectre des étoiles et de la vitesse radiale de ces astres. L'autre, du modèle de M. Hale, le futur directeur de l'Observatoire de Chicago, est destiné à photographier le soleil dans une raie déterminée et à continuer ainsi, dans le nouvel observatoire, les belles études que M. Hale poursuit depuis plusieurs années dans son observatoire de Kenwood, construit à ses frais.

## II

**PENDULE ASTRONOMIQUE À ÉCHAPPEMENT LIBRE  
ET À COMPENSATION À MERCURE DE RIEFLER.**

M. Sigmund RIEFLER, ingénieur-constructeur à Munich (Bavière), construit depuis plusieurs années des horloges, donnant soit le temps astronomique, soit le temps moyen et dont l'échappement et la compensation du balancier sont réellement nouveaux. Une de ces horloges faisait partie de l'exposition allemande des instruments de précision, dans le Palais de l'Électricité, au premier étage.

*Échappement.* — Dans l'échappement de Riefler, le balancier de l'horloge oscille parfaitement libre, et n'est lié au mouvement que par le ressort qui sert à le suspendre et par l'intermédiaire duquel il reçoit, à chaque oscillation, l'impulsion nécessaire pour entretenir son mouvement.

A chaque oscillation, une faible partie de la tension totale de ce ressort est produite par l'action du poids moteur, de sorte que le ressort, en se détendant, restitue au pendule, à la descente, un peu plus de force vive qu'il n'en avait emmagasiné à la montée. Cette restitution, en quelque sorte supplémentaire, de force vive par le ressort a lieu très près du moment où le balancier de l'horloge passe par la position verticale, ce qui est une condition excellente. La théorie enseigne, en effet, que, dans le mouvement oscillatoire d'un pendule libre, un petit choc, subi par le pendule lorsqu'il passe par la verticale, affecte bien l'amplitude de l'oscillation, mais n'en altère pas sensiblement la durée. Les petites variations inévitables de l'action du poids moteur, transmises par le mouvement au balancier, n'ont donc, dans le cas de l'échappement de Riefler, aucune action troublante sur la régularité des oscillations, à cause de l'époque même où se fait la transmission.

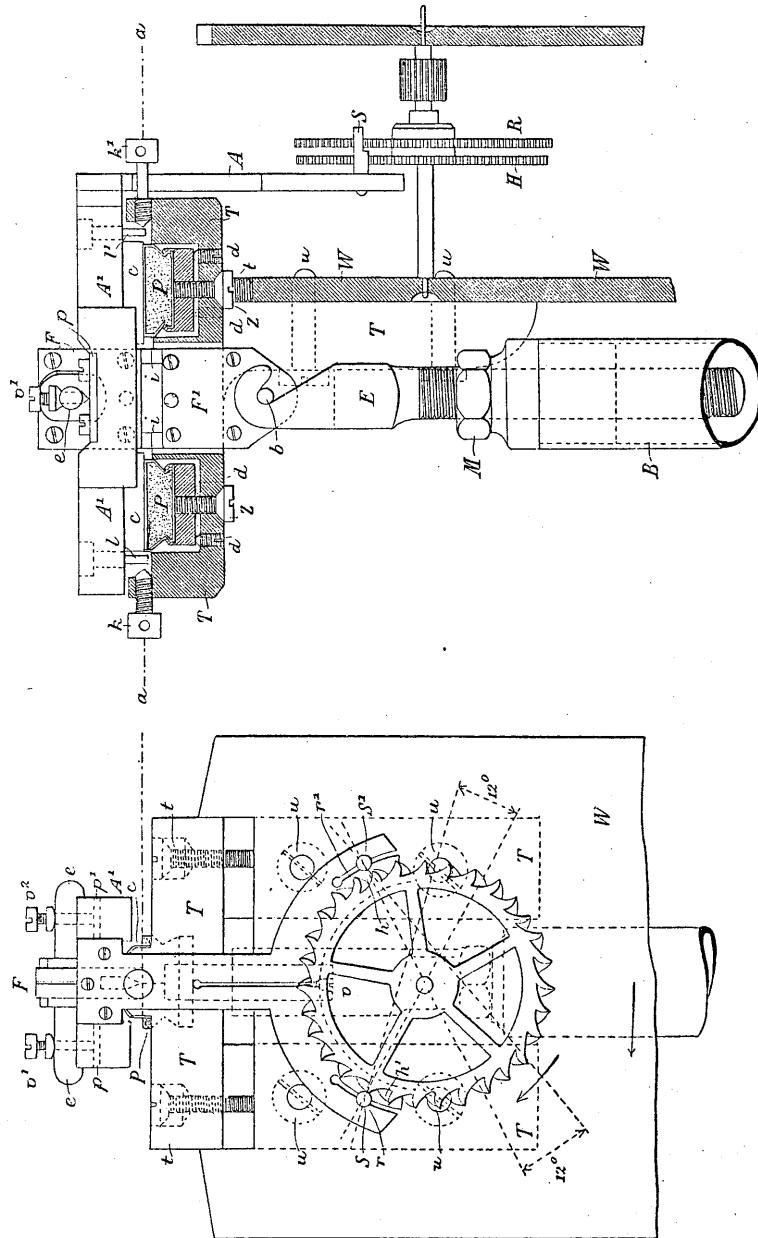
Les deux figures ci-contre représentent l'échappement vu de face et vu de côté. TT est une forte pièce de métal fixée par quatre vis  $u$ ,  $u$ , au bâti de l'horloge. Elle porte les deux plans d'agate P, P, horizontaux, qui reçoivent le couteau de l'ancre. Ce couteau est composé d'une monture A<sup>1</sup> A<sup>1</sup> et d'un prisme d'acier trempé cc qui porte un évidement en son milieu. Deux vis de butée k, k<sup>1</sup> assurent, lorsqu'elles sont serrées à fond sur les extrémités de sa monture, la position régulière du couteau et de l'ancre. Elles sont ensuite desserrées légèrement, pour permettre le mouvement du couteau.

La suspension à ressort du balancier traverse l'évidement du prisme. Les deux pièces F et F<sup>1</sup> de la suspension sont réunies par les ressorts i, i dont l'axe moyen de flexion coïncide avec l'axe aa de rotation du couteau. La suspension repose sur la monture du couteau par deux vis v<sup>1</sup>, v<sup>2</sup> qui servent à obtenir cette coïncidence. La tige du pendule est fixée à la pièce F<sup>1</sup> à la manière ordinaire.

L'ancre A est attachée à la monture du couteau. Les palettes S et S<sup>1</sup> sont cylindriques sur une moitié de leur longueur et semi-cylindriques sur l'autre moitié.

La roue d'échappement est double. La roue antérieure est un peu plus grande que

la postérieure. Les dents de l'une des roues correspondent aux creux de l'autre et leurs profils sont contrariés. Voici quel est le jeu de ce dispositif :



On voit, par la courte description qui précède, que l'ancre et le balancier, au lieu d'être solidaires et d'osciller comme un système rigide, ne sont, en réalité, réunis que par les ressorts de la suspension. Par l'effet de la double roue d'échappement, l'ancre ne peut

se mouvoir que pendant une fraction assez courte de l'oscillation totale. Son excursion, à droite et à gauche de la position verticale, est limitée à un quart de degré. Le balancier, au contraire, qui, en partant de la position verticale, commence à se mouvoir avec l'ancre autour de l'arête du couteau, continue son mouvement, lorsque l'ancre est immobilisée par l'effet de l'échappement, autour de l'axe moyen de flexion de ses ressorts. La roue antérieure de l'échappement agit à la façon ordinaire, c'est-à-dire qu'elle est tour à tour immobilisée et laissée libre d'échapper par les palettes semi-cylindriques de l'ancre. Pour préciser le rôle de la roue postérieure et bien comprendre le mécanisme de l'ensemble de l'échappement, nous considérerons d'abord le moment où le balancier passe par la position verticale marchant dans le sens de la flèche. A ce moment, l'ancre est aussi dans la position verticale, le ressort n'est pas fléchi, la dent  $r$  de la roue antérieure bute contre la palette S, et la palette S<sup>1</sup> a son plan de butée vis-à-vis le point de croisement des profils de deux dents correspondantes des roues d'échappement, à une distance un peu plus grande que la longueur de la dent  $r$ , engagée sur le plan de butée de la palette S.

Le mouvement du balancier se continuant, l'ancre l'accompagne, ils tournent tous deux autour de l'arête  $aa$  du couteau. Après une excursion d'un quart de degré environ, la dent  $r$  échappe, et sous l'action du poids moteur, les roues d'échappement se mettent en mouvement. Mais, aussitôt que la palette S a laissé échapper la dent  $r$  de la roue antérieure, la palette S<sup>1</sup> vient buter sur le profil oblique de la dent  $h$  de la roue postérieure et la pression de cette roue refoule en arrière l'ancre et le couteau jusqu'à ce que la dent  $r^1$  de la roue antérieure butant sur la palette S<sup>1</sup>, l'ancre est immobilisée dans sa position verticale et le mouvement de l'horloge ramené au repos.

Pendant ce temps, le balancier a continué sa marche et ployé son ressort autour duquel il oscille alors. Mais le ressort est ployé non seulement par le balancier, mais aussi par le mouvement rétrograde de l'ancre. Il emmagasine donc alors non seulement la force vive du balancier, mais un supplément d'énergie, qui vient du poids moteur et qui lui est transmis par la pression de la roue postérieure sur la palette S<sup>1</sup>. C'est ce supplément d'énergie qu'il rendra au balancier, lorsque celui-ci, ayant atteint l'extrémité de son excursion périodique, sera revenu à la position qu'il occupait au moment où l'ancre a cessé de l'accompagner dans son mouvement. De cette position à la position verticale, dans l'oscillation de retour, il va recevoir, par le fait de la tension du ressort, l'impulsion supplémentaire qui lui est nécessaire pour compenser l'influence des résistances passives. Quand il atteindra de nouveau la position verticale, l'ancre, dégagée de l'action du ressort qui la pressait constamment sur la roue postérieure d'échappement, suivra de nouveau le mouvement du balancier en sens inverse jusqu'à un quart de degré de sa position verticale, laissera échapper la roue  $r^1$ , et les mêmes phénomènes se reproduiront en ordre inverse. Pour faciliter l'échappement et diminuer le frottement, les faces de butée des palettes S et S<sup>1</sup> font un angle de 15 degrés avec les rayons de la roue antérieure qui prolongent le profil de ses dents.

*Compensation.* — La compensation du balancier est à mercure, mais, au lieu de placer, comme l'avait fait, le premier, Graham, le célèbre horloger anglais, le mercure dans un large cylindre de verre ou d'acier, M. Riefler a placé le mercure dans une tige creuse

de faible diamètre. Cette tige soutient une lentille métallique assez lourde, laquelle est fixée à la tige par son centre de manière que les variations de ses dimensions par la dilatation aient une très faible influence sur le moment total d'inertie.

Les avantages de ce système sont les suivants :

Le pendule suit plus rapidement les changements de la température, à cause de la faible épaisseur de la colonne de mercure;

Les différences de température des couches d'air situées à différentes hauteurs ont moins d'influence puisqu'elles agissent à la fois et suivant la même loi sur le mercure et sur la tige mince qui l'enveloppe;

La forme lenticulaire de la masse principale du pendule atténue les effets de la résistance de l'air;

La simplicité de la disposition permet, après la mesure du coefficient de dilatation de la tige, de calculer presque à coup sûr les conditions de la compensation et épargne des tâtonnements longs et ennuyeux.

M. Rieffler établit ces horloges sur deux modèles. Dans les horloges destinées aux observatoires et à l'astronomie, le mécanisme est plus soigné et l'arc total dans lequel se meut le balancier atteint 3 degrés, soit six fois l'arc de décharge. Dans les garde-temps, destinés aux usages de la vie civile, où le mouvement est moins soigné et pour lesquels les causes perturbatrices sont plus nombreuses et plus accusées, l'amplitude de l'oscillation est réglée à 6 degrés, soit douze fois l'arc de décharge.

L'expérience a prouvé que la marche de ces horloges est excellente et ne laisse absolument rien à désirer.

## III

NOUVEL APPAREIL POUR MESURER LES BASES  
DE R. S. WOODWARD.

Le COAST AND GEODETIC SURVEY exposait à Chicago les appareils qui ont servi aux mesures de base les plus originales qui aient été exécutées jusqu'à présent.

M. R. S. Woodward a eu l'idée de substituer, aux anciennes règles géodésiques mono ou bimétalliques, une simple règle en fer plongée dans la glace fondante et ainsi maintenue, pendant toute la mesure, à une température très voisine de zéro. Mais cette règle à température constante ne lui sert pas à mesurer la base tout entière. Elle lui sert en réalité à établir avec précision et à vérifier aussi souvent qu'il lui paraît nécessaire un ruban d'acier de 100 mètres, dont il se sert dans des conditions bien déterminées, pour mesurer la base, non plus péniblement et lentement une ou deux fois, mais avec une rapidité merveilleuse qui lui permet de répéter l'opération jusqu'à cinq ou six fois sans fatigue. Les résultats des deux premiers essais de cette méthode sur les bases de Holton (Indiana) et de Saint-Albans (West Virginia) viennent d'être publiés avec une description sommaire des appareils. Nous en extrayons ce qui nous paraît nécessaire pour édifier complètement le lecteur sur la nature et la portée de cette tentative intéressante, qui pourrait bien être le point de départ d'une révolution dans l'art de mesurer les bases.

Dans la méthode nouvelle, la mesure d'une base comprend trois opérations distinctes :

1<sup>o</sup> La mesure d'une étendue normale de 100 mètres destinée à établir le ruban. Elle s'effectue avec la règle plongée dans la glace;

2<sup>o</sup> et 3<sup>o</sup> L'établissement du ruban et la mesure de la base avec le ruban établi.

1<sup>o</sup> *Mesure de la portée normale de 100 mètres.* — Pour la première opération, on choisit un terrain uni, orienté de l'est à l'ouest. On y plante en ligne droite vingt et un poteaux solides espacés de 5 en 5 mètres et parfaitement alignés. Au sud de ces poteaux on établit, sur des pieux enfouis à fleur du sol, une voie en madriers unis. Les poteaux sont destinés à recevoir les microscopes de la mesure, microscopes semblables à ceux qui sont généralement usités dans les appareils de base modernes, mais dont le pied est fixé à un cadre spécial qui emboîte la tête des poteaux et y est fortement assujetti à l'aide d'une vis de pression. La voie en madriers est destinée à faciliter le roulement d'un chariot qui supporte la règle de mesure et sert à la déplacer et à la faire passer successivement sous les couples de microscopes qui divisent la ligne à mesurer en vingt sections de 5 mètres. Le tout est recouvert d'un appentis qui protège l'appareil et les opérateurs contre les rayons du soleil. Pour cela, l'appentis est clos au sud, à l'est, à l'ouest et s'avance au-dessus de la tête des observateurs, mais il est ouvert au nord pour permettre un éclairage facile des divisions de la règle.

Les deux extrémités de la ligne à mesurer sont, comme il est d'usage, marquées par des cylindres de bronze noyés dans un massif de maçonnerie. La face supérieure des cylindres porte un point en son centre.

La règle à mesurer est une simple lame de fer étiré, de 5 m. 02 de longueur, 8 millimètres d'épaisseur et 32 millimètres de hauteur. Aux deux extrémités, la moitié supérieure de la lame est enlevée sur une longueur de 2 centimètres, et, dans l'entaille ainsi faite, est encaissée une mouche de platine iridié qui reçoit les traits, longitudinaux et transversaux, destinés à définir la longueur utile de la règle, très voisine de 5 mètres. Grâce à cette disposition, la règle est divisée sur son plan neutre et les petites variations de sa forme causées par les flexions inévitables sont sans influence sur la distance des traits extrêmes. Onze mouches supplémentaires, portant un trait dans le sens longitudinal, garnissent, de demi-mètre en demi-mètre, la face supérieure de la lame et permettent, soit de la rendre rigoureusement droite à l'aide de vis latérales de butée, soit de la niveler exactement à l'aide d'un niveau spécial et de ses vis de soutien. La règle repose, entre ses vis de butée latérale et par l'intermédiaire de ses vis de soutien, dans une gouttière en fer rigide dont la section a la forme d'un Y. Cette gouttière est portée par le chariot mobile et est munie : à ses deux extrémités, des mouvements nécessaires pour amener les traits de la règle sous les microscopes; en son milieu, d'un niveau de pente destiné à mesurer l'inclinaison des portées successives. La partie supérieure de l'Y est remplie de glace pilée qui enveloppe toute la règle sauf deux trous coniques ménagés au-dessus des mouches extrêmes pour permettre le pointé des traits terminaux à l'aide des microscopes. La quantité de glace nécessaire est d'environ 40 kilogrammes. Cette glace fond très lentement, grâce à la précaution prise d'envelopper tout l'appareil d'un feutre très épais. La fusion de la glace ne dépasse guère 6 à 7 kilogrammes par heure. L'eau de fusion s'écoule par des ouvertures spéciales et toutes les demi-heures à peu près on remplace la glace fondu. La mesure s'effectue comme avec les appareils ordinaires à microscope. La vitesse est de 100 mètres à l'heure. Mais l'emploi de la voie en madriers et des poteaux porte-microscopes restreint considérablement le personnel nécessaire. Trois observateurs et cinq aides suffisent à la mesure si le terrain est préalablement préparé.

Outre la portée normale de 100 mètres, à la base de Holton, un kilomètre étalon a été mesuré avec l'appareil de Woodward. L'erreur probable de quatre mesures différentes n'atteint qu'un dixième de millimètre, ce qui est une précision inouïe, qui n'a jamais été atteinte avec aucun appareil. Hâtons-nous de dire qu'elle est inutile. Il y aurait lieu bien certainement d'étudier quelle erreur accidentelle peut affecter la mesure du kilomètre étalon du fait probable que la règle de fer, pendant la mesure, s'écarte d'une petite quantité de la température de la glace fondante. Néanmoins il est certain que la mesure du kilomètre étalon, par ce procédé original, paraît présenter un haut degré de précision et de valeur scientifique.

2° et 3°. *Étalonnage du ruban et mesure de la base avec le ruban étalonné.* — Le ruban d'acier, destiné à la mesure de la base, est long de 101 m. 01, sa largeur est de 0 m. 00634 et son épaisseur de 0 m. 00047. Son poids est de 22.3 grammes par mètre. Il est subdivisé par des traits perpendiculaires en sections de 20 mètres. Les

traits extrêmes sont donc à un demi-centimètre des extrémités, qui sont munies chacune d'un anneau. Ce ruban, pour le transport, est roulé sur un rouleau *ad hoc*.

Le principe même de la mesure est d'opérer avec une tension constante et à une température aussi bien connue que possible.

La première condition est réalisée à l'aide de tenseurs spéciaux munis d'un dynamomètre à aiguille et d'un joint universel très ingénierusement disposé. L'observateur, à chaque extrémité, au moment de la mesure d'une portée, agit sur un levier jusqu'à ce que l'aiguille du dynamomètre indique la tension convenue, et fait aussitôt l'opération de la mesure. Voici en quoi elle consiste. Le ruban est supporté, pour chaque portée, tous les 10 ou tous les 20 mètres, sur des aiguilles horizontales d'acier poli, fixées dans des poteaux verticaux soigneusement alignés sur la direction de la portée.

Les deux extrémités de la portée sont marquées par deux poteaux spéciaux, plantés un peu en dehors de l'alignement des autres, coupés d'équerre à une distance égale du sol et portant sur leur face supérieure une plaque de zinc solidement clouée. Les aiguilles de support et les plans des deux faces, dans une même portée, doivent être dans le même plan.

L'extrémité de chaque portée est successivement marquée sur les plaques de zinc par un trait tracé à la pointe à l'aide d'une équerre ajustée le long du ruban convenablement tendu. L'opération même de la mesure consiste donc, pour l'observateur d'arrière, à placer le trait d'arrière du ruban en coïncidence avec le trait de la plaque d'arrière, pour l'observateur d'avant à obtenir la tension convenable et à tracer avec la pointe et l'équerre, sur la plaque d'avant, un trait en coïncidence avec le trait d'avant du ruban. Les deux opérations se font simultanément à un signal convenu. On a soin, auparavant, d'imprimer une légère vibration au ruban de façon à détruire toute adhérence qui pourrait exister entre le ruban et les aiguilles qui le supportent au moment de la mesure; la température est prise à l'aide de trois thermomètres disposés au milieu et aux deux bouts de la règle. Les réservoirs de ces thermomètres sont enveloppés de feuilles légères d'aluminium; on a reconnu, par expérience, que cette précaution a pour effet d'uniformiser presque parfaitement, dans les conditions spéciales où se fait la mesure, la température des thermomètres et celle du ruban. La grosse difficulté de l'emploi du ruban réside, en effet, dans la différence de température que présentent ordinairement, dans l'air libre et de jour, le ruban soumis à toutes les influences extérieures et les thermomètres placés près de lui. Cette différence a été mise très nettement en lumière par des expériences décisives faites sur la base de Tunis et sur la base de Paris (Villejuif-Juvisy) par la section de géodésie du Service géographique de l'armée. Quand le ruban d'acier est exposé, soit à l'action du soleil, soit même seulement au rayonnement d'un ciel nuageux, les indications du thermomètre (thermomètre fronde ou thermomètre fixe sous un abri) peuvent s'écartez de la température de la règle de plusieurs degrés centigrades (jusqu'à 10 ou 15 degrés dans certaines expériences). Les essais de Woodward confirment pleinement ces résultats. Aussi le ruban n'est-il jamais employé en Amérique de jour. Il est étalonné sous un abri et les bases sont mesurées de nuit. La simplicité du procédé est d'ailleurs très favorable aux observations de nuit.

L'étalonnage se fait sur la portée normale de 100 mètres, mesurée à 0 degré avec

l'appareil décrit plus haut. Un ensemble de mesures de nuit du kilomètre étalon avec le ruban a montré d'une façon irréfutable que les thermomètres avec leur réservoir enveloppé d'aluminium indiquent très exactement, pendant la nuit, la température du ruban, ou, plutôt, que thermomètres et ruban se maintiennent fidèlement à la température de l'air environnant.

Pendant l'étalonnage l'erreur probable d'une détermination isolée de la longueur du ruban a été de 0 millim. 2.

L'erreur probable de la mesure d'un kilomètre sur les bases de Saint-Albans et de Holton est d'environ 2 millimètres.

La vitesse de la mesure est surprenante.

Avec une équipe de douze opérateurs et aides, on mesure couramment 2 kilomètres à l'heure. Une base de 5 kilomètres se mesure facilement tout entière entre 7 heures du soir et minuit.

Il n'est pas douteux qu'un pareil résultat ne soit tout à fait digne d'attirer et de fixer l'attention la plus sérieuse des géodésiens et de tous ceux qui s'occupent sur le terrain d'opérations topographiques.



## TABLE DES MATIÈRES.

---

	Pages.
INSTRUMENTS DE PRÉCISION . . . . .	9
États-Unis d'Amérique . . . . .	9
Allemagne . . . . .	12
Suisse . . . . .	13
France . . . . .	13
ANNEXES .	
I. Grand équatorial destiné à l'observatoire de Chicago . . . . .	16
II. Pendule astronomique à échappement libre . . . . .	18
III. Nouvel appareil pour mesurer les bases, de R. S. Woodward . . . . .	22



COMITÉ 35  
Photographie et Appareils photographiques

---

RAPPORT DE M. ANTOINE LUMIÈRE  
FABRICANT DE PLAQUES PHOTOGRAPHIQUES  
COMMISSAIRE RAPPORTEUR



## COMITÉ 35.

---

# PHOTOGRAPHIE ET APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES.

---

Chargé par M. le Ministre du Commerce, sur la proposition de M. Krantz, de faire un rapport sur la photographie à l'Exposition de Chicago, j'ai été tout d'abord frappé de la manière insignifiante dont la photographie était représentée dans les expositions de toutes les nations en général.

Si nous avons trouvé quelques fabricants d'instruments d'optique très importants en Allemagne et en Autriche, nous avons été obligé de constater que, à part une grande maison d'édition allemande, l'exposition photographique était presque nulle pour d'autres pays que la France, l'Amérique et l'Angleterre.

Au point de vue scientifique, la France est toujours et de beaucoup supérieure aux autres peuples dans sa manifestation photographique à l'Exposition de Chicago, et il semble que le pays des Niepce, des Daguerre, des Poitevin est destiné à conserver le monopole des découvertes photographiques.

Le dernier pas en avant revient encore à la France, qui doit à Lippmann, professeur à la Sorbonne, la découverte du principe des couleurs en photographie, et sans partialité, je puis dire qu'elle doit à mes fils l'affirmation de ce principe. Les résultats des recherches à cet égard, quoique modestes à l'Exposition de Chicago, suffisent pour assurer à notre chère patrie la priorité de cette découverte.

Ni en Amérique, ni ailleurs, je n'ai trouvé l'esprit de recherches, le besoin de découvrir aussi développés que chez nous.

Si, en Amérique, l'on constate la préoccupation constante de tirer parti pécuniairement des découvertes en photographie, nous voyons peu d'ardeur à la recherche du progrès.

Dans notre exposition française, on peut aussi être frappé des applications scientifiques de la photographie.

Tout d'abord nous voyons l'œuvre immense du colonel LAUSSEDAT, le savant directeur du Conservatoire des arts et métiers, qui, le premier, se servit de la photographie pour abréger et simplifier l'art du géographe, et aussi pour peindre les observations astronomiques. En songeant au temps dépensé à la confection de tout ce que le colonel Laussedat a produit et dont son exposition à Chicago est la preuve, on ne peut s'empêcher d'admirer ce vaillant travailleur qui mérite bien de sa patrie.

Nous trouvons aussi dans le même ordre d'idées, au point de vue de l'application de la photographie à la géodésie, l'appareil inventé par le commandant MOËSSARD, appareil très ingénieux et devant abréger le temps employé pour le travail fantastique du levé des plans.

M. Joseph VALLOT, avenue d'Antin, 61, à Paris, directeur de l'observatoire du Mont-Blanc, nous montre la marche des glaciers, ainsi que des photographies d'explorations très intéressantes.

M. Albert LONDE, rue de la Fontaine, 8 bis, préparateur-chef de l'atelier photographique à la Salpêtrière, expose des spécimens de phénomènes médicaux dignes d'attention, ayant rapport aux sujets que l'on traite dans cet établissement.

Enfin, pour terminer cette partie scientifique de la photographie, on peut voir dans notre exposition des épreuves de photomicrographie obtenues par mes fils d'après des préparations microscopiques, et qui permettent aux professeurs de montrer pendant les cours, au moyen de projections, à tous les élèves réunis, des observations qu'ils auraient peine à faire comprendre avec le microscope seulement.

Toutes ces images ont les couleurs des préparations microscopiques.

Nulle part, pas plus en Amérique qu'ailleurs, on ne trouve de maison de production pouvant être comparée à la maison BRAUN, avenue de l'Opéra, 43, à Paris. Sa superbe collection de reproductions des œuvres de tous les grands maîtres de toutes les époques est d'un intérêt artistique incomparable.

Je ne veux parler ici que pour mémoire de la maison Boussov et VALADON (ancienne maison GOUPIL), rue Chaptal, 9, à Paris, cette maison n'ayant pas exposé dans la section de photographie, mais je ne puis que revendiquer pour la section française ses produits qui ne sont que de la photogravure, donc bien du domaine de la photographie et, de plus, de la photographie artistique.

La *photogravure* (*héliogravure*) se trouve être peu représentée en dehors de la France.

A part la *Russie* qui nous montre des résultats parfaits pour la gravure de ses titres, timbres, etc., nous voyons en *Autriche* deux expositions de photogravures assez bien réussies. Mais, en *Angleterre* la maison d'édition qui a exposé est loin d'atteindre la perfection de la maison Goupil qui conserve, en Europe, la supériorité pour les œuvres de cette branche de la photographie.

Comme *héliogravure*, nous avons encore, dans la section française de photographie, les expositions de MM. DUJARDIN, rue Vavin, 28; MICHELET, rue de Rennes, 76; LAUSSEDAT et SABATIER, rue Saint-Martin, 233, à Paris.

Les résultats obtenus par ces Messieurs présentent plutôt un caractère scientifique et commercial qu'un caractère artistique, mais méritent aussi que nous exprimions à leurs auteurs notre satisfaction de les avoir vu prendre part à l'Exposition, car je n'ai pas trouvé non plus dans l'exposition générale de maisons analogues aux leurs.

Dans cette même catégorie d'applications photographiques, nous avons dû constater que la photogravure typographique a été amenée, en *Amerique*, à l'état de pratique courante pour l'illustration des journaux et publications de toutes sortes, et nous devons reconnaître qu'un assez grand nombre de photograveurs arrivent, dans cette voie, à des résultats parfaits.

Les *émaux photographiques* sont représentés chez nous par une très jolie exposition de M. Mathieu DEROCHE, boulevard des Capucines, 39, à Paris. Là encore nous n'avons pas de concurrents sérieux et je n'ai rien vu à l'Exposition de Chicago pouvant être comparé à cette collection.

Dans l'exposition de MM. Georges Lévy et C<sup>ie</sup>, avenue de l'Opéra, 28, à

Paris, nous trouvons une quantité innombrable de petits chefs-d'œuvre stéréoscopiques et surpassant de beaucoup toutes les œuvres similaires qu'il nous a été donné de voir.

Arrivons maintenant au portrait, qui, selon qu'il est fait par un artiste ou un ouvrier, est artistique ou industriel.

Nous avons le regret de constater que l'effort pour exposer n'a pas été ce qu'il aurait dû être, et nous ne pouvons nous expliquer ce peu d'empressement de la part des photographes français que par la certitude qu'ils ont eue du peu de bénéfice à retirer de l'effort nécessaire à faire.

A propos du portrait, nous pouvons dire que presque toute l'exposition américaine est composée de portraits, à part quelques vues de paysage. Nous avons trouvé dans cette partie de l'Exposition quelques photographies ayant certainement le sens artistique, mais beaucoup brillent plus par l'originalité que par le talent. Et le plus grand nombre se contente de l'à peu près.

Parmi les quelques Français qui ont exposé en ce genre, nous n'en trouvons que deux qui l'ont fait officiellement. Ce sont MM. NADAR et OTTO.

M. Paul NADAR, rue des Mathurins, 53, à Paris, n'a envoyé qu'une carte d'échantillons, au lieu de nous faire une exposition en rapport avec son talent et l'importance de sa maison. Assurément on peut juger, d'après les quelques spécimens exposés, de la valeur artistique de la maison ainsi que des efforts qu'il fait pour trouver du nouveau; mais, tout en rendant justice au talent de M. Nadar, nous regrettons qu'il ne nous ait pas montré une riche collection des beaux portraits que nous sommes habitués à voir sortir de chez lui.

Il aurait ainsi contribué à montrer qu'en France on fait aussi bien le portrait que le reste. Néanmoins, nous le félicitons d'avoir pris part à l'Exposition.

M. OTTO, place de la Madeleine, 3, à Paris, nous montre trois grandes épreuves signées d'un artiste : aussi lui en faisons nous ici notre compliment. Rien, dans toute l'Exposition, ne vaut mieux au point de vue de la distinction dans la pose et dans le choix de l'éclairage.

Puisque nous nous occupons des photographes de portraits, j'ai encore

regretté que *MM. Bellingard, Pirou, Boyer, Reutlinger* n'aient pas officiellement pris part à l'Exposition.

Les épreuves que ces Messieurs nous ont confiées pour permettre aux visiteurs d'apprécier la valeur de nos produits montrent heureusement, avec celles de MM. Nadar et Otto, que la photographie du portrait en France est toujours à la hauteur des progrès accomplis dans cette branche.

Les vues d'intérieurs confiées à nos soins par *M. Pepper*, les vues instantanées de *M. Famin*, d'Alger, ainsi que les épreuves de *M. Davanne*, font aussi regretter que ces Messieurs n'aient pas officiellement pris part à l'Exposition de Chicago.

Parmi les amateurs qui ont pris part à l'Exposition, nous avons à remercier *M. Desmazière*.

*M. Alfred Villain*, route de Flandres, 17, à Aubervilliers (Seine), expose des essais de phototeinture, en même temps qu'il nous indique, dans une brochure, les moyens d'obtenir les résultats qu'il nous montre. *M. Villain* est un chercheur, et nous n'avons qu'à le féliciter de ses louables efforts.

Nous voici arrivés à la partie industrielle de nos observations.

*M<sup>me</sup> Kadoudja* expose une tente-laboratoire pour la photographie; ceci nous étonne un peu, car, avec les procédés actuels, on ne voit pas très bien l'utilité d'une chose aussi encombrante. Néanmoins, ceux qui en ont besoin peuvent se rendre compte de la valeur pratique de cet agencement.

Si nos portraitistes ont peu pris part à l'Exposition, les opticiens et fabricants de chambres noires sont, en revanche, assez nombreux à l'Exposition de Chicago et rivalisent d'efforts dans cette branche de l'industrie photographique.

*MM. Darlot*, boulevard Voltaire, 125; *FRANÇAIS*, rue du Chalet, 3; *BERTHIOT*, rue Saint-Antoine, 168; *DEROGY*, quai de l'Horloge, 31, 33; *CLÉMENT* et *GILMER*, rue de Malte, 8, 10; *BALBRECK* aîné et fils, boulevard du Montparnasse, 81, à Paris, luttent hardiment contre la concurrence étrangère, qui se trouve bien représentée à l'Exposition de Chicago par les fabricants allemands et anglais.

Le jury n'ayant pas eu à opérer, nous n'avons pu faire de comparaison entre nos divers fabricants français et leurs concurrents étrangers.

Nous ne pouvons que dire aux nôtres de se tenir ferme, car, de ce côté, la concurrence est redoutable. Nos fabricants de chambres noires et autres appareils sont dans le même cas que nos opticiens. Ils ont en plus, contre eux, la fabrication américaine, qui se fait plus mécaniquement que chez nous, et si les produits américains laissent le plus souvent à désirer, ces messieurs remplacent l'imperfection par une publicité et une vantardise à laquelle se laissent prendre le plus souvent les personnes qui commencent la photographie.

MM. SAUVEL, rue Mazarine, 40; DAMOIZEAU, avenue Parmentier, 52; MONTI, rue Lafayette, 124; FRANCK VALERY frères, boulevard des Capucines, 25; Ch. BAZIN, rue du Rocher, 74; MACKENSTEIN, rue des Carmes, 15; DE FAUCOMPRÉ, boulevard Haussmann, 33, à Paris, qui s'occupent de la fabrication de l'ébénisterie photographique et exposent tous des appareil intéressants, ont donc à tenir compte des fabrications anglaise et américaine.

Chez tous les opticiens et fabricants d'appareils que nous venons de citer, on trouve des efforts faits en vue de faciliter les opérations photographiques, et, à ce titre, ces industriels méritent tous des félicitations.

MM. BLANCHET frères et KLEBER, de Rives (Isère), ont aussi exposé leur papier photographique. Cette maison, dont la fabrication est universellement connue du monde photographique par la beauté de ses papiers qui défie toute concurrence, devra non seulement tenir compte que MM. les Américains se contentent souvent de l'à peu près et régler ses prix en conséquence pour continuer à faire des affaires en Amérique. La tendance que l'on a en photographie d'employer le papier couché doit aussi les engager à ajouter cette préparation à leur fabrication.

Nous voyons aussi dans notre section des échantillons de fabrication de la SOCIÉTÉ ANONYME DE LA PAPETERIE DE RENAGE (Isère). Cette Compagnie a les mêmes raisons que MM. Blanchet et Kléber pour combattre la concurrence étrangère.

Il ne nous reste plus qu'à nous occuper de la *plaque photographique*, pour avoir terminé l'examen du côté industriel de la photographie.

MM. GUILLEMINOT et C<sup>ie</sup>, rue Chéron, 6, à Paris, montrent des résultats

obtenus avec les plaques de leur fabrication. Nous ne pouvons oublier, à propos de cette fabrication, que M. Guilleminot a été un des premiers en France, où le marché était tenu par des fabricants étrangers, à lutter contre cette concurrence et nous devons l'en féliciter.

Il ne nous appartient pas d'établir de comparaison entre la production de cette maison et la nôtre, et nous regrettons sincèrement que les autres fabricants français n'aient pas pris part à l'Exposition. En ce qui concerne l'exposition de MM. Antoine LUMIÈRE et ses fils, je ne puis dire que ceci : c'est que nous avons, grâce à nos moyens de fabrication, largement contribué à ramener en France une industrie, qui était presque entièrement dans les mains étrangères.

La question commerciale, à mon avis, devient des plus importantes, et je me permettrai d'attirer plus spécialement l'attention du Gouvernement sur cette question.

Dans les conditions que nous font réciproquement les tarifs douaniers, nous pouvons dire que, vis-à-vis de l'Amérique, toute l'industrie photographique se trouve dans la situation la plus mauvaise possible.

J'ai pris les renseignements nécessaires pour faire connaître exactement la situation déplorable qui nous est faite en Amérique, comparée à la situation des industries photographiques américaines en France.

Le tableau comparatif ci-après montre nettement que ce ne sont pas seulement des droits d'entrée qui frappent nos produits : c'est de la prohibition, tandis que nous laissons presque complètement notre porte ouverte :

#### DROITS D'ENTRÉE EN AMÉRIQUE.

Plaques photographiques et dispositifs.....	60 p. 100.
Appareils, objectifs et accessoires.....	45
Papiers sensibilisés .....	35
Papiers non sensibilisés et photographies.....	25
Film (pellicules de surfaces sensibles <sup>(1)</sup> ). . . . .	"

<sup>(1)</sup> Je n'ai pas le droit d'entrée de cet article en Amérique, mais il est à présumer qu'on le ferait payer comme la plaque photo-

graphique, ce qui représenterait, à 60 p. 100, 2,400 francs pour 100 kilogrammes au lieu de 200 francs pour entrer en France.

## DROITS D'ENTRÉE EN FRANCE.

Plaques décorées d'empreintes photographiques.	100 <sup>fr</sup>	les 100 <sup>kg</sup> ou	5 p. 100.
Plaques photographiques au gélatino.....	30	—	12
Appareils, objectifs et accessoires.....	0	—	0
Plaques sensibilisées.....	200	—	12,35
Papiers non sensibilisés.....	100	—	25
Photographies.....	0	—	0
Film (pellicule), fabrication américaine, environ.	200	100	4

On peut facilement se rendre compte, par le tableau ci-dessus, combien devient impossible dans ces conditions la lutte contre la concurrence américaine.

Pour ne citer qu'un fait, je ferai remarquer qu'une maison américaine considérable expédie en France de grandes quantités d'appareils qui ne payent rien pour entrer chez nous et fait une concurrence énorme à nos ébénistes et opticiens.

En outre, elle entre en France un produit destiné à faire concurrence à la plaque, et qui ne lui coûte que 4 p. 100 d'entrée.

Si, avec ces objectifs, ces chambres et ce film, on obtenait encore de bons résultats, l'engouement du public pourrait paraître justifié, mais il n'en est pas ainsi; loin de là, car les résultats sont pitoyables et nos compatriotes se dégoûtent de la photographie, se contentent d'un à peu près, en employant les productions de cette maison.

L'appareil dont je veux parler est, il est vrai, facile à employer; il présente l'avantage d'être léger et peu embarrassant, mais il donne presque habituellement des résultats qui ne peuvent nullement satisfaire celui qui a quelque souci de faire bien.

Nous avons pu nous rendre compte, en voyant les agrandissements obtenus sur les clichés de la mission BINGER que jusqu'à ce jour la certitude des résultats revenait à la plaque sur verre. Les clichés de la mission Binger ont été obtenus avec des *plaques Lumière*, à l'aide de l'appareil métallique de la SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHOTOGRAPHIES.

Sur 1,000 plaques employées par M. Marcel Monnier, 950 ont donné un résultat complet, tandis que sur 1,000 pellicules, il n'y a eu que 45 à 50 clichés qui aient à peu près réussi.

## TABLE GÉNÉRALE DU VOLUME.

---

	Pages.
M. le commandant G. DEFFORGES.	
Instruments de précision.....	9
M. Antoine LUMIÈRE.	
Photographie et appareils photographiques.....	31