

L'EXPOSITION DE PARIS

DE 1889

Prix du numéro : 50 centimes.

40 NUMÉROS. — PARIS ET DÉPARTEMENTS : 20 FR.

Adresser les mandats à l'ordre de l'Administrateur.

Journal hebdomadaire. — 28 décembre 1889.

N° 65

BUREAUX : 8, RUE SAINT-JOSEPH. — PARIS

Prix du numéro : 50 centimes.

40 NUMÉROS. — PARIS ET DÉPARTEMENTS : 20 FR.

Adresser les mandats à l'ordre de l'Administrateur.



LE NOUVEL AÉROSTAT DIRIGEABLE DE MM. RENARD ET KREBS, EXPOSÉ A L'ESPLANADE DES INVALIDES.

PARADOXE SUR L'EXPOSITION

Non pas qu'il fit précisément froid, l'autre soir, à l'Esplanade des Invalides, seulement un léger frisquet! Pourtant les visiteurs étaient rares. Et partout, autour de l'enceinte javanaise, dans la solitude relative des petites rues à nom africain, nos exotiques erraient, noirs ou jaunes, mais tous tristes et s'inquiétant de ce premier souffle ennemi.

Les nègres avaient des cache-nez; et les traîneurs de pousse-pousse, dédaigneux d'un vain pittoresque, s'enfonçaient bravement, par-dessus les oreilles, certaine coiffure pyramidale proche parente, hélas! du vulgaire bonnet de coton. Seuls, les Kabyles, enveloppés de grands burnous, semblaient attendre les événements sans trop d'effroi, au seuil de leurs chaudes petites maisons montagnardes.

Quelques boutiques luisaient encore : débitante de liqueur des îles dissimulant sous les plis d'un châle les oripeaux de son corsage et ses seins couleur chocolat; marchand juif se garant du courant d'air derrière une pile de tapis et d'étoffes aux couleurs vives; cafetier maure qui, philosophiquement, au fond d'une logette déserte, laisse reposer ses cafetières et se réchauffe les mains aux braises du fourneau.

Quelques invisibles musiques, des taraboukas, des guitares, s'obstinaient encore à sonner avec un bruit lointain de cigales mourantes.

Puis, l'heure du couvre-feu sonnant, tout s'éteignit et tout se tut. L'une après l'autre, sous les tentes et sous les gourbis, les ombres errantes disparurent. Et, un subit coup de vent s'étant mis à souffler du côté des quais, cases couvertes de bambous, pagodes aux ornements d'or, blancs minarets, vertes coupes, tout ce paysage de soleil que, pour plus de couleur locale, hérissaient çà et là les pointes d'un cactus en exil, frémit enveloppé dans un tourbillon de feuilles mortes.

C'était l'Automne, presque l'Hiver, disant avec une éloquence mélancolique non pas que l'Exposition fût finie, mais que bientôt elle allait finir.

Voyez-vous Paris, dans un mois, deux mois, se réveillant un matin sans son Exposition? Et je me mis à songer au grand silence qui allait se faire subitement après tant de vacarme et de fêtes.

La songerie amène le rêve, le rêve, fleur capricieuse qui, plongeant d'invisibles racines dans l'humus de nos tristes jours, n'ouvre sa bizarre corolle, où tremble l'eau d'illusion, que sous le regard discret des étoiles!

Je rêvai donc, une fois dans mon lit, la nuit arrivée, et, naturellement, c'est d'Exposition que je rêvai.

Le terme fatal avait sonné, mais il ne s'agissait plus de la détruire. Suivant un désir généralement exprimé et avec l'assentiment des autorités compétentes, on se contentait de la transformer.

Des congrès d'artistes et d'ingénieurs s'assemblaient sous la Tour Eiffel, et, chacun apportant ses arguments et son projet, on discutait cette question grave.

Monsieur Renan — pourquoi monsieur Renan? — avait la parole et disait :

« Tout doit aller par juste équilibre, et ces Méridionaux, d'ailleurs honnêtes, menaient à la fin trop de bruit. La chose se continuant, avec tant de tambours et de taraboukas, de farandoles déroulées et de ventres remués en mesure, les Parisiens bientôt devenaient Marseillais et les Marseillais devenaient nègres. On changeait notre douce France!

« L'hiver a bien fait de venir.

« C'est à nous maintenant, à vous plutôt, Messieurs, de perfectionner l'hiver. L'homme n'est-il pas un dieu? Qui sait jusqu'où son influence gouverne!

« Je ne veux citer qu'un exemple. Vous rappelez-vous cette série non interrompue de nuits tièdes et de beaux jours, ce ciel d'azur, ce clair soleil incendiant les petites rues entre deux rangées de maisons blanches, réchauffant les arbres des pays lointains qui croyaient avoir retrouvé leur patrie et mettant le désir natal de la musique et la danse — musiques endormantes et bruyantes comme un chaud Midi, danses faites de langueur et de sensuelle paresse, — au cœur des Javanaises couleur d'or qui sont des Vénus minuscules, au cœur des Soudaniennes dont la peau de satin noir recouvrant un corps de lignes si pures semble au penseur un grain de beauté démesurément étendu.

« Eh bien! cette chaleur, ce vif soleil, quelque chose me dit de croire que Javanaises et Soudaniennes l'avaient apporté dans leurs yeux.

« Oui, Messieurs, quand on a su créer l'Équateur au sein de Paris, rien n'est plus simple que d'y improviser le Pôle.

« Puisque les races colorées sont parties, ayons une Exposition blanche, neigeuse, resplendissante de cristaux, l'Exposition du bonhomme Noël, s'il m'est permis de le dire.

« Il suffit peut-être pour cela de convoquer là-haut dans leur glace du Nord, où notre Exposition Universelle pourtant les oublia, Sibériens, Lapons, Groënlandais et Samois; les frimas viendront avec eux, et, s'ils ne venaient pas, la science, soyez-en sûrs, y suppléerait par ses féeries... »

Et tout à coup, sous un coup de baguette, comme s'il eût été question de monter une simple Ode triomphale, la transformation s'opéra.

C'est seulement le 5 janvier que je pus faire ma première visite à l'Exposition d'hiver.

On n'y avait rien changé, bien entendu, à l'ordonnance intérieure. Quelques milliers de calorifères convenablement installés suffisaient à faire régner une douce chaleur dans les galeries. Mais sur le pourtour, de bizarres constructions s'étaient élevées et toute une flore boréale avait eu le temps de pousser.

Couvert de fourrures et la figure fouettée agréablement d'un air pur où semblaient flotter des milliers d'aiguilles, j'arrivai au pont d'Iéna en traîneau.

Je ne reconnus pas d'abord le Trocadéro, couvert d'une forêt de hauts sapins aux noirs branchages, que faisait plier un faix de neige et d'où pendait la barbe nacrée des lichens. D'ailleurs, en passant, j'avais vu une foule innombrable patiner sur la Seine et un bateau-mouche, pris par les glaces dans les parages de Port-à-l'Anglais, se préparer à l'hivernage.

Sur l'Esplanade, rue du Caire, maintenant rue du Kamtchatka, cen'étaient que cabanes en écorces de bouleaux ou maisonnettes en neige battue.

Dans ces maisonnettes décorées de toutes sortes de petits dieux polaires, des sorciers sibériens donnaient leurs séances d'art magique; des poètes samois disaient leurs légendes et, l'amour étant de tous les pays, chantaient aussi des chansons d'amour, tandis que de jeunes Laponnes, ointes d'huile fraîche pour la circonstance, en pantalon de peau, en jaquette brodée et couvertes de bijoux d'argent, offraient aux assistants des boissons bizarres faites de lait aigri et de baies sauvages fermentées, en même temps que des plats en bois chargés de poissons secs, histoire de s'entretenir la soif. Et les heures passaient charmantes, dans cette chaleur assoupissante, en songeant au froid du dehors.

Je ne parle que pour mémoire d'une troupe de Bohémiennes moscovites, qui, avec leurs costumes bariolés et leurs danses, nous firent presque oublier l'incomparable Macaronna et les gitanas de Grenade.

Au surplus, rue du Caire, comme à l'Esplanade, où n'étaient plus les pousse-pousse annamites ni les âniers vêtus de bleu, on voyageait assez confortablement dans de petits chariots trainés par des chiens et des rennes.

Mais rien ne saurait dire le spectacle du Champ de Mars, le soir, avec son dôme central intérieurement illuminé dont les

corniches et les saillies se relevaient, grâce à la neige, de brillantes touches argentées; ses fontaines lumineuses qui, pétrifiées, immobilisées en stalactites, — on en avait fait faire d'artificielles à Saint-Gobain pour leur conserver la couleur, — cessaient d'être énormes flammes de punch pour devenir sorbets gigantesques sur les aspérités cristallines desquels se tenaient perchés par milliers les stupides oiseaux des Pôles; son grand bassin près de la Tour, où des phoques, des morses jouaient; et la Tour elle-même, luisante, couverte de givre, pareille à du sucre filé, qui sur la foule en fête et joyeusement grelottante, sur les coupoles et les toits, sur les arbres nains des parterres, sur les buissons bas étoilés de graines rouges, jetait alternativement, à l'aide des puissants réflecteurs de son phare, le jour pâle des soleils de minuit ou la pourpre déchiquetée d'éclairs des grandes aurores boréales.

Je contemplais, ravi, quand un bruit formidable m'éveilla : le bruit de la Seine en débacle qui entrechoquait ses banquises.

Mon beau voyage au Pôle, hélas! n'était qu'un rêve; mais pour peu que M. Alphan s'en mêle, ce rêve pourrait, il me semble, aisément devenir réalité.

PAUL ARÈNE.

LA SCIENCE A L'EXPOSITION

LE PAVILLON

DE L'AÉRONAUTIQUE MILITAIRE

Tout le monde a visité et admiré l'immense bâtiment, long de plus de 150 mètres, dans lequel le Ministère de la Guerre expose aux yeux du public le matériel, infiniment varié, de l'art militaire dans son état présent. L'Exposition du Ministère de la Guerre sera étudiée dans ce journal, avec tous les soins, tous les détails et toute la compétence nécessaires. Mais on ne trouve pas seulement dans le bâtiment dont nous parlons, les objets concernant l'art militaire proprement dit. Un pavillon est particulièrement consacré à montrer au public l'état présent d'un art nouvellement introduit dans les armées, et qui lui promet de grandes ressources pour l'avenir. Il s'agit des aérostats appliqués à l'art de la guerre.

Aujourd'hui, les ballons sont étudiés dans des écoles militaires spéciales, non seulement en France, mais chez toutes les nations étrangères pour des applications de deux ordres différents : 1° pour les observations à faire dans un ballon captif; 2° pour se transporter d'un point à un autre, par la voie de l'air.

Cette double série d'applications des aérostats

à l'art militaire, est représentée dans le *Pavillon de l'Aéronautique militaire*, qui sert d'annexe au bâtiment principal de l'Exposition du Ministère de la Guerre. Entrons dans ce pavillon, et rendons-nous compte de l'utilité spéciale et du rôle de chaque objet exposé.

Ce pavillon est de grandes dimensions, surtout en hauteur, et la hauteur était ici une condition nécessaire, puisqu'il s'agissait de mettre sous les yeux du public une partie du ballon *la France*, appareil de dimensions colossales, qui sert à effectuer les ascensions captives et libres à l'École aérostatique de Meudon.

L'installation de ce ballon a été faite, d'ailleurs, d'une très ingénieuse façon. On a supposé l'aérostat coupé à sa partie inférieure, et l'on a appliqué contre le plafond la calotte provenant de cette section. Au-dessous se trouve suspendue, par des cordages, la nacelle, qui consiste en une sorte de longue galerie, contenant le moteur électrique destiné à actionner l'hélice motrice et la pile voltaïque qui fournit le courant à cet appareil moteur. Tout cela est

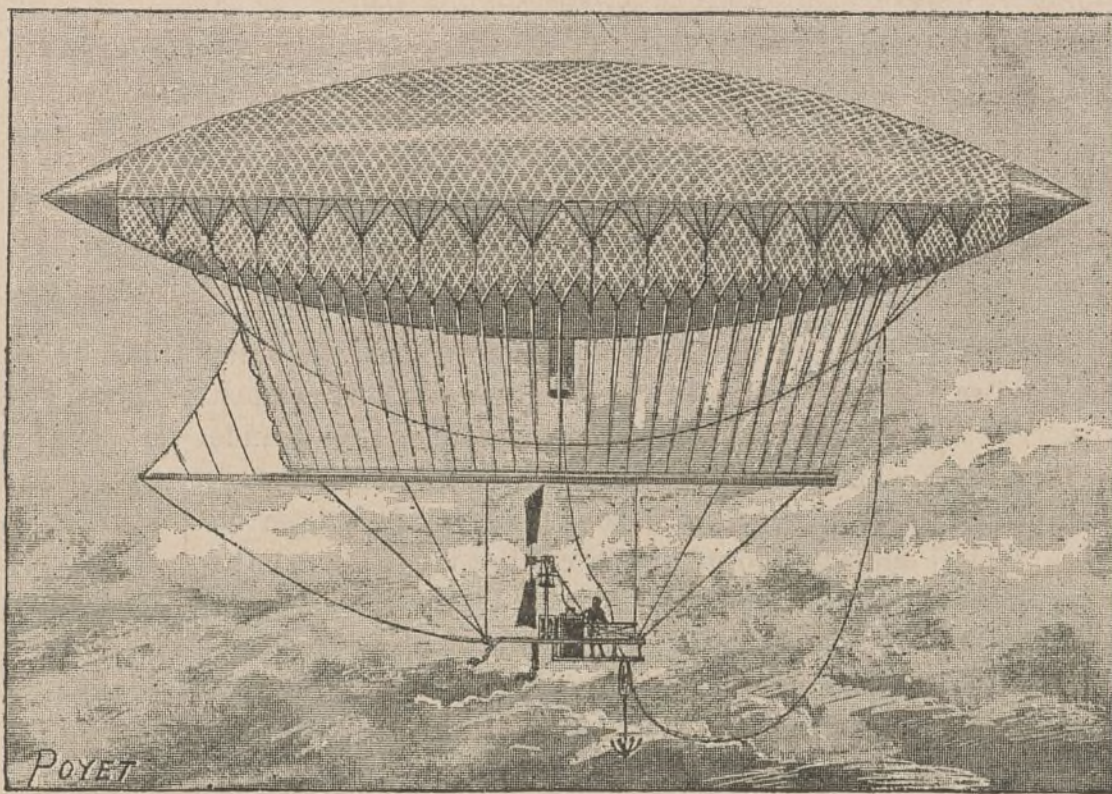


FIG. 1. — BALLON DIRIGEABLE A VAPEUR DE HENRY GIFFARD (1852).

suspendu au plafond, au milieu du pavillon. Le public, en gravissant un escalier, arrive à l'un des bords de la nacelle, et l'examine tout à loisir, puis il redescend par l'escalier opposé.

Le milieu du Pavillon de l'Aéronautique militaire est donc occupé par le ballon dirigeable *la France*. Sur les côtés droit et gauche du pavillon, sont disposés les objets de destinations diverses qui concernent l'aérostation militaire. Énumérons-les rapidement; nous reviendrons ensuite sur ceux qui intéressent plus particulièrement le public.

Quand on entre dans le Pavillon de l'Aéronautique militaire, après un grand tableau de M. Henri Dumoutet, représentant le ballon *la France*, vu en bout, on trouve l'appareil destiné à mesurer la force de résistance de l'air, détermination souvent nécessaire, dans la pratique. Un ressort de tension, une balance, des poids, une pile voltaïque, et un système d'enregistrement, composent essentiellement cet appareil, qui est en service à l'École aéronautique de Meudon.

Un second tableau de M. Henri Dumoutet, consacré au *projet de ballon dirigeable du général Meunier*, attire ensuite l'attention, à juste titre, puisque l'on reconnaît ainsi que, dès les premiers temps de la connaissance des ballons, on se préoccupait des moyens de diriger leur marche.

La reproduction des systèmes divers de bal-

lons dirigeables occupe, d'ailleurs, une grande place dans les dessins et peintures qui ornent les murs de ce pavillon. Toute la paroi du fond reliant les côtés droit et gauche, est occupée par une série de tableaux de M. Henri Dumoutet, consacrés à reproduire les modèles des ballons dirigeables qui ont été construits depuis l'origine de l'aérostation. On y remarque, en particulier, le ballon dirigeable de Henri Giffard (1852), de Dupuy de Lôme (1870), des frères Tissandier (1883) et le ballon *la France*, de l'École de Meudon (1884). Le tableau consacré à représenter les *aérostats militaires du temps de la première République*, c'est-à-dire le ballon de Coutelle, est particulièrement intéressant.

Le côté gauche du pavillon a reçu une série de tableaux, représentant la *fabrication du gaz hydrogène destiné au remplissage des ballons*.

C'est un curieux musée scientifique. L'appareil qui servait aux aérostiers militaires du temps de la première République, se composait d'un grand fourneau, dans lequel l'eau était décomposée à la température rouge, par des rognures de fer qui retenaient l'oxygène et laissaient dégager l'hydrogène pur.

Cet appareil coûteux et encombrant fit bientôt place à celui du professeur Charles qui, en 1784, prépara en grand le gaz hydrogène, destiné aux aérostats, en traitant le fer par l'acide sulfurique.

L'appareil primitif de Charles fut perfectionné et rendu économique, en 1883, par Giffard. Le peintre ordinaire du Pavillon de l'Aéronautique a reproduit très heureusement le ballon Giffard, dont nous donnons le dessin ci-contre (fig. 1).

Vient ensuite l'appareil disposé pour la même opération, par M. G. Tissandier, en 1884.

Un dernier tableau fait voir le mode actuel de préparation du gaz hydrogène à l'École aéronautique de Meudon.

Cette série de peintures représentant une véritable histoire de l'aéronautique militaire, paraît exciter l'intérêt du visiteur, qui regarde ensuite avec curiosité toute une armée de nacelles de ballons, de parachutes, d'ancres, de cordages, etc., qui pendent du plafond, sous son nez. Les nacelles des ballons du siège de Paris ont été conservées avec un soin religieux, car elles sont comme les témoins d'une époque historique dont la France ne doit pas perdre le souvenir.

À côté de ces nacelles, légendaires, pour ainsi dire, les fabricants de ces engins ont envoyé, comme spécimens, une série de ballons, depuis la capacité de 1,200 mètres cubes jusqu'à celle de 2,000 mètres cubes, avec leurs accessoires, baromètres, thermomètres, ancres, *guide-rope*, cordages, etc.

Tels sont les principaux spécimens présentés au visiteur dans le bâtiment de l'*aéronautique militaire*. Comme nous le disions en commençant, deux objets principaux sont à considérer dans cette exhibition : 1° les ballons captifs, destinés aux reconnaissances militaires; 2° les moyens de réaliser la navigation aérienne avec direction.

Le matériel servant à l'ascension et au maintien des ballons militaires retenus captifs au

moyen de câbles, actionnés eux-mêmes par une machine à vapeur, est de date trop ancienne pour avoir reçu des perfectionnements sérieux. On sait que la seule difficulté, dans une ascension captive, c'est de maintenir le ballon immobile, malgré les rafales de l'air et les vents contraires. Cette difficulté a été résolue depuis plusieurs années, à l'École de Meudon. On sait aujourd'hui parfaitement maintenir en équilibre un ballon d'observation, en dépit des mouvements de l'air. Les constructeurs civils d'aérostats captifs, par exemple M. Lachambre et M. Yon, dont les appareils figurent dans une autre partie de l'Exposition, ont également résolu le problème du maintien des aérostats captifs. Nous n'insisterons donc pas davantage sur ce sujet.

Mais la question essentielle, celle qui préoccupe à bon droit le public, c'est la direction des aérostats. L'amateur pourra l'étudier tout à loisir, d'après les spécimens réunis dans le Pavillon de l'Aéronautique militaire, et nous allons pouvoir traiter la question d'une façon précise, par l'examen des appareils de Dupuy de Lôme, des frères Tissandier et des capitaines Renard et Krebs, de l'École de Meudon, qui se voient dans le pavillon qui nous occupe.

C'est pendant le siège de Paris que se posa sérieusement, pour la première fois, la question pratique de la direction des ballons. Les habitants de Paris, étroitement bloqués par les Prussiens dans leur enceinte de pierre, se flattaient qu'un ballon dirigeable leur donnerait le moyen de les arracher à leur désastreux isolement. De là, les recherches qui furent aussitôt entreprises pour pouvoir lancer hors de la ville assiégée des ballons, qui reviendraient ensuite, par la même voie, à leurs points de départ.

Le célèbre ingénieur de marine Dupuy de Lôme entreprit de construire un ballon dirigeable. Il y réussit en partie, mais on n'eut pas à s'assurer, pendant le siège, de la valeur de son appareil, car sa construction ayant traîné en longueur, la guerre se termina avant que l'aérostat de Dupuy de Lôme pût être lancé dans les airs.

Ce n'est qu'après l'armistice, le 2 février 1871, que Dupuy de Lôme fit l'expérience définitive de son appareil, dont on peut se rendre compte d'après le tableau qui figure dans le Pavillon de l'Aéronautique militaire.

La forme de ce ballon, que nous représentons dans la figure 2 est celle d'un œuf allongé. Il est porteur d'une longue nacelle, munie d'une hélice à deux pas. L'hydrogène pur était employé à gonfler le ballon. Quant au moteur, c'était tout simplement la force humaine.

Dans l'expérience qui fut faite le 2 février 1871, avec 14 passagers, dont 8 étaient employés à faire mouvoir l'hélice, il paraît que l'aérostat obéit à l'influence du gouvernail, et suivit une

direction propre, à l'opposé du vent. Mais sa vitesse fut médiocre, puisqu'elle n'était pas de plus de 10 kilomètres à l'heure, c'est-à-dire à peine le double de la marche d'un homme à pied.

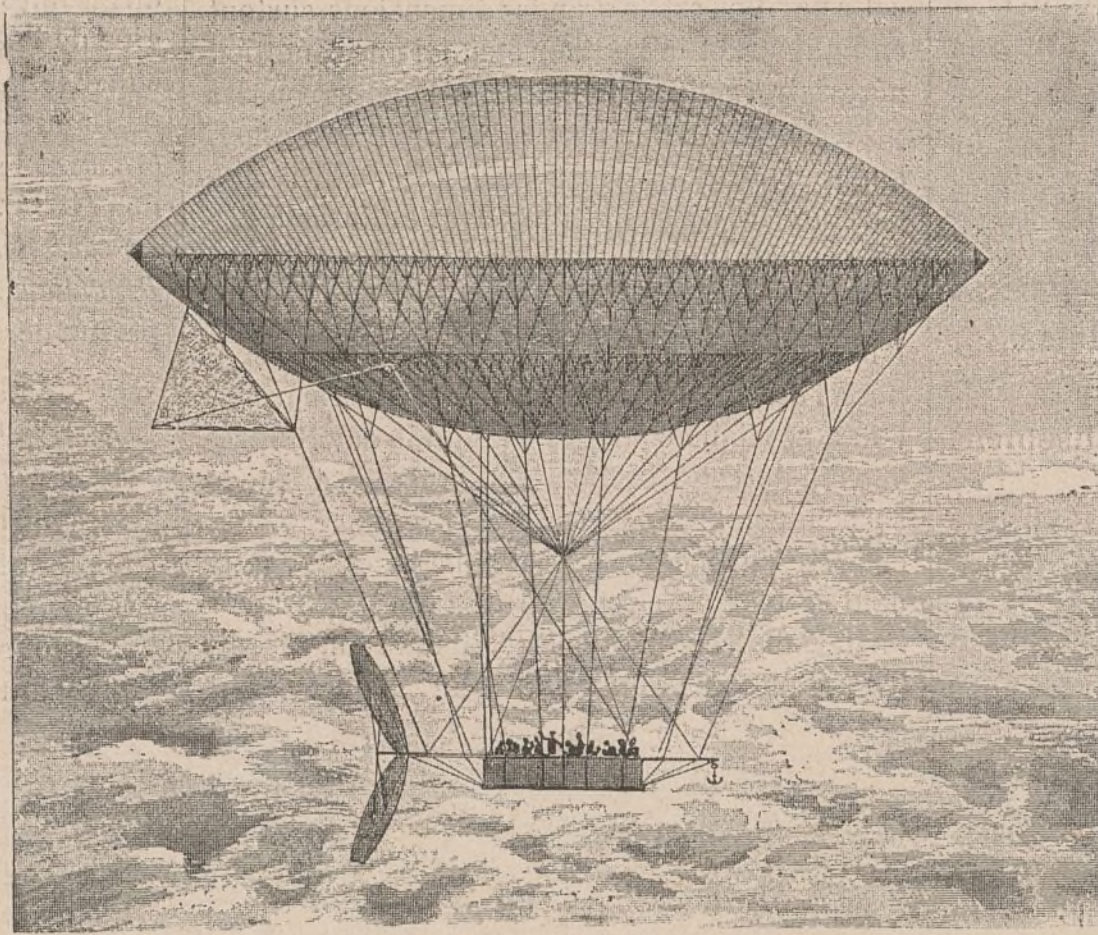


FIG. 2. — BALLON DIRIGEABLE A HÉLICE ET A MOTEUR ANIMÉ DE DUPUY DE LÔME (1872).

Dupuy de Lôme, évidemment, n'avait point résolu le problème de la direction des aérostats. Il avait seulement réussi à donner une grande stabilité à la nacelle. Mais la critique fondamentale à adresser à son appareil, s'applique au moteur adopté par le célèbre ingénieur. On ne peut se contenter, pour actionner un aérostat, de la seule force de l'homme, embarqué comme agent moteur. La force humaine opposée à la puissance du vent, c'est la mouche qui vou-

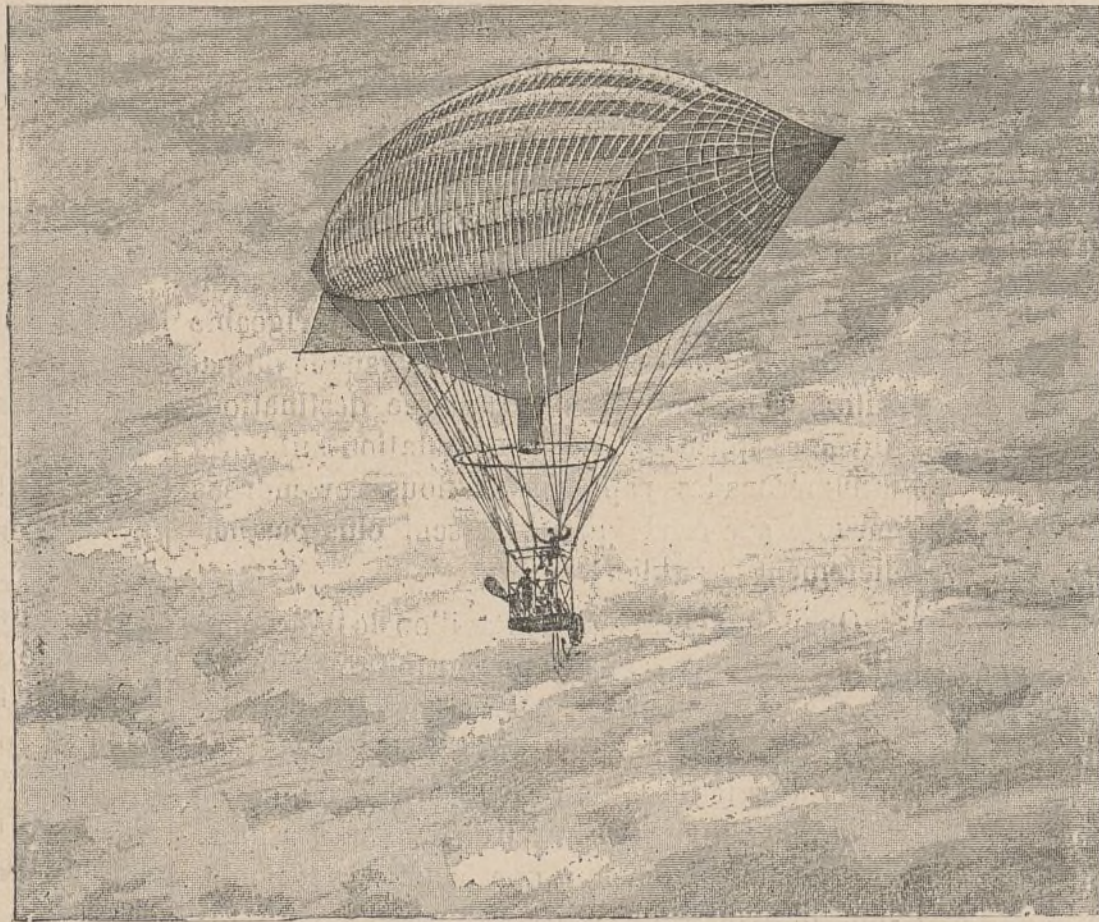


FIG. 3. — BALLON DIRIGEABLE ÉLECTRIQUE DE MM. TISSANDIER FRÈRES (1883).

draît braver la tempête. Un tel moyen a pu suffire pour les premières manœuvres d'essais de l'aérostat de Dupuy de Lôme, mais il serait impossible de se contenter d'un tel agent de force. Il faut emporter dans les airs un moteur digne de ce nom.

Le moteur capable d'assurer la direction d'un

globe aérien réside-t-il dans l'électricité? C'est ce que l'on a espéré dans ces derniers temps. Et cet espoir n'a pas été entièrement déçu, si l'on s'en rapporte aux résultats obtenus, d'un côté par MM. Tissandier frères, d'un autre côté, par les capitaines de l'École de Meudon.

C'est le 8 octobre 1883 qu'eut lieu la première expérience de l'aérostat électrique dirigeable de MM. Gaston et Albert Tissandier.

L'aérostat dirigeable expérimenté par MM. Tissandier frères, que nous représentons dans la figure 3, est semblable, par sa forme, aux ballons de Henry Giffard et de Dupuy de Lôme; il a 28 mètres de longueur, et 9^m,20 de diamètre au milieu. Il est muni, à sa partie inférieure, d'un cône d'appendice, terminé par une soupape automatique. Le tissu est de la percaline rendue imperméable par un vernis d'excellente qualité. Son volume est de 1,060 mètres cubes.

La nacelle a la forme d'une cage. Elle est construite avec des bambous assemblés, consolidés par des cordes et des fils de cuivre, recouverts de gutta-percha.

La partie inférieure de la nacelle est formée de traverses de bois de noyer, qui servent de support à un fond de vannerie d'osier. Les cordes de suspension enveloppent entièrement la nacelle.

L'aérostat, avec ses soupapes, ne pèse que 170 kilogrammes. La housse, le gouvernail et les cordes de suspension pèsent 70 kilogrammes. Les brancards flexibles latéraux pèsent 34 kilogrammes; la nacelle a un poids de 100 kilogrammes. Moteur, hélice et piles, avec le liquide pour les faire fonctionner pendant deux heures et demie, pèsent 280 kilogrammes; engins d'arrêt (ancres et *guide-rope*), 50 kilogrammes. Ainsi, le poids total du matériel fixe est de 704 kilogrammes, auxquels il faut ajouter deux voyageurs, avec instruments (150 kilogrammes), ainsi que le poids du lest enlevé (386 kilogrammes). En tout, 1,240 kilogrammes.

La force ascensionnelle était de 1,250 kilogrammes, en comptant 10 kilogrammes d'excès de force pour l'ascension. Le gaz avait donc une force ascensionnelle de 1,180 grammes par mètre cube, ce qui était considérable. C'est que le gaz hydrogène préparé par MM. Tissandier est presque pur; il est obtenu par l'action réciproque de l'acide sulfurique, de l'eau et du fer, dans un appareil de disposi-

tions nouvelles.

La force électrique était produite par 24 éléments de pile au bichromate de potasse.

Le jour de son premier essai, le gonflement du ballon s'effectua en moins de sept heures. A 3 heures 20 minutes, les voyageurs aériens s'élevèrent lentement, par un vent faible de E.-S.-E. A 500 mètres de hauteur, la vitesse



BEAUX-ARTS (SECTION BELGE). - UN INTRUS, tableau de M. Anthonissen.

Ayuntamiento de Madrid

de l'aérostat était de 3 mètres par seconde.

Quelques minutes après le départ, la batterie de piles fonctionnait. Elle était composée de 4 auges à 6 compartiments. Un commutateur à mercure permettait de faire fonctionner à volonté 6, 12, 18 ou 24 éléments, et d'obtenir ainsi 4 vitesses différentes de l'hélice, variant de 60 à 180 tours par minute.

Au-dessus du Bois de Boulogne, quand le moteur fonctionnait à grande vitesse, la translation devint appréciable; on sentait un vent frais, produit par le déplacement de l'aérostat.

Quand le ballon faisait face au vent, sa pointe de l'avant étant dirigée vers le clocher de l'église d'Auteuil, voisine du point de départ, il tenait tête au courant aérien et restait immobile. Malheureusement, les mouvements giratoires ne pouvaient être maîtrisés par le gouvernail.

En coupant le vent dans une direction perpendiculaire à la marche du courant aérien, le gouvernail se gonflait comme une voile, et les rotations se produisaient avec beaucoup plus d'intensité encore.

Le moteur ayant été arrêté, le ballon passa au-dessus du mont Valérien.

Quand il eut bien pris l'allure du vent, on recommença à faire tourner l'hélice, en marchant avec le vent. La vitesse de translation s'accéléra alors; l'action du gouvernail faisait dévier le ballon à droite et à gauche de la ligne du vent.

La descente s'opéra à 4 heures 30 minutes, dans une grande plaine avoisinant Croissy-sur-Seine. L'aérostat resta gonflé toute la nuit, et, le lendemain, il n'avait pas perdu de gaz.

Ainsi, les aéronautes avaient tenu tête à un vent de 3 mètres par seconde, et en suivant le courant aérien ils avaient très facilement dévié de la ligne du vent.

Nous avons rapporté, avec quelques détails, l'expérience faite par MM. Gaston et Albert Tissandier, le 8 octobre 1883, et décrit leur aérostat électrique, parce que l'un et l'autre ont servi de modèle aux essais du même genre qui furent faits, en 1884, par MM. Renard et Krebs.

Les deux capitaines de l'École aérostatique militaire de Meudon ont construit un aérostat électrique dirigeable, ayant à peu près la même forme que celui de MM. Tissandier et mû également par l'électricité, fournie par une pile au bichromate de potasse, mais de dimensions beaucoup plus grandes.

La première expérience eut lieu le 9 août 1884, comme le représente notre gravure de première page. Après un parcours de 7 kilomètres, qui fut effectué en 23 minutes, le ballon revint atterrir à son point de départ. C'était un résultat considérable, car, jusque-là, aucun ballon n'avait opéré son retour au point de départ.

Le 8 octobre 1884, une seconde expérience de direction se fit avec le ballon *la France*, l'aérostat dirigeable construit dans l'atelier de Chalais (Meudon). Il s'éleva lentement au-dessus de la pelouse du départ. Arrivé à une certaine hauteur, le ballon commença à se mouvoir, sous l'influence de son hélice, dont la vitesse s'accéléra peu à peu. Après un premier virage, l'aérostat se dirigea, en droite ligne, vers le viaduc de Meudon, qu'il franchit bientôt. Une légère brise du nord-ouest lui fit traverser la Seine, en aval du pont de Billancourt. Il s'engagea sur la rive droite, pendant quelques minutes encore, dans la direction de Longchamps, et s'arrêta brusquement à 500 ou 600 mètres du fleuve.

Les aéronautes s'abandonnèrent alors au cou-

rant aérien, probablement pour mesurer sa vitesse. Après cinq minutes d'arrêt, l'hélice fut remise en mouvement; le ballon décrivit un demi-cercle, et se dirigea vers son point de départ, avec une rectitude parfaite.

Il traversa Meudon assez rapidement, et après quarante-cinq minutes de voyage, il descendit sur la pelouse de départ sans difficulté apparente.

Après deux heures de repos, les aéronautes montaient une deuxième fois dans leur nacelle, et exécutaient, dans les environs de Chalais, de nouvelles évolutions. Le brouillard qui s'éleva alors, les empêcha sans doute de s'éloigner davantage. D'ailleurs, les aéronautes avaient probablement pour but d'étudier les allures de leur appareil, en le soumettant à des épreuves diverses, car on vit successivement l'aérostat évoluer à droite et à gauche, s'arrêter, repartir et, finalement, atterrir encore une fois sur la pelouse d'où il s'était élevé.

Les quelques personnes qui assistaient à ce voyage aérien, furent particulièrement frappées de la précision avec laquelle l'aérostat obéissait à l'action de son gouvernail et se maintenait dans une direction rectiligne.

En 1885, les aéronautes de l'École de Meudon continuèrent de s'occuper d'expériences sur la direction des ballons.

Le mardi 25 août, le capitaine Renard fit un nouveau voyage, avec un certain succès. L'aérostat résista au vent, et descendit en un lieu désigné à l'avance.

Le 22 septembre, le même ballon *La France* exécuta des manœuvres très satisfaisantes. L'aérostat fendait les airs avec précision, et paraissait triompher de la résistance de l'air.

De tous les résultats acquis aujourd'hui et des expériences que nous venons de résumer, on peut tirer une conclusion. Cette conclusion n'est pas, sans doute, entièrement favorable aux espérances que l'on avait d'abord conçues, mais il faut reconnaître que la question a avancé dans un sens favorable.

Au point de vue purement mécanique, l'appareil produisant la direction des ballons nous paraît acquis, grâce aux capitaines Renard et Krebs, qui ont fait une heureuse synthèse des dispositions imaginées et employées avant eux par Giffard, Dupuy de Lôme et les frères Tissandier. Mais il importe de poser des réserves. Il importe de dire que si l'appareil directeur est trouvé, le moteur est encore à découvrir, et que, par conséquent, le problème général de la direction des aérostats n'est point résolu.

En effet, et nous insistons sur ce point, le moteur qui actionne le ballon n'est qu'un moteur dynamo-électrique, animé par une pile voltaïque au bichromate de potasse. Or, la pile voltaïque au bichromate de potasse, dont faisaient usage, en 1883, MM. Renard et Krebs, ainsi que MM. Tissandier frères, a une action d'une durée si courte qu'on ne peut réellement la considérer comme un principe de force. Le courant électrique dure à peine 3 à 4 heures; au bout de ce temps, toute action s'arrête, il faut descendre. C'est pour cela que les aéronautes de Meudon, pas plus que MM. Tissandier frères, n'ont jamais pu faire un voyage de plus de 3 à 4 heures; ce que l'on peut vérifier en relisant les divers récits que nous avons donnés de leurs ascensions. Peut-on prendre au sérieux une puissance motrice qui dure si peu de temps? En mécanique, une puissance qui ne dure pas, n'est pas une puissance, c'est un effort momentané; mais, la durée lui faisant défaut, on peut lui refuser le nom de force proprement dite. A ce point de vue, le

moteur de Dupuy de Lôme, qui consistait simplement dans les bras de quelques ouvriers embarqués avec l'aéronaute, était supérieur au moteur électrique, simple jouet qui s'arrête, épuisé, au bout de quelques heures.

Si donc l'appareil directeur des ballons est aujourd'hui trouvé, le moteur fait encore défaut, et c'est vers cet objet que devront se diriger les efforts des inventeurs.

Les appareils concernant la direction des aérostats sont, comme nous l'avons dit, la partie de l'Exposition aéronautique militaire qui intéresse le plus le public. Le reste des objets mis sous les yeux des visiteurs ne présente qu'un intérêt secondaire, et ne témoigne pas de progrès bien sensibles dans cet art qui compte aujourd'hui plus d'un siècle d'existence, et qui ne progresse qu'avec une désespérante lenteur.

LOUIS FIGUIER.

LE PAVILLON DE L'ÉQUATEUR

Le Pavillon de l'Équateur a été édifié sous la direction de M. Chedame; il occupe une surface d'environ 100 mètres carrés. Le motif placé en haut de l'entrée principale est la reproduction exacte de celui qui existait jadis dans un des temples du Soleil et est dû au ciseau de M. Fugère.

Malgré l'exiguïté du local concédé à la République de l'Équateur, les exposants sont nombreux. Au nombre des produits les plus remarquables, nous pouvons citer non seulement les cacaoyers, dont M. Seminario, un des plus grands propriétaires, a envoyé de splendides échantillons, mais encore les cafés, cotons, quinquina, une grande variété de bois, des plantes médicinales, des peaux, des sucres, de l'ivoire végétal ou noir de Corozo, de la cire, de la cochenille, de la vanille, etc., etc.; enfin, des métaux précieux, du cristal de roche, du soufre, de l'alun et une fort belle collection lithologique.

On y voit également des dentelles, des tissus de soie, de laine, de coton, de chanvre et de très intéressantes collections incas, archéologiques et contemporaines, pour lesquelles M. Charles Garnier a cédé la maison aztèque qui se trouve dans la série d'édifices qu'il a construits sous le nom d'« Histoire de l'Habitation ». Cette installation spéciale porte le titre d'« Annexe de la République de l'Équateur ».

Le mobilier intérieur du pavillon est véritablement luxueux et pourrait servir de modèle aux salons de plus d'un hôtel mondain : il est tout en cristal et en or; les tapisseries, d'une richesse énorme, y sont d'or et de pourpre.

Nous tenons à appeler plus particulièrement l'attention des visiteurs sur la magnifique collection de broderies et d'ouvrages à l'aiguille dont on est redevable à M^{me} d'Escombrera et M^{lle} Dorn.

Ces dames ont envoyé, en outre, des travaux faits par les Indiennes du pays, un tapis que nous avons déjà mentionné et qui a une grande valeur artistique, au point de vue de la disposition des différentes nuances de laines employées.

Le président de la République de l'Équateur, M. Antonio Florès, est lui-même un exposant, et nous ne rappelons que pour mémoire les ouvrages en plumes d'oiseaux, les collections de minéraux, les oiseaux empaillés, etc., etc., qui

y figurent sous son nom. Nous ne passerons pas non plus sous silence la magnifique lanterne en argent massif qui appartient à l'un des membres du jury, M. Reyne.

Toute une magnifique collection de chapeaux de paille, dits de Panama, complète la collection de l'Équateur.

On sait que c'est grâce à la volonté persistante de M. Antonio Florès que la petite République a pu prendre part à l'Exposition Universelle de 1889. Alors qu'il n'était encore que ministre de son pays en France, il avait promis de faire tous ses efforts pour amener l'Équateur à adhérer officiellement à l'invitation de la France. Ce fut à ce moment qu'il fut appelé à la présidence.

Se rappelant les engagements qu'il avait pris, notamment dans le grand banquet d'adieux donné en son honneur dans les salons de l'Hôtel Continental, il demanda au Sénat une subvention de soixante mille francs, mais elle lui fut refusée.

Ce refus, auquel il était loin de s'attendre, ne découragea pas M. Antonio Florès; il fit appel à des souscriptions volontaires, et elles affluèrent en telle abondance qu'il réunissait en très peu de temps plus de cent cinquante mille francs.

Deux des plus honorables membres de la colonie équatorienne se signalèrent par leur énergie et leur persévérance à organiser la participation de leurs nationaux à notre Exposition Universelle : M. C. Ballen, consul général de l'Équateur à Paris, fut mis à la tête du comité et prit la qualité de Commissaire général de l'Exposition.

M. E. Dorn y de Alsua, consul général à Saint-Nazaire, se chargea des difficiles fonctions de secrétaire de ce comité. Sous leur habile et énergique impulsion, l'Exposition de la République de l'Équateur ne tarda pas à s'organiser rapidement, et depuis son succès a été en s'affirmant, chaque jour, d'une façon plus complète et des plus justifiées.

BEAUX-ARTS

UN INTRUS

On a beau être exempt de préjugés, l'idée de se baigner à côté d'un ramoneur est une de celles que l'esprit de gens n'appartenant pas à la corporation accueille avec une défaveur marquée, ou tout au moins une forte surprise. Tels sont, en effet, les sentiments exprimés par les personnages du tableau de M. Anthonissen, que nous reproduisons aujourd'hui. Une bande de jeunes gens et d'enfants est venue se livrer aux douceurs de la baignade. Quelques-uns, déjà dans l'eau, tirent leur coupe; d'autres, en costume de bain, flânent encore, vautrés sur l'herbe. Tout à coup un personnage fait sur la berge une entrée à sensation : c'est un petit ramoneur dans le costume traditionnel, noir de suie des pieds à la tête. Il s'avance vers la rivière, tenant à la main un caleçon de bain qui ne laisse aucun doute sur ses intentions. Alors on fait cercle autour de lui, et c'est une pluie de quolibets, d'exclamations. Au premier plan, un grand gamin, dans l'âge ingrat, ni homme ni enfant, le corps efflanqué, courbé en deux, les mains appuyées sur ses maigres cuisses, éclate d'un rire qui lui fend la tête en deux, jusqu'aux oreilles. D'autres, assis sur

l'herbe contemplant le nouvel arrivant, comme un phénomène des plus curieux, la main posée en abat-jour devant les yeux pour ne pas perdre un détail, le doigt tendu pour indiquer l'intrus à un grand gaillard aux cheveux hérissés, solidement campé, les deux poings sur les hanches, et qui pourrait bien inviter d'une façon pressante le ramoneur à porter plus loin ses pas.

L'auteur de tout cet émoi reste immobile, tout droit, son caleçon à la main, un peu embarrassé de la curiosité qu'il excite, mais ni fâché des lazzis, comme le témoigne le long sourire qui fait briller la ligne blanche des dents sur sa face noire, ni disposé à céder la place. Il va se mettre à l'unisson de l'hilarité générale et sait bien que les gens de bonne humeur sont incapables d'une méchanceté ou d'une injustice.

LOUIS D'HURCOURT.

LES RÉCOMPENSES AUX EXPOSANTS

LES GRANDS PRIX¹

CLASSE 56. — *Matériel et procédés de la couture et de la confection des vêtements.*

Grands prix. — Batley et Keats, France. E. Cornely et fils, France. International Button H.S.M.C., États-Unis. Wheeler and Wilson S.M.C., États-Unis.

CLASSE 57. — *Matériel et procédés de la confection des objets de mobilier et d'habitation.*

Grands prix. — Pierre-P. Faure, France. J.-A. Fay and Co, États-Unis. Gaillet et fils, France.

CLASSE 58. — *Matériels et procédés de la papeterie, des teintures et des impressions.*

Grands prix. — Darblay père et fils, France. H. Dautrebande et F. Thiry, Belgique. Tuleux, France.

CLASSE 59. — *Machines, instruments et procédés utilisés dans divers travaux.*

Grands prix. — Direction générale des manufactures de l'État, Ministère des Finances, France. Direction générale des monnaies et médailles, Ministère des Finances, France.

CLASSE 60. — *Carrosserie et charonnage, bourrellerie et sellerie.*

Grands prix. — C. Jules Binder, Joseph Grummer, France. Healey and Co, États-Unis. E. Hermès et fils, Charles Jeantaud, France.

CLASSE 61. — *Matériel des chemins de fer.*

Grands prix. — Chemin de fer Grand Central belge, Belgique. Compagnie de Fives-Lille, France. London and North Western Railway Co, Midland Railway Co, Grande-Bretagne. Ministère des Travaux publics, France. Pennsylvania Railroad Co, États-Unis. Société alsacienne de constructions mécaniques, France. Société des chemins de fer de la Méditerranée, Italie. Société suisse pour la construction de locomotives, de machines (Winterthür), Suisse.

CLASSE 62. — *Électricité.*

Grands prix. — Administration des postes et des télégraphes, France. Ateliers d'Oerlikon, Suisse. American Bell and Co, États-Unis. Baudot, Carpentier, Cristofle et Co, France. Edison,

Elihu-Thomson, Elisha Gray, États-Unis. Elliot Brothers, Grande-Bretagne. Planté, Société générale des téléphones, France.

CLASSE 63. — *Matériel et procédés du génie civil, des travaux publics et de l'architecture.*

Grands prix. — Barbier et Co, Beaudet, Douai et Co, Bouwens Vanderboven, France. Bureau des ingénieurs du Gouvernement, États-Unis. Chambre de commerce du Havre, Chambre de commerce de Marseille, Civet Crouet, Gauthier et Co, Compagnie générale des asphaltes de France, Compagnie du canal de Suez, Compagnie de Fives-Lille, G. Eiffel, Gibault, France. Gouvernement du Brésil. Henry Lepaute, France. République Argentine. Mexique. Brésil. Hersent, France. Institut royal des ingénieurs, Pays-Bas. J. Lucien Leblanc, Manufacture des glaces de Saint-Gobain, Mathelin et Garnier, Ministère de l'Intérieur, Ministère des Travaux publics, Monduit fils, Moreau frères, Muller, J. et A. Pavin de Lafarge, Pille Daydée, Société anonyme des anciens établissements Cail, Société des ateliers de Neuilly, Société centrale des architectes, Société de construction des Batignolles, Société Decauville aîné, Société des ingénieurs civils, France. Société John Cockerill, Belgique. Société des ponts et travaux, France. Union des maîtres de carrières de petit granit, Belgique. Ville d'Anvers, Belgique. Ville de Paris. Zschokke et Terrier, France-Italie.

(A suivre.)

L'INDUSTRIE A L'EXPOSITION

LE GAZ ET SES APPLICATIONS¹

La lampe placée dans la rue de la Paix en est une heureuse application faite par la Société des perfectionnements de l'éclairage. C'est une lampe à récupérateur qui a donné, dans des essais comparatifs entre les becs-phare de la Compagnie parisienne et le bec parisien, une économie variant de 60 à 55 0/0. Cette comparaison comprend l'amortissement des frais d'installation, la dépense du gaz, les frais d'entretien et le pouvoir éclairant. Ces avantages ont assuré au bec parisien la clientèle de la ville de Lyon, des compagnies de chemins de fer d'Orléans, du Midi, de Paris-Lyon-Méditerranée et de la Compagnie générale transatlantique. En outre, un grand nombre d'appareils sont installés pour l'éclairage public intensif dans diverses villes de France et de l'étranger.

La lumière obtenue par l'incandescence joue dans le gaz le même rôle que dans l'électricité. Elle se substitue au bec intensif, comme la lampe se substitue à l'arc et, d'un côté comme de l'autre, les résultats obtenus ne sont pas proportionnels à la dépense. L'énergie électrique nécessaire pour produire 10 carrels avec l'arc ne peut plus produire que 5 carrels avec les lampes à incandescence. De même le bec intensif produit 10 carrels avec 360 litres de gaz et la même quantité ne produit plus que 4, 5 carrels avec l'incandescence et 3, 4 carrels avec les becs ordinaires.

L'incandescence a été essayée depuis longtemps. En 1864, M. d'Hurcourt tentait l'éclairage au moyen de corbeilles de platine rendues incandescentes par un courant de gaz et d'air,

1. Voir les nos 55 à 64.

1. Voir le no 64.

puis Tessié du Mottay faisait de l'incandescence avec du gaz de houille et de l'oxygène, puis avec du gaz carburé. En 1884, M. de Kotewsky, ingénieur russe, installait, avenue de l'Opéra, un système d'incandescence d'une corbeille de platine par un mélange de gaz d'éclairage et d'air comprimé fourni par les tubes des horloges pneumatiques. Vers la même époque, M. Clamond, inventeur de la pile métallique qui porte son nom, fit paraître un véritable bec à gaz basé sur l'incandescence d'une corbeille de magnésie élevée à une très haute température par l'emploi de l'air forcé. Ce système fut

modifié par M. Golfier, qui supprima l'air forcé et les inconvénients qu'il entraînait, mais les formes, poids et prix d'entretien de ces appareils ne répondirent pas aux résultats photométriques obtenus, et leur application fut restreinte.

Un nouveau bec à incandescence inventé par le docteur autrichien Auer von Welsbach, et exploité en France par M. de Franco, est très supérieur à ses devanciers comme légèreté, commodité, élégance de forme et peut se mettre très facilement à la place de n'importe quel bec de gaz. Il se prête merveilleusement aux appa-

reils décoratifs qui existent actuellement, tout en répondant un peu à la faveur présente de la lumière électrique dont il rappelle la teinte.

Les becs Auer sont formés par une simple chandelle à gaz, dite de Bunsen, qui dépense 70 litres de gaz à l'heure et suffit pour porter à l'incandescence une légère enveloppe de tulle imprégnée de produits réfractaires (zircone, lanthane, etc.). Il est vraiment très curieux de voir cette légère enveloppe, qu'un souffle pourrait détruire, résister pendant 600 à 700 heures à la température de l'incandescence. Ce bec de pouvoir éclairant équivalant à 2 carrels, de



PAVILLON DE LA RÉPUBLIQUE DE L'EQUATEUR AU CHAMP DE MARS.

faible consommation de gaz, convient surtout pour les appartements et fait réaliser aux petits consommateurs une très notable économie.

Il nous reste bien peu de place pour nous occuper de la ventilation. Un des grands inconvénients que les partisans de l'électricité reprochent au gaz, c'est sa puissance calorifique et sa production de vapeurs délétères viciant l'atmosphère des grandes salles.

Nous savons tous que dans un tel local éclairé au gaz la température s'élève et s'élève trop, mais nous savons également que dans bien des endroits éclairés à l'électricité, cette température ne s'élève pas assez et que l'air se vicie plus rapidement.

Un directeur de théâtre qui, pour s'éclairer

à l'électricité, dépense déjà 20 à 30 0/0 de plus que pour s'éclairer au gaz, hésite à dépenser encore pour chauffer les calorifères. Il pourrait cependant concilier ses deux intérêts. Si le gaz est désagréable quand il donne trop de chaleur, il faut tâcher de transformer ce surcroît de chaleur en air frais par des moyens habilement combinés de ventilation.

Les becs à récupération, dont nous venons de parler, ne sont pas seulement un progrès au point de vue de la somme de lumière fournie, ils le sont encore au point de vue de la ventilation, à laquelle se prêtent particulièrement leur forme et leur mode de fonctionnement. Dans le Pavillon du Gaz à l'Exposition Universelle, qui a été pour nous le point de départ de cette

étude, nous avons remarqué les dispositions ingénieuses et variées prises par les ingénieurs spéciaux pour faire évacuer au dehors les produits de la combustion et, en même temps, profiter de la chaleur produite pour déterminer un courant d'air qui entraîne avec lui tous les produits de la respiration et de l'habitation humaines.

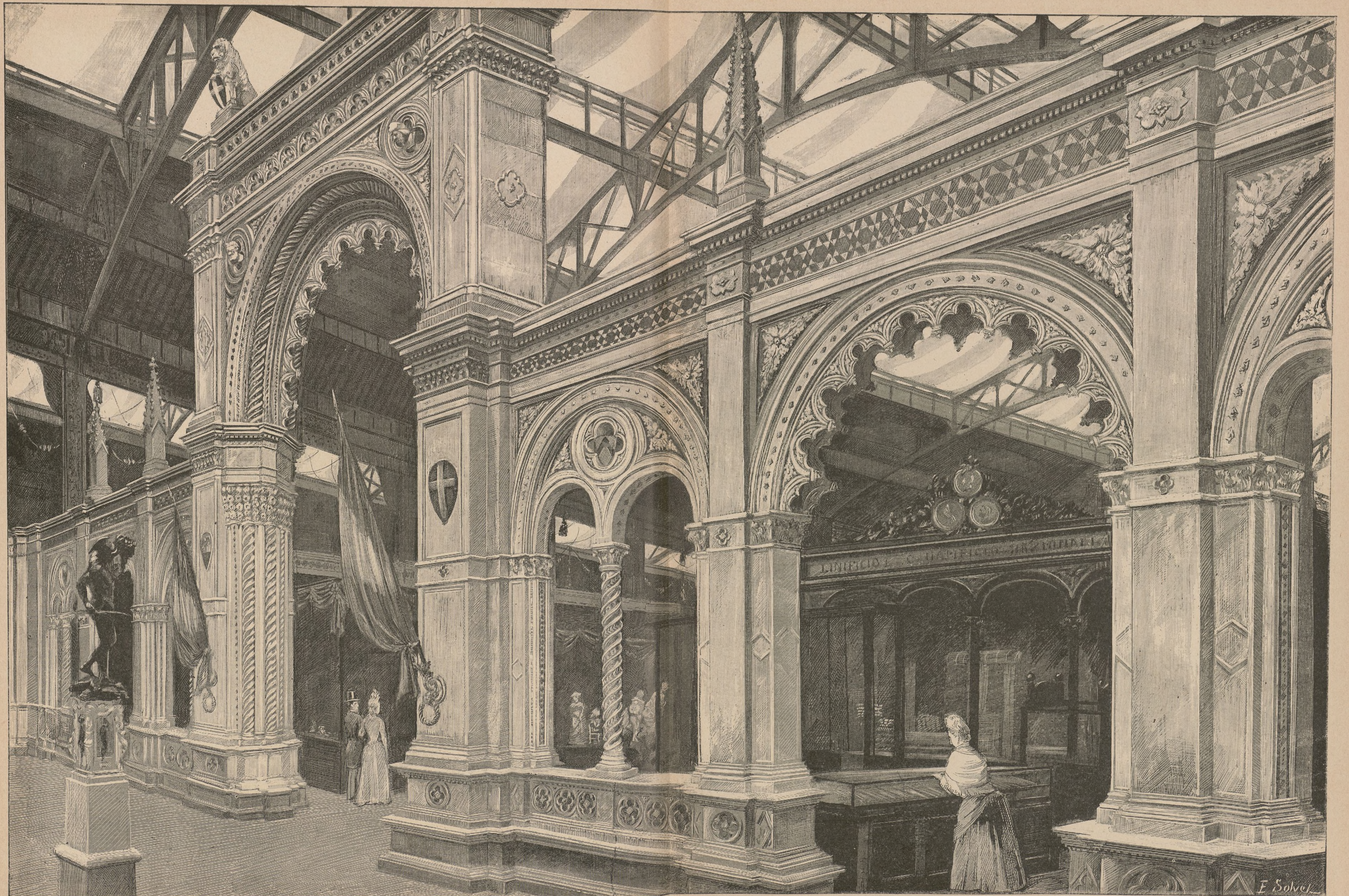
L'étude de ces procédés de ventilation nous a mis sur la trace de diverses applications réalisées avec succès à l'école Monge, au théâtre Beaumarchais, à la salle Pleyel-Wolff, etc., applications fort intéressantes qui répondent victorieusement aux objections faites à l'éclairage par le gaz.

E. F.

ut
a
le
se
er
le
e,
de
r-
es
de
de

tions
ieurs
pro-
mps.
niner
us les
ation

ous a
ations
éâtre
., ap-
t vic-
airage



FAÇADE DE L'EXPOSITION DE L'ITALIE DANS LE PALAIS DES INDUSTRIES DIVERSES.

Ayuntamiento de Madrid

