

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - http://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

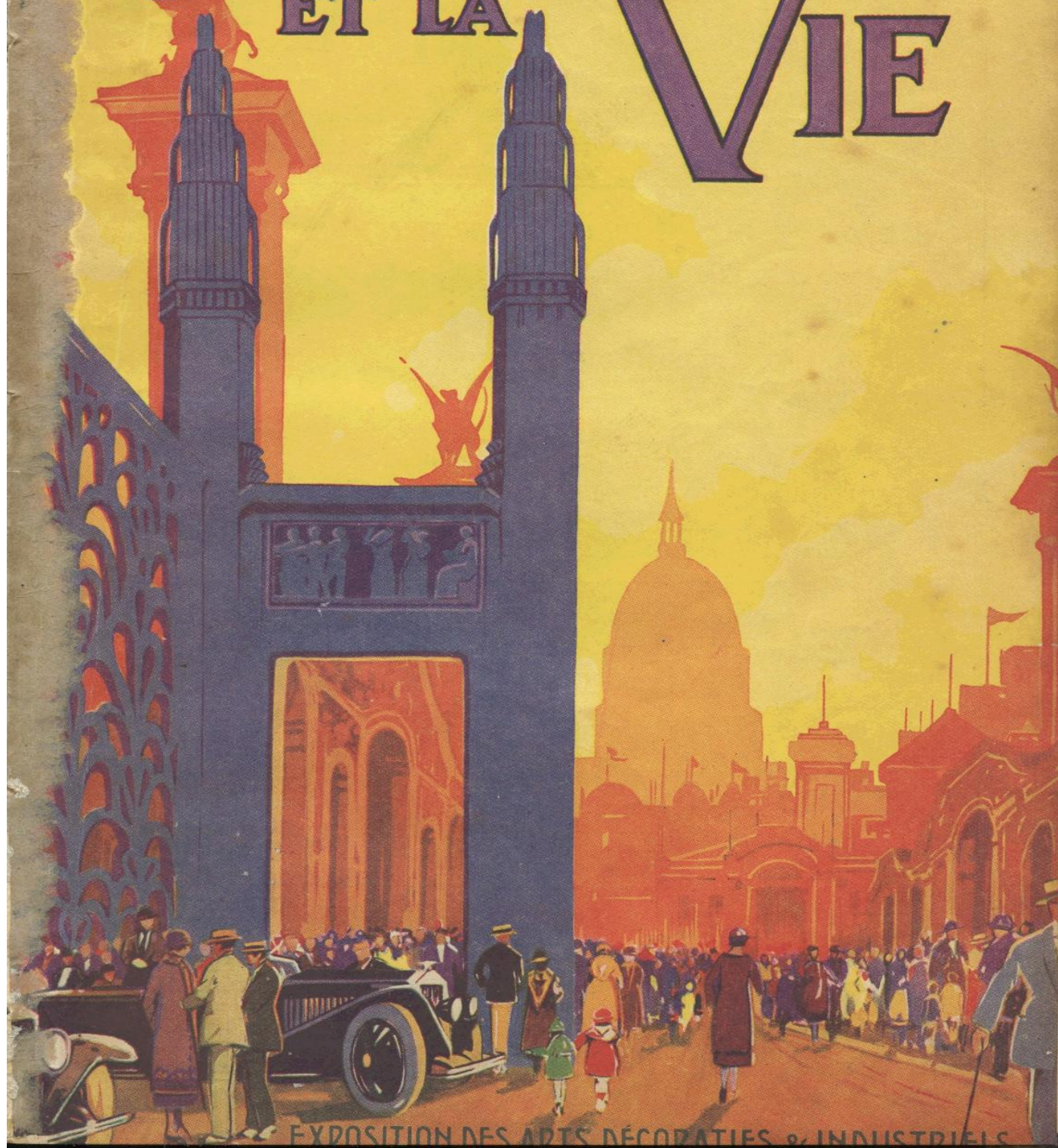
6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Notice de la Revue	
Auteur(s) ou collectivité(s)	La science et la vie
Auteur(s)	[s.n.]
Titre	La science et la vie
Adresse	Paris : La science et la vie, 1913-1945
Collation	339 vol. : ill. ; 24 cm
Cote	SCI.VIE
Sujet(s)	Sciences -- Vulgarisation Culture scientifique et technique Presse scientifique
Note	À partir de février 1943, le titre devient "Science et Vie". La bibliothèque du Cnam ne possède pas de collection, la numérisation a été faite grâce au prêt de la collection privée de M. Pierre Cubaud.

Notice du Volume	
Auteur(s) volume	[s.n.]
Titre	La science et la vie
Volume	Tome 27. n. 95. Mai 1925
Adresse	Paris : La Science et la Vie, 1925
Collation	1 vol. (p.[353]-454) : ill., couv. ill. en coul. ; 24 cm
Cote	SCI. VIE 95
Sujet(s)	Sciences -- Vulgarisation Culture scientifique et technique Presse scientifique
Thématique(s)	Généralités scientifiques et vulgarisation
Typologie	Revue
Note	Le volume a été relié, par conséquent il manque la 3ème et 4ème de couverture.
Langue	Français
Date de mise en ligne	10/12/2019
Date de génération du PDF	05/12/2019
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?SCVIE.095

LA SCIENCE ET LA VIE



EXPOSITION DES ARTS DÉCORATIFS & INDUSTRIELS

Cours sur place -:- Cours par correspondance

INSCRIPTION A TOUTE ÉPOQUE DE L'ANNÉE

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

Directeur : J. Galopin, Ingénieur, 

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT
152, avenue de Wagram - PARIS-17^e

*permet, à peu de frais et sans perte de temps,
d'acquérir les diplômes*

**d'INGÉNIEURS,
CHEFS DE TRAVAUX,
DESSINATEURS,
CONTREMAITRES,
EXPERTS COMPTABLES,
DIRECTEURS COMMERCIAUX, etc...**

INSCRIPTION A TOUTE ÉPOQUE DE L'ANNÉE

*L'Ecole, fondée il y a vingt ans par des industriels, dirigée par des ingénieurs,
a fait éditer 800 cours scientifiques ou techniques*

Envoi gratuit de l'une des brochures suivantes :

*Dessin Industriel pour toutes branches - Electricité - T. S. F. - Mécanique, Automobile, Aviation,
Froid - Filature, Tissage - Métallurgie - Chauffage central - Bâtiment et Béton armé - Chimie -
Constructions métalliques, en bois et en maçonnerie - Travaux publics - Mécaniciens de la Marine -
Officiers de la Marine marchande - Marine de guerre - Agriculture et Génie rural - Commerce et
Comptabilité - Représentation et Publicité - Examens universitaires - Carrières du Droit - Ecoles
militaires et Emplois réservés - Grandes Ecoles - Armée - Administrations diverses - Colonies - Dessin
artistique, décoratif, géométrique, etc., etc...*

TOUS LES ÉTUDIANTS LISENT
Le Journal des Mathématiques

NUMÉROS GRATUITS

TOUS LES TECHNICIENS LISENT
La Revue Polytechnique

RÈGLE A CALCUL DE POCHE PRIX FRANCO : **20 fr. 50**

(MAI 1925)

L'Exposition internationale des Arts décoratifs et industriels modernes

André Bloc et René Brocard.. 359

I. AVANT-PROPOS..... 359**II. DISPOSITIONS GÉNÉRALES.... 361****III. LE CADRE DE L'EXPOSITION. 363**

- Les portes principales.
- La transformation du pont Alexandre-III.
- Les quatre tours monumentales consacrées à la gloire des vins de France.
- Le maquillage intérieur du Grand Palais.
- La répartition des classes dans le Grand Palais.
- Le théâtre des frères Perret.
- Les kiosques.
- Les jardins.
- Les attractions.

IV. LES CLASSES..... 373

- L'architecture.
- Art et industrie de la pierre.
- La céramique moderne et l'industrie céramique.
- Art et industrie du papier.
- L'Art décoratif et les instruments de précision.
- Les ensembles mobiliers.
- Transports.
- Le théâtre.
- Les arts de la rue.
- Jeux et jouets.
- L'enseignement technique.

V. LES PROVINCES 394

- Une métairie berrichonne.
- Le pavillon de Mulhouse.
- Le pavillon de Nancy.
- Un clos normand à Paris.
- Le pavillon de Lyon-Saint-Etienne.

VI. LES APPARTEMENTS D'UNE AMBASSADE ET QUELQUES PAVILLONS ORIGINAUX..... 398

- Le pavillon des renseignements et du tourisme.
- Panorama de l'Afrique du Nord.
- Le pavillon des diamantaires.
- La galerie Sauvage.

VII. LES SECTIONS ÉTRANGÈRES. 402

- La section espagnole.
- La section japonaise.
- La section et la roseraie luxembourgeoises.
- Le pavillon original des Soviets.
- Le pavillon et le restaurant britanniques.
- La participation néerlandaise.

VIII. CHEZ LES EXPOSANTS..... 408

- Le pavillon Primavera des Grands Magasins du Printemps.
- Le pavillon de la Maîtrise des Grands Magasins des Galeries Lafayette.
- Le pavillon du quincaillier Fontaine.
- L'orfèvrerie moderne : Claudius Linossier.

Une curieuse boussole magnétique S. et V. 412

Une nouvelle méthode d'analyse spectrographique. .. . Georges Urbain 413

Le sixième sens... sous ses multiples aspects. .. . Henri Piéron 419

Professeur de Physiologie
des sensations au Collège
de France.

Perfectionnement aux récepteurs de T. S. F. : les appareils à résonance S. et V. 428

600.000 volts en courant continu. (C'est une première étape vers la désintégration de l'atome) Robert Garon.. .. . 429

La Foire de Leipzig a recouvré son animation d'antan.. C. Vinogradow 433

L'automobile et la vie moderne. A. Caputo.. .. . 437

La T. S. F. et la vie Constant Grinault. .. . 443

La T. S. F. et les constructeurs. J. M. 448

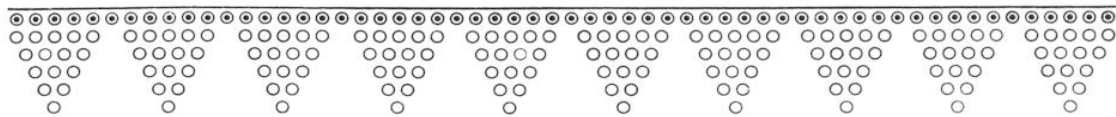
Les A côté de la science (Inventions, découvertes et curiosités) V. Rubor 449

A travers les Revues.. .. . S. et V. 453

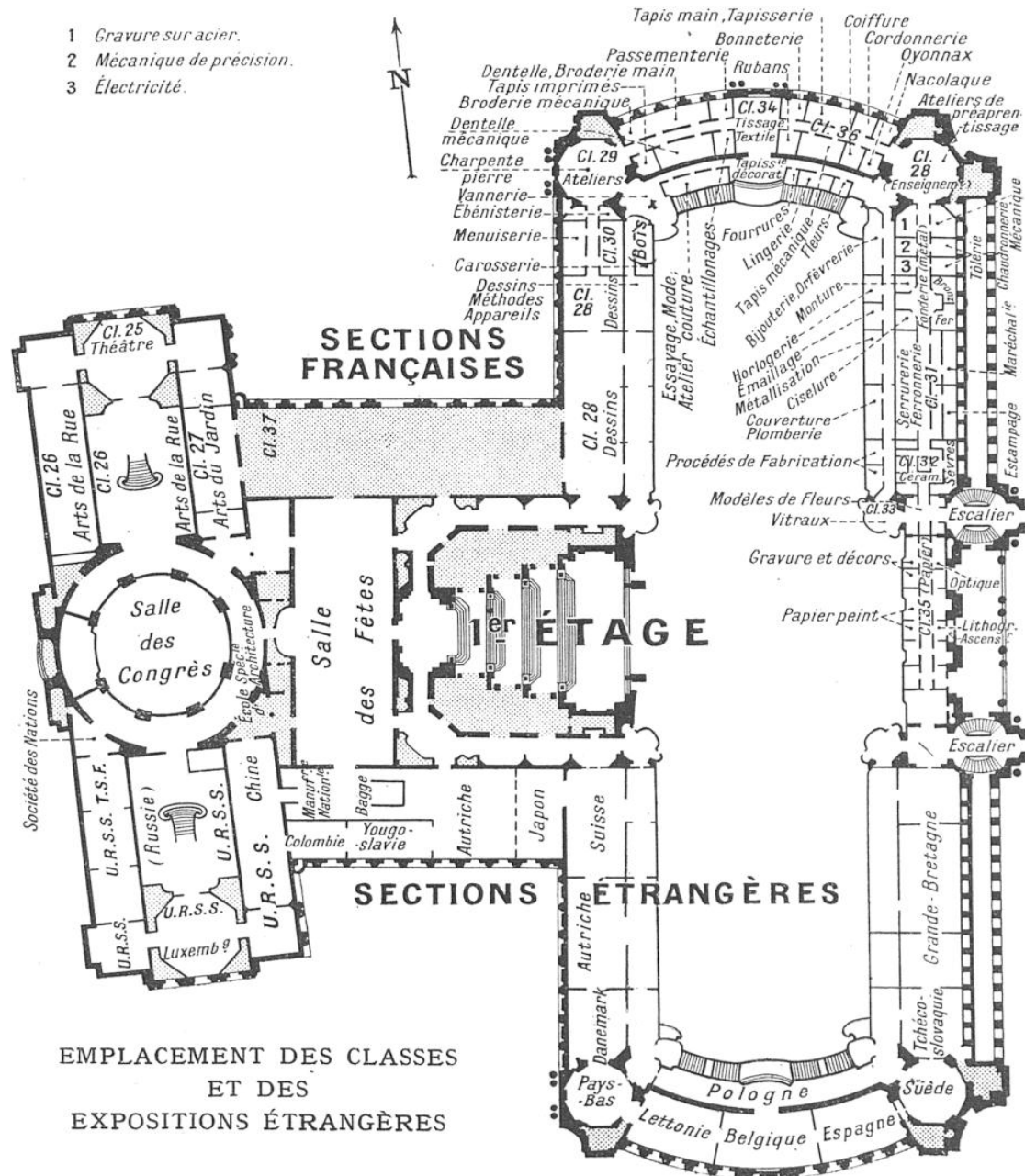
Rappelons que la prochaine conférence radiophonique de vulgarisation scientifique organisée par « La Science et la Vie », avec le concours de la station d'émission du « Petit Parisien » (longueur d'onde 345 mètres), aura lieu le lundi 11 Mai, à 21 h. 30. Elle sera donnée par M. BAUDRY DE SAUNIER, rédacteur en chef d'« Omnia » et de la « Revue du Touring-Club de France », qui a choisi comme sujet : L'attrait et la joie du camping.

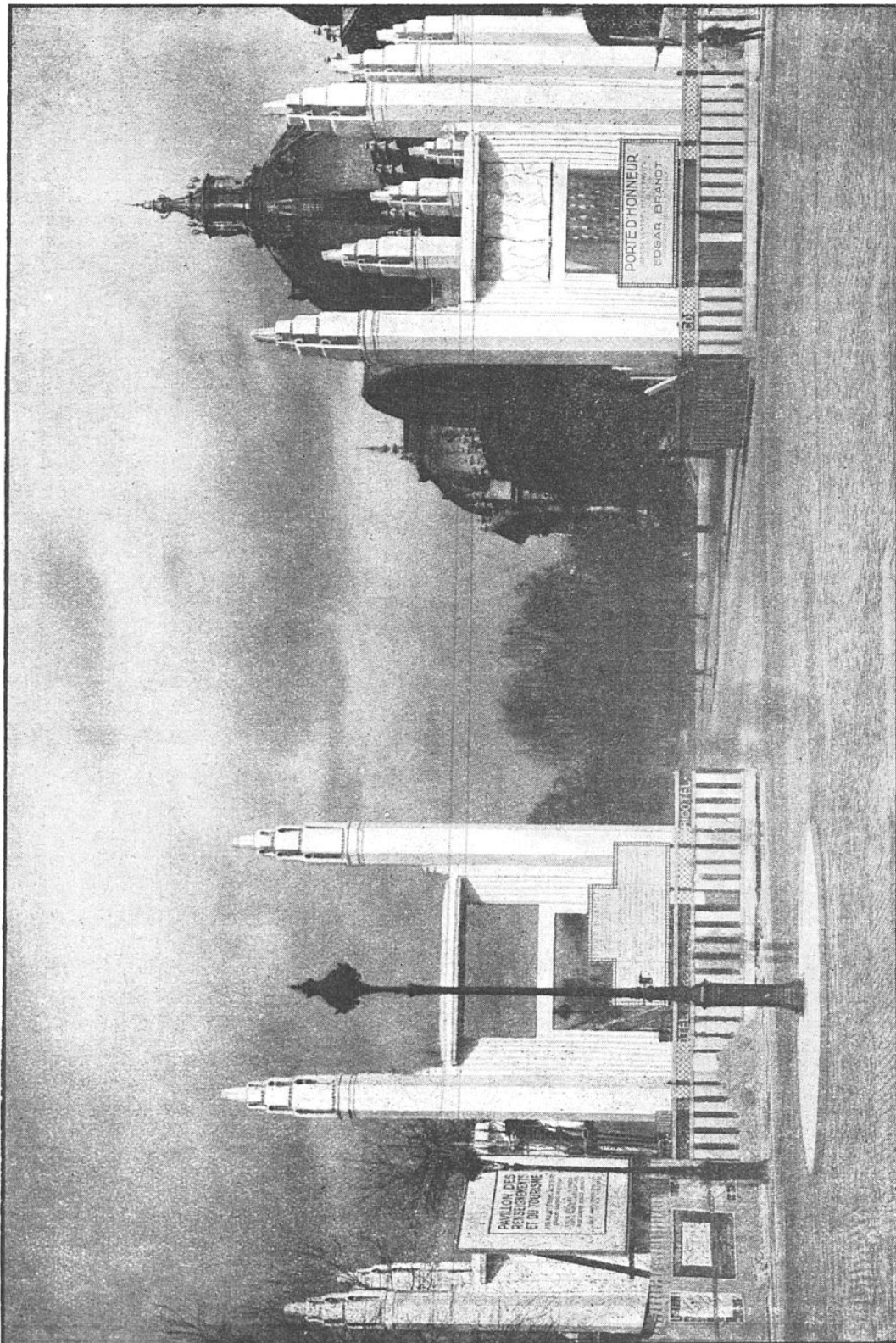
La couverture du présent numéro montre, dans un flot de lumière, un aspect particulièrement pittoresque de l'Exposition des Arts décoratifs et industriels.

04



LE PREMIER ÉTAGE DU GRAND PALAIS





LA PORTE D'HONNEUR DE L'EXPOSITION DES ARTS DÉCORATIFS, AVENUE NICOLAS-II, ENTRE LE GRAND ET LE PETIT PALAIS
Architectes : MM. André Ventre et Henry Favier. — *Ferromeries d'Edgar Brandt.*

LA SCIENCE ET LA VIE

MAGAZINE MENSUEL DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE

Rédigé et illustré pour être compris de tous

Abonnements : France, 35 francs ; Étranger, 55 francs. - Chèques postaux : N° 91-07 - Paris

RÉDACTION, ADMINISTRATION et PUBLICITÉ : 13, rue d'Enghien, PARIS-X^e — Téléph. : Bergère 37-36

BUREAUX EN BELGIQUE : 30, rue du Marché-aux-Poulets, BRUXELLES. — Téléph. : 106-78

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

Copyright by La Science et la Vie, Mai 1925. - R. C. Seine 116.544

Tome XXVII

Mai 1925

Numéro 95

L'EXPOSITION INTERNATIONALE DES ARTS DÉCORATIFS ET INDUSTRIELS MODERNES

Par André BLOC et René BROCARD

I. AVANT-PROPOS

Nous ne croyons pas sortir du programme précis que nous imposent le titre et le cadre de cette revue, en abordant nettement, aujourd'hui à l'occasion de l'Exposition Internationale des Arts décoratifs — dont l'initiative fait grandement honneur à notre pays — des questions qui, si elles apparaissent purement artistiques de prime abord, n'en sont pas moins, dans une large mesure, comme nous le verrons par la suite, intimement liées au développement scientifique et industriel.

Les découvertes successives accomplies au XIX^e siècle et durant ce premier quart du XX^e, dans le domaine de la Science, et les innombrables applications à la vie moderne dont elles ont fait l'objet, ont transformé complètement notre manière de vivre. Notre confort s'en est accru prodigieusement, encore qu'il nous faille faire effort pour nous en rendre compte pleinement. Par contre, notre vie s'est faite si fiévreuse et si « mécanique », qu'elle nous a détournés un peu des choses de l'art et a émoussé notre sens critique. Les quelques véritables artistes

que cette longue période a vu naître ont, eux-mêmes, au contact de leurs indifférents contemporains, perdu une grande partie de leurs facultés créatrices.

Aussi, depuis la fin du XVIII^e siècle, époque qui correspond aux grandes secousses sociales de notre pays et aux importantes découvertes scientifiques, nos arts appliqués ont-ils traversé une longue période de décadence que la génération présente commence à peine à surmonter.

« Les appartements des riches sont des cabinets de curiosité ; l'antique, le gothique, le goût de la Renaissance, celui du Louis XIII, tout est pêle-mêle. Nous avons de tous les siècles, hors du nôtre, chose qui n'a jamais été vue à une autre époque. Nous ne vivons que de débris, comme si la fin du monde était proche. »

Voilà ce qu'écrivait Alfred de Musset il y a un siècle et que l'on pouvait encore répéter hier. car, aujourd'hui, il semble bien que nous soyons à la veille d'une véritable renaissance de nos arts appliqués, grâce à la collaboration mutuelle dont les artistes et les industriels ont enfin compris l'impé-



M. FERNAND DAVID
Commissaire Général de l'Exposition.

rieuse nécessité. Les artistes commencent à se détourner du passé et à comprendre leur époque ; en perçant le mystère des inventions modernes, ils voient s'ouvrir à eux un champ d'action illimité, car ils y découvrent des matériaux neufs, propres à être façonnés par leur génie. Les industriels, eux, maintenant que les organes de leurs machines se sont stabilisés dans leurs formes mécaniques, cherchent à en arrêter les formes esthétiques, n'ayant plus d'autres armes, pour rivaliser entre eux, que la suprématie des lignes, tant il est vrai qu'êtres et choses ont pour critère la Beauté !

Ils sont donc, tout naturellement, conduits à solliciter la collaboration des artistes.

* * *

Ce sont les groupements d'artistes et de créateurs de modèles qui, en se solidarissant, ont pris l'initiative de l'Exposition Internationale des Arts décoratifs. Le 17 décembre 1910, sur la proposition de M. Hairon, la Société des Artistes Décorateurs constituait un premier dossier, destiné à attirer l'attention des pouvoirs publics sur la nécessité de maintenir aux arts décoratifs français leur ancienne suprématie. Cette société se mit d'accord avec les principaux groupements intéressés pour soutenir un projet d'exposition internationale.

Le 10 avril 1911, une lettre était adressée au sous-secrétaire d'Etat des Beaux-Arts, en vue d'obtenir du Parlement un vote de principe pour une exposition internationale

d'art décoratif prévue tout d'abord pour 1914. On pouvait lire, en particulier, dans cette lettre que « cette exposition viendrait à son heure pour stimuler, par l'émulation de la

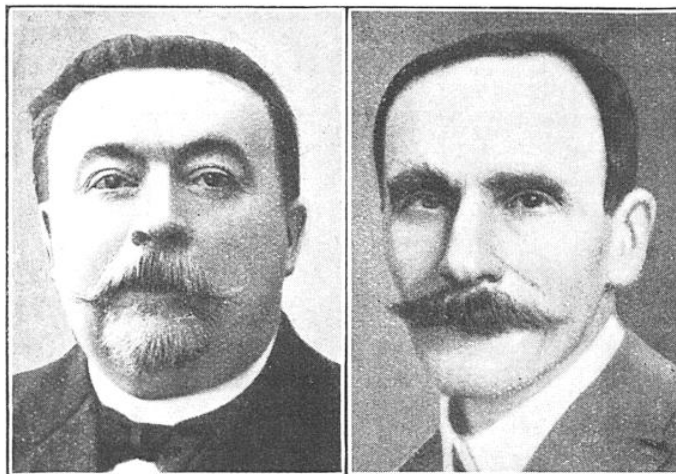
présence étrangère, tous les talents, tous les efforts, et réaliser l'union nécessaire de l'artiste, de l'industriel et de l'artisan. En manifestant dans son harmonieuse intégralité un art dont l'expression neuve répondrait aux aspirations et aux besoins de notre époque, c'est dans toutes les formes, à tous les degrés de la vie sociale qu'elle ferait

pénétrer, avec plus de bien-être, une plus grande somme de beauté. »

Le 1^{er} juin 1911, M. François Carnot déposait son rapport au nom des sociétés ayant pris l'initiative de l'exposition. Enfin, une commission extra-parlementaire fut nommée par M. Fernand David, alors ministre du Commerce. C'est seulement le 28 mai 1913 que M. Chapsal, sénateur, déposait son rapport au nom de la commission. A l'encontre du projet actuel qui, sur un budget de 75 millions, n'a rien prévu pour les artistes, le rapport de M. Chapsal envisageait, sur un budget de 16 millions seulement, 1 million de subventions pour la construction de pavillons collectifs. L'exposition fut alors projetée pour 1916.

La guerre survint et l'on crut bien que tous les efforts

faits en vue de l'exposition avaient été vains. Cependant, dès le 2 juillet 1919, M. Marc Rville, présentait une nouvelle proposition à la Chambre des députés, qui l'approuvait



Photos Henri Manuel

M. ALPHONSE DEVILLE, *Conseiller municipal de Paris, et*
M. PAUL LÉON, *Directeur des Beaux-Arts, Membre de l'Institut,*
les deux Commissaires généraux adjoints de l'Exposition.



M. FRANÇOIS CARNOT
Président de l'Union centrale
des Arts Décoratifs. Président
du Comité d'admission de l'Exposition.

à l'unanimité, et le 29 juillet, M. Clémentel, alors ministre du Commerce, nommait M. Marc Réville commissaire général et instituait une commission consultative. Celle-ci décidait que l'exposition ne serait pas seulement réservée aux arts décoratifs et ajoutait les mots « arts industriels » au titre même de l'exposition. A la mort de M. Marc Réville, ce fut M. Fernand David qui hérita des délicates fonctions de Commissaire Général et qui réussit, par sa ténacité, à obtenir, pour l'exposition, le merveilleux emplacement englobant l'Esplanade des Invalides, le Cours la Reine et le Grand Palais. C'était un magnifique résultat, encore que tous les Parisiens n'y aient pas tous applaudi, prévoyant que les longs travaux d'édification ne seraient pas sans déranger leurs habitudes et surtout sans nuire à l'esthétique et au bel ordonnancement d'une des plus belles portions de la Capitale.

Et maintenant, une question se pose : de cet ensemble, il faut bien le dire, un peu touffu, se dégagerait-il enfin ce fameux style moderne qu'on voudrait tant pouvoir insérer à la suite des styles admirables d'autrefois ? Nous voudrions bien répondre par l'affirmative, mais c'est là une question trop complexe et trop délicate pour que nous ne laissons pas les lecteurs de cette revue le soin d'en juger par eux-mêmes.

De toute façon, l'exposition qui ouvre ses portes et qui mérite le plus grand succès, marquera une grande date dans l'histoire des arts appliqués. Comme les grandes expositions universelles qui l'ont précédée, elle demeurera également dans le souvenir des générations présentes comme une apothéose du travail et du génie des hommes.

II. DISPOSITIONS GÉNÉRALES DE L'EXPOSITION

Installée au cœur même de Paris, sur les deux rives de la Seine, dans un emplacement unique au monde, établie sur un plan général arrêté par les architectes Bonnier et Plumet,

l'exposition comporte deux grands axes à angle droit, l'un qui, partant des Champs-Élysées, traverse le pont Alexandre et aboutit devant l'hôtel des Invalides ; l'autre, formé par la Seine, avec les deux voies parallèles qu'offrent les quais des deux rives.

Le vaste champ ouvert au décor de la vie moderne aurait été trop exigu si une sélection n'avait pas limité les admissions. A l'inverse des Expositions de 1878 et

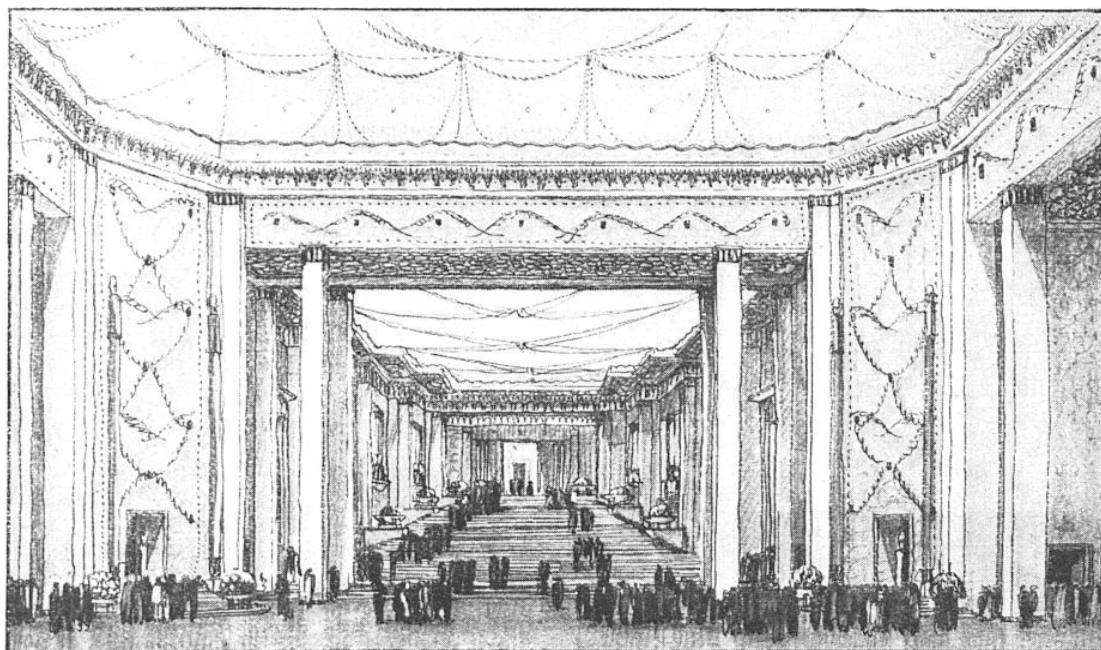
1889, ou de 1900, l'originalité et la nouveauté ont été exigées par les comités d'admission. Autre innovation : au lieu d'être réunis par catégories, comme dans une foire d'échantillons, les objets exposés sont présentés dans des pièces d'habitation décorées et meublées et dans des pavillons, de façon à être mises en valeur dans leur véritable milieu.

Plus de cent pavillons français, tous différents, mais de formes im-

posées par l'architecte en chef pour l'harmonie de l'ensemble, donnent à l'exposition une fantaisie originale et artistique. Les provinces (Alsace, Provence, Bretagne, Normandie, Berry, Limousin), les grandes villes industrielles (Lyon, Nancy, Roubaix, Mulhouse, Grenoble), la Manufacture nationale de Sèvres, les colonies d'Afrique et d'Asie, les librairies et les journaux d'art, les Grands magasins de Nouveautés, les firmes les plus réputées dans les industries de luxe (diamants, grande couture, cristallerie, ameublement, céramique, orfèvrerie) ont groupé



En haut, M. le Sénateur CHAPSAL, premier rapporteur de l'Exposition, Président du Groupe du Mobilier ; en bas, M. CHARLES PLUMET, architecte en chef et M. MARCEL MAGNE, architecte décorateur, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, l'un des conseillers techniques et des architectes de groupes de l'Exposition.



L'INTÉRIEUR DU GRAND PALAIS, TRANSFORMÉ PAR CHARLES LETROSNE

leurs créations dans des édifices de lignes séduisantes, conçus par les meilleurs architectes d'esprit moderne.

De grandes galeries communes, partagées équitablement entre la section française et les sections étrangères, groupent, en outre, les objets de même nature, selon les divisions du programme, et le Grand Palais, somptueusement transformé par l'architecte Letrosne, est lui-même consacré aux groupes du mobilier, de la parure et du théâtre, et aux arts de la rue.

Cet ensemble, qui est comme l'inventaire de la production artistique du monde civilisé, a pour cadre les eaux du fleuve, les ombrages du Cours la Reine et de l'Esplanade, les jardins fleuris créés par les architectes. De véritables monuments le jalonnent et permettent à l'œil du visiteur de prendre des points de repère : les portes monumentales d'abord, œuvres des architectes Ventre, Patou, Thiers, Boileau, Levard, puis les quatre tours régionales de l'architecte Plumet, auteur de la Cour des Métiers, lieu de repos, de rafraîchissement au cœur de l'exposition, avec ses auvents garnis de sculptures et de fresques, ses galeries où la Société des Artistes Décorateurs exposera ses appartements, commandés par la direction des Beaux-Arts pour meubler nos ambassades à l'étranger ; à côté, la biblio-

thèque, par Huillard, et le théâtre, par Granet et les frères Perret, qui réalise toutes les ressources nouvelles mises à la disposition de l'art dramatique par les metteurs en scène et des décorateurs modernes.

Toutes les nations ont été invitées à prendre part à ce grand tournoi pacifique. Vingt-quatre ont accepté d'exposer, et dix-huit ont élevé des pavillons spéciaux sur le Cours la Reine. Leur double file s'étend le long de la Seine : Tchécoslovaquie, Pays-Bas, Pologne, Suède, Monaco, Autriche, Japon, Belgique, Grande-Bretagne, Turquie, Danemark, Grèce, Suisse, Italie, Union soviétique, Espagne, Yougo-Slavie, Luxembourg.

Le fleuve lui-même est appelé à prendre part à cette exaltation du génie industriel et artistique. Non seulement le pont Alexandre-III s'égaye de boutiques, les berges de pavillons, de restaurants et d'attractions de toutes sortes, mais le cours des eaux est animé par des péniches transformées en restaurants et en salles de danse, sillonné par les canots automobiles et les yachts des marines française et étrangères. Enfin, le soir venu, des fontaines lumineuses dépassant en splendeur celles de Versailles, en jaillissent pour répondre à la féerie de feux multicolores qui, sur les deux rives de la Seine, prolongent jusqu'au milieu de la nuit, cette fête de l'art et de la beauté.

III. LE CADRE DE L'EXPOSITION

Les portes principales de l'Exposition

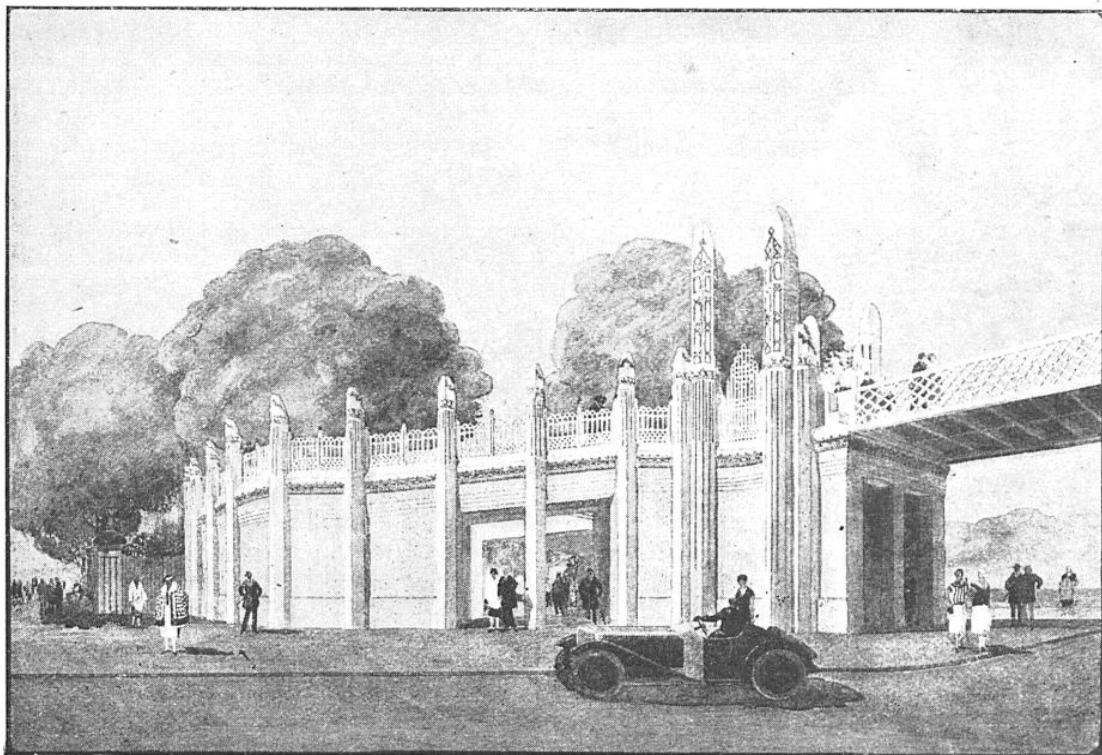
On peut accéder à l'exposition par un très grand nombre de tourniquets disposés tout le long des palissades, mais il a été prévu quelques larges emplacements d'accès, chaque fois que la situation du terrain s'y prêtait. Une immense porte d'honneur a été édifée dans l'avenue Nicolas-II, entre le Grand et le Petit Palais. Les architectes en sont MM. Ventre et Favier, qui ont fait appel au concours du ferronnier Brandt pour toute la partie ornementale en fer forgé. Le plan architectural adopté est le suivant : de nombreux accès permettent à la foule de se répartir dans différentes directions, tandis qu'une sortie unique, de large dimension, lui offre le moyen de se répandre sans bousculade vers l'avenue des Champs-Élysées. Les principaux éléments de la porte sont des pylônes qu'on aurait voulu en acier, supportant des vasques qu'on souhaitait fondre en cristal et reliés entre eux par une dentelle qui eût dû être de ferronnerie. Le tout, malheureusement, n'a pu être exécuté qu'en staff; autrement, il aurait fallu des millions pour réaliser

un tel ensemble sans tricher sur la nature des matériaux employés. Mais le staff se prête admirablement au maquillage et, après de curieux essais, on est arrivé à trouver une patine qui donnera la parfaite illusion du métal pour les pylônes et la ferronnerie. La matière blanche du staff se prête admirablement, par surcroît, à une imitation du cristal satisfaisant les plus exigeants.

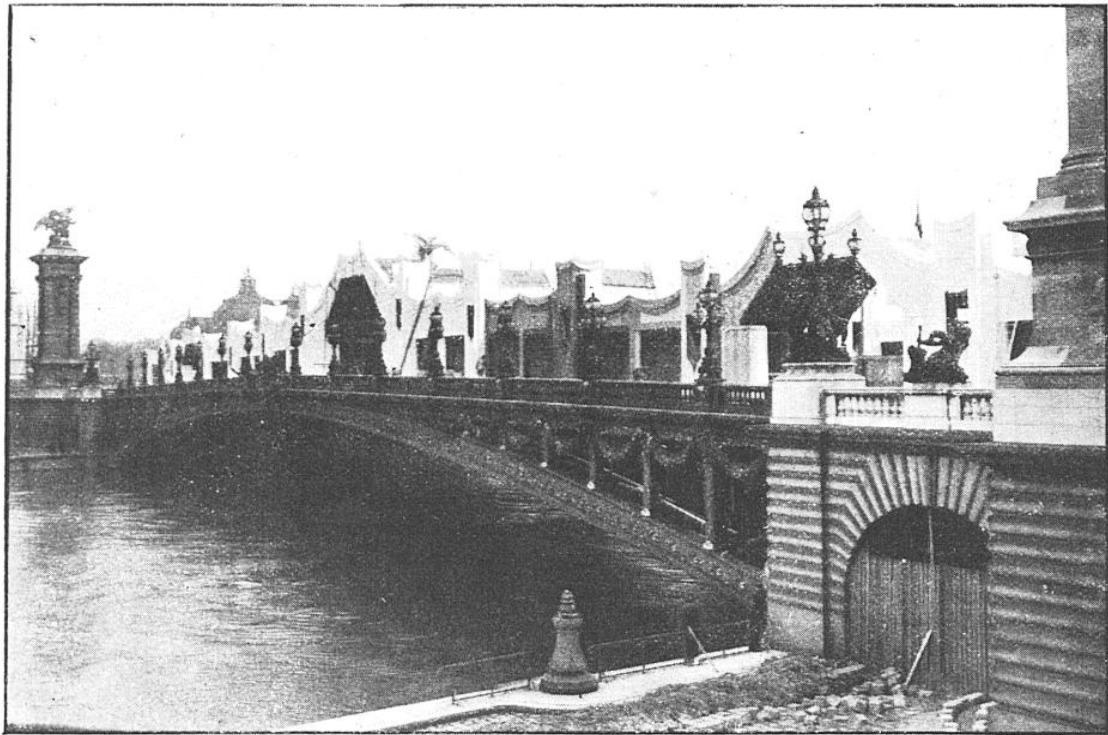
D'autres portes monumentales ont encore été installées. L'une, des plus curieuses, a été édifée place de la Concorde et elle a soulevé déjà de nombreux commentaires par son originalité. Son auteur est M. Patou, qui a construit une sorte de large rotonde constituée par dix énormes pylônes, surmontés chacun d'une mince calotte.

Signalons aussi la porte de M. Woog, qui s'ouvre rue de l'Université, tout près du métro des Invalides, caractérisée par deux hautes tourelles, qui l'encadrent.

Enfin, sur le quai d'Orsay, une sorte d'enseigne géante fait également fonction de porte. L'inscription suivante en énormes caractères flamboyants : « Exposition des Arts Décoratifs et Industriels Modernes 1925 », est supportée par deux pylônes, hauts de



LA PASSERELLE DE L'ARCHITECTE GUIDETTI, QUI A PERMIS DE LAISSER LIBRE L'ACCÈS DU PONT DES INVALIDES AU PUBLIC, PENDANT LA DURÉE DE L'EXPOSITION



LES GALERIES DE BOUTIQUES INSTALLÉES SUR LE PONT ALEXANDRE-III

La photographie a été prise avant que tout le staff ait été revêtu des couleurs prévues par l'architecte.

20 mètres et distants de 7 mètres. L'architecte de cette porte-en-seigne est M. Boileau.

La transformation du pont Alexandre-III

Le pont Alexandre-III a été couvert dans toute sa longueur par deux galeries d'une largeur de 5 m. 50 abritant quarante boutiques, occupées par les industries de luxe présentant les diverses manifestations de l'actuelle renaissance de nos arts appliqués.

Ces boutiques sont à double façade, les unes regardant la Seine et donnant sur un passage de six mètres de largeur entre le parapet et leurs devantures, les autres regardant la chaussée et faisant face à la galerie parallèle à la première.

Ces boutiques se présentent, tantôt dans le sens longitudinal et tantôt dans le sens transversal, selon qu'elles sont sur les grands côtés des galeries ou donnent sous les grands arcs qui, au nombre de trois, percent chacune des galeries.

Ces grands arcs sont établis pour aérer l'ensemble architectural, pour permettre le passage de la chaussée au trottoir et pour laisser de tous les côtés la vue s'étendre sur les rives de la Seine, soit vers l'admirable

perspective du Louvre, soit du côté de Passy et du Trocadéro.

L'architecture de ces deux galeries comprend de hauts pylônes de 11 mètres au centre et de 6 mètres aux extrémités, au nombre de quarante-huit pour l'ensemble du pont, alternant avec les boutiques et servant de piles aux grands arcs d'accès. Ces pylônes, très architecturaux de ligne, sont très simples de décor, la note de détail intéressante étant reportée dans les tympans des grands arcs et dans les motifs, en relief sur fond or, placés au-dessus de chacune des boutiques.

La couleur générale du pont est un gris pierre soutenu, rehaussé de parties vert sombre et or, avivé de rouge.

Le soir, on voit les illuminations des quarante-huit pylônes et les rayons des phares qui s'entre-croisent au-dessus du pont en une énorme résille d'argent. Chacun des pylônes reçoit, en outre, des panneaux lumineux, et le dessus des arcs est constellé de cabochons et de motifs lumineux. Certains modes de publicité lumineuse, d'effets nouveaux, se trouvent représentés. Ces motifs complètent l'ensemble de décoration lumi-

neuse du pont et soulignent, le soir, son architecture générale.

Les boutiques sont décorées de diverses façons par des artistes différents et présentent une variété qui donne à l'ensemble du pont plus de vie et de fantaisie.

Les grands couturiers, les bijoutiers, les orfèvres, les fourreurs, les éditeurs d'art, sont les principaux locataires des boutiques.

La décoration et la transformation du pont Alexandre-III sont dues à Maurice Dufrene, l'architecte-décorateur qui dirige les travaux d'art de l'atelier *La Maîtrise*.

Les quatre tours monumentales consacrées à la gloire des vins de France

L'architecte en chef de l'exposition, M. Ch. Plumet, avait prévu, dans le plan d'ensemble qu'il dressa il y a déjà deux outtrois années, quatre tours monumentales de trente mètres de hauteur, destinées à créer une certaine ordonnance dans l'exposition et à émerger au-dessus de la multitude des pavillons. Chacune d'elles est désignée du nom d'un de nos plus grands vins. Ces tours sont construites en béton armé et semblent vouloir dresser leur masse puissante vers le ciel pour l'éternité. Pourtant, il n'en est rien, et ces lourdes bâtisses disparaîtront dans quelques mois, avec le reste de l'exposition. Dès lors, on peut se demander si l'emploi du béton était rigoureusement indispensable et si l'on n'aura pas autant de peine à les démolir qu'on en aura eu à les édifier. Mais ne s'agissait-il pas d'une

exposition moderne, et le béton armé n'est-il pas un matériau moderne par excellence ?

Les quatre tours des vins portent chacune un encorbellement à l'étage supérieur — des sortes de loggias fleuries — à l'intérieur desquelles sont installés des restaurants régionaux, où des chefs de la cuisine française font apprécier aux visiteurs les variétés les plus réputées de notre art culinaire.

A propos de ces encorbellements, parlons un peu de la technique de la construction. Quatre consoles en béton ont été prévues sous chaque balcon ; on est en droit de se demander si leur rôle n'est pas purement décoratif, puisque le béton armé est fait, précisément, pour éviter toutes les masses de soutien dont l'emploi est nécessaire en maçonnerie.

D'immenses consoles en béton armé supportant un encorbellement de 3 m. 50 font un peu le même effet que les hercules des fêtes foraines soulevant des

poids en carton-pâte. Le ferrailage du béton est l'âme de la résistance et permet d'obtenir les porte-à-faux les plus audacieux. A cet égard, le pavillon Tchecoslovaque en est un assez bel exemple.

Outre les salles de restaurant juchées dans la partie supérieure des tours, d'autres salles ont été prévues pour des réjouissances diverses. C'est ainsi qu'un auditorium a été installé dans l'une de ces tours. Un orchestre géant s'y fait entendre, composé d'un ensemble de haut-parleurs d'une grande puissance, auxquels sont accouplés des instruments de musique automatiques.



UNE DES QUATRE TOURS DE L'ARCHITECTE CH. PLUMET, CONSACRÉES AUX VINS DE FRANCE

Au premier plan, le curieux pavillon des diamantaires avec son toit rappelant les facettes d'un diamant.



LE GRAND PALAIS MAQUILLÉ. VUE INTÉRIEURE PRISE TANDIS QUE L'ARCHITECTE CHARLES LETROSNE CONFÉRAIT AVEC SES ENTREPRENEURS AU SUJET DE L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX DANS LA ROTONDE PRINCIPALE

Les divers générateurs de sons constituant cet orchestre ont été choisis et sélectionnés après des essais d'amplification, de façon à obtenir le minimum de déformation.

Des tuyaux d'orgue, des trompettes, des clairons et des cloches fournissent les sons les plus variés, du plus aigu jusqu'au plus grave.

Un grand nombre de morceaux de musique moderne et, notamment, une symphonie inaugurale ont été écrits spécialement par des musiciens modernes des plus notoires.

Le système d'amplification peut être dissocié de l'orchestre automatique et servir aux annonces au public, à la transmission de discours et de concerts de musique moderne.

Les haut-parleurs utilisés peuvent être entendus sur l'esplanade des Invalides, le pont Alexandre-III et jusqu'au Rond-Point des Champs-Élysées.

Le maquillage intérieur du Grand Palais

Un des résultats de l'Exposition des Arts Décoratifs aura été de donner un essor extraordinaire à l'industrie du staff, qui, depuis 1900, ne s'était pas trouvée à pareille fête. La plus grande partie des pavillons qui sont sortis de terre en quelques mois,

ont été édifiés à l'aide de ce matériau, qui permet de transformer en un palais, et à très bon compte, la plus pauvre charpente. On a souvent été injuste avec le staff, et on en parle avec mépris, comme s'il ne s'agissait simplement que d'un « ersatz », d'un trompe-l'œil. Le mépris qu'on a pour le staff n'est justifié que dans la mesure où certains architectes en ont fait un mauvais usage, pour donner sans doute satisfaction à quelques nouveaux riches, épris d'un luxe superficiel et tapageur. Nos décorateurs modernes ont réhabilité le staff en en faisant l'usage qui convient.

Beaucoup de visiteurs auront été surpris du maquillage intérieur dont le Grand Palais a été l'objet. En deux mois de temps, les halls immenses, les énormes escaliers ont disparu, pour faire place à une disposition totalement différente. Tout cela a été réalisé grâce à un habillage savant, entièrement établi en staff (1).

(1) Si nos lecteurs sont curieux de savoir comment il a été procédé pour obtenir aussi rapidement une pareille transformation, qui semble, à première vue, ressortir de la prestidigitation, ils pourront avec fruit se reporter à l'article publié sur le staff dans le n° 62 de mai 1922 de cette revue.

De nombreuses classes ont pu trouver à s'abriter dans le Grand Palais ainsi transformé par Charles Letrosne.

En entrant par la porte principale de l'avenue Nicolas-II, on trouve au rez-de-chaussée, dans la partie droite, les classes suivantes :

Textiles, vêtements, accessoires du vêtement, parfumerie, mode, bijouterie, céramique, verre, métal, cuir, tabletterie, appareils scientifiques, bois, papier.

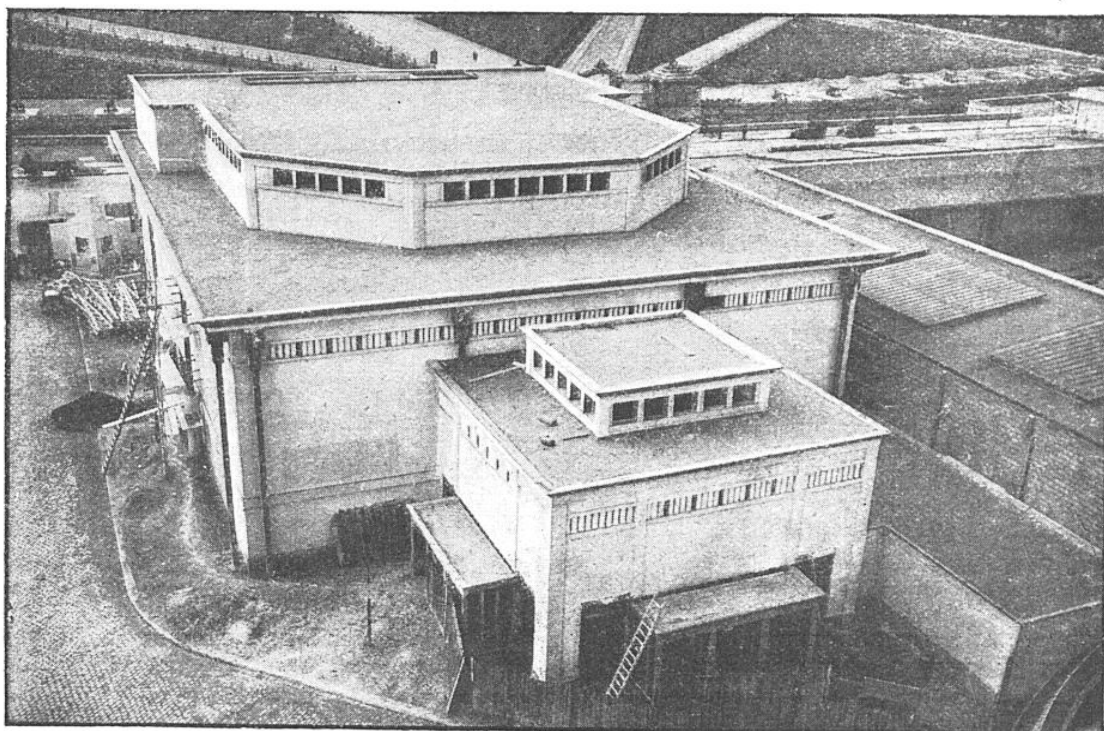
La partie gauche du rez-de-chaussée est réservée aux sections étrangères.

Au premier étage, on trouve la *classe du théâtre, celle des arts de la rue et toutes les classes de l'enseignement.*

Le Théâtre des frères Perret

Si l'Exposition des Arts Décoratifs a voulu son théâtre, ce n'est pas qu'elle ait songé un seul instant à faire une concurrence quelconque aux nombreux théâtres de la capitale, mais bien plutôt pour disposer d'une sorte de laboratoire des arts du théâtre, où toutes les nouveautés scéniques et autres seraient expérimentées et présentées au public dans un cadre approprié.

Les frères Perret, à qui nous devons déjà le célèbre théâtre des Champs-Élysées, ont conçu le théâtre de l'exposition d'une manière totalement différente et qui répond admirablement au caractère provisoire d'une exposition. Ils se sont rappelés qu'ils avaient construits, il y a environ un an, le Palais de Bois, près de la porte Maillot. Un palais, c'était peut-être beaucoup dire, mais ils construisirent une confortable galerie, bien éclairée, répondant parfaitement aux desiderata des artistes auxquels cette construction était destinée. Le théâtre a été bâti presque entièrement de bois. Ce matériau a, d'une façon générale, été trop négligé à l'exposition. Son usage aurait dû être prescrit pour beaucoup de bâtisses trop solidement construites et qui coûteront fort cher à démolir. Les frères Perret ont tiré un excellent parti de cette matière ; l'ossature de leur théâtre est constituée par trente-quatre gros poteaux de bois, qui seront récupérés après l'exposition. Le béton n'a été employé que pour les poutres à longue portée, dont les extrémités sont fixées sur les poteaux de bois. Ceux-ci sont doublés de façon à former un point d'appui extérieur



LE THÉÂTRE DE L'EXPOSITION, ÉRIGÉ PAR LES FRÈRES PERRET
Vue prise du haut d'une des quatre tours monumentales Plumet.

et intérieur au théâtre. Cette disposition présente un double avantage :

1^o Pas de crainte d'écroulement immédiat, en cas d'incendie ;

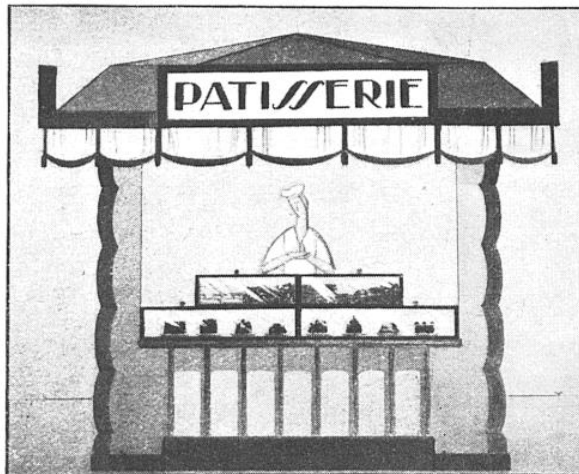
2^o Effet décoratif obtenu grâce aux poteaux prenant extérieurement l'aspect d'une colonnade.

La scène est supportée par douze colonnes, susceptibles d'être, en tout ou partie, masquées par les décors. Ces colonnes peuvent, en outre, servir de points d'appui pour la division de la scène en trois secteurs indépendants, permettant aux auteurs des spectacles les combinaisons les plus diverses. On peut utiliser les trois secteurs soit alternativement, soit simultanément, ou encore se contenter du secteur formant le milieu de la scène, qui donne un effet tout à fait analogue aux scènes des autres théâtres. Enfin, des gale-

l'amphithéâtre. Cette heureuse innovation permet à l'électricien chargé du *jeu d'orgue* de dominer complètement la scène, de pouvoir régler admirablement ses effets lumineux, sans gêner en aucune façon le public, comme il arrive fréquemment avec les projecteurs disposés dans les salles.

Les kiosques

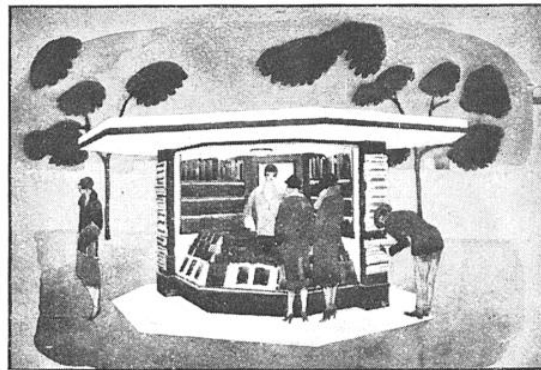
L'association « L'Art de France », qui réunit le plus grand nombre des artistes, artisans ou décorateurs modernes, a été, certainement, un des groupements les plus utiles au succès de l'entreprise. Le plan général de l'exposition prévoyait environ cinquante-cinq kiosques, dont certains, élevés sur des emplacements éloignés les uns des autres, pouvaient, sans inconvénient, être du même modèle. L'Art de France a pensé qu'un concours public fournirait d'utiles indications, et il a obtenu



KIOSQUE A PATISserie
Projet de M. Georges Chevalier.



CABINE TÉLÉPHONIQUE
Projet de M. Hæffelin.



KIOSQUE A JOURNAUX
Projet de MM. Langelez et Croizé.

ries disposées dans la salle peuvent être, au besoin, mises en communication avec la scène pour permettre les dispositions scéniques préconisées par Gémier et consistant à rapprocher par moment acteurs et spectateurs par des défilés dans la salle.

Une galerie de service communiquant avec la scène a été installée au-dessus de

pour cela le patronage du Commissaire général et l'appui de divers groupements.

Voici les quelques idées générales qui ont servi de base à l'organisation du concours :

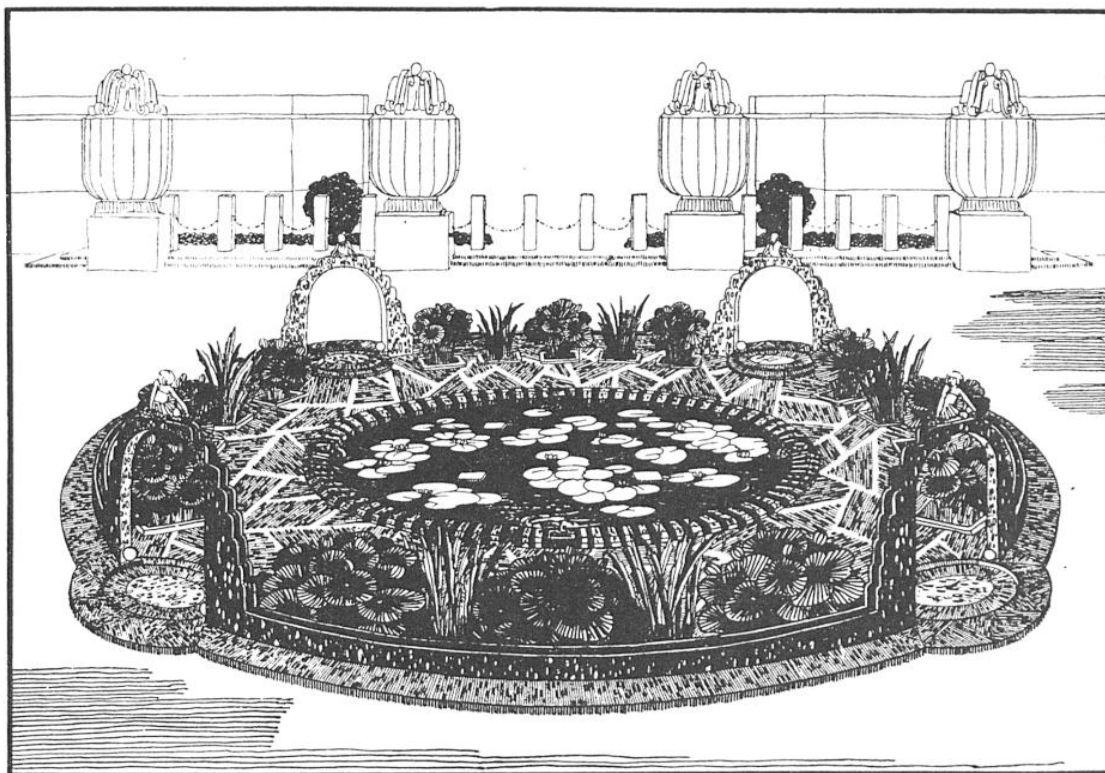
Le caractère des kiosques de tous genres que renferme l'exposition devait être nettement différent des productions de même nature ayant figuré aux grandes exhibitions

universelles ou autres. Étudiés avec soin au point de vue de leur exploitation pratique et de leur rôle dans le vaste ensemble décoratif de palais, de pavillons et de jardins, ils devaient, en outre, présenter l'intérêt d'œuvres vraiment inédites, de types dissemblables, mais pouvant, au besoin, être reproduites en séries.

Trois catégories de kiosques avaient été prévues pour être affectées comme suit :

entièrement libre, aucun siège ne pouvant être placé aux alentours des kiosques.

Les résultats de ce concours ont été des plus brillants. Le jury a dû demander des récompenses supplémentaires, tant il était difficile de ne pas primer certains projets. Nous avons reproduit les trois maquettes, appartenant à trois destinations différentes, qui nous ont paru les plus caractéristiques, sans tenir compte du classement effectué



LES JARDINS : LE BASSIN DES NYPHEAS. *Laprade, architecte.*

1° A l'alimentation :

Crèmerie, bière, café, pâtisserie, confiserie, etc... ;

2° Aux différents petits négoce :

Librairies, papeteries, maroquinerie, souvenirs et publications de l'exposition, journaux, fleurs, etc... ;

3° A diverses professions ou services :

Toilette, W.-C., cireur, poste, téléphone, poste de secours, etc...

Dans chaque catégorie de kiosques, les concurrents devaient tenir compte, dans la plus grande mesure possible, des exigences de l'exploitation commerciale et de la surveillance, et tout disposer pour faciliter celles-ci au maximum, de même que la circulation autour de chaque édifice devait être

par le jury : un kiosque à pâtisserie, un édifice de librairie et une cabine téléphonique.

Il serait à souhaiter que bien des édifices et kiosques de nos jardins, squares et avenues se transformassent rapidement en des constructions plus aimables et plus pratiques, telles que celles dont nous sommes redevables à l'association L'Art de France.

Les jardins de l'Exposition

Pour rehausser l'aspect des innombrables constructions de l'exposition, le Commissaire général a, fort heureusement, décidé la création de jardins, destinés à mettre quelque fraîcheur et une note gaie dans les allées, les places et les avenues. De graves

difficultés ont gêné la réalisation de ces jardins. Il ne pouvait être question de présenter des collections de fleurs, comme on en voit dans les expositions d'horticulture de brève durée. Il n'était pas possible non plus d'utiliser les plantes vivaces, qui, sans avoir une floraison abondante, ne se prêtent pas moins à de larges effets décoratifs. Ces plantes ont besoin, pour vivre et se développer, de lumière et de pleine terre, conditions que l'exposition ne pouvait guère leur offrir.

M. Forestier, l'excellent conservateur du Bois de Boulogne, voulut bien accepter la charge de coordonner les efforts des artistes et des horticulteurs et d'improviser un jardin en harmonie avec le cadre nouveau d'une exposition d'art décoratif moderne. Pour cela, il n'hésita pas à faire appel aux architectes et aux décorateurs eux-mêmes, qui, sans être spécialisés dans l'art des jardins, étaient susceptibles de présenter des conceptions plus originales que la majeure partie des jardiniers professionnels. C'est ainsi qu'un de nos architectes-décorateurs les plus audacieux, Mallet-Stevens, auquel nous devons, par ailleurs, une tour et le pavillon du tourisme, se transforma pour la circonstance en un jardinier très averti. Laprade, qui est l'auteur de plusieurs pavillons et, notamment, du Studium des Magasins du Louvre, fut chargé de présenter les magnifiques fleurs des nymphéas, si chères à Claude Monet, dans un décor approprié. Elles tapissent actuellement la surface des eaux d'un bassin de marbre situé dans le jardin du pavillon de la manufacture de Sèvres. Les nymphéas, aux couleurs variées, ne sont guère utilisés par nos jardiniers que depuis une trentaine d'années ; jamais encore on ne les avait disposés dans un décor aussi somptueux.

Tandis qu'un jardin est, habituellement, autant l'œuvre du temps que celle du jardinier, les jardins de l'exposition ont été préparés un peu comme l'on assemble les morceaux de plâtre d'un palais de staff. Toutes les plantes ont été transportées à la dernière minute dans des pots aux couleurs voyantes. De même le gazon a été apporté en tranches. Cette méthode ne serait sans doute pas rationnelle pour un jardin en pleine terre, mais c'était la seule possible à l'exposition. Il faut féliciter les jardiniers et les artistes qui ont su composer, pour le régal des yeux et le repos des visiteurs, un décor séduisant de verdure et de fleurs avec des moyens aussi limités.

Les attractions

Le parc des attractions s'étend le long de la berge de la Seine, sur la rive gauche, entre le pont des Invalides et le pont de l'Alma. Le problème de l'accès au parc s'est trouvé compliqué par l'impossibilité d'utiliser le pont des Invalides, qui reste ouvert à la circulation. Il a donc fallu construire une passerelle pour relier le parc avec le reste de l'exposition. Mais, cette passerelle, large de sept mètres seulement, étant notablement insuffisante, le « Gravity Railway », ingénieusement proposé par M. Bixio, y a suppléé parfaitement. Il consiste en une triple voie ferrée, où circulent, à des vitesses atteignant par moments cent kilomètres à l'heure, des voitures affectant des formes d'automobiles connues. Ces véhicules, amenés électriquement à une hauteur de trente mètres, continuent ensuite leur parcours par l'effet de la gravité, pour déposer les voyageurs au pont de l'Alma, après avoir gravi et descendu des pentes plus ou moins impressionnantes. Pour augmenter le saisissement des amateurs d'émotions fortes, divers obstacles et incidents de route ont été prévus. Des murs en toile peinte, qui s'entr'ouvrent à propos, donneront aux voyageurs l'illusion d'être précipités sur une muraille. Puis, la voie s'infléchissant brusquement vers la Seine, les véhicules iront éclabousser la surface de l'eau, pour ensuite pénétrer dans des gerbes de flammes. Au moment où nous écrivons ces lignes, nous ignorons encore si la Ville de Paris a définitivement autorisé toutes les dispositions imaginées, dont le caractère original ne doit pas, cependant, provoquer, chez un public insuffisamment prévenu, des émotions excessives. Quoi qu'il en soit, nous avons, paraît-il, la chance de posséder le plus magnifique railway de ce genre, puisqu'il se développe sur un kilomètre de longueur en ligne droite, alors que celui de l'Exposition anglaise de Wembley n'atteignait que cinq cents mètres, en circuit fermé. D'autre part, trois véhicules, partant du pont sur trois voies ferrées différentes, donneront aux sportifs l'impression de participer à une course, pour laquelle ils n'auront, d'ailleurs, aucun mérite personnel à faire valoir. Les voyageurs sont donc déposés au pont de l'Alma par le « Gravity Railway ». S'ils veulent alors regagner l'exposition, ils n'ont d'autre ressource que de traverser dans toute sa longueur le parc des attractions. Tout a été prévu pour qu'ils ne se lassent pas de ce long parcours. Ils peuvent

revenir soit par la plate-forme inférieure, réservée aux attractions populaires et lourdes, soit par celle du premier, où sont aménagées des distractions d'un ordre plus raffiné et où l'on peut reprendre haleine dans des lieux de rafraîchissement. Signaux, notamment, le restaurant très particulier où les tables reposent sur des bandes circulaires concentriques, animées chacune d'un très lent mouvement (500 mètres à l'heure) qui se contrarie d'une bande à l'autre. Les consommateurs font ainsi le tour de la salle et se trouvent tour à tour en face d'autres convives.

Parmi les manèges, on remarque surtout celui imaginé par Poiret et qui figure les embarras de Paris. Tantôt ce sont des automobiles qui se chevauchent, tantôt des becs de gaz qui se renversent sous l'assaut répété de véhicules de toutes sortes. Et, pendant ce temps, le brave gardien de la paix, préposé à la circulation, domine la situation du haut de son cheval et s'efforce, mais en vain, de rétablir l'ordre.

Et maintenant, donnons quelques précisions techniques sur ce parc des attractions, qui amusera sans doute beaucoup le public, mais qui a fait énormément tra-

vailler ceux qui le conçurent et le réalisèrent.

L'emplacement concédé pour le parc des attractions, situé sur le quai rive gauche de la Seine, entre le pont des Invalides et le pont de l'Alma, a soulevé deux problèmes découlant des conditions suivantes :

1^o L'endroit est long et étroit ;

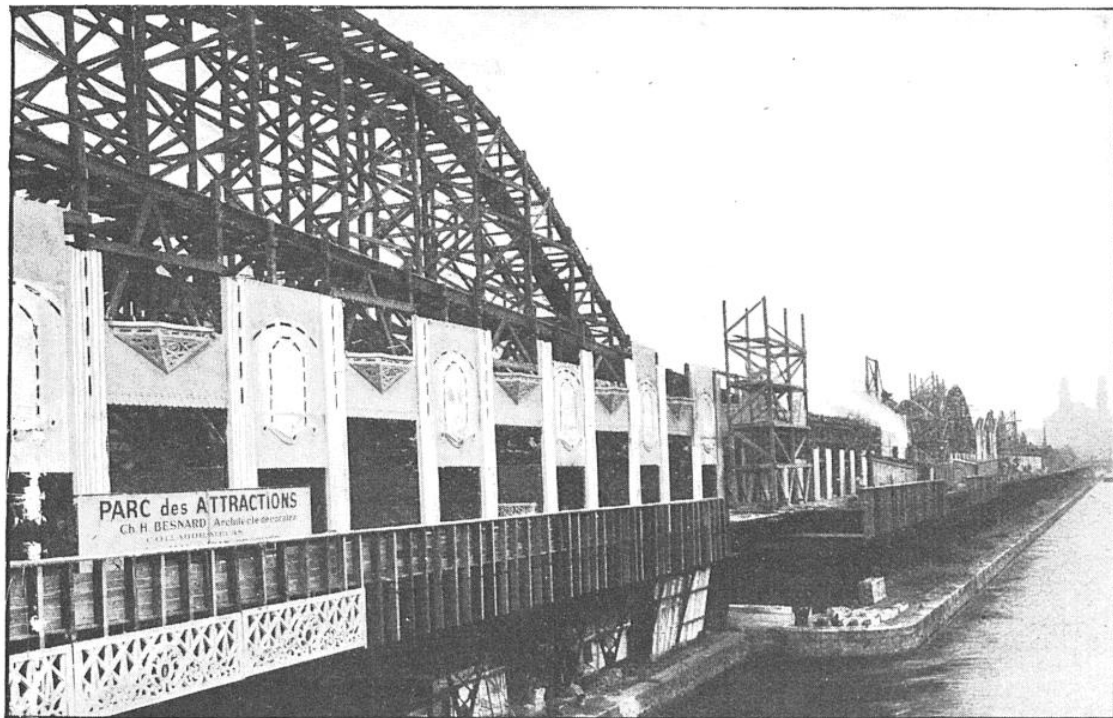
2^o Il est complètement inaccessible du centre de l'exposition, le pont des Invalides restant ouvert au public et devant être traversé par une passerelle.

Pour que le parc d'attractions fût une source de profits pour l'exposition, il fallait concevoir un projet augmentant l'accessibilité, en utilisant à son avantage la longueur et l'étroitesse du terrain.

La solution adoptée comporte le chemin de fer suspendu dont nous venons de parler.

Ce railway a la forme d'un viaduc, mais les poteaux ne vont pas jusqu'à la berge ; ils sont supportés par des poutres et planchers occupant dix-sept mètres de largeur. Le parc ayant environ vingt-sept mètres de largeur, il reste donc, de chaque côté du plancher, le long du mur du chemin de fer et le long de la rivière, une bande-promenade de cinq mètres.

La promenade le long du mur évite de



LE PARC DES ATTRACTIONS, VUE PRISE DU PONT DES INVALIDES PENDANT L'ÉDIFICATION DU « GRAVITY SCENIC RAILWAY »

toucher aux arbres, dont la présence ajoute à son cachet et à son agrément.

Le plancher, situé à six mètres au-dessus de la berge, constitue un hall continu de dix-sept mètres de largeur sur quatre cent cinquante mètres de longueur, où se logent à l'abri, toutes les lourdes attractions ainsi que les cafés et restaurants.

Le public déposé à l'extrémité du parc revient en se promenant vers l'exposition en traversant obligatoirement toutes ces attractions.

Sur la galerie supérieure se trouvent encore une promenade et, aux endroits laissés libres par le railway, d'autres attractions.

En fait, le parc d'attractions comprend trois étages :

1^o Le rez-de-chaussée, pour les attractions populaires et lourdes ;

2^o Le premier, pour les attractions d'un ordre plus artistique et pour les restaurants ;

3^o Le plancher le plus haut pour le railway.

Ce n'est que par une utilisation complète de l'espace concédé que ce parc a pu être digne de l'exposition et contribuer à y attirer le public.

La nuit, les arches sont illuminées par en dessous et les voûtes éclairées par la lumière rouge du néon.

Le Programme des Fêtes

Les terrasses du « Gravity Railway » serviront de tribunes pour les fêtes qui vont être données sur la Seine. Voici le thème de

celles qui ont été prévues et organisées par Paul Poirer et J.-G. Domergue :

En mai : Fête de la Terre, avec une présentation allégorique de ses produits : fleurs, fruits, etc...

En juin : Fête de l'Eau, constituant une véritable histoire de la navigation à travers les âges.

En juillet : Fête du Feu, comportant une reconstitution historique, depuis la torche de la préhistoire jusqu'aux procédés d'éclairage électrique les plus modernes, et les illuminations pyrotechniques les plus féeriques.

En août : Fête de l'Air, à laquelle seront conviés l'antique montgolfière, les appareils à ailes battantes, les hélicoptères et toutes les machines volantes dues à l'imagination des hommes. Enfin, à côté de ces appareils primitifs, on verra les aérobus les plus perfectionnés et les plus confortables, les appareils rapi-

des, qui apparaissent comme de gigantesques oiseaux de proie, tandis que, dans les airs, défilent, comme à la parade, des dirigeables illuminés, qui éclaireront la fête des feux de leurs projecteurs.

Pour terminer, au mois de septembre, sera célébrée une grande fête allégorique du travail, où seront symbolisés les résultats acquis par le génie humain.

Il n'est pas douteux que ces fêtes et réjouissances populaires aideront matériellement au succès de l'exposition.



LES ATTRACTIONS VUES PAR UN DÉCORATEUR, M. GIRARD, QUI LES A INTERPRÉTÉES EN PAPIER PEINT

IV. LES CLASSES

L'Architecture

Il n'était guère nécessaire de donner un grand développement à la classe d'architecture, qui est représentée, d'ailleurs, à l'exposition, par tous les pavillons qui se sont édifiés un peu partout sur les terrains réservés. Aussi les architectes se sont-ils contentés d'envoyer, les uns des plans perspectifs, d'autres des dessins géométraux, d'autres, enfin, des maquettes qui montrent mieux aux visiteurs peu avertis ce que l'on peut espérer de l'architecture moderne.

Il est regrettable que le public ne puisse avoir sous les yeux quelques-uns des plus beaux et des plus hardis monuments. Ceux-ci ne sont, d'ailleurs, pas l'œuvre de véritables architectes, mais plutôt celle de merveilleux calculateurs. D'importants ouvrages d'art en béton armé ont été édifiés ces dernières années ; un des plus audacieux est, sans doute, le fameux pont en béton de Saint-Pierre-du-Vouvray, qui, d'une seule portée, franchit un espace de cent cinquante mètres. D'autres constructions, comme les immenses hangars à dirigeables d'Orly, sont des plus caractéristiques. Leur bel effet

architectural est dû, sans aucun doute, à la stricte application des calculs.

Art et industrie de la pierre

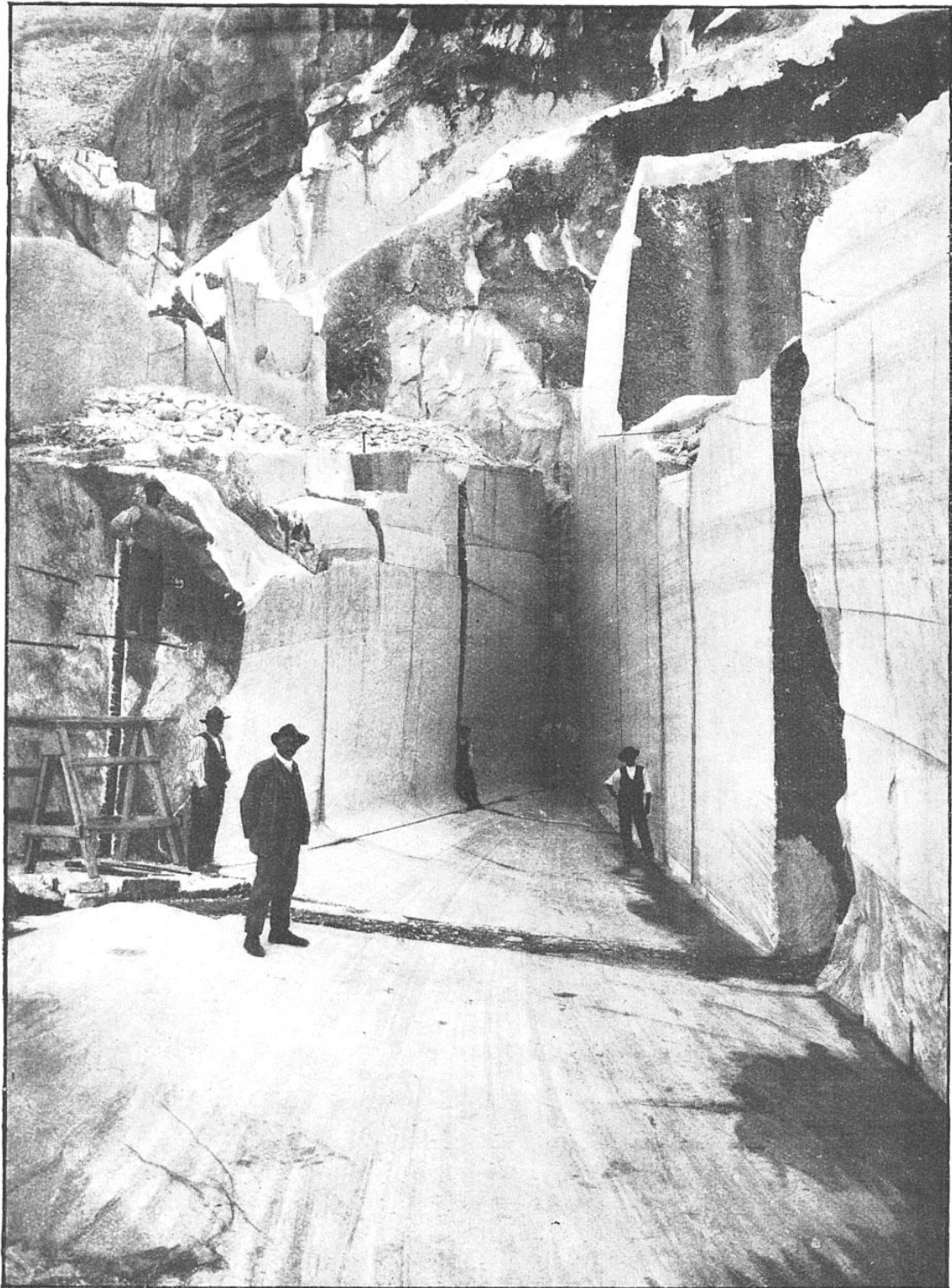
L'organisation de cette classe a été conçue selon les principes qui ont présidé à l'élaboration des parties les plus diverses de l'exposition. C'est ainsi que les matières premières ont été bannies du programme, en tant que présentation sous forme d'échantillons.

Aussi bien, les arts et les industries de la pierre ne se sont pas manifestés en entassant dans des galeries d'énormes pierres taillées, qui nous auraient tous laissés bien indifférents. Par contre, on trouve de magnifiques travaux de marbre, exécutés par la Fédération marbrière de France, dans la somptueuse galerie Plumet. Le marbre est encore représenté à l'exposition par des revêtements et carrelages, tels que ceux du pavillon de la Maîtrise (Galeries Lafayette), de la Ville de Paris, de Sèvres, etc... La pierre de décoration a trouvé sa place dans des carrelages devant la cour des métiers et dans différents socles et mobiliers de jardin ; la pierre de sculpture est largement représentée dans la galerie des sports.

Quant au granit, il a sa place dans le



FUTS DÉCORATIFS EN STAFF MAQUILLÉ ENTOURANT LE BASSIN DES NYMPHEAS



EXPLOITATION MODERNE D'UNE CARRIÈRE DE MARBRE A CARRARE
Les blocs de marbre sont détachés par un fil, à la façon de tranches de beurre.

cimetière du village moderne, où plus de vingt monuments funéraires, dessinés d'après les grands principes de la décoration moderne, sont exposés.

Les stucs polis ou à ton de pierre, ainsi que les staffs, sont répartis sur la plupart des pavillons, de même que les agglomérés et matériaux reconstitués. L'exposition constitue, d'ailleurs, une très importante application de ces matériaux destinés aux constructions légères et peu durables. Enfin, la classe de la pierre comprend encore les grès et les schistes, ceux-ci étant employés pour les couvertures et pour certains dallages coupés de mosaïques d'or.

Après ce rapide coup d'œil sur l'ensemble de la classe, revenons un peu sur l'industrie marbrière, qui était, autrefois, une des gloires de la France et qui occupe, encore aujourd'hui, une place de premier plan dans la construction et le bâtiment. Deux stands de cent soixante-dix mètres de longueur lui sont réservés : l'un à droite d'une des avenues de l'exposition, où les visiteurs admireront les marbres français des Pyrénées, du Jura, du Var, du Boulonnais, etc..., et l'autre faisant face au premier, où figureront les marbres étrangers les plus réputés, provenant de Belgique, d'Italie, de Suisse, ou de Grèce. Les galeries sont formées par cinquante-six piliers en marbre rouge du Languedoc. Les murs sont partagés par vingt-quatre pilastres taillés dans le marbre. Les ouvertures (portes et fenêtres) sont séparées les unes des autres par des trumeaux de trois mètres vingt de largeur et de quatre mètres quinze de hauteur, portant en revêtement huit tranches d'un marbre différent pour chaque trumeau. Un trumeau est donc constitué par un pilastre et deux panneaux symétriques comportant chacun quatre tranches de marbre. Le veinage est disposé de façon à établir une correspondance et à prendre un aspect harmonieux. Le pilastre se détache du fond par le marbre très différent avec lequel il est constitué. Chaque trumeau, tout en faisant partie d'un ensemble, constitue un élément décoratif et représente une variété de nos richesses marbrières nationales.

En outre de ces deux immenses galeries, nous avons déjà dit quel large emploi était fait de ce magnifique matériau dans toute l'exposition. Le pavillon de la Ville de Paris est revêtu d'une magnifique parure en marbre jaune de Sienne. La Société des Éditions Crès n'a pas hésité à faire construire un escalier en marbre pour son pavillon. Enfin, M. Forestier, conservateur du Bois

de Boulogne et architecte des jardins, a fait exécuter en marbre jaune et porter les bassins, qui apportent de la gaieté et de la fraîcheur au cœur même de l'exposition.

Pour en terminer avec cette belle industrie, signalons une innovation très curieuse, celle de l'emploi du marbre découpé en feuilles très minces pour l'éclairage des salles. Le marbre employé sur une épaisseur d'un demi-centimètre seulement et finement poli devient extrêmement translucide, et, lorsqu'on l'interpose devant une ampoule électrique, il laisse voir ses magnifiques colorations et toute la structure de sa cristallisation. Les somptueuses galeries de marbre prennent alors, la nuit venue, un aspect féérique.

Nous avons pensé que nos lecteurs s'intéresseraient davantage à la mise en œuvre d'une carrière de marbre qu'à la reproduction pure et simple de quelques feuilles taillées ou à leur emploi décoratif. C'est pourquoi nous donnons ici une vue d'une des plus belles exploitations de marbre de Carrare. On remarquera que la carrière semble entaillée de la même façon que les mottes de beurre chez nos crémières. Il n'y a pas lieu de s'en étonner exagérément, puisque le procédé employé pour détacher quelques hectogrammes de beurre est analogue (toutes proportions gardées) à celui qui permet d'arracher aux carrières des tonnes de marbre. Avant la guerre, on massacrait cette belle matière en utilisant des explosifs pour l'extraire du sol, mais, aujourd'hui, on se sert d'un fil qui se déroule à la vitesse de quelques mètres à la seconde et qui entaille le marbre à la façon, précisément, du fil à couper le beurre...

La céramique moderne et l'industrie céramique

La céramique se trouve représentée à l'exposition dans plusieurs classes. Cette dispersion s'explique par les destinations très diverses des produits céramiques. Il ne pouvait être question de grouper la céramique d'art, comprenant les services de table, les services à thé, à dessert et les pots et potiches de toutes formes, avec la céramique de bâtiment, d'un caractère plus industriel. Cette dernière comprend déjà des pièces de natures très diverses, telles que les briques, les dalles, la mosaïque et toute la céramique sanitaire.

La petite céramique, celle qui a le plus retenu jusqu'ici l'attention des décorateurs, est présentée dans le Grand Palais. La classe est présidée par M. Rouard, qui,

depuis bien des années, s'est fait l'éditeur des céramistes modernes. M. Rouard a bien voulu nous conter quelques souvenirs illustrant la manière dont une fructueuse collaboration peut s'établir entre les artistes et les éditeurs d'art. Un jour, Hermann-Paul, le célèbre dessinateur et graveur, vint le trouver pour lui montrer une collection de quelques dessins représentant des vues du château et du parc de Versailles. Hermann-Paul suggéra à M. Rouard d'utiliser cette collection, fort belle, pour illustrer quelques vases et potiches. Mais l'éditeur d'art demanda à réfléchir, et quand Hermann-Paul revint, quelque temps après, s'enquérir de la suite donnée à sa proposition, M. Rouard lui présenta une magnifique assiette décorée d'une vue de Versailles. C'était le premier élément du service de table dénommé « Versailles », qui compte, aujourd'hui, parmi les plus curieux de notre céramique moderne.

La céramique de bâtiment occupe une partie d'un pavillon fort original, édifié par M. Woog tout à côté de la gare des Invalides. Des modèles fort séduisants de mosaïque moderne et de carrelages nous sont présentés, non pas comme des échantillons sélectionnés, mais comme des éléments indissociables du décor. Quant à la céramique sanitaire, nous en avons déjà vu quelques produits, conçus d'une façon moderne dans des expositions d'art décoratif. Nous avons vu aussi, par ailleurs, des baignoires et des lavabos ornés de décors dans les styles Louis XV et Louis XVI. C'est un contre-sens, qu'on ne rééditera sans doute plus maintenant, d'associer à des objets

essentiellement modernes des éléments décoratifs d'époques glorieuses, mais périmées.

* * *

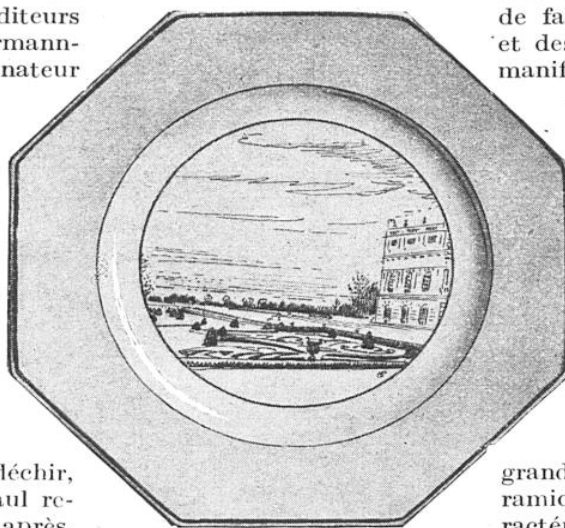
L'industrie céramique est, certainement, une des plus répandues et, de fait, des plus complexes et des plus variées dans ses manifestations, dans les procédés ou les éléments qu'elle met en jeu ; elle est aussi des plus ignorées.

La place occupée dans les salons par quelques vases, potiches ou bibelots divers ; la façon dont ils ont été présentés au public pour attirer ses faveurs, ont contribué à faire regarder par un trop grand nombre l'industrie céramique comme étant caractérisée par ces quelques pièces.

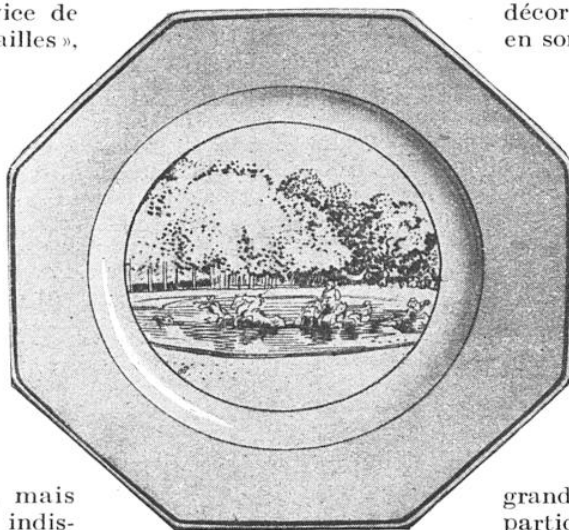
Ces pièces, dont certaines sont heureuses, soit du fait des hasards de fabrication, soit par une forme ou un décor bien compris, ne sont, en somme, que l'œuvre d'ar-

tistes qui ont manifesté leurs conceptions ou leurs fantaisies avec des matières : terres, émaux ou couleurs pris d'un côté ou d'un autre et qu'ils ont fait chanter ensemble, mais cela ne contribue nullement à un développement technique quelconque, ni à la formation de professionnels, dont l'industrie a le plus grand besoin et qui font particulièrement défaut pour la céramique.

Comme beaucoup de professions, la céramique a trouvé un concours efficace, pour la réalisation d'œuvres de grande production, dans les machines ou procédés des constructeurs spéciaux, mais il n'est personne qui envisage que, pour le travail de la terre, qui constitue la base de l'industrie céramique, on arrive à remplacer tout tra-



DEUX PIÈCES DU SERVICE
« VERSAILLES » DÉCORÉ PAR
HERMANN-PAUL ET ÉDITÉ
PAR G. ROUARD



vail manuel par une machine quelconque. La variété des pièces, tant comme formes que comme dimensions, les besoins spéciaux auxquels il faut répondre, les études qu'il faut poursuivre pour réaliser des pièces répondant à des conceptions spéciales avant d'adopter un type que l'on pourra peut-être réaliser par des procédés comme le coulage ou la machine, réclameront toujours des hommes de métier.

Plus ces pièces seront des pièces d'exception, plus ces hommes de métier devront être de réels professionnels, mais aussi plus le travail mécanique se développera, plus les centres où ces professionnels devront être formés deviendront rares. Il faut donc faire des apprentis : on peut en faire, mais, malheureusement, l'industrie céramique n'en trouve pas.

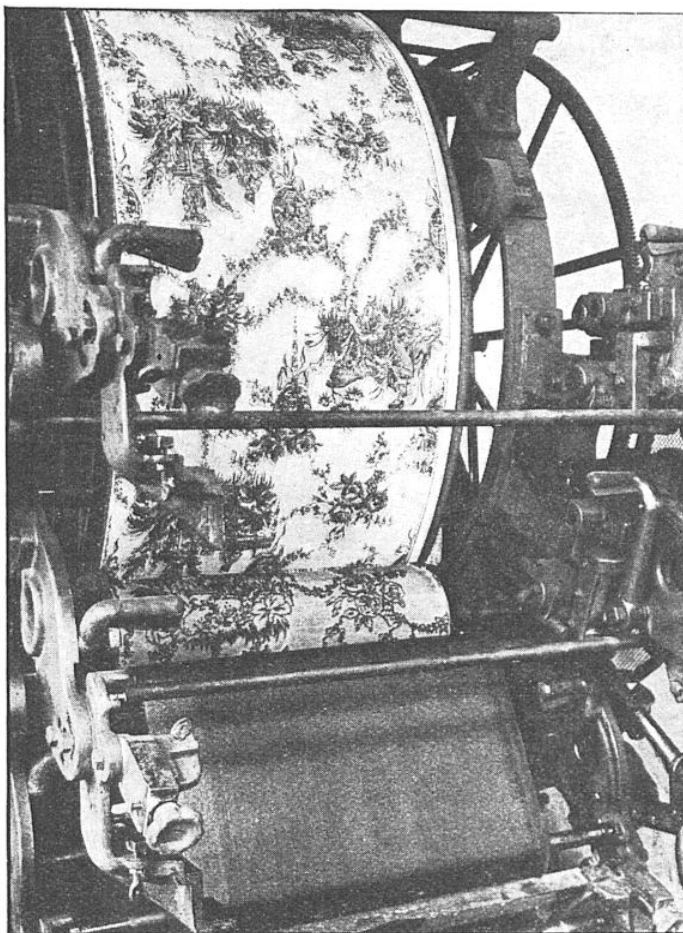
L'enfant se dirige vers la mécanique, l'électricité ou quelques autres professions dont on lui parle beaucoup ; il ne lui est pas conseillé

ni ne lui vient à l'esprit de faire un apprentissage nécessitant de manier la terre.

A l'école, il fait quelques travaux manuels limités au contact du bois ou du fer, et l'emploi de ces matières constitue pour lui les industries types vers lesquelles il doit se diriger. Sans le vouloir, ces travaux orientent les enfants davantage vers le bois et le métal, au détriment des industries employant les matières plastiques.

La classe de l'enseignement de la céramique a donc pour but de montrer, autant qu'il est possible, la part du travail manuel, du travail de l'homme de métier, de l'artisan, dans la véritable et noble acception du mot, pour la réalisation de la conception de l'artiste ou de l'auteur de l'œuvre. Elle poursuit donc un but très utile.

Les deux grandes écoles s'occupant actuellement, sous la direction de l'Enseignement technique, de la formation de personnel pour l'industrie céramique : l'École nationale de céramique de Sèvres et la section de céramique de l'École nationale professionnelle de Vierzon, fournissent une participation importante : les matières premières, le matériel sont présentés par des fournisseurs et des industriels, qui ont bien voulu confier quelques-uns des éléments servant à leur propre fabrication.



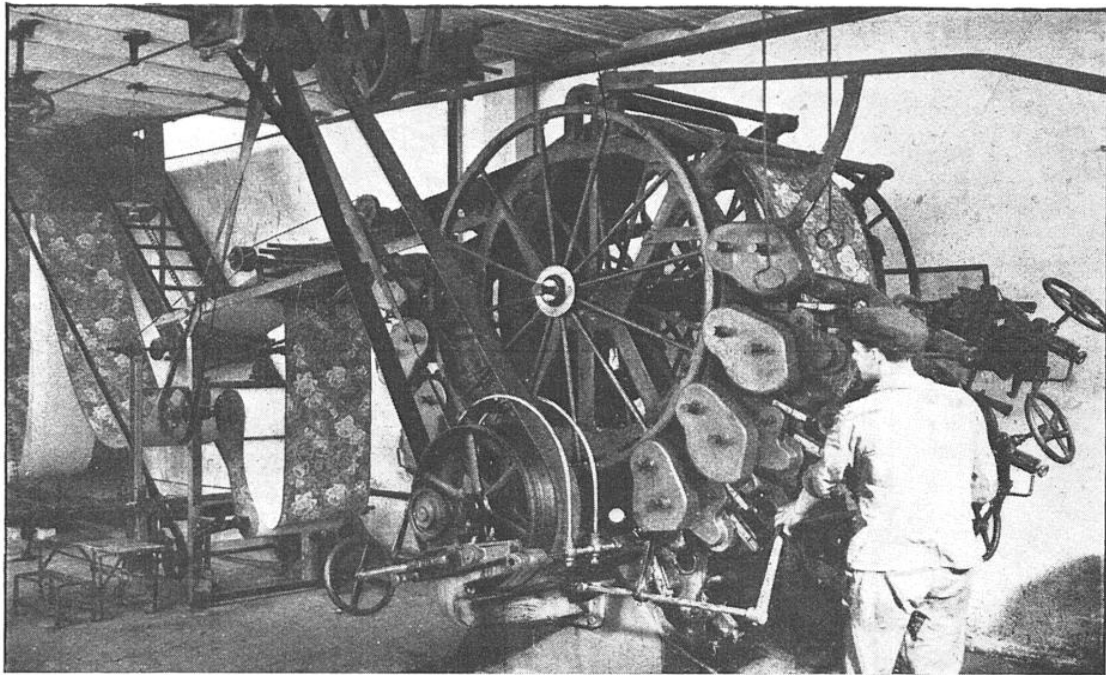
IMPRESSION DU PAPIER PEINT

Le dessin est gravé sur un rouleau de bois qui est encré par un feutre trempant dans un bac rempli de la couleur voulue.

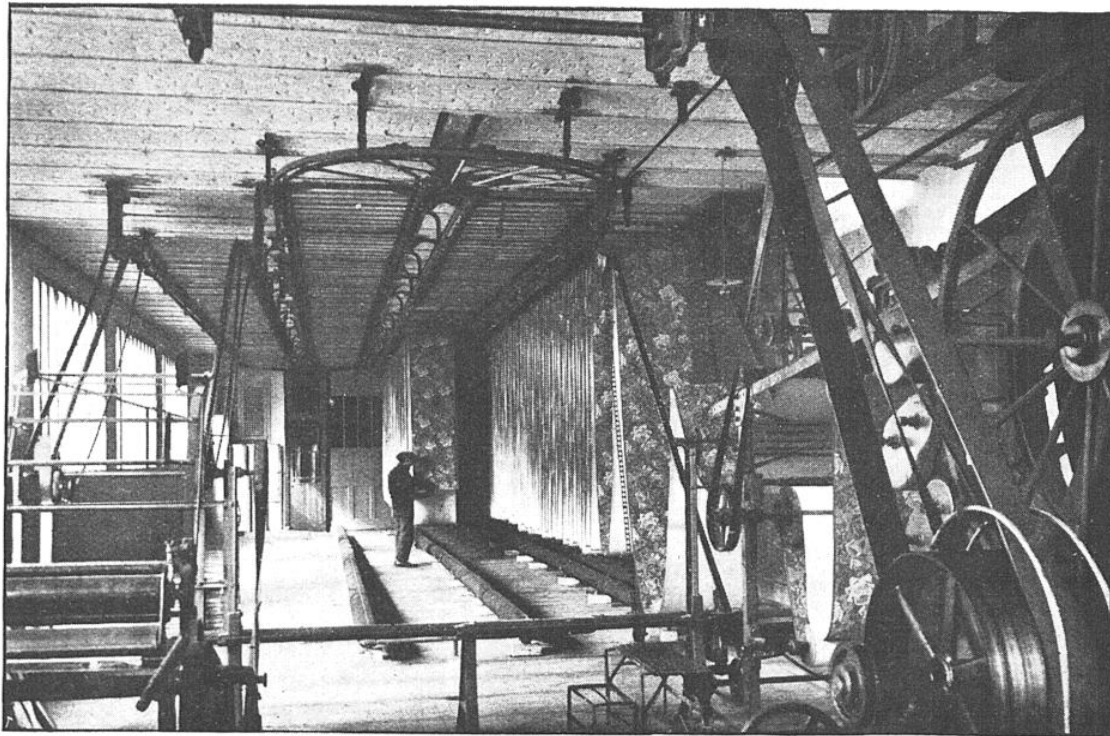
Art et industrie du papier

Cette classe ne comprend ni

les fabricants de pâte à papier, ni les manufacturiers de papier et cartons en feuilles, puisqu'il s'agit d'une exposition d'art décoratif, où la matière première est appelée à figurer seulement dans ses applications. Les papiers peints occupent, bien entendu, une place prépondérante. C'est une industrie très prospère, qui est, actuellement, parfaitement outillée et qui fabrique mécaniquement des papiers de qualités très différentes, pour



VUE D'ENSEMBLE D'UNE MACHINE A IMPRIMER LES PAPIERS PEINTS
On voit, au premier plan, les réservoirs contenant les diverses couleurs.



UN SÉCHOIR A SECOUSSES SUCCÉDANT A LA MACHINE A IMPRIMER

répondre aux divers besoins de la vie moderne : papiers pour salles de bains, cuisines, escaliers, et aussi papiers de luxe pour les salons, les boudoirs et les salles à manger (1).

Outre les papiers peints, la classe comprend également toute la papeterie comportant une décoration : menus, faire-part, titres et papiers-monnaie, prospectus, cartes à jouer, papier à lettres, cartes postales, etc... On y joint, enfin, tous les cartonnages décorés, dont les grands magasins, les confiseurs et chocolatiers font un si large usage. Toute la fantaisie est permise aux décorateurs dans ce domaine, et l'on fabrique, aujourd'hui, industriellement, des boîtes et des cartonnages qui, bien que ne coûtant que quelques sous, n'en sont pas moins de petites œuvres d'art.

L'art décoratif et les instruments de précision

La classification générale de l'exposition comprend une section réservée aux appareils scientifiques. Quelques personnes en ont manifesté leur étonnement et se sont demandé sous quel point de vue un appareil scientifique peut bien être considéré comme un objet dans lequel l'art décoratif trouve une application.

Et, en effet, le mot « Art » et, pour préciser davantage, la qualification « Art Décoratif Moderne », éveille dans l'esprit le décor de nos habitations, le luxe de nos meubles avec l'originalité et parfois la bizarrerie de leurs formes, la richesse des tapis et des tentures, l'harmonie et la joie des couleurs.

L'instrument scientifique, au contraire, se présente à l'imagination comme un objet quelque peu sévère, dont le rôle est de réaliser des précisions mathématiques et qui, par sa nature même, se refuse au charme de l'ornementation artistique.

Il est remarquable, cependant, que, de tout temps, le constructeur d'instruments scientifiques ait reçu, non pas le nom d'artisan, mais bien le titre d'artiste. Il faut donc conclure qu'on a toujours considéré la construction des appareils de précision comme un art. Mais, dans cet art, quelle part doit-on réserver à l'esthétique ?

Quelles sont les sources où l'on devra puiser les éléments d'ornementation de l'œuvre ?

Les anciens artisans-artistes n'hésitaient pas à décorer leurs ouvrages à la manière des meubles précieux utilisés pour les usages ordinaires de la vie.

(1) Dans un article publié en novembre 1921 (n° 59), cette revue a signalé les progrès considérables réalisés par l'industrie du papier peint.

Les armilles d'Alexandrie, aussi bien que les sphères armillaires du XVIII^e siècle, étaient munies de supports artistiquement sculptés et moulurés ; les index, chargés de fines ciselures, étaient terminés en forme d'étoiles ou de soleils resplendissants.

A la surface de la sphère, les constellations prenaient place, noyées dans les illustrations allégoriques représentant le Taureau, la Vierge, le Chariot... et tous les signes du Zodiaque.

Les cadrans solaires qui nous sont parvenus de l'antiquité constituaient, presque toujours, des motifs de décorations sculpturales sur la façade des édifices.

Les astrolabes des Arabes, outre les courbes et les chiffres destinés aux déterminations astronomiques, comportaient de multiples gravures, souvent d'une valeur artistique remarquable.

Les alidades de Tycho-Brahé étaient agrémentées de supports habilement contournés par le ferronnier du XVI^e siècle.

Mêmes ornements dans les quarts de cercle et dans les instruments de physique ou d'électricité de l'abbé Nollet.

Il apparaît clairement que le constructeur s'efforçait alors de corriger l'aridité géométrique du concept, en recourant, pour la décoration de son appareil, aux ressources d'un art étranger à la nature de l'objet.

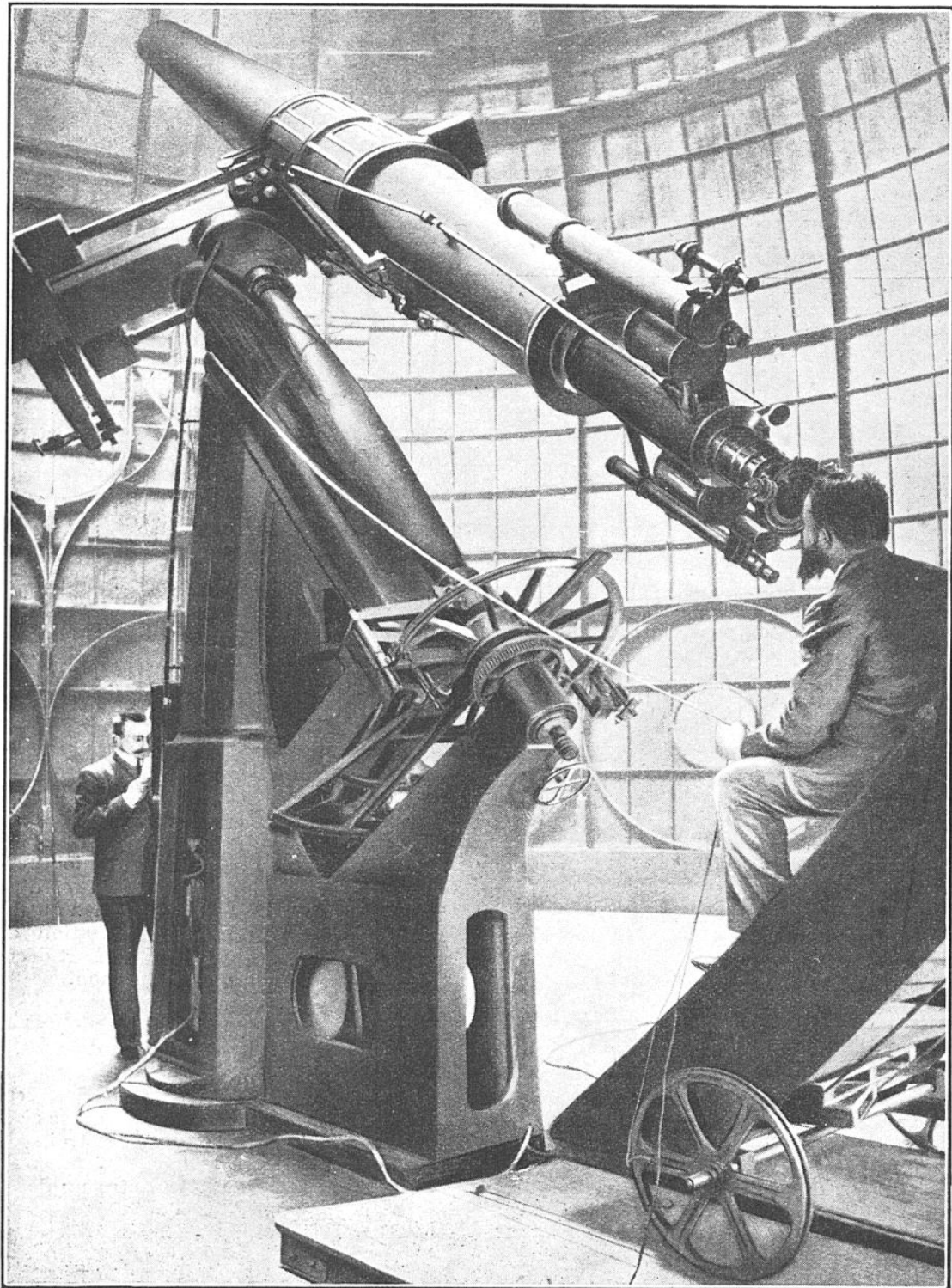
C'est cette même mentalité qui conduisit les mécaniciens du commencement du siècle dernier à la production de ces machines à vapeur dont l'immense balancier était supporté par de magnifiques colonnes en fonte du style corinthien le plus pur.

Il faut bien l'avouer, cette addition puérile, sur une construction mécanique, d'un assemblage de fioritures inutiles, bien qu'elle fasse encore aujourd'hui l'admiration de quelques-uns de nos maîtres dans l'art décoratif moderne, était une aberration.

On n'ajoute pas à la beauté d'une machine par l'application d'un ornement oiseux, et c'est à tort que, dans un ordre de détails plus minutieux, on s'imaginerait qu'une vis devient décorative dans un ensemble mécanique parce qu'on l'a munie d'une tête ciselée d'une fleur et barrée de deux traits de scie placés en croix.

Pour admirable que puisse être un décor emprunté, il jure dans l'ordonnance raisonnée de l'ensemble, et l'on ne peut que répéter l'adage bien connu : *Non erat hic locus*.

Une réaction se produisit, dans les premières années du siècle dernier, contre ces pratiques décoratives malencontreuses. Le



UN APPAREIL SCIENTIFIQUE DE TAILLE : LE GRAND ÉQUATORIAL DE L'OBSERVATOIRE
La construction et le fini d'un tel appareil n'admettent-ils pas un peu d'art ?

constructeur dépouilla ses instruments de tout ornement, pour réaliser, si l'on peut dire, squelettiquement, le schéma de l'appareil répondant strictement à l'opération scientifique qu'il doit accomplir.

Il résulte de cette technique de construction une raideur et une sécheresse de ligne que l'artiste de nos jours s'est appliqué à corriger.

Le changement s'est opéré dans la construction de tous les instruments scientifiques : microscope, lunette astronomique, longue-vue, jumelle à prisme, sextant, appareils de mesures électriques, manomètres, compteurs. Les instruments les plus simples, comme la règle à calcul ou le pied à coulisse, ont pris un aspect moderne, où l'on sent la recherche de l'adaptation raisonnée de la forme finale.

On peut donc affirmer que l'esthétique des appareils de précision est enfin créée. Esthétique sobre, purement intellectuelle, inaccessible peut-être aux esprits pour lesquels l'art décoratif réside dans l'étalage d'ornements futiles pour le plaisir des yeux, mais esthétique véritable et décorative dans son essence même.

Les ensembles mobiliers

Cette classe occupe quatre galeries sur

l'Esplanade des Invalides, qui sont comprises entre les deux tours de Charles Plumet, auxquelles elles sont adossées, avec, en retour, la galerie de Perret, qui aboutit perpendiculairement à l'entrée de la rue Saint-Dominique.

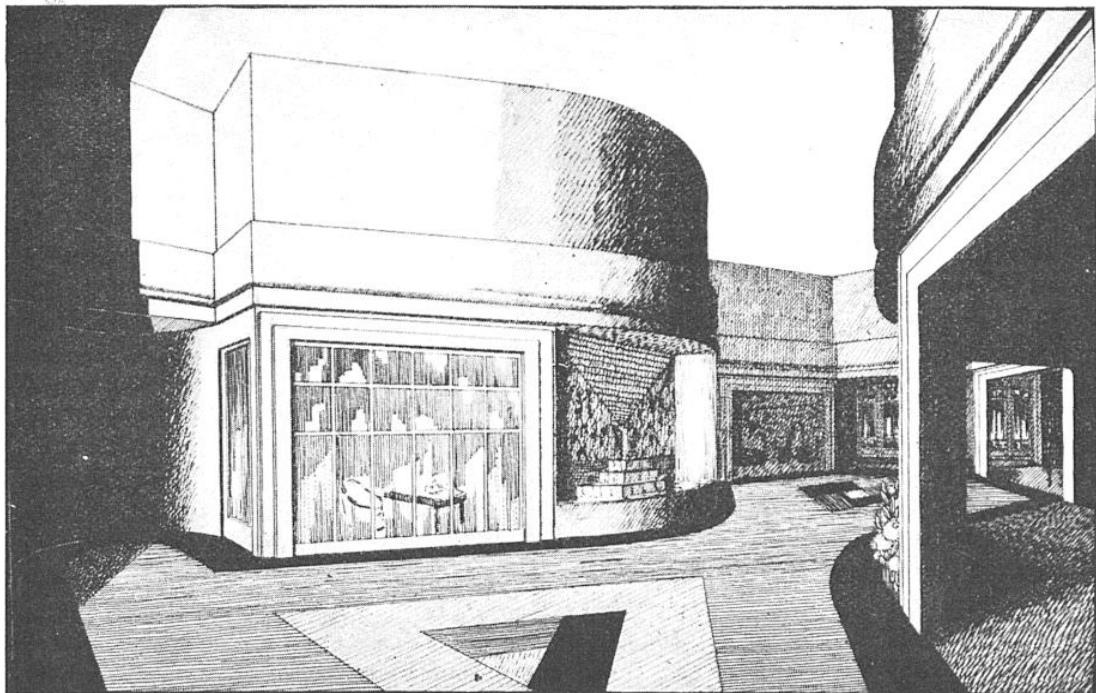
La superficie de l'emplacement est, au total, de trois mille mètres carrés.

Les architectes désignés pour l'aménagement et la décoration des galeries et du groupe sont :

Invalides : galerie A : Pierre Chareau ; galerie B : Pierre Selmersheim ; galerie C : Hiriart, Tribout et Beau ; galerie D : Maurice Dufrène.

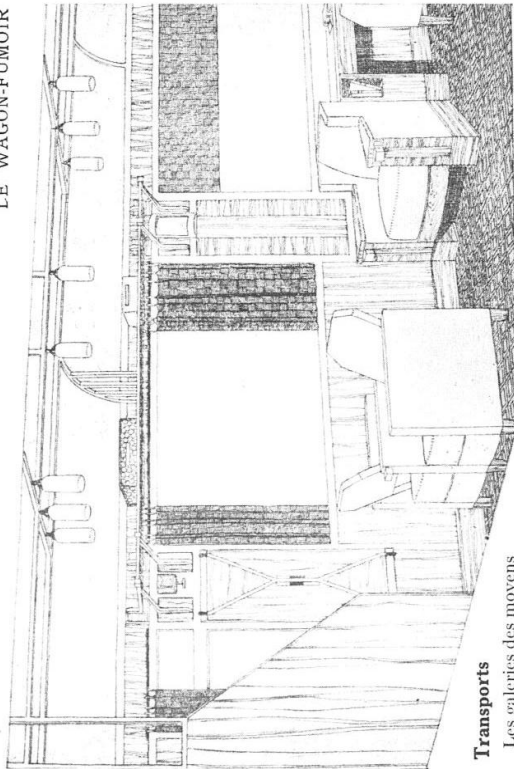
Pont Alexandre : groupe F : Maurice Dufrène.

Les exposants de cette classe sont au nombre de quatre-vingt-trois, dont certains présentent plusieurs ensembles ; c'est dire l'importance et l'intérêt de cette partie de l'exposition, où le visiteur aura sous les yeux : maquettes, représentations graphiques et photographiques, pièces d'habitation pour tous usages, cabines téléphoniques, installations d'usines et ateliers, de magasins, de boutiques, cantines, salles à manger, bureaux, salons, cuisines, bibliothèques, logements d'ouvriers, installations de wagons et de bateaux, salles de classe, etc.



UNE DES GALERIES DE LA CLASSE DU MOBILIER DÉCORÉE PAR PIERRE CHAREAU

LE WAGON-FUMOIR



Transports

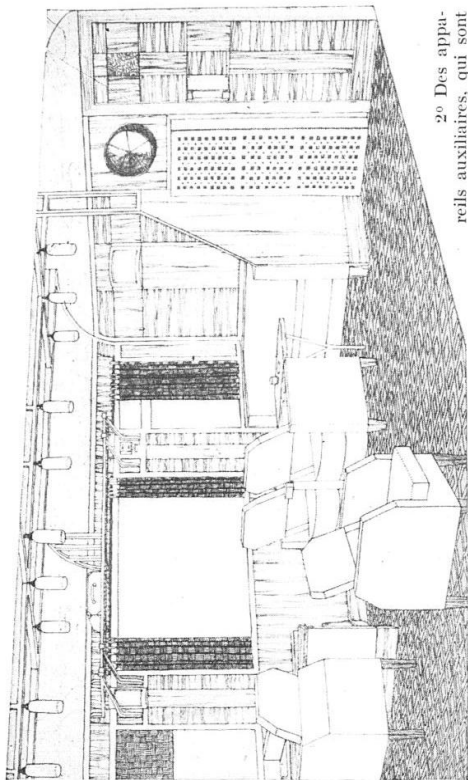
Les galeries des moyens

de transports s'étendent le long du quai d'Orsay, entre le pont de l'Alma et celui des Invalides. Le principal intérêt de ces galeries se trouve concentré sur un train entier qui est exposé sur un véritable tronçon de voie ferrée, dans une cuvette de cent cinquante mètres de longueur. Mais ce n'est pas un train ordinaire que l'on y voit : les wagons ont été aménagés d'une manière nouvelle et originale. C'est ainsi que nous reproduisons ci-dessus un wagon-fumoir qui ne le cède en rien, par le confort, aux voitures américaines les plus luxueuses. Le luxe n'exclut pas, cependant, tout souci artistique. Le wagon que l'on voit ici est dû à l'un de nos meilleurs décorateurs, Francis Jourdain, qui ne s'est pas, ici, contenté d'être un artiste ; son wagon est, en effet, admirablement conçu au point de vue pratique.

Le Théâtre

Le théâtre moderne occupe, à juste titre, une place importante à l'Exposition des Arts Décoratifs. Non seulement il dispose d'une grande salle, construite spécialement par les frères Perret et dont nous avons parlé par ailleurs, mais il occupe encore plusieurs petites salles au premier étage du Grand Palais. Dans l'une de ces dernières défilent les mannequins en costumes de scène et, dans une autre, se trouve évoquée la vie des coulisses

DESSINÉ, POUR LA COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER PARIS-ORLÉANS, PAR FRANCIS JOURDAIN



2° Des appa-

reils auxiliaires, qui sont presque toujours à un seul circuit et à tension fixe ; ce sont : les *projecteurs*, les *ballants*, *lumières* diverses ; les *lustres*, *appliques*, *chandeliers* faisant partie du mobilier dans les décors représentant des intérieurs.

La manœuvre de ces différents appareils et même celle de certains appareils accessoires, tels que pupitres d'orchestre, grand lustre et appliques, lustres du foyer, doivent être commandées du jeu d'orgue qui se trouve sur la scène. Certaines manœuvres, par exemple l'éclairage des coulisses, des loges d'artistes, etc., n'ont lieu qu'une fois dans la soirée ; l'alimentation est alors reliée à un tableau spécial qui permet de désemparer le jeu d'orgue déjà suffisamment complexe.

Les circuits à tension variable sont, bien entendu, les plus importants ; ils permettent d'obtenir les effets de jour et de nuit, d'aurore et de crépuscule, et de réaliser certaines colorations en graduant différemment les intensités des lampes de couleur.

Depuis quelques années, des techniciens, spécialisés dans l'éclairage des scènes, s'étaient préoccupés de supprimer certaines parties du décor nuisibles à l'illusion du spectateur et, entre autres, les frises et décors suspendus. Leur suppression entraînait celle des herbes et des portants, nécessitant

du milieu du XIX^e siècle. L'éclairage au gaz fut d'abord en vogue dans les principaux théâtres. Nous reproduisons, page 385, un appareil régulateur à gaz (1) — ancêtre des tableaux régulateurs électriques actuels — dont l'aspect rappelle celui des buffets d'orgues d'église. Cette ressemblance lui valut d'être dénommé « jeu d'orgues », nom dont on désigne encore, aujourd'hui, les régulateurs électriques. Après l'invention de Gramme, l'électricité ne tarda pas à s'ins-taller sur les principales scènes, d'abord combinée avec le gaz, puis entièrement seule. Aujourd'hui, à part quelques très rares exceptions dues à des circonstances locales, le gaz est complètement abandonné dans les théâtres et remplacé partout par l'électricité.

L'éclairage des scènes exige, comme bien l'on pense, l'emploi d'appareils spéciaux (2) :

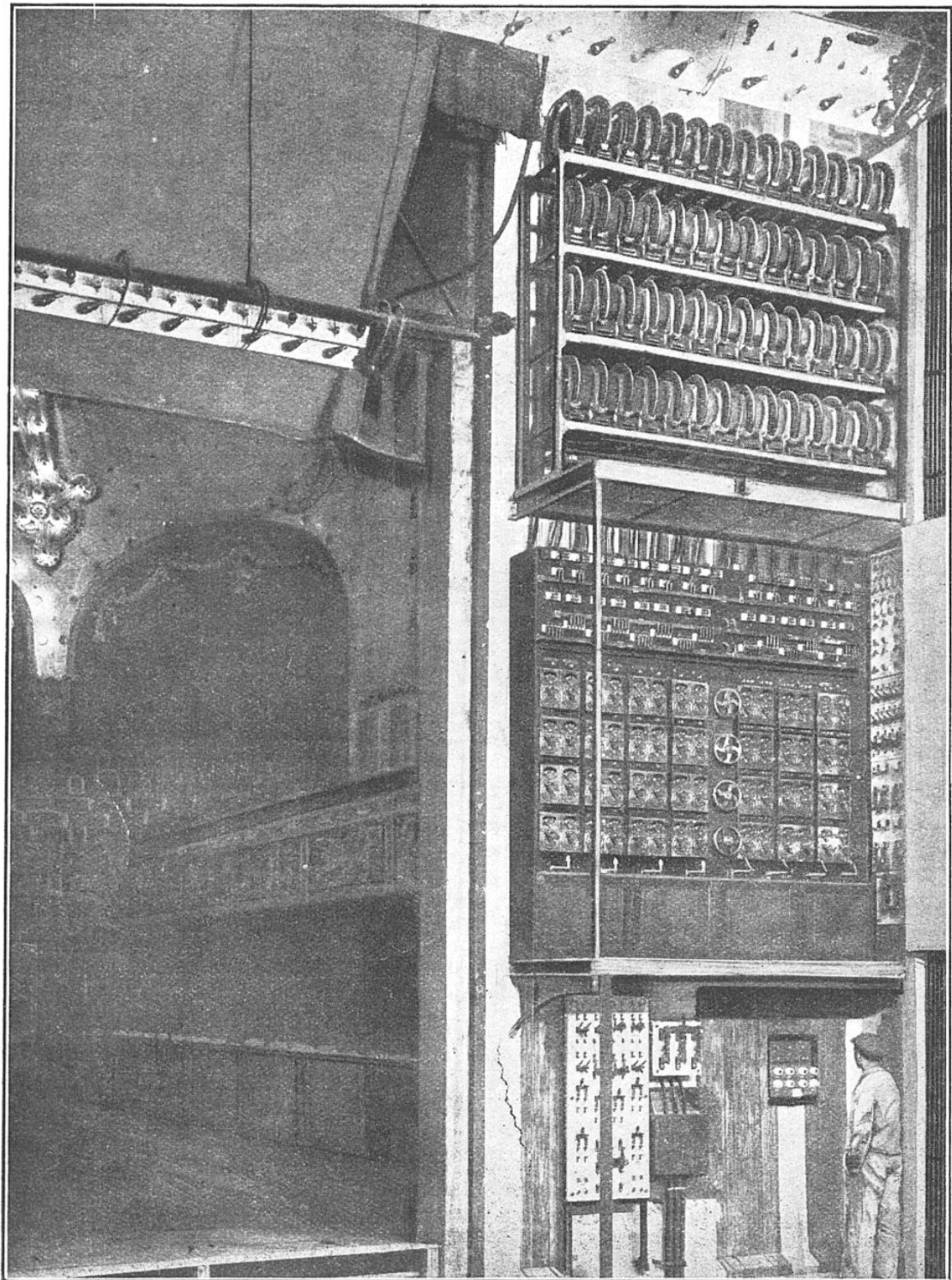
1° Des appareils principaux, à plusieurs circuits et à tension variable ; ce sont : les *herbes*, pour l'éclairage des frises ; les *portants* et les *réflecteurs* pour les éclairages en coulisse et les transparents ; les *rampes* et *travées* pour l'éclairage au ras du sol ;

(1) Ce document nous a été obligeamment prêté par la Compagnie générale de Travaux d'Eclairage et de Force (anciens établissements Clémence).

(2) Ces appareils ont été décrits en détail dans un article intitulé : « Les effets lumineux au théâtre », publié dans le n° 45, de juillet 1910, de *La Science et la Vie* (pages 24 à 35).

théâtrales. Une troisième salle est réservée aux théâtres d'avant-garde : l'Atelier, de Dullin, la Linace, la Petite Scène, et à la présentation de maquettes de costumes et de décors. Enfin, au rez-de-chaussée, à côté de la salle des Conférences, se trouvent groupées quelques curiosités et quelques innovations particulièrement intéressantes pour l'art du théâtre. Nous allons passer en revue les plus caractéristiques. Les lecteurs de *La Science et la Vie*, qui sont tenus au courant des actualités, connaissent déjà un certain nombre d'entre elles ; nous ne les rappellerons que pour mémoire, mais en signalant les plus récents perfectionnements.

Un nouveau système d'éclairage des scènes permet la suppression de certaines pièces du décor. — L'art de la mise en scène n'a guère évolué depuis des siècles, et, à part quelques tentatives originales faites dans certains théâtres étrangers et sur quelques scènes françaises d'avant-garde, rares sont, en cette matière, les nouveautés. Par contre, les procédés d'éclairage des scènes ont fait des progrès rapides et ont permis de réaliser des spectacles féeriques au moyen de jeux de lumière savamment combinés. L'éclairage qu'on appelle le « lumineux » en terme de théâtre, a commencé à jouer un rôle de premier plan dans les mises en scène à partir



JEU D'ORGUES POUR GRADATION DE LUMIÈRE DANS UN THÉÂTRE
Au centre et en bas, tableaux de commande ; en haut, rhéostats circulaires spéciaux.

ainsi tout un nouveau système d'éclairage.

Après bien des tâtonnements, ils ont réussi à mettre au point un dispositif entourant de trois côtés le plateau de scène et présentant une surface blanche et complètement lisse. Cette surface peut être celle d'un bâti en maçonnerie, ou encore celle d'une toile suspendue à un support semi-elliptique, ou enfin celle de tout autre dispositif dont le spectateur ne puisse apercevoir les extrémités. On obtient l'illusion de l'infini par cette surface, que nous désignerons sous le nom « d'horizon artificiel » ou, plus simplement, de « ciel ».

Le problème pour l'électricien consiste donc :

1° A éclairer le plateau sur lequel se meuvent les acteurs et sur lequel sont plantés les décors ;

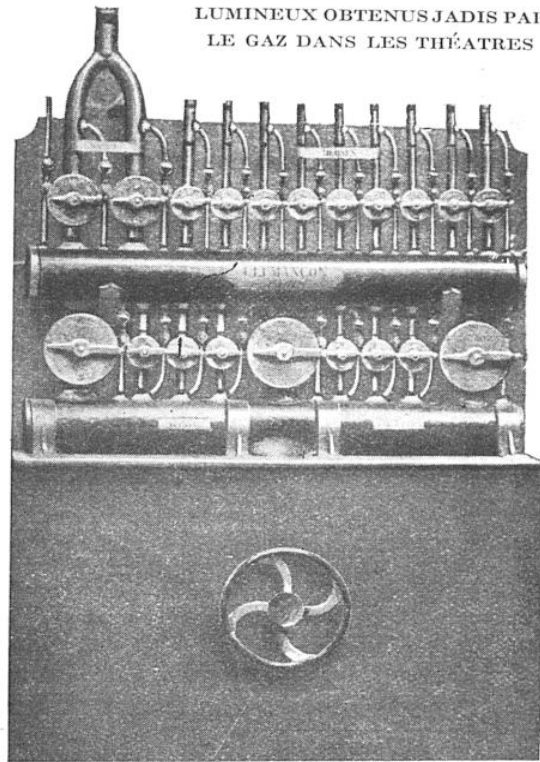
2° A éclairer le fond de scène figurant le ciel et l'horizon et à faire apparaître à volonté l'image des phénomènes naturels les plus variés : soleil, pluie, nuages, tempête, orage, etc...

L'éclairage permanent du plateau est assuré au moyen de lampes intensives indépendantes, munies ou non de lentilles et de verres de couleur interchangeables. Elles peuvent être commandées ensemble, séparément, ou par groupes, de la cabine du jeu d'orgue.

Cet éclairage est complété par toute une gamme de projecteurs et de réflecteurs ayant chacun son rôle bien déterminé.

Des chariots lumineux spéciaux peuvent être employés pour obtenir des effets d'au-

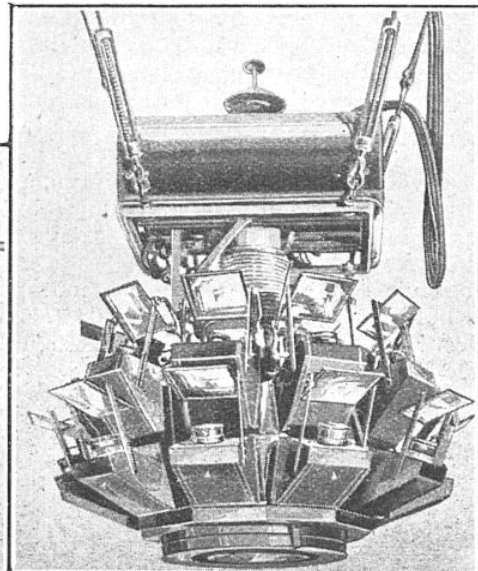
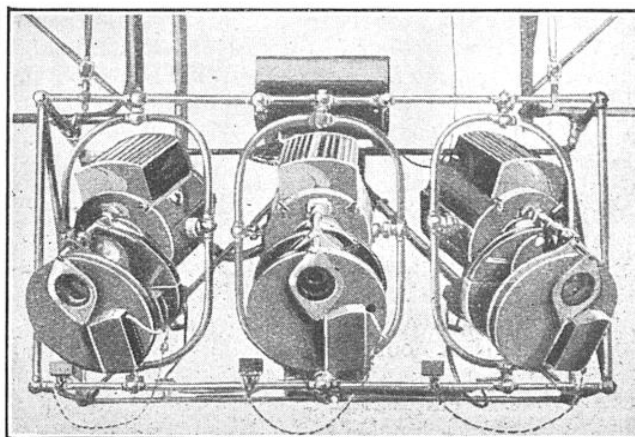
ANCIEN TABLEAU DE RÉGULATION DES EFFETS LUMINEUX OBTENUS JADIS PAR LE GAZ DANS LES THÉÂTRES

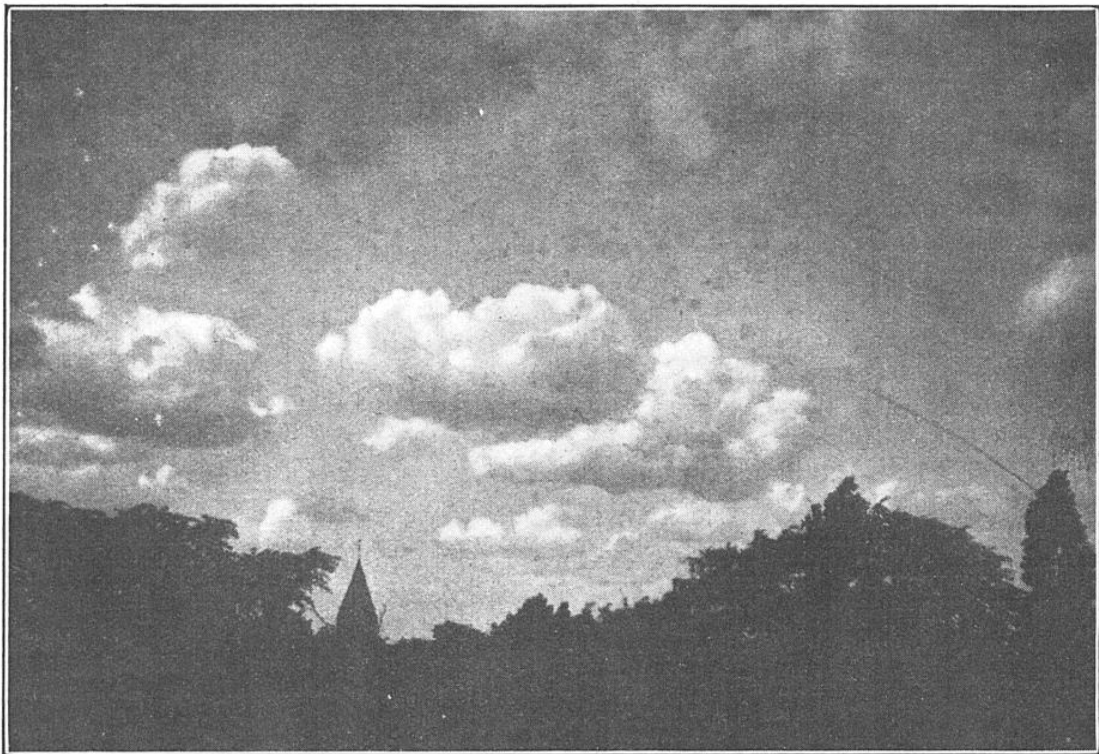


rore ou de crépuscule particulièrement délicats à reproduire.

Enfin, lorsque, au cours d'un même acte, il faut réaliser des effets changeants sans aucune manœuvre de décors, on utilise un

CI-DESSOUS : APPAREIL POUR PROJECTIONS PANORAMIQUES, PERMETTANT DE REPRODUIRE SUCCESSIVEMENT TOUS LES PHÉNOMÈNES LUMINEUX NATURELS. A DROITE : APPAREIL PROJETANT DES IMAGES DE NUAGES





L'ASPECT DE CES NUAGES, REPRODUITS AU THÉÂTRE PAR PROJECTION D'UNE IMAGE SUR TOILE DE FOND, MONTRE JUSQU'À QUEL POINT ON EST PARVENU À DONNER AU SPECTATEUR L'ILLUSION COMPLÈTE DES PHÉNOMÈNES NATURELS

ingénieux appareil, résultat d'une combinaison optique et photographique, *l'appareil à nuages*. Cet appareil a été ainsi baptisé parce qu'il permet d'obtenir les effets de nuages les plus compliqués, comme, par exemple, celui d'un ciel chargé de petits nuages clairs, nuages se déplaçant d'abord lentement, grossissant ensuite et s'assombrissant progressivement, tandis que le vent s'élève et les pousse rapidement.

On voit, par ces notes trop brèves, à quel degré de perfection est arrivée la technique de l'éclairage électrique des scènes. Les effets variés qu'elle permet aujourd'hui d'obtenir sont d'un précieux secours pour les auteurs, qui arrivent, avec de tels artifices, à créer l'atmosphère voulue et à faciliter l'illusion des spectateurs.

Le procédé de la Société Caméléon pour la transformation instantanée des décors (1). — Ce procédé est l'application de phénomènes

(1) Se reporter pour une documentation plus complète à l'article de M. René Brocard, publié, page 105, dans l'annuaire 1924 de *La Science et la Vie*.

de physique très connus relatifs à l'absorption par les corps opaques d'un certain nombre de couleurs du spectre solaire et à la diffusion de certaines autres. C'est ainsi qu'un corps nous paraît bleu lorsqu'il est éclairé par la lumière blanche, parce qu'il absorbe toutes les couleurs complémentaires du bleu. Il deviendra noir si on l'éclaire à la lumière rouge.

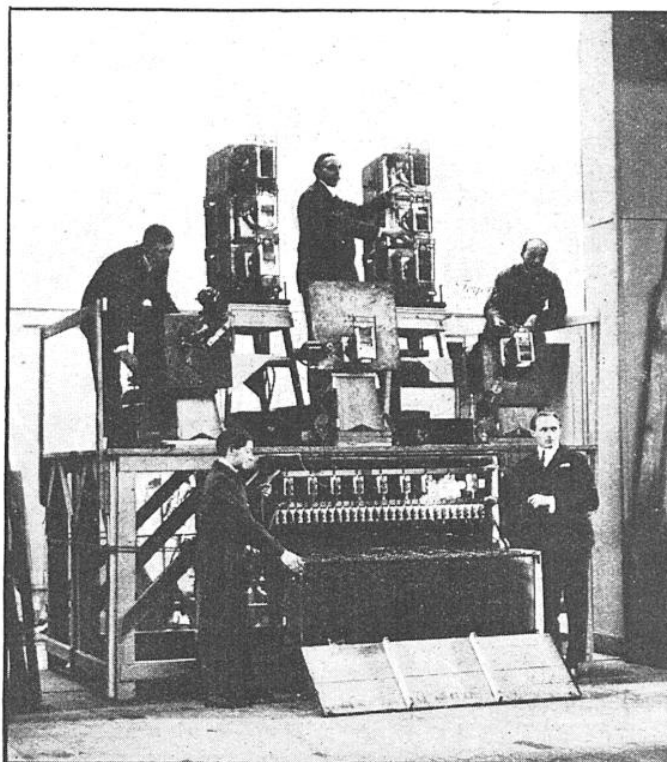
On comprend facilement tout le parti qu'en peut tirer la décoration théâtrale. Si l'on représente, sur le même décor, par exemple une marquise poudrée dans un brillant costume, et une négresse dans une tenue plus sommaire, on peut faire apparaître à volonté l'une ou l'autre image, à condition de traiter chaque sujet en couleurs différentes et de les éclairer ensuite avec des lumières convenablement adaptées.

Les applications d'un pareil procédé sont extrêmement variées et les scènes étrangères l'utilisent couramment. Il semble qu'en France les directeurs de théâtre soient moins empressés. Pourtant, les revues à grand spectacle ne pourraient qu'y gagner

en imprévu et en originalité.

Les décors lumineux de M. Eugène Frey.

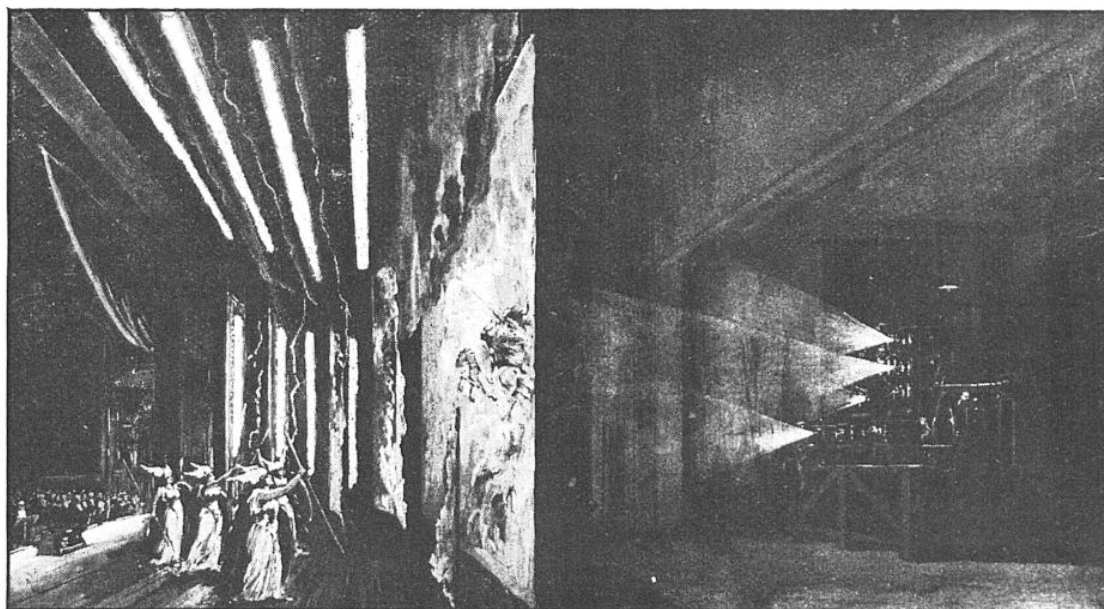
— Les premiers décors lumineux furent présentés au palais de la Danse par M. Eugène Frey, pendant l'Exposition de 1900. Ils permettaient de remplacer, dans bien des cas, des décors coûteux et compliqués par de simples projections analogues à celles d'une lanterne magique sur une toile de fond entièrement blanche. Les difficultés rencontrées par M. Frey consistaient surtout en la nécessité de conser-



DISPOSITION DES APPAREILS PROJECTEURS IMAGINÉS PAR M. EUGÈNE FREY POUR RÉALISER DES DÉCORS LUMINEUX DANS LES THÉÂTRES

ver sur la scène un éclairage intense, nuisible à l'éclat des projections. D'autre part, les appareils de projections devaient se trouver installés derrière la scène pour ne pas encombrer celle-ci. Nous n'entre-rons pas dans le détail des procédés, qui ont été complètement décrits dans le n° 61 (mars 1922) de *La Science et la Vie*. Toutefois, M. Frey ne s'est pas contenté des premiers résultats obtenus.

En perfectionnant continuellement ses méthodes, il a pu étendre les applications du



PROJECTION SUR L'ENVERS D'UNE TOILE DE FOND TRANSPARENTE DE LA SCÈNE DE LA CHEVALÉE DES WALKYRIES PAR LE PROCÉDÉ E. FREY, AU THÉÂTRE DE MONTE-CARLO

procédé. C'est ainsi qu'il avait été impossible, jusqu'ici, de faire apparaître sur un rideau de fond l'image du soleil sous la forme d'un disque lumineux d'intensité suffisante ; on y avait donc renoncé. M. Frey vient d'y parvenir de la façon suivante : il concentre l'intensité lumineuse d'un arc de 40 ampères, utilisé habituellement pour couvrir une surface de 9 mètres sur 12 mètres (soit 108 mètres carrés, dimension d'un décor lumineux), sur une surface de 4 décimètres carrés seulement.

On comprend facilement que, dans ces conditions, le disque du soleil projeté dans le paysage soit 2.500 fois plus lumineux que le paysage lui-même ; il prend donc un éclat merveilleux et donne la parfaite illusion du véritable disque solaire.

On obtient ce résultat grâce à un projecteur semblable à ceux qui servent à projeter les décors lumineux, mais qui, au lieu d'être muni d'un objectif à très court foyer, possède, au contraire, un objectif à très long foyer (750 millimètres). Quant à l'image du disque du soleil insérée à l'arrière de l'objectif, elle n'est pas à l'échelle du décor peint, mais occupe presque la plaque entière. De la sorte, grâce aux dimensions du disque solaire sur la plaque et à la longueur du foyer de l'objectif, on obtient le plus faible grossissement réalisable, malgré la distance

(10 mètres environ), tout en utilisant au maximum les rayons émis par

l'arc sur la surface de 4 décimètres carrés.

Il est inutile d'insister sur l'intérêt que présentent les décors lumineux, dont les applications nombreuses ont été faites dans les principaux théâtres. Ils permettent de suivre la lente évolution des effets théâtraux beaucoup mieux que ne peuvent le faire les lourds décors en toile ou carton peint, d'ailleurs plus coûteux.

La très illustre compagnie des petits comédiens de bois de M. Paul Jeanne. — Une des plus intéressantes tentatives de rénovation du Guignol est certainement celle de M. Paul Jeanne, qui a réalisé, à l'Exposition des Arts Décoratifs, une sorte de cycle international de la marionnette, véritable musée de la poupée de bois.

On y voit d'abord — à tout seigneur tout honneur — le *théâtre Guignol lyonnais*, interprété par les artistes lyonnais avec leurs poupées locales ; puis une autre production — beaucoup moins connue et qui n'a jamais, croyons-nous, été donnée à Paris — le *théâtre picard de marionnettes*, avec son principal personnage *La Fleur*. On y voit encore les curieuses *poupées liégeoises*, avec leur héros légendaire, le fameux *Chanchet* ; les *marionnettes anglaises*, avec *Punch* et *Judy*, et enfin les *marionnettes italiennes* et leurs décors en papier.

C'est une reconstitution très heureuse permettant d'utiles comparaisons entre les compagnies étrangères qui évoluent chacun



MARIONNETTES LYONNAISES (COLLECTION DE M. A. DUPONT)

Nous voyons ici les types classiques de ces marionnettes à gaine, qui sont mues par les mains de l'opérateur : Gnafron, Cadet, Madelon, Guignol.



LA TRÈS ILLUSTRÉ COMPAGNIE DES PETITS COMÉDIENS DE BOIS DE M. P. JEANNE
Marionnettes du répertoire enfantin.

dans son cadre original et dans des décors archaïques. Quant au texte, si coloré, où l'anachronisme est de rigueur, il serait sacrilège d'y retoucher d'une plume mal informée. Voilà un ensemble qui intéresse vivement les amateurs de folklore et qui amuse les spectateurs de tous âges.

A côté de ce cycle international du Guignol, Paul Jeanne nous offre un Guignol moderne constitué par les personnages de son invention, qui constituent sa très illustre compagnie. Souhaitons que cette excellente initiative donne une nouvelle impulsion aux productions guignolesques, pour la plus grande joie des petits et des grands.

Les arts de la rue

La décoration de nos rues n'a guère préoccupé, jusqu'ici, les pouvoirs publics. Pourtant, nous passons hors de chez nous une bonne partie de notre existence, et la classique promenade des Grands Boulevards pourrait être rendue bien plus attrayante si l'initiative privée était secondée plus largement. Les kiosques aux destinations diverses, les appareils de signalisation, les appareils d'éclairage pourraient être complètement transformés selon les principes de la décoration moderne. C'est ce que M. Gémier, qui préside la classe des arts de la rue à l'exposition, a voulu prouver en nous présentant une rue moderne, avec ses boutiques, ses étalages, ses affiches, etc... Chose curieuse, l'emplacement attribué pour l'aménagement

d'une rue, au lieu d'être en plein air, comme il aurait été logique, se trouve juché au premier étage du Grand Palais. Malgré les difficultés suscitées par un emplacement de cette nature, les organisateurs ont réalisé dans un décor nouveau une rue de station balnéaire en pleine saison. On y trouve des boutiques les plus diverses : un dépôt d'une compagnie d'eaux minérales, le magasin d'un grand chemisier possédant une vitrine avec un diorama moderne et un rayon de poupées, un magasin de parfums, un autre de produits alimentaires, etc...

L'Union de l'Affiche française participe à la décoration de cette rue moderne et présente, en outre, une série d'affiches autour de l'escalier d'honneur, qui se trouve à gauche du Grand Palais quand on entre par l'avenue Victor-Emmanuel-III. Ces affiches n'ont pas seulement un intérêt publicitaire, mais aussi une valeur artistique. Elles expriment l'évolution du pays et traduisent, dans une certaine mesure, la pensée française.

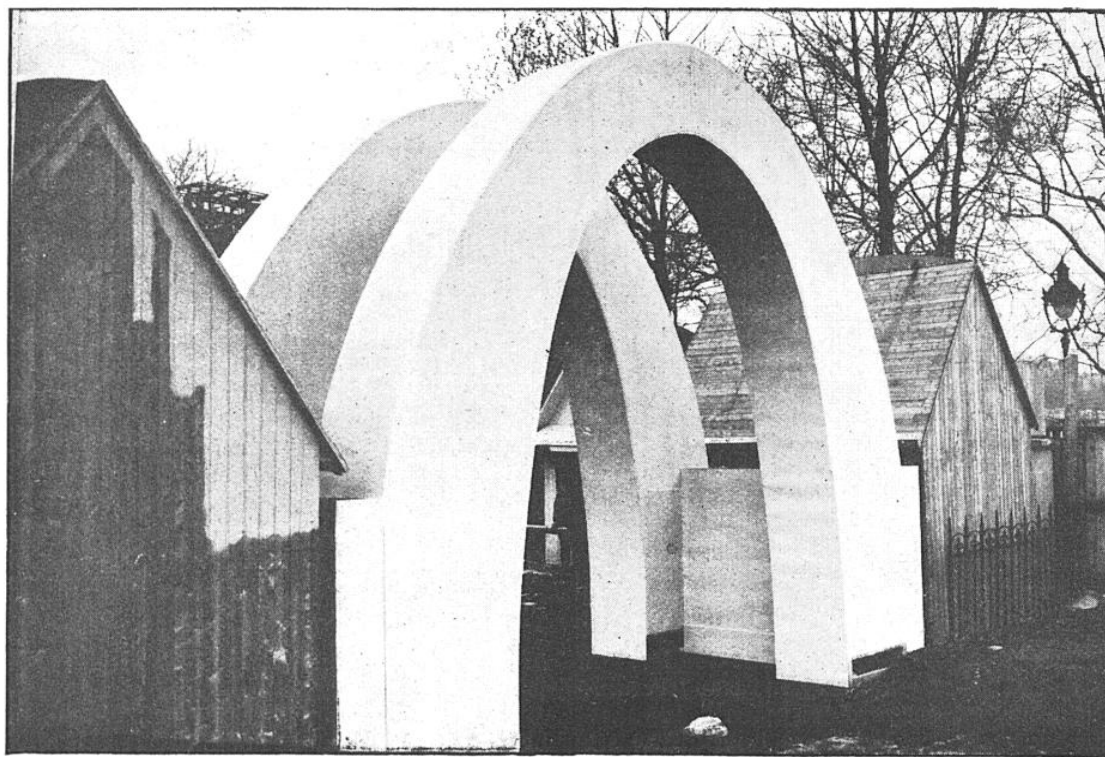
Jeux et jouets

L'Exposition des Arts Décoratifs a réservé tout un village aux jeux et jouets, et les maisons de poupées se groupent en une cité lilliputienne, qui attire dans ses avenues un jeune public particulièrement séduit. Consacrons un paragraphe aux ingénieux bonshommes de Watt, dont nous allons expliquer, en quelques mots, la confection.

Celle-ci est faite entièrement à la main



QUELQUES TYPES PARTICULIÈREMENT RÉUSSIS DE « BONSHOMMES DE WATT »



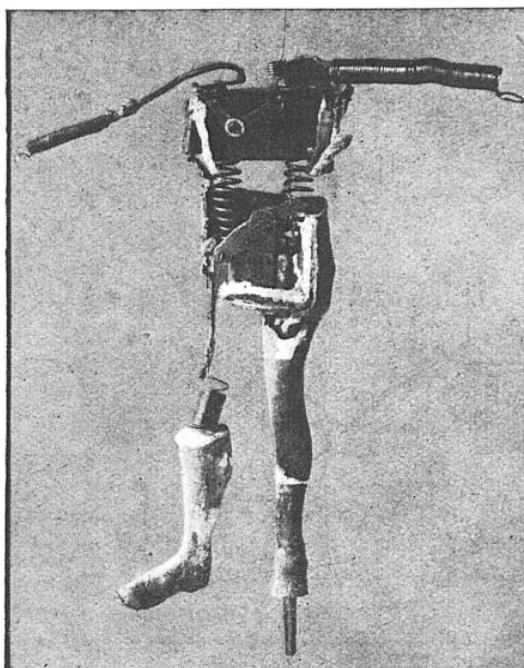
ENTRÉE DU VILLAGE DES JOUETS A L'EXPOSITION DES ARTS DÉCORATIFS

pour que chaque personnage ait un caractère original. Les corps sont des carcasses sur lesquelles est appliqué un cartonnage et auxquelles on fixe les pieds, les mains et les têtes.

Les têtes sont toutes faites avec un même cartonnage sur lequel on applique et on façonne une pâte, de manière à créer la plus grande variété possible dans les sujets.

Il faut ensuite habiller et coiffer les bonshommes de Watt et recourir pour cela aux tailleurs, couturiers et perruquiers spécialisés dans la toilette de cette humanité en miniature.

Enfin, nous ne citons que pour mémoire les divers accessoires en bois, toile, plâtre, filasse, qui permettent de faire évoluer tous les personnages dans un milieu à leur échelle. On leur communique la vie par des cames et des fils qui se chargent de



UN BONHOMME DE WATT ÉCORCHÉ... POUR MONTRER SON SQUELETTE

Sur la carcasse qui constitue le corps est appliqué un cartonnage spécial.

faire jouer les articulations.

Il n'y a donc rien de mystérieux et de caché dans la vie de ces petits bonshommes, mais il faut, par contre, beaucoup d'art et d'ingéniosité chez ceux qui les animent pour attirer et retenir l'attention fugitive des enfants, ou pour arracher un sourire amusé aux grandes personnes.

L'enseignement technique

Dans la classification générale de l'Exposition des Arts Décoratifs et Industriels Modernes, qui comprend cinq groupes, le cinquième est entièrement réservé à l'enseignement. Les organisateurs de l'exposition ont voulu montrer par là qu'ils

entendaient faire profiter notre enseignement des idées nouvelles, susceptibles de communiquer une vie plus intense à nos arts décoratifs et industriels.

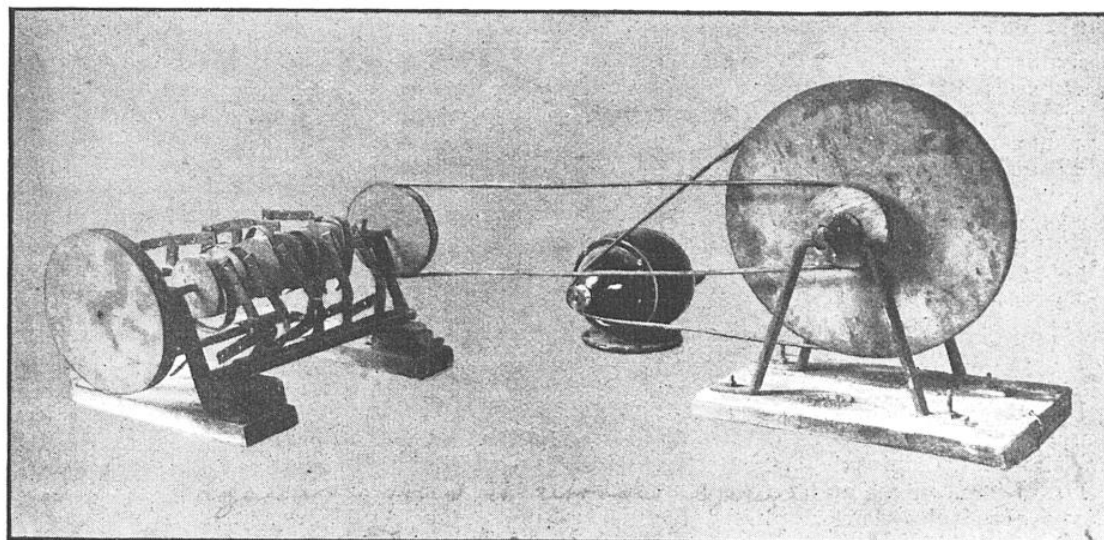


SCHÉMA D'ASSEMBLAGE DU MÉCANISME GÉNÉRAL DES BONSHOMMES DE WATT
Le moteur, le démultiplicateur et le train des cames de commande des fils.



UNE SCÈNE DE CIRQUE RÉALISÉE AVEC DES BONSHOMMES COSTUMÉS EN CLOWNS

Dans une manifestation où les arts appliqués sont présentés comme une réalité vivante entièrement appropriée à des besoins actuels, il ne pouvait être question de présenter, au groupe de l'enseignement, des objets disparates et sans destination précise ; il fallait renoncer à exposer des tableaux, statistiques, dessins d'élèves, etc. Quant à entreprendre des réalisations d'ensemble, nos écoles d'art décoratif ne pouvaient songer à rivaliser avec les maîtres artistes et artisans exposants dans les autres groupes.

Le programme fut adopté à la suite d'un concours ouvert entre tous les membres du corps enseignant, afin de déterminer la meilleure forme à donner à la participation de l'enseignement technique. Le programme consistait en la création d'ateliers modèles.

La réalisation d'un tel programme ne fut possible que grâce aux crédits qui furent votés à cet effet par le Parlement, à la suite des éloquentes rapports de M. Even, à la Chambre, et de M. Serre, au Sénat.

Les ateliers de l'enseignement technique couvrent, au premier étage du Grand Palais, une superficie de plus de 3.000 mètres carrés.

Des frises, mises au concours entre les élèves des écoles d'art appliqué, ornent la partie supérieure des murs ; les clôtures, encadrements de portes, cartouches avec inscription, balustrades, ont été exécutés en

bois, en fer ou en fonte, par les élèves des écoles d'arts et métiers, des écoles nationales professionnelles et des écoles pratiques d'industrie ; le mobilier : tables, vitrines plates ou murales, chaises et escabeaux, a été réalisé dans ces mêmes écoles.

A l'entrée, sont deux salles réservées aux méthodes générales de l'enseignement : on y voit les expositions des cours d'art appliqué où sont enseignés, simultanément, la composition artistique, le dessin et la technique d'exécution, notamment au Conservatoire National des Arts et Métiers.

Ensuite, viennent les ateliers du bois, avec le grand atelier de menuiserie comprenant d'un côté les machines, de l'autre les établis pour le travail manuel, avec l'atelier de charpente, l'atelier d'ébénisterie, l'atelier de carrosserie, l'atelier de vannerie.

Dans la salle de la pierre, on peut voir toutes les techniques de la maçonnerie, du décor, des enduits, du moulage.

Les ateliers des textiles comprennent un atelier d'impression, un atelier de dentelle mécanique, un atelier de broderie mécanique, un atelier de broderie et de dentelle à la main, des ateliers de tissage, auxquels collaborent particulièrement les écoles de Lyon, de Tourcoing, de Vienne, d'Elbeuf, de Saint-Etienne, de Saint-Chamond. A la suite, se trouvent l'atelier du tapis et de la

tapisserie et, dans une galerie parallèle, les ateliers de mode et de couture, de lingerie et de fourrure, l'atelier du tapissier-décorateur. C'est dans ces ateliers que collaborent particulièrement, par leurs travaux, les écoles de filles, de même que c'est dans les autres matières, bois, métal, céramique, verre, papier, que la participation des écoles de garçons est la plus importante.

Les ateliers des matières diverses forment un groupe, où l'on voit travailler le cuir, l'ivoire et l'écaille, les fleurs et les plumes ; en face de la salle d'Oyonnax se tient même un salon de coiffure.

Une salle spéciale est réservée aux ateliers de préapprentissage de la Chambre de Commerce de Paris.

Les ateliers du métal sont, naturellement, très importants. C'est d'abord la chaudronnerie, la dinanderie, la gravure sur acier, la mécanique de précision, l'éclairage et le chauffage électriques ; puis la fonderie de fonte et de bronze, avec les ateliers de ciselure et de monture et ceux des créateurs de modèles ; l'atelier de forge, l'atelier de bijouterie-orfèvrerie, l'atelier d'horlogerie, l'atelier de coutellerie, l'atelier d'émaillage, l'atelier de couverture et de plomberie.

Les ateliers de la céramique leur font

suite, puis ceux du verre, où l'on voit le travail du verre incolore, le travail du verre de couleur, l'atelier des vitraux, celui de la mosaïque, celui de l'émaillage.

Les industries du papier comprennent le travail manuel ou mécanique de la typographie, de la lithographie, de la zincographie, du cartonnage et de la reliure.

Enfin, un bureau commercial agencé avec tous les perfectionnements modernes termine cette série de salles.

Des démonstrations sont faites à des heures déterminées dans chacun de ces ateliers, ces démonstrations étant complétées par des conférences cinématographiques qui ont lieu dans la salle des Congrès, installée également dans le Grand Palais.

Les sous-secrétaires d'Etat, MM. Vidal et de Moro-Giafferri, et le très sympathique et compétent Directeur de l'Enseignement technique, M. Labbé, ont été les actifs organisateurs de cette importante manifestation, dont la réalisation a été confiée à M. Marcel Magne, architecte-décorateur, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers. M. Drouot, inspecteur général de l'Enseignement technique, a apporté à M. Magne un concours précieux et dévoué en ce qui concerne la collaboration des écoles.



LA PHYSIONOMIE D'UN PAVILLON RÉGIONAL AVANT COMPLET ACHÈVEMENT



LE CORPS PRINCIPAL D'HABITATION DE LA MÉTAIRIE BERRICHONNE

V. LES PROVINCES

Les organisateurs de l'Exposition Internationale de 1925 ont voulu que les grandes régions françaises puissent y figurer dans leurs caractères autonomes, à côté de la capitale. Une quinzaine de provinces présentent, dans un décor inspiré de leur architecture traditionnelle et dont les éléments de construction sont empruntés aux matériaux locaux, les objets mobiliers fabriqués chez eux : étoffes, meubles, vitraux et fers forgés, céramique et dinanderie, etc... La cuisine, qu'on est en droit de compter parmi les plus intéressantes survivances régionales, y a trouvé place sous la forme de restaurants, où l'on peut déguster les mets et les vins des terroirs.

Le décor de vieille France, émouvant et varié, traduit en formes modernes les aspects familiers de notre beau pays au visage multiple.

Le pavillon qui abrite les produits de la région normande, édifié sur les plans de MM. Victorien Lelong et Pierre Chirol, architectes rouennais, évoque la silhouette pittoresque et l'aménagement intérieur d'un « clos normand ».

C'est une « hôtellerie comtoise », que M. Boutterre a construite, avec sa vaste salle ornée d'une haute cheminée, sa cuisine et ses chambres-modèles, pour les envois de Besançon et des contrées voisines.

Le Berry présente une « bergerie-métairie », due à M. André Burie.

Nancy, ses verreries, ses céramiques, ses meubles, la grande métallurgie lorraine, se manifestent dans un édifice aux allures de palais, comprenant, d'après les plans de MM. Le Bourgeois et Bourryon, une salle de musique avec ses dépendances et, d'autre part, les appartements du conseil d'administration d'une firme importante.

La reliure, la chaussure, la ganterie, la papeterie, l'émaillerie limousines font cortège aux trois célèbres industries de la région : les céramiques de Limoges, les tapisseries d'Aubusson et de Felletin, le cognac, enfin, dans un pavillon de MM. Breuille, Chabrol et Tuillier.

En Bretagne, le peintre Lemordant a mené une campagne énergique qui a permis l'édification d'une maison bretonne meublée et décorée par des artistes bretons.

Les cristalleries de Baccarat ; les fabricants de tapis et d'ameublement de Roubaix-

Tourcoing ; les fabricants de soieries des régions lyonnaise et stéphanoise, la ganterie de Grenoble ; les villes de Mulhouse, Strasbourg, Reims, Dijon, ont, elles aussi, leurs pavillons.

La Provence a fait preuve d'une grande initiative et nous montre un pavillon provençal, avec loggias, pergolas, larges baies ouvertes, toitures plates en tuiles, établi sur les plans de M. René Darde ; un pavillon construit pour la région de Marseille par M. Castel, comprend une maison provençale et un mas reconstitué.

Une métairie berrichonne

Entre une double rangée d'arbres du Cours la Reine s'élève une métairie berrichonne, dont l'aménagement a été confié à un de nos meilleurs décorateurs, M. André Burie (photo page précédente).

Cette métairie, qu'il a fallu faire tenir dans un emplacement plus que restreint (26 mètres $\times$ 11 mètres), comprend :

1° La maison du métayer ; 2° la cour ; 3° la bergerie.

La maison d'habitation n'a qu'un rez-de-chaussée, surélevé par mesure d'hygiène, avec façade principale sur la cour ; elle comprend une pièce de réception, une salle commune, une seule chambre, une salle de bains, une salle de matériel contenant le moteur et un lieu de repos servant de vestibule. Un élégant château d'eau en béton est placé à côté du bâtiment d'habitation, à l'abri de toute contamination.

La bergerie a dû être réduite à une seule

salle, divisée en trois compartiments par des cloisons mobiles. Une salle de provende avec aire en maçonnerie sert de magasin pour tout un matériel approprié. Enfin, un poulailler et un clapier, adjacents à la bergerie et à la salle de provende, forment un bâtiment de faible importance.

A un angle du terrain s'élève une pergola abritant des spécialités berrichonnes et nivernaises : les confiseries réputées de Bourges, Nevers, Châteauroux, Saint-Amand, Issoudun, etc. ; les liqueurs fines de Bourges, Saint-Amand, Ourouërles-Bourdelins ; les vins de Sancerre, Chavignol, Pouilly, Menetou, Quincy.

Le manque de place n'a pas permis d'édifier la demeure du fermier et des aides, les bâtiments pour les animaux de la ferme, les granges pour les récoltes, ni les hangars pour les machines agricoles. La plate-forme à fumier et la fosse à purin, devant être placées à bonne distance de l'habitation, n'ont pas davantage pu trouver place sur une surface aussi réduite.

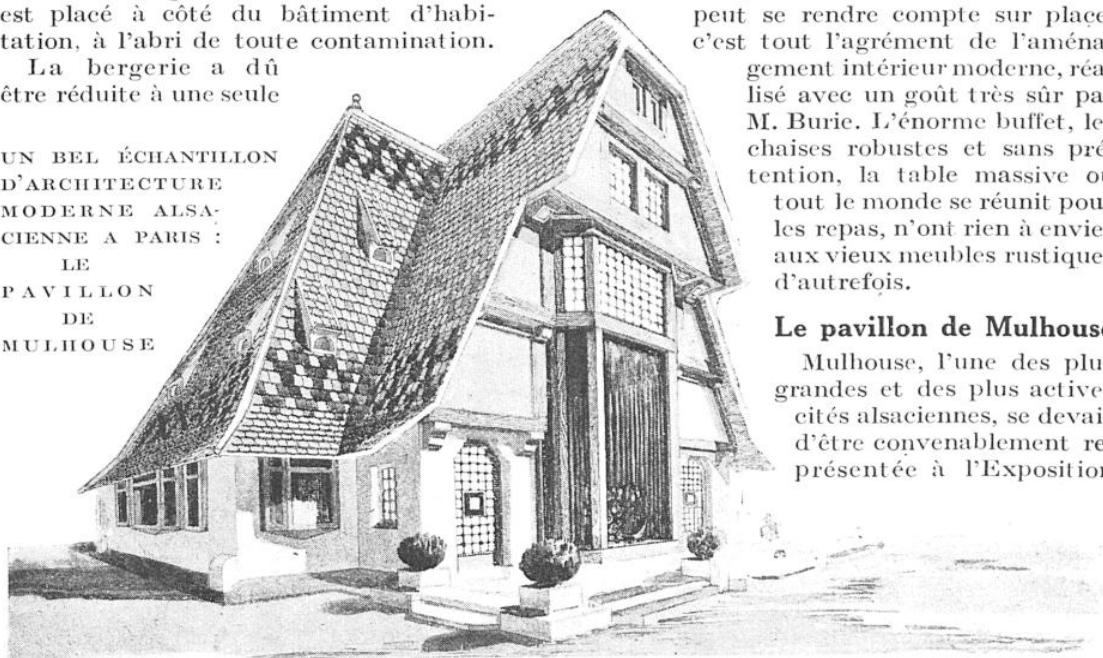
Par contre, l'alimentation en eau et l'évacuation des égouts ont été prévues, ainsi qu'une circulation extérieure dallée permettant de longer les bâtiments à pied sec. Enfin, l'électrification prochaine des campagnes a permis d'envisager diverses applications domestiques de l'électricité.

Ce que nous ne pouvons pas représenter ici, mais ce dont tout le monde peut se rendre compte sur place, c'est tout l'agrément de l'aménagement intérieur moderne, réalisé avec un goût très sûr par M. Burie. L'énorme buffet, les chaises robustes et sans prétention, la table massive où tout le monde se réunit pour les repas, n'ont rien à envier aux vieux meubles rustiques d'autrefois.

Le pavillon de Mulhouse

Mulhouse, l'une des plus grandes et des plus actives cités alsaciennes, se devait d'être convenablement représentée à l'Exposition

UN BEL ÉCHANTILLON
D'ARCHITECTURE
MODERNE ALSACIENNE A PARIS :
LE
PAVILLON
DE
MULHOUSE



des Arts Décoratifs. Grâce à l'initiative de fabricants de tissus imprimés, groupés en une « Union des Industriels de Mulhouse », se dresse sur l'Esplanade la « Maison Alsacienne », située tout à côté du pavillon de Lyon-Saint-Etienne. Les immenses toits en pente rapide, dont le bon caricaturiste Hansi a si souvent symbolisé la silhouette, se trouvent cette fois édifiés en plein cœur de Paris. L'architecte du pavillon de Mulhouse est M. André

Ventre, qui a exprimé avec beaucoup de simplicité l'art alsacien. M. Ventre a compris que, sous prétexte d'originalité, il ne devait pas renoncer aux bonnes traditions régionales. Cependant, il a tenu compte dans sa construction des grands principes de sobriété qui caractérisent l'art moderne.

Le pavillon de Nancy

L'important centre artistique et industriel que constituent Nancy et sa région est

représenté, à l'exposition, par un important pavillon qui fait face, sur le milieu de l'Esplanade, à celui de Lyon-Saint-Etienne. L'architecte en est M. Pierre Le Bourgeois. Voici quelques détails intéressants, fournis par l'un des organisateurs de ce pavillon :

« A la région de Nancy, où domine l'industrie du fer, convenait un édifice inspiré par l'architecture du fer, un édifice qui non seulement utilisât cet élément, mais encore rappelât les impressions, les visions d'activité intense, d'énergie rude qui caractérisent nos contrées.

« Un grand hall à colonnes et coupole de fer donne accès aux salles d'exposition. Les linteaux portent des frises sur le travail des métaux, exécutées par le sculpteur Bachelet.

Au centre de ce hall, une fontaine offre une perpétuelle coulée de métal en fusion, et de la vasque supérieure, par des jeux de lumière, on projette ce souffle incandescent qui couronne les hauts fourneaux. Constamment, le fond du paysage industriel lorrain est ainsi évoqué.

« Notre art transcrit esthétiquement nos réalités et, d'ailleurs, tous nos artistes nancéiens, qui comptent parmi les initiateurs

du mouvement actuel, présentent leurs chefs-d'œuvre dans les salons.

« Il y a des ensembles de Majorelle, des grandes verrières du maître Grüber, des frises de Prouvé — dont le fils est le ferronnier qui a exécuté la porte d'entrée, sur les dessins de Le Bourgeois — des verreries de Daum et de Gallé. »

Enfin, on y trouve encore des bouteilles d'eau minérale qui, par leurs étiquettes et leur packaging, ont permis un effet décoratif aussi nouveau

qu'inattendu. C'est, comme on le voit, une excellente manifestation régionale.

Un « clos normand » à Paris

La Normandie, si riche en produits de toutes sortes, a, constamment, témoigné de la plus ingénieuse initiative pour tout ce qui concerne le décor de la vie : décor luxueux et décor de simple intimité, le plus charmant peut-être et le plus pittoresque. Sur son sol, les vastes ateliers comme les modestes échoppes d'artisans ont, de tout temps, prospéré, emplissant ses maisons de ces mille accessoires indispensables ou superflus qui donnent aux vieilles demeures un caractère si personnel. Et, depuis quelques années, un nouvel effort s'est manifesté pour



LE PAVILLON DU « CLOS NORMAND »

revivifier l'artisanat local, dont les heureux résultats ont eu leur consécration en de récentes expositions régionales.

La demeure traditionnelle de notre belle et riche Normandie, c'est le « clos ». C'est donc un « clos normand » qui a été édifié à Paris, sur le Cours la Reine ; un clos normand avec ses rudes assises de pierre, ses murs aux pans de bois apparents, ses grands toits qui font comme un capuchon protecteur et ses hautes cheminées. Seule, manque à son pourtour la coutumière ceinture de pommiers, que s'efforcent de remplacer les marronniers et les ormes du Cours la Reine.

L'intérieur, auquel donnent accès de larges terrasses, comprend une vaste salle centrale, flanquée de deux salles de moindre dimension et d'un petit salon. Une importante cuisine en occupe le fond, pourvue de ses accessoires authentiques, où sera préparée, sous les yeux des visiteurs qui pourront s'en délecter, toute la succulente variété de mets régionaux dont l'éloge n'est plus à faire.

Les plans du « clos normand » sont l'œuvre de deux architectes rouennais : MM. Victorien Lelong et Pierre Chirol. Tout le pavillon, de la base au faite, est construit par des entrepreneurs normands avec des matériaux normands : agglomérés, briques blanches, pierre artificielle, petites tuiles et briques plates, menuiserie constructive et décorative, carrelages et revêtements extérieurs de céramique.

Le mobilier, pareillement, sort tout entier des ateliers de Normandie. Ebénistes et

artistes décorateurs ont rivalisé d'émulation pour en dessiner et en réaliser les modèles, du Cotentin au Pays de Caux. Et, là aussi, sont groupés, dans un aménagement tout proche de la réalité courante, les productions des industriels et les travaux des artistes ou artisans de la région : tissus et tentures murales, toiles et cretonnes imprimées, ferronneries et lampadaires, vitraux, petits meubles, étagères et crédences, objets d'art, céramique de Rouen, horloges de Saint-Nicolas-d'Aliermont, ivoires de Dieppe, verrerie, miroiterie, etc...

Dans ce coin reconstitué de la petite patrie les Normands se retrouvent chez eux, et nos compatriotes, comme les étrangers, y apprennent à les mieux connaître.

Le pavillon de Lyon-Saint-Etienne

Les deux grandes cités industrielles ne pouvaient se dispenser de se faire représenter à l'Exposition des Arts Décoratifs par un important pavillon. Celui-ci représente une assez longue construction en ciment armé, mais, pour des raisons d'économie et surtout de démolition, elle a été exécutée en charpente de fer revêtue de plâtre. Son architecte est M. Tony Garnier, de Lyon. Les décorateurs qui ont participé à l'aménagement de ce pavillon sont tous des artistes lyonnais ou stéphanois. On verra principalement, dans cet édifice, les célèbres soieries lyonnaises, des ensembles mobiliers, des objets d'art et d'orfèvrerie. Un vaste stand est consacré aux spécialités stéphanoises.



LA CURIEUSE ARCHITECTURE GÉOMÉTRIQUE DU PAVILLON DE LYON-SAINTE-ETIENNE

VI. LES APPARTEMENTS D'UNE AMBASSADE ET QUELQUES PAVILLONS ORIGINAUX

Les appartements de réception et d'intimité d'une ambassade

La Société des Artistes Décorateurs, qui est un des groupements d'artistes les plus

actifs et les mieux organisés, avait, tout d'abord, renoncé à participer à l'Exposition de 1925, estimant inutile de construire des pavillons provisoires. Cette attitude, tout en étant fort justifiée (par la maigre trésorerie dont peut disposer une collectivité d'artistes), aurait privé l'exposition d'un concours précieux. Dans le but d'obtenir un emplacement couvert, la société étudia et présenta un programme comportant la réalisation des appartements d'une ambassade. Les membres de la société se répar-

tirent la tâche et choisirent eux-mêmes les meilleurs projets. Quand le programme fut bien mis au point, il fut soumis à l'approbation des hautes personnalités qui ont organisé l'exposition. Sur les 1.350.000 francs de crédits votés par le Parlement pour venir en aide aux collectivités, un million fut accordé pour l'ambassade. Cette somme, qui peut paraître importante par rapport au total des crédits, était, en réalité, bien maigre pour répondre à un programme d'une certaine ampleur. Cependant, les artistes firent si bien que, malgré l'exiguïté de l'emplacement et la médiocrité des ressources,

on peut encore envier l'ambassadeur qui aura la jouissance d'une telle ambassade. Nous ne donnerons pas ici la nomenclature des pièces composant l'ensemble ; ce serait sans grand intérêt.

Signalons seulement, parmi les réalisations les plus originales, le hall de Mallet-Stevens, le fumoir de Francis Jourdain, le cabinet de travail-bibliothèque de Pierre Chareau,

le petit salon de Maurice Dufrène.

Le système d'éclairage du cabinet de travail, conçu par M. Pierre Chareau, est nouveau. Un plafond mobile masque dans le jour une coupole qui, le soir venu, inonde la pièce de lumière.

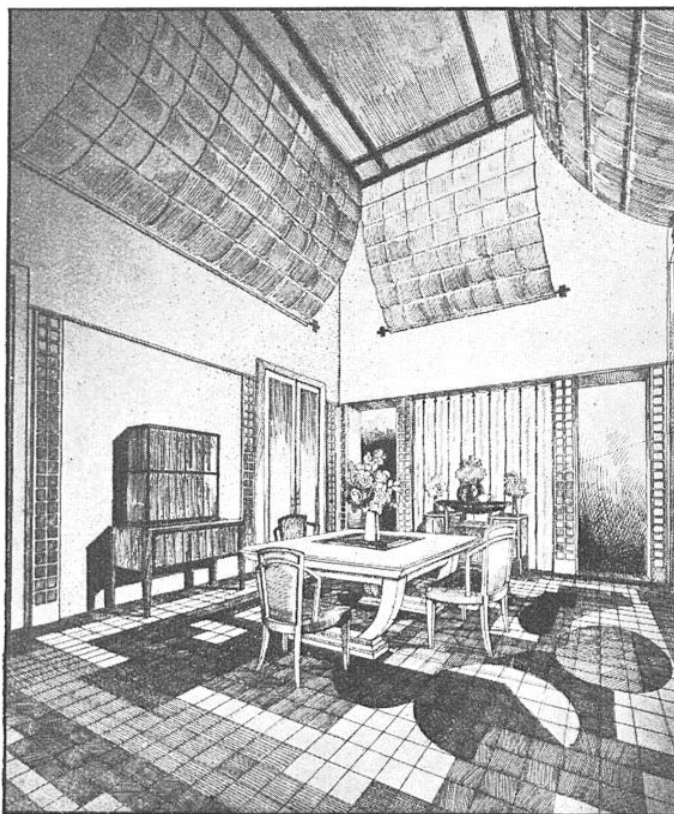
Le petit salon de Maurice Dufrène constitue un ensemble très chatoyant. La décoration générale est en stuc blanc pailleté d'argent ; la pièce est dallée de marbre et les murs sont recouverts de soieries représentant des « jeux d'eau ». Un lustre a été exécuté d'après les dessins mo-

dermes de Chevalier, un de nos meilleurs spécialistes du luminaire. Enfin, les dessus de porte ont été exécutés par notre excellent peintre et ami Oudot.

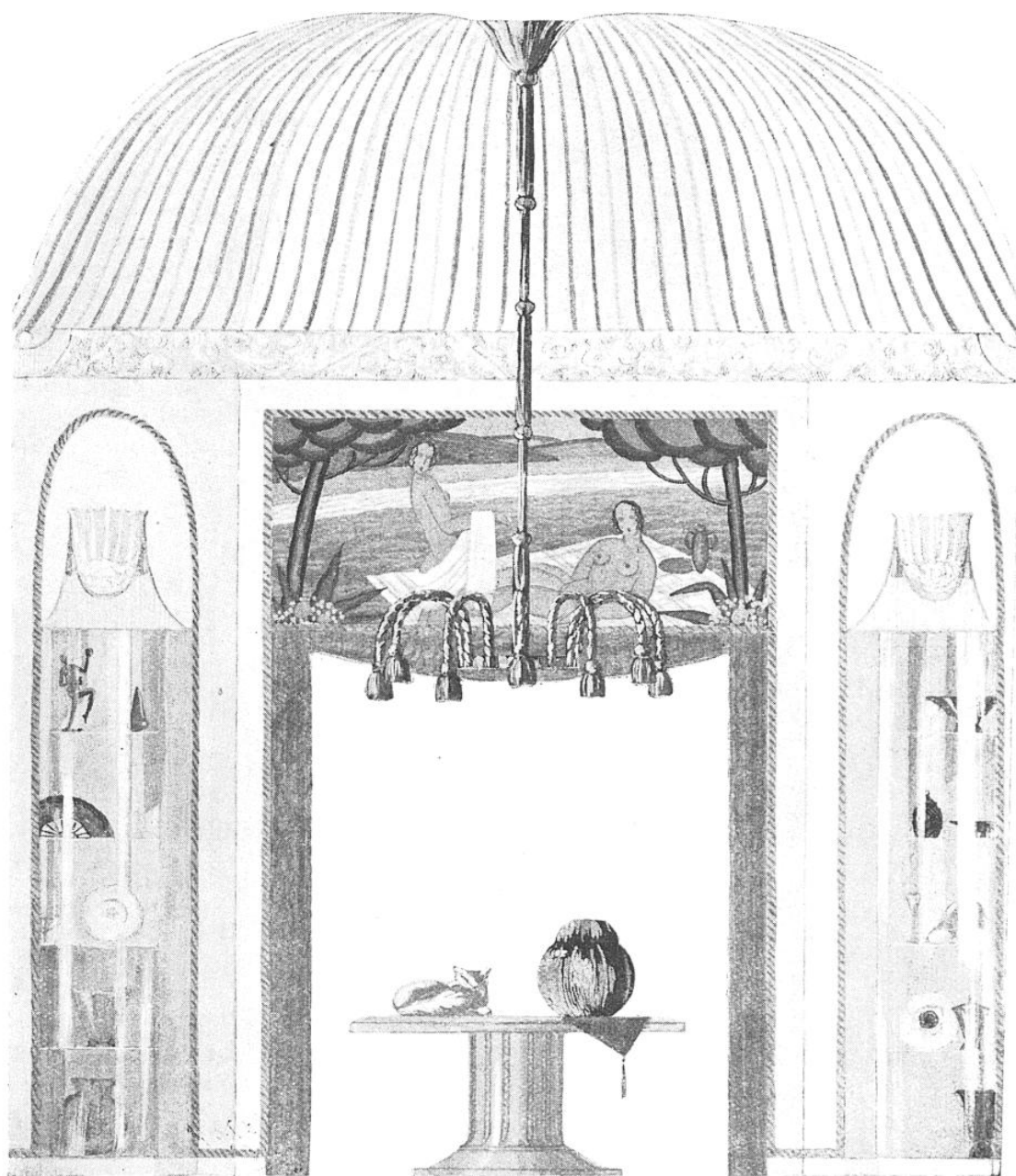
Pour le bon renom du goût français à l'étranger et pour la cordialité des entretiens diplomatiques, il serait à souhaiter que toutes nos ambassades fussent aussi séduisantes.

Le pavillon des renseignements et du tourisme

Ce pavillon, dû à l'excellent architecte Mallet-Stevens, est, sans conteste, d'une



AVANT-PROJET DE BIBLIOTHÈQUE D'AMBASSADE, PAR PIERRE CHAREAU



PETIT SALON DE L'AMBASSADE AMÉNAGÉ PAR LA SOCIÉTÉ DES ARTISTES DÉCORATEURS
Réalisation de l'architecte-décorateur Maurice Dufrene et de ses collaborateurs.

inspiration nouvelle et d'une exécution très rationnelle. Il a été élevé à un angle de l'avenue Nicolas-II et du Cours la Reine, tout à côté du Grand Palais. Les deux éléments principaux sont constitués par une tour de 35 mètres de hauteur surmontant l'entrée du pavillon et par un hall de 9 mètres sur

22 mètres. Le matériau employé est le béton armé, en minces épaisseurs de 20 centimètres au maximum et de 6 centimètres au minimum. Pour la rapidité et la robustesse de la construction, on a fait appel aux ciments extra-alumineux à haute résistance, dits ciments électriques ou ciments fondus, dont

nous sommes redevables au regretté Jules Bied. Un principe nouveau a été appliqué pour obtenir une bonne liaison des montants et des traverses avec le remplissage. Les briques de mâchefer jouant ce dernier rôle ont été montées avant le coulage du béton dans les coffrages. Elles ont pu être intimement liées au béton par des aciers de renfort et concourent ainsi à la résistance. La tour présente une section en forme de croix à quatre branches égales. Trois voiles horizontaux situés à l'extrémité inférieure et trois autres formant collerette à la partie supérieure, donnent à la tour la résistance indispensable, tout en concourant à son bel aspect architectural. Ces voiles jouent un rôle analogue à celui des frettes dont on entoure les pieux de bois pour les renforcer aux extrémités. Au sommet de la tour, un clocher de section carrée, de cinq mètres de hauteur, porte une horloge. Un carillon électrique, composé de huit cloches, joue, chaque quart d'heure, un air différent comportant huit mesures.

La décoration du pavillon comporte des bas-reliefs en taille directe représentant les grands moyens de transport, et des vitraux figurant les grandes villes de France et les principaux centres coloniaux. Le carrelage est constitué par des carreaux de ciment de couleur, assemblés par les grandes surfaces.

Le problème de la stabilité de la tour et de l'ensemble a été résolu avec élégance ; quatre points d'appui seulement supportent tout l'édifice ; ce sont quatre piliers ne mesurant pas plus de quelques décimètres carrés de section. Les plafonds, les murs, les parois sont donc suspendus en porte-à-faux équilibrés. Cette disposition a permis la suppression des fondations des murs. Les hautes parois verticales qui forment poutres sont raidies contre le flambage par des voiles horizontaux formant les plafonds des bas côtés et, à la partie supérieure, par le cadre formant le plafond du hall central.

Pour que la stabilité fût bien assurée par

les quatre piliers formant les points d'appui, il a fallu les enterrer de trois mètres dans le sol et prévoir, à leur base, un empattement susceptible de fournir une assise solide.

Chacun se souvient des petites bouteilles inrenversables lestées de plomb à leur base, qui ont fait partie de nos jeux d'enfants. La tour de Mallet-Stevens s'inspire un peu de ce principe. Sa base a été lourdement lestée de terre, de sorte que, si jamais un vent violent parvenait à l'infléchir, la tour se redresserait immédiatement d'elle-même.

Félicitons vivement l'architecte, M. Mallet-Stevens et l'ingénieur, M. Garrus, qui ont collaboré étroitement à cette œuvre, l'un, par l'originalité et la logique de ses conceptions, l'autre, par l'étendue et la sûreté de ses connaissances techniques.

Panorama de l'Afrique du Nord

Ce panorama, exécuté par M. Sauvage, en collaboration avec M. Gabriel Rousseau, peintre, comporte un panorama mouvant et des dioramas fixes. Le spectateur a l'illusion de se trouver à l'avant d'un bateau et il voit défiler le paysage.

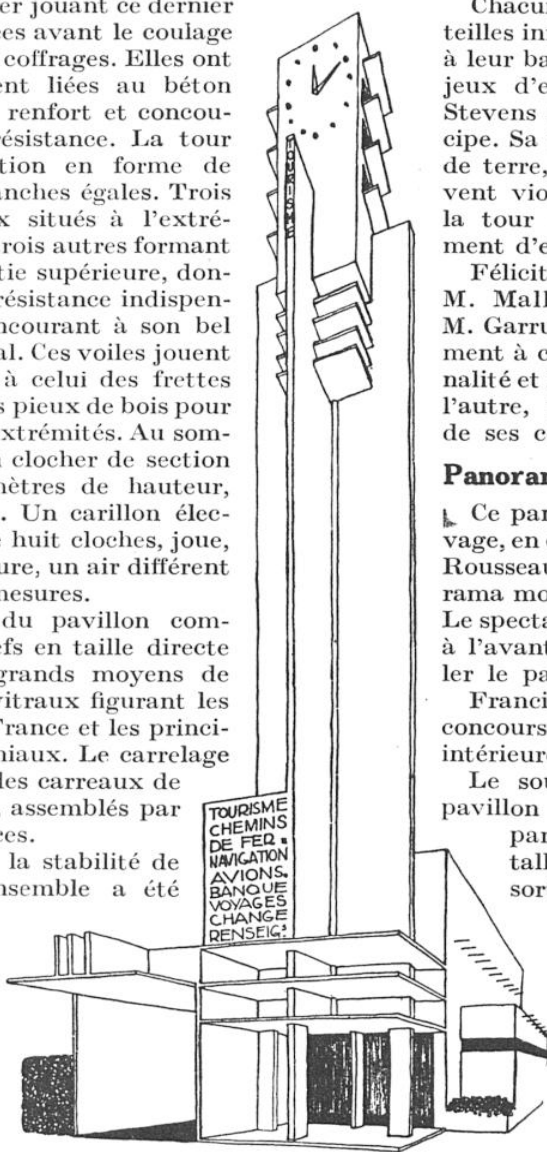
Francis Jourdain a apporté son concours pour la peinture décorative intérieure.

Le souk tunisien qui entoure le pavillon du Panorama est exploité par M. Boccara, qui y a installé des comptoirs de toutes sortes et des attractions de caractère local.

Le panorama de l'Afrique du Nord et le souk tunisien forment un ensemble de caractère très particulier.

Afin de rester dans le programme général de l'exposition, l'architecte dut employer un subterfuge permettant de ne faire ni reconstitution, ni copie. Il a supposé qu'un voyageur, complètement ignorant des

choses de l'Afrique du Nord, disposait de quelques jours seulement pour visiter tout le territoire compris entre Rabat et Tunis, et que, dans ces conditions, il a dû recourir à des moyens de locomotion ultra-rapides, de sorte que, de son voyage, au cours duquel il a traversé le Maroc, l'Algérie et la Tunisie,



LE PAVILLON DU TOURISME AVEC SA
TOUR DE 30 MÈTRES DE HAUTEUR
ET SON CARILLON

en ne négligeant pas les régions de l'Atlas, il n'a pu rapporter qu'une image assez confuse, une vue d'ensemble des trois pays.

Ce voyageur, dont les tendances artistiques sont naturellement françaises et modernes, rêve son voyage, et son rêve se concrétise en une image à laquelle concourent seuls les souvenirs les plus expressifs qui lui sont restés des choses qu'il a vues.

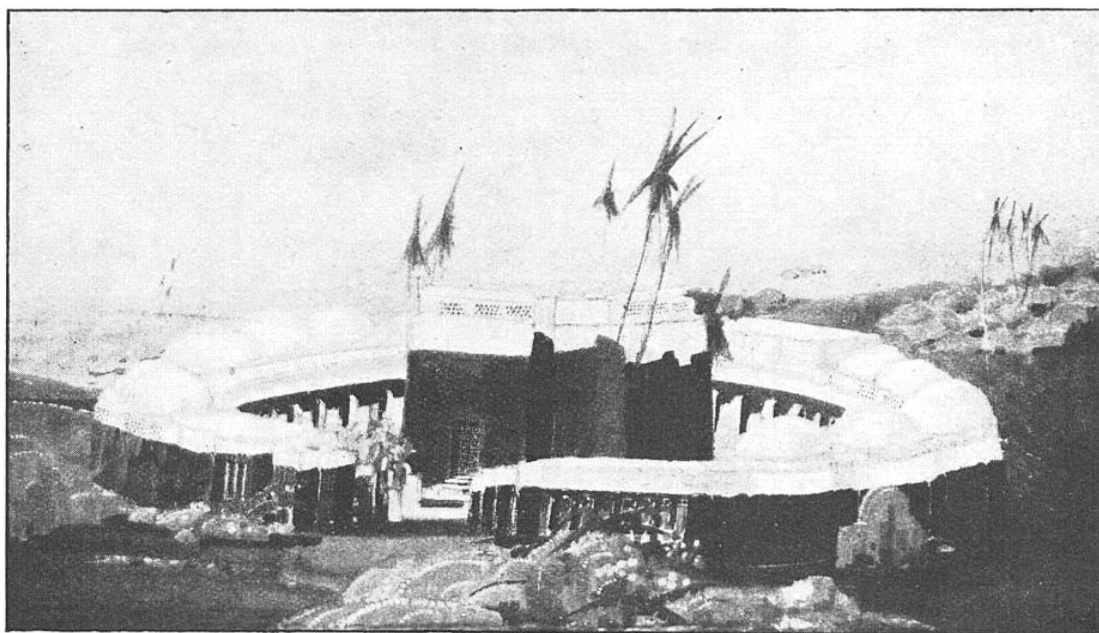
Le pavillon des diamantaires

La Chambre syndicale des Négociants en diamants, perles et pierres précieuses et des

contenter de défilé devant les ateliers, le pavillon étant de dimensions trop réduites pour qu'on puisse y pénétrer. Il y défilera, d'ailleurs, sans discontinuer, tant chacun est avide de connaître la manière dont se taillent les diamants et pierres précieuses.

La galerie de l'architecte Sauvage

Cette galerie de 125 mètres, qui se présente un peu comme un renouvellement des arcades de la rue de Rivoli, sert de cadre à la présentation de vingt et une boutiques ayant chacune leur caractère propre.



LE PANORAMA DE L'AFRIQUE DU NORD ET SON SOUK ALGÉRIEN

Lapidaires a fait édifier à ses frais, sur l'Esplanade des Invalides, sous la direction de MM. Lambert, Saacke et Bailly, architectes diplômés, un pavillon dont la couverture originale rappelle les facettes des diamants.

Ce pavillon comprend un atelier de démonstration de la taille du diamant, un autre de la taille des pierres précieuses et un troisième de perçage de la perle fine ; les ateliers sont installés avec tous les perfectionnements modernes, et le public les voit fonctionner sous ses yeux.

Une exposition de pierres précieuses et d'objets d'art de lapidairerie au tour, ainsi que des spécimens de nouvelles tailles modernes, qui montrent les progrès réalisés depuis quelques années, sont également visibles à ce pavillon. Mais le public doit se

L'examen sommaire de ces boutiques, au moment de leur passage au jury, a montré qu'en général elles seraient de tons très différents et généralement violents. Il fallait donc chercher un cadre et uniquement un cadre dont la tonalité ne puisse nuire à aucun des exposants, mais, au contraire, pût les mettre en valeur.

L'architecte Sauvage, qui est l'auteur de cette galerie, a employé le noir brillant comme fond de décoration, en vue d'obtenir l'impression d'une sorte de laque légèrement rehaussée de rouge et fortement chargée d'or.

La décoration est complétée par des vasques de fleurs, reposant sur de somptueuses mosaïques de Gentil et Bourdet, et des corbeilles de fruits lumineux silhouettés sur la frise qui couronne la galerie.

VII. LES SECTIONS ÉTRANGÈRES

La section espagnole

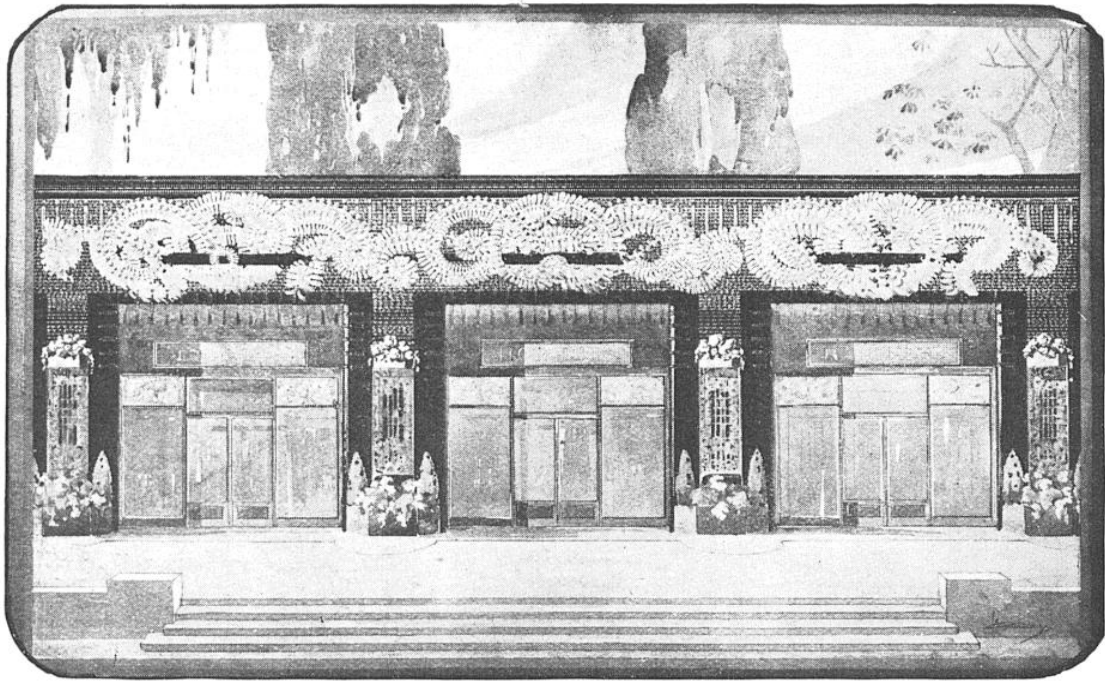
Le pavillon espagnol, situé au Cours la Reine, occupe une superficie de 160 mètres carrés. M. Pascual Bravo, professeur de l'Ecole d'Architecture de Madrid, en a été l'architecte.

Il est de style classique espagnol-mauresque modernisé. Des carreaux de faïence, des céramiques et des fers forgés, fabriqués

d'art est due à la fabrique Maumejan, de Madrid.

Les fers forgés et grilles des fenêtres et des portes ont été ouverts par M. Juan Jose, serrurier de Madrid, et par M. Julio Pascual, de Tolède.

Au Grand Palais, l'Espagne possède, au rez-de-chaussée, une élégante installation pour recevoir des œuvres isolées d'artistes espagnols, principalement de Valence et de Séville. Pour cette dernière région, l'archi-



UNE PORTION DE LA GALERIE DE VINGT ET UNE BOUTIQUES DE LUXE, S'ÉTENDANT SUR CENT VINGT-CINQ MÈTRES DE LONGUEUR, DE L'ARCHITECTE SAUVAGE

en Espagne, en ornent la construction aux lignes élégantes.

A l'intérieur, la lumière est tamisée par un vitrail formant toiture et représentant les armes d'Espagne entourées de la Toison, œuvre d'art due au célèbre peintre des Canaries, Nestor. Au milieu, une fontaine de céramique, fabriquée à Séville. D'autres vitraux, dont les modèles sont de M. Muguruza, également professeur de l'Ecole d'Architecture de Madrid, ornent une des salles du pavillon exclusivement réservée à la province de Guipuzcoa. Ils représentent une « trainière » basque, dont l'équipage est une fidèle interprétation des types de cette vieille race.

L'exécution du toit et de tous les vitraux

tecte andalou, M. Traver, a établi le projet d'une originale cuisine sévillane qui attirera certainement l'attention. Tout près, on admirera une rotonde décorée par les frères Masriera, de Barcelone, tous deux bien connus, l'un pour ses travaux d'orfèvrerie, l'autre pour ses tableaux et décors.

Au Grand Palais, également, les Ecoles d'Arts Industriels et la Société Centrale des Architectes exposent des projets et des modèles d'études.

Enfin, le décor de la galerie Saint-Dominique des Invalides, réservé à la Catalogne, est du décorateur S. Marco, président de l'Aide de l'Art Décoratif de Barcelone et l'un des organisateurs de l'Exposition du Meuble, qui eut lieu en cette ville en 1923, et

à laquelle l'industrie française du meuble et les industries qui s'y rapportent prirent part.

La section japonaise

Au mois de septembre 1923, lorsque le gouvernement français, par l'entremise de son ambassadeur à Tokio, convia le gouvernement japonais à participer à l'Exposition Internationale des Arts Décoratifs et Industriels Modernes de 1925, le Japon traversait nombre de difficultés consécutives à l'épouvantable catastrophe qui venait de ravager sa capitale et une importante région. Malgré les circonstances pénibles du moment, il se rendit compte que l'initiative de la France était fort utile, puisqu'elle tendait à mettre en relief les aspects caractéristiques des applications de l'art à l'industrie de l'époque contemporaine; aussi donna-t-il immédiatement son adhésion.

Le gouvernement japonais s'est préoccupé de constituer et d'agencer une section japonaise où puissent être exposés des articles et objets décoratifs et industriels et reproduit un type d'habitation japonaise, dont l'ensemble vise à traduire la conception de la vie quotidienne et de l'architecture moderne au Japon.

Pavillon national. — Avec ses jardins caractéristiques, le pavillon japonais, placé au Cours la Reine, à gauche du pont Alexandre-III, construit par une équipe

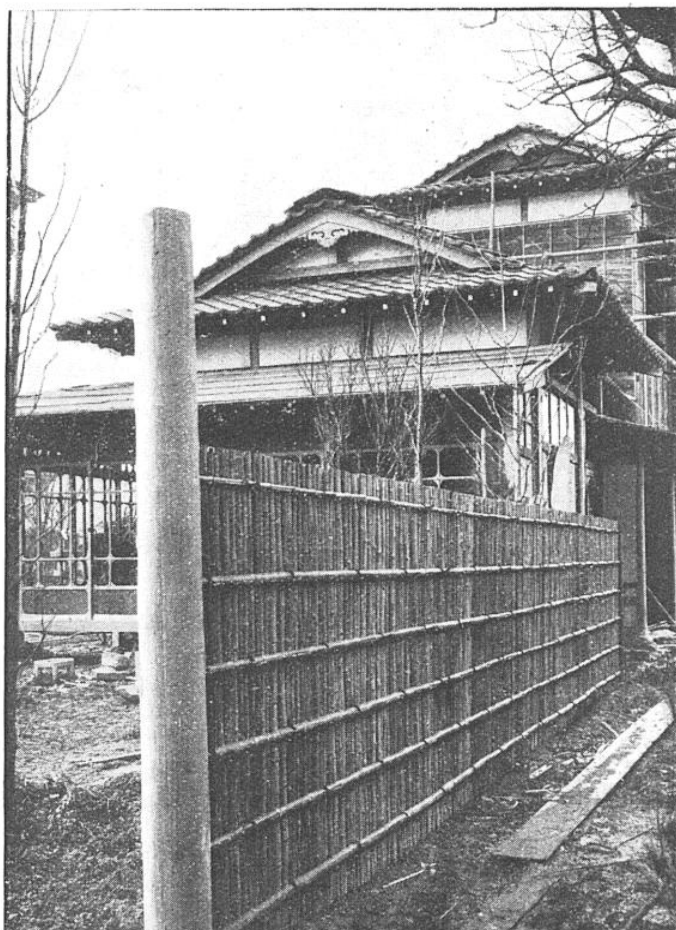
d'ouvriers nippons spécialement venus à Paris, est entièrement en matériaux de provenance japonaise. Il revêt le caractère d'un modèle d'habitation relativement courant dans la sphère des classes moyennes. Le bâtiment principal ne comprend qu'un étage : six pièces composent le rez-de-chaussée et trois pièces sont installées au

premier. En outre, on observe dans le jardin une dépendance où sont exposés les objets en réserve pouvant servir à l'ameublement du pavillon, car il est de coutume, au Japon, de changer de temps à autre l'ameublement de la maison. Cette annexe est reliée par un pont à un petit chalet destiné à la cérémonie du thé.

Les objets exposés comportent tous les articles caractéristiques du Japon et sont répartis au pavillon national, au Grand Palais (objets de luxe au rez-de-chaussée, objets relatifs à l'enseignement au premier) ainsi que dans les galeries ré-

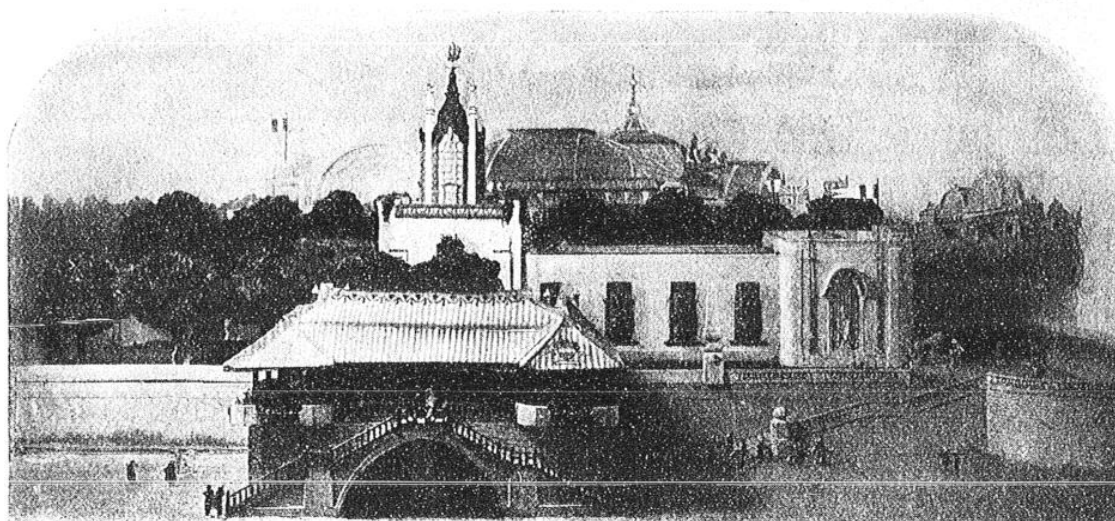
servées aux sections étrangères (Invalides). Toutefois, il convient de noter que les objets exposés dans le pavillon national représentent une sélection bien appropriée des ornements et détails décoratifs en renom.

Foyer de repos. — En dehors des emplacements énumérés plus haut, une terrasse avec maison de thé a été aménagée sur la berge de la Seine attenante au pavillon national, pour recevoir le public dans une



LE PAVILLON DU JAPON

Au premier plan, une curieuse palissade de bambou.



LE PAVILLON ET LE RESTAURANT DE LA GRANDE-BRETAGNE

atmosphère purement japonaise. (Le thé vert du Japon et le thé de Formose y sont servis.) Cette installation a été réalisée grâce au concours de plusieurs firmes commerciales du Japon en relations suivies avec la France et qui se sont groupées à cette fin en comité d'encouragement.

Magasins de vente. — Quant aux magasins de vente, ils sont situés, en retrait de la section japonaise, aux galeries des Invalides, à gauche de l'entrée de l'exposition, du côté de la rue Fabert ; une collection de produits variés du Japon s'offrent aux yeux des visiteurs.

La section et la roseraie luxembourgeoises

« Le grand-duché de Luxembourg, en participant à l'Exposition Internationale des Arts Décoratifs et Industriels Modernes, l'a fait pleinement conscient de la faiblesse et de l'insuffisance des moyens matériels et artistiques dont il dispose. En s'associant d'enthousiasme à l'initiative heureuse prise par le gouvernement français, le Luxembourg a voulu montrer qu'il a compris l'importance sociale du mouvement artistique moderne. Il a compris aussi qu'il lui était impossible de rester étranger à une manifestation internationale d'une telle envergure, son absence ayant pu être interprétée comme une abdication au point de vue national, artistique et économique.

« Le grand-duché a donc été heureux de saisir cette occasion pour contribuer, dans la mesure de ses faibles forces, au progrès d'un mouvement qui emporte le monde

entier et pour montrer que ses artistes et ses artisans commencent à s'affranchir d'un traditionalisme néfaste et d'un éclectisme stérile qui, chez lui comme partout ailleurs, a marqué de son empreinte la production artistique du demi-siècle écoulé. »

Telles sont les déclarations que M. Ant. Hirsch, le sympathique secrétaire général du Comité national luxembourgeois, a bien voulu nous faire.

Dans la petite région artistique que constitue le Luxembourg, la diffusion des principes de l'art moderne fut puissamment aidée par le seul établissement d'enseignement artistique existant dans le pays : l'École d'Artisans de l'Etat. Cet établissement, dont la création remonte à un quart de siècle, a formé de nombreux artistes et ouvriers d'art dont les œuvres se rencontrent dans les différents groupes de la section luxembourgeoise.

Dans le « groupe enseignement », au Grand Palais, l'École d'Artisans de l'Etat expose les dessins et travaux d'élèves de ses sections du bâtiment et des arts décoratifs. La durée de l'enseignement est de trois années. L'enseignement est théorique et pratique. L'école existe depuis 1906 et comporte encore, outre les sections représentées à Paris, la mécanique et l'électrotechnique.

Dans les trois ensembles exposés à la galerie Saint-Dominique (esplanade des Invalides), l'ensemblier et ses collaborateurs ont cherché à donner un peu de beauté aux lignes simples et un peu d'harmonie aux couleurs. La gamme des matières : bois, fers, faïences,

tissus, vitraux, fait ressentir le bien-être du home moderne et le doux plaisir du recueillement qu'y trouve l'humanité affairée de nos jours.

La *roseraie luxembourgeoise*, située au Cours la Reine, et qui tient lieu de pavillon national, offre, dans un cadre architectural charmant, une exposition en raccourci de la très importante industrie rosériste du grand-duché, dont les produits éclatants et odorants sont particulièrement réputés. La « roseraie luxembourgeoise » offre aux visiteurs une oasis tranquille où le silence n'est interrompu que par le bruissement rythmé du jet d'eau de la fontaine et où l'air est embaumé par les parfums les plus doux des roses multicolores.

Le pavillon original des soviets (1)

On est obligé de reconnaître que le pavillon de l'U. R. S. S. (en russe C. C. C. F.), se distingue tout à fait des palais des autres nations. Il semble que la jeune république

(1) Nous remercions M. M.-E. Cahen qui a bien voulu interviewer pour nous M. Melnikoff, architecte du pavillon des soviets.

prolétarienne ait voulu, de parti pris, prendre le contre-pied de tous les usages en cours dans les pays moins révolutionnaires. Autant il y a de luxe étalé, autant il y a de dorures, de staff, de matériaux divers sur béton armé le long du Cours la Reine, autant il y a peu de moyens mis en œuvre pour un édifice fait de bois apparent peint d'une couleur neutre.

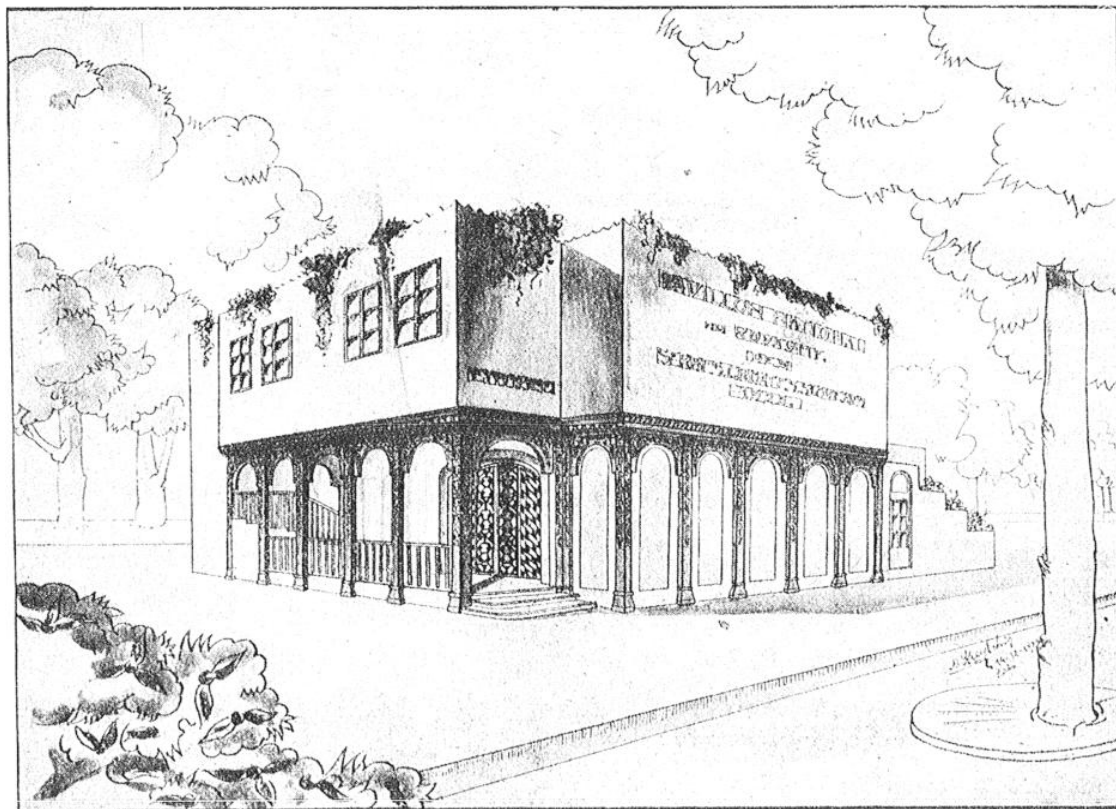
Le pavillon de l'U. R. S. S. a été mis, l'an dernier, au concours par le gouvernement de Moscou entre tous les architectes russes.

Le programme était :

1^o De ne pas dépasser un crédit plus que modeste et qui était fixé d'avance, en heures de main-d'œuvre et en valeur de matériaux ;

2^o Avec ces moyens très réduits, l'architecte devait exprimer au maximum le caractère de l'art prolétarien de l'U. R. S. S.

L'architecte primé a été M. Melnikoff (pardon, le « camarade » Melnikoff) qui, contrairement à la plupart des architectes officiels, est très jeune, ce qui ne l'empêche pas d'avoir été déjà primé plusieurs fois par le gouvernement des soviets pour d'autres projets mis au concours. C'est à lui que fut confiée l'exécution d'un marché de Moscou,



LE PAVILLON NATIONAL DU ROYAUME DES SERBES, CROATES ET SLOVÈNES

et d'une succursale de la « Pravda ». Il nous a affirmé que ces concours, en Russie, étaient très ouverts et jugés avec la plus entière indépendance, sans parti pris, ni esprit de parti.

Le « camarade » Melnikoff a bien voulu nous exposer la justification pratique de sa conception.

Le programme du concours, très sommaire, se contentait d'indiquer, en plan, les dimensions du terrain à utiliser sans aucune donnée relative à son emplacement dans l'exposition, à la masse des monuments qui l'entoureraient, à ses orientations relatives. Il s'agissait d'éviter qu'il fût écrasé par ses voisins. Il y avait donc avantage à imaginer un plan se prêtant sans modification essentielle à des variantes, pour permettre, sur place, le choix d'une position définitive des différents volumes de l'édifice, selon le voisinage.

M. Melnikoff a jugé que, dans ces conditions, ce n'était point la façade proprement dite, mais la diagonale de l'édifice qui devait être l'essentiel de son pavillon. Et il a distribué son plan symétriquement par rapport à la diagonale du rectangle d'implantation.

Cette diagonale coupe en deux le bâtiment, à la hauteur du premier étage, par un palier en forme de passage, prolongé par deux escaliers-perrons d'extrémité qui permettent d'arriver à sa hauteur.

On peut dire que la façade du bâtiment est intérieure et non extérieure à ce dernier, ce qui la rend nettement indépendante du voisinage. De plus, elle utilise la diagonale, c'est-à-dire la plus grande dimension linéaire que l'architecte avait à sa disposition, ce qui permet un effet relativement imposant avec les moyens les plus simples et les plus honnêtement sains de l'art architectural : disposition de la toiture, escalier extérieur.

De plus, en raison de cette symétrie oblique, le bâtiment pouvait être exécuté selon quatre orientations différentes sur le même terrain, avec la plus grande souplesse d'utilisation (quatre variantes par symétrie, deux par rapport aux axes naturels du rectangle, deux par rapport à la diagonale).

L'architecte a écarté d'une manière absolue toute ornementation, tout souci d'école. L'effet qu'il a obtenu n'est dû qu'à un jeu de plans et de volumes, et le thème qu'il a choisi est celui de l'opposition de deux plans en pentes symétriques ; les toitures des deux corps de bâtiment sont en pentes inversées, et la couverture du couloir central est composée de panneaux entrecroisés. C'est simple et ingénieux.

Afin de donner une ligne en hauteur au

bâtiment, de ne pas le laisser écraser par ses voisins, il est flanqué d'un haut pylône triangulaire à treillis en bois, dont la construction est aussi simple que celle des mâts-grues des chantiers parisiens. C'est un campanile dans sa plus schématique expression. Sa seule ornementation est faite encore de quelques plans à inclinaisons différentes, développement en hauteur du thème des toitures. Ce pylône est d'une utilité précise. Il faut qu'un pavillon soit reconnu de loin et que l'on sache ce qu'il expose. Or, au sommet de ce mât, se détachent des lettres romaines rouges et sobrement décoratives qui sont les initiales russes C. C. C. P.

Le premier étage, coupé en deux par le passage surélevé dans l'axe de la diagonale, se compose de deux corps distincts symétriques par rapport à cette diagonale. Le rez-de-chaussée est, au contraire, d'une seule venue.

De nombreux poteaux en bois portent le plancher du premier étage, mais ils ne sont aucunement gênants pour la distribution intérieure. Ils servent, au contraire, à diviser le local en plusieurs stands, chaque république de l'Union soviétique ayant son exposition séparée.

L'éclairage est assuré par de larges surfaces vitrées sur toutes les faces.

Les panneaux extrêmes de la couverture du couloir diagonal sont soutenus respectivement, d'un côté par le pylône campanile et, de l'autre, par un emblème en lettres russes accompagnant la faucille et le marteau, d'un agencement tout à fait original, et qui utilise, à la manière chinoise, l'effet décoratif de l'écriture.

Le technicien impartial est obligé de reconnaître que la jeune république, récemment reconnue en France, semble avoir eu à cœur, pour ses débuts, d'être infiniment raisonnable dans une exposition où, quelquefois, la raison est un peu sacrifiée à la vanité et à l'amour-propre. Entre les trop sommaires baraquements de la Foire de Paris et les palais d'un luxe trop lourd de cette grande manifestation, il y a, sans doute, une leçon de simplicité esthétique à retenir (1).

(1) Nous devons, à la vérité, de reconnaître que, déjà, des architectes français, les frères Perret, avaient, en construisant le « Palais de bois », à la porte Maillot, cherché à résoudre, dans des conditions différentes, un problème tout à fait analogue.

Aussi, n'avons-nous pu résister au désir de mettre en rapports M. Melnikoff et M. A. Perret, et c'est avec un plaisir infini que nous avons vu ces deux grands architectes de talent s'apprécier mutuellement. Tant il est vrai qu'en dehors de toutes considérations de pays et de conceptions sociales, qui sont infiniment instables et changeantes, les vrais artistes et les vrais techniciens parlent toujours le même langage.

LE PAVILLON LE PLUS ORIGINAL DE L'EXPOSITION : CELUI DE L'UNION DES RÉPUBLIQUES SOVIÉTIQUES

Pour utiliser au maximum l'emplacement disponible, son architecte, le « camarade » Melnikoff, a orienté sa façade suivant la diagonale du terrain concédé. Cette diagonale coupe en deux le bâtiment, à la hauteur du premier étage, par un palier en forme de passage auquel on accède, de chaque côté, par un escalier-perron. Ce palier est abrité par un curieux toit de panneaux inclinés, contrariés.



haute toiture, ses murs en brique rouge, une petite pagode qui se mire dans deux bassins rectangulaires.

Quant aux différents objets d'exposition : meubles, verrerie, céramique, textiles, livres d'art, etc., ils sont placés dans les salles de l'Esplanade et du Grand Palais, aménagées par l'architecte Wydeveld, qui s'est efforcé d'harmoniser tous ces éléments hétéroclites.

Près de cent cinquante artistes hollandais réputés participent à l'exposition pour les arts décoratifs proprement dits. L'art industriel n'a pas, nécessairement, réuni autant d'auteurs, mais, s'il n'est pas aussi bien représenté, par contre, les quelques spécimens

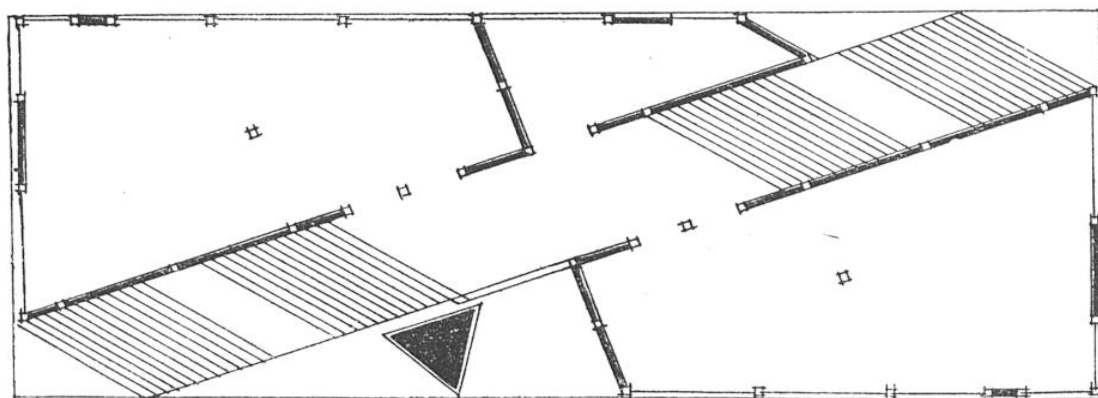
La participation néerlandaise

Le pavillon de la Hollande, situé au Cours la Reine, n'est pas un lieu d'exposition, mais une démonstration de la synthèse des arts décoratifs, sous l'égide de l'architecte (M. Staal). Plusieurs sculpteurs, verriers, ferronniers, céramistes y coordonnent leurs efforts. Ce pavillon est remarquable par sa

exposés sont, il faut le reconnaître, tout à fait réussis.

* * *

Nous ne sommes pas, malheureusement, en mesure de parler des participations des autres pays étrangers exposants, les représentants de ces pays ne nous ayant pas documentés en temps voulu.



PLAN DES DISPOSITIONS GÉNÉRALES DU PREMIER ÉTAGE DU PAVILLON SOVIÉTIQUE

VIII. CHEZ LES EXPOSANTS

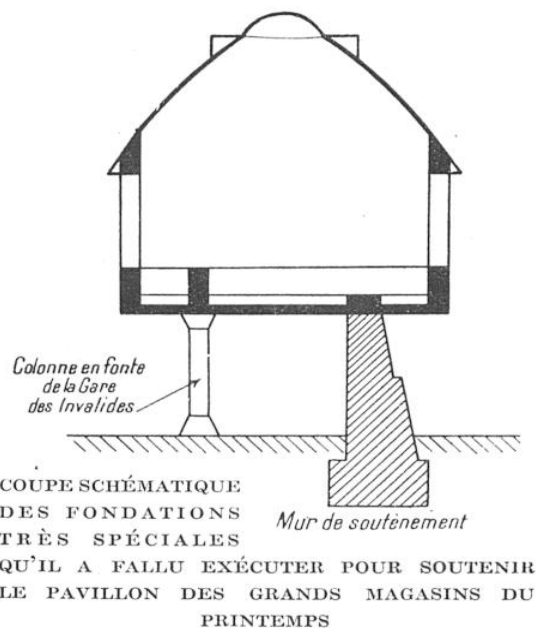
Le pavillon « Primavera » des Grands Magasins du Printemps

Les Grands magasins du Printemps ont confié à MM. Sauvage et Wybo, architectes, le soin de faire le projet du pavillon « Primavera » où sont exposées les nouveautés de leur atelier d'art.

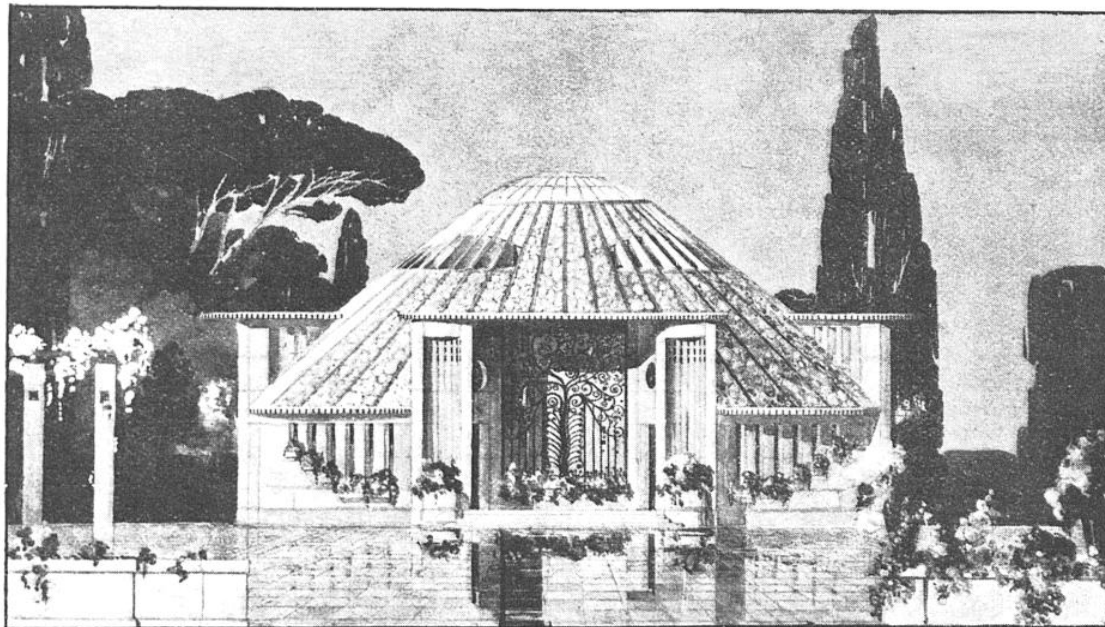
Ce pavillon présente la forme d'un vaste parapluie tronconique, supporté par un soubassement octogonal. Il est le résultat de nombreuses études très différentes. Le pavillon devait entrer dans le cadre d'un gabarit très sévère imposé par l'administration. Afin d'occuper le maximum de volume, les architectes se sont imposés, en dernier ressort, de remplir complètement le gabarit. Il en est résulté une enveloppe très simple et c'est seulement la richesse des matières employées qui donne toute sa valeur à ce pavillon.

En effet, tous les soubassements sont exécutés en ciment vitrifié de M. Seailles, dont on a déjà vu une première application dans la piscine du Printemps, au Salon d'Automne. Ces appliques de ciment sont nielées de filaments d'or noyés dans la masse et couronnés par une corniche en mosaïque de grès noir et or de MM. Gentil et Bourdet.

La toiture en béton armé, doublée de paille à sa partie inférieure pour maintenir



la fraîcheur des locaux en été, est recouverte de grandes lentilles en verre coulé, exécutées par Lalique, et donnant un peu l'impression de gros galets au moment où ils sont encore mouillés par la mer. La tonalité générale de ces galets varie du chamois clair à l'opale. Le soir, des foyers lumineux soigneusement dissimulés projettent leurs feux sur les fa-



LE PAVILLON DE L'ATELIER D'ART « PRIMAVERA », DES MAGASINS DU PRINTEMPS

gades et la couverture de ce luxueux pavillon. L'énorme enseigne en fer forgé placée au-dessus de la porte d'entrée complète la façade, mais elle ne figure pas sur la maquette que nous reproduisons.

L'ossature, construite par MM. Perret frères, se compose d'une coupole de 20 mètres de diamètre à la base, reposant, par un système de poutres, sur huit poteaux.

Cette coupole est recoupée entre les deux poteaux, au droit de la porte d'entrée, pour former un portique recouvert d'une sorte de véranda.

Indépendamment de la forme assez inhabituelle de cette construction, sa particularité principale réside dans ses fondations.

Cet ensemble octogonal est, en effet, situé presque entièrement au-dessus de la tranchée de la gare des Invalides, dont le platelage métallique, rongé par les fumées acides des locomotives, ne pouvait être considéré comme assez résistant pour le supporter.

Il a donc fallu faire reposer le pavillon seulement sur trois colonnes en fonte de la gare et sur le mur de soutènement bordant la tranchée et maintenant le terre-plein de la chaussée du quai d'Orsay. On ne pouvait même pas s'appuyer sur ce terre-plein, qui a subi des tassements par suite des inondations.

On a dû, par suite, constituer une enrayure de poutres en béton armé s'appuyant sur les trois colonnes et la crête du mur, et portant les po-

teaux du pavillon en porte-à-faux de part et d'autre de leurs appuis (voir le dessin du haut de la page précédente).

Les pieds des huit poteaux du pavillon sont eux-même réunis par une ceinture de poutres formant la base des murs de pourtour.

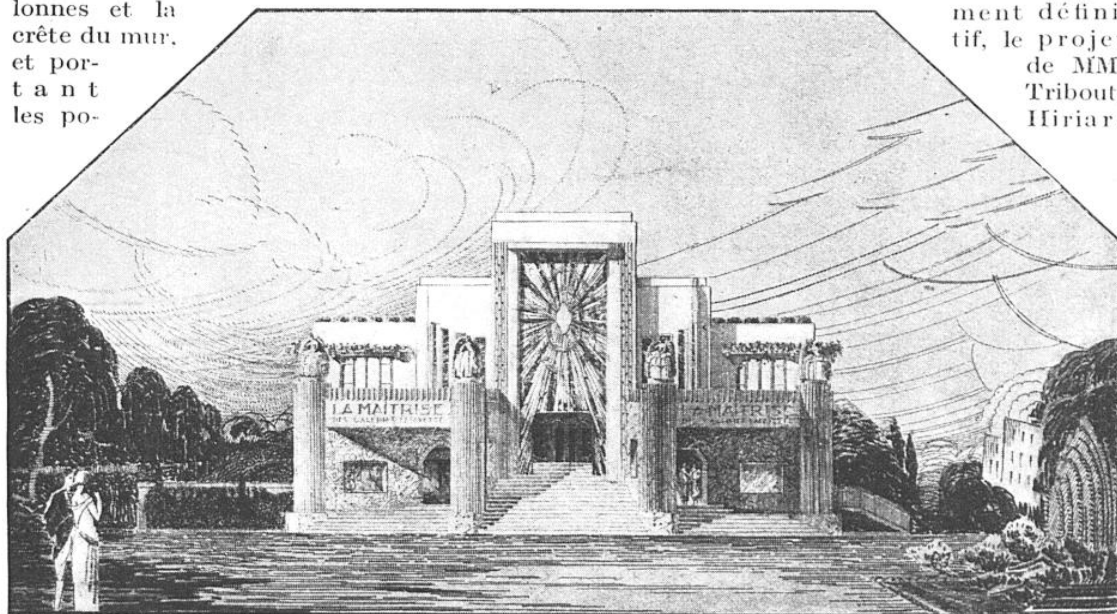
Le pavillon de « La Maîtrise » des Grands Magasins des Galeries Lafayette

Le pavillon de la Maîtrise a été édifié sur l'esplanade des Invalides, à l'un des angles du carrefour central proche de la Manufacture de Sèvres et à l'angle de la grande avenue de l'exposition qui va du pont Alexandre-III à la Cour des Métiers, située dans le pavillon d'honneur.

Le pavillon de la Maîtrise a fait l'objet d'un concours ouvert par les Grands magasins des Galeries Lafayette, entre tous les architectes français. Ce concours a réuni cinquante et un candidats, qui ont présenté un nombre important de projets, en général de qualité très supérieure.

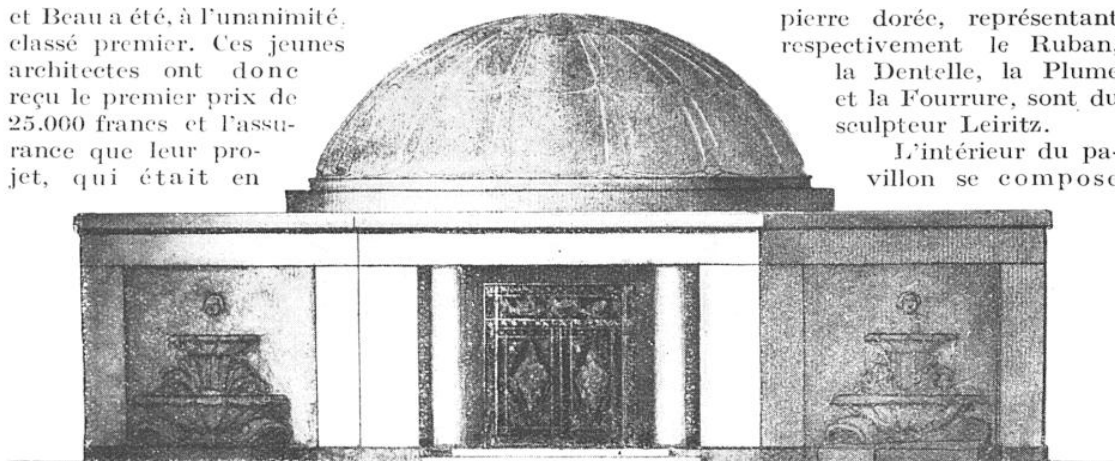
Le concours, établi à deux épreuves, a été jugé sous la présidence d'honneur de M. Fernand David, commissaire général de l'Exposition, et de M. Paul Léon, directeur des Beaux-Arts, par les architectes, décorateurs et personnalités compétentes, qui ont, dans notre pays, pris une part active à l'actuelle renaissance des arts décoratifs modernes.

Au jugement définitif, le projet de MM. Tribout, Hiriart



LE PAVILLON DE L'ATELIER D'ART « LA MAÎTRISE » MIS AU CONCOURS PAR LES MAGASINS DES GALERIES LAFAYETTE

et Beau a été, à l'unanimité, classé premier. Ces jeunes architectes ont donc reçu le premier prix de 25.000 francs et l'assurance que leur projet, qui était en



Pierre dorée, représentant respectivement le Ruban, la Dentelle, la Plume et la Fourrure, sont du sculpteur Leiritz.

L'intérieur du pavillon se compose

LE PAVILLON DU QUINCAILLIER FONTAINE, ÉRIGÉ PAR MM. SUE ET MARE

tous points remarquable, serait exécuté.

Devant la réelle valeur de nombreux autres projets, la direction du magasin a ajouté deux primes de 2.000 francs chacune.

Le pavillon de la Maîtrise est édifié par les soins de M. Chanut, architecte en chef des Galeries Lafayette, et, en ce qui concerne la décoration et l'aménagement intérieur, par M. Maurice Dufrene, directeur de la Maîtrise.

L'extérieur du pavillon, en marbre blanc et pierre, comporte une verrière imposante formant l'entrée principale, dont le motif est dû à la collaboration de MM. Maurice Dufrene, décorateur ; Hiriart, architecte ; et Grüber, peintre-verrier. Quatre figures symboliques en

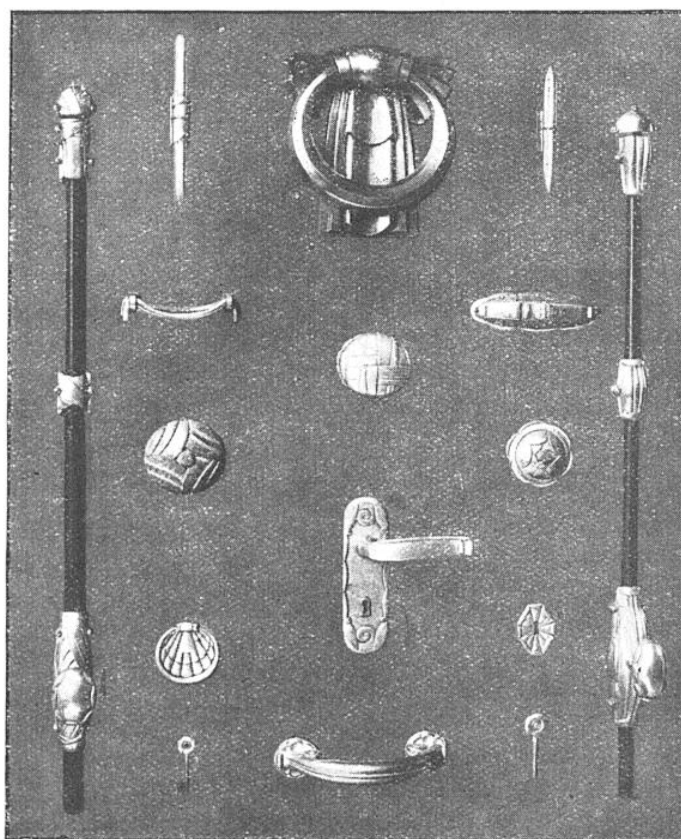
d'un grand hall central à deux galeries circulaires. On accède à celle du rez-de-chaussée par un escalier monumental de marbre et à celle du premier étage par un escalier égale-

ment de marbre, à double révolution. Ces escaliers sont en marbre blanc et portor. Les dallages sont en marbre blanc et gris avec des galons et des motifs de mosaïque d'or et d'argent.

Le hall comporte différents objets d'ameublement : sièges, tables, secrétaires, commodes, petits meubles, etc..., et un piano à queue de Maurice Dufrene et Pleyel.

Sur le hall central, donnent, au rez-de-chaussée : un petit salon, une salle à manger, une bibliothèque, une chambre.

Au premier



QUELQUES PIÈCES DE SERRURERIE MODERNE DESSINÉES PAR MM. SUE ET MARE ET ÉDITÉES PAR M. FONTAINE

étage, se trouvent, sur la galerie circulaire, des vitrines et des meubles renfermant des objets d'art, bronze, céramique, tissu, etc...

A droite et à gauche, donnent deux salons de thé en marbre, stuc et ferronnerie, dus à Maurice Dufrène et à son atelier.

On accède de la galerie circulaire à quatre terrasses fleuries qui, les jours de beau temps, complètent les salons de thé et sont à la disposition des consommateurs.

Le pavillon du quincaillier Fontaine

Deux de nos décorateurs modernes les plus réputés, MM. Sue et Mare, ont construit, pour le compte d'un de nos plus grands quincailliers, un pavillon surmonté d'un dôme qui prend tout à fait l'allure d'un palais en modèle réduit. Il contient, outre les œuvres modernes éditées par la maison Fontaine, des stands occupés par deux ou trois autres firmes. Nous avons reproduit un certain nombre de boutons, poignées, crémones, dont les originaux ont été également établis par MM. Sue et Mare. A côté de ces modèles de serrurerie purement décorative, on en verra d'autres, peut-être moins séduisants d'aspect, mais appelés à rendre les plus grands services dans certains locaux commerciaux et surtout dans les hôtels. Les serrures sont combinées de telle sorte que certaines clefs permettent d'ouvrir la totalité des serrures de l'établissement, tandis que d'autres ouvrent seulement celles d'un étage et que d'autres encore ont une action plus limitée.

L'orfèvrerie moderne

Claudius Linossier.

On aurait pu croire que tout avait été dit en matière d'orfèvrerie et qu'il était impossible d'imaginer, à l'heure actuelle, une technique nouvelle. Cependant, M. Linossier vient de nous prouver le contraire en obtenant par de nouveaux procédés, une orfèvrerie en couleur particulièrement séduisante.

Lorsqu'il était jeune apprenti orfèvre, M. Linossier était attiré déjà par la magie des couleurs. Il aimait la belle et fine matière des émaux, mais il lui reprochait, toutefois, de ne pas être assez solidaire du métal et d'apparaître comme une chose rapportée après le travail d'orfèvrerie proprement dit.

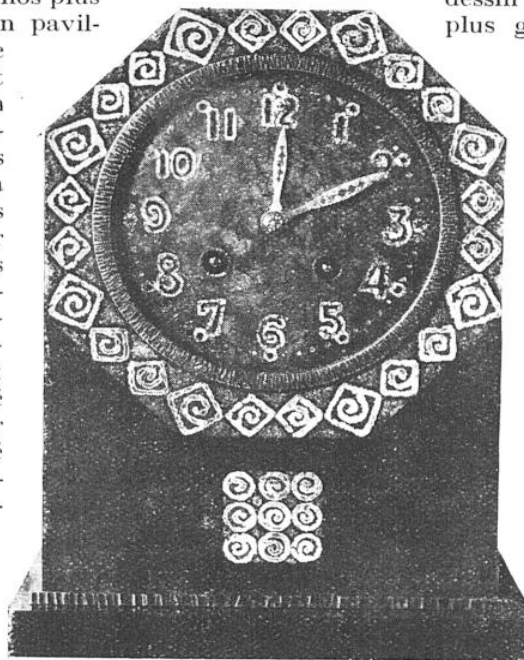
Il adressait le même reproche à l'incrustation au filet employée par les orfèvres arabes, persans, indiens et espagnols, encore qu'il en reconnut toute la beauté décorative. Rappelons, à ce propos, qu'on réalise, aujourd'hui, mécaniquement, des incrustations au filet, remarquables de finesse et de dessin (1) et que des imitations plus grossières sont obtenues par un procédé beaucoup plus expéditif : la galvanoplastie.

L'émail et l'incrustation ne donnaient pas entière satisfaction à M. Linossier, qui s'efforça, cependant, d'en tirer parti. Puis, il étudia la coloration ou la patine des métaux par des acides qui, sur les bronzes, faisaient merveille. Par contre, les laitons ménageaient des surprises désagréables et leurs patines s'altéraient bien vite, sous l'action de la lumière et des agents atmosphériques. C'est alors qu'il eut recours à la « patine au feu » qui, en oxydant profondément le métal, le colore vivement et d'une manière durable.

En étudiant la coloration des oxydes et en incrustant des alliages par couches successives, M. Linossier obtint des effets analogues à ceux que réalisent les peintres avec leurs glacis (2) et, notamment, grâce au feu, des teintes profondes analogues à celles de certains émaux. Cette fois, par contre, c'est le métal lui-même qui fournit les éléments de sa coloration et non des produits étrangers. A. BLOC et RENÉ BROCARD.

(1) Signalons le procédé très original dû à l'orfèvre belge Max Wolfers, décrit dans le n° 88 d'octobre 1924, par M. Brocard, sous le pseudonyme de André Grober.

(2) Le glacis est une dissolution de couleur très diluée dans l'essence et le vernis et qui, conservant une certaine transparence, laisse apparaître les couleurs qui sont étalées sous le glacis.



PENDULE DÉCORÉE PAR OXYDATION DU MÉTAL, SELON LES PROCÉDÉS LINOSSIER

UNE CURIEUSE BOUSSOLE MAGNÉTIQUE

Elle facilite grandement la navigation aérienne

DANS un de ses récents numéros, notre excellent confrère *The Scientific American* décrit brièvement un nouveau compas (boussole) à induction magnétique terrestre, inventé par M. M. Titterington et destiné à faciliter la navigation aérienne, surtout en avion.

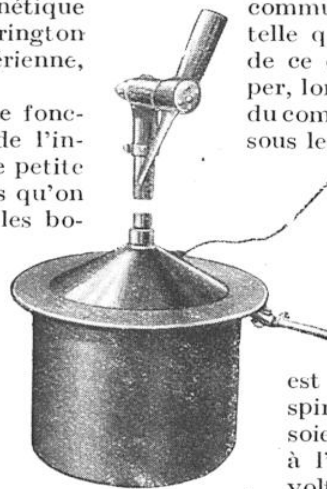
Pour comprendre le principe de fonctionnement du nouveau compas de l'inventeur américain, considérons une petite dynamo à axe vertical ; supposons qu'on en retire l'inducteur, c'est-à-dire les bobines dans lesquelles un courant d'excitation entretient le champ magnétique, dont l'induit, en tournant, recueille les lignes de force pour les transformer en un débit continu d'énergie électrique. Ceci étant, si l'on fait tourner l'induit, on constatera qu'il est encore possible de recueillir du courant aux balais, mais évidemment en très petite quantité. C'est que certaines sections de l'enroulement de l'induit auront coupé une partie des très faibles lignes de force du champ magnétique terrestre. Cependant, si l'on plaçait les balais dans une position telle que chaque section de l'enroulement de l'induit, au lieu de couper les lignes de force terrestres avec lesquelles elle entre momentanément en contact, demeurerait parallèle à ces lignes, il n'y aurait plus, évidemment, génération d'aucun courant. Eh bien, c'est exactement ce qui se passe avec le nouveau compas. Celui-ci est constitué essentiellement par un générateur du type ordinaire. Il possède un arbre vertical, qu'une hélice aérienne entraîne par l'intermédiaire d'une transmission appropriée ; cette hélice est mue, à son tour, par le courant d'air provoqué par le vol de l'avion, encore qu'elle

pourrait, bien entendu, être actionnée de toute autre façon. Si, à un moment quelconque du vol, les balais sont amenés à occuper sur le commutateur de l'induit une position telle que les spires de l'enroulement de ce dernier soient à même de couper, lorsque les lames correspondantes du commutateur passent, précisément, sous les balais, des lignes de force du champ magnétique terrestre, un courant sera généré. Ce courant permettra d'effectuer une lecture sur le cadran d'un instrument qui n'est pas autre chose qu'un voltmètre ordinaire.

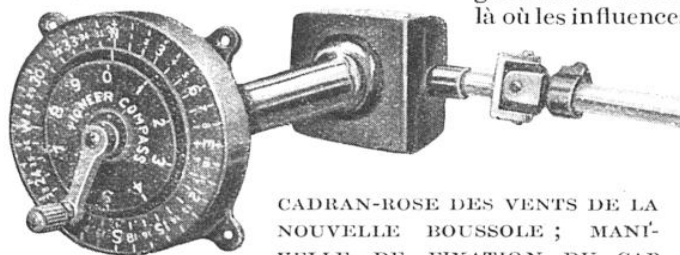
Si, par conséquent, l'avion est dirigé de telle manière que les spires de l'enroulement de l'induit soient parallèles aux lignes de force, à l'endroit des balais, l'index du voltmètre n'accusera aucune déviation. Tout ce qu'il reste à faire est donc de procurer un moyen simple de placer les balais à la position désirée. Ce résultat est obtenu

à l'aide d'une manivelle, dont le déplacement angulaire se lit sur un cadran gradué en degrés et figurant une rose des vents, et par l'intermédiaire d'un arbre de transmission d'une certaine longueur, car, s'il est nécessaire de placer la manivelle et son cadran à portée du pilote, il y a avantage à monter le générateur à l'arrière du fuselage, là où les influences magnétiques locales dues au moteur sont réduites au minimum.

Ayant relevé sa route sur la carte, le pilote tourne la manivelle de l'angle voulu et l'arrête sur le cadran en face de l'orientation désirée. Il n'a plus alors qu'à observer l'aiguille du voltmètre pour vérifier qu'elle demeure bien au zéro de la graduation ; si elle s'en écarte, c'est que l'avion s'éloigne de son cap ; le pilote agit alors en conséquence.



LE MOTEUR A INDUCTION QUI CONSTITUE LA BOUSSOLE



CADRAN-ROSE DES VENTS DE LA NOUVELLE BOUSSOLE ; MANIVELLE DE FIXATION DU CAP A MAINTENIR ET AMORCE DE L'ARBRE DE TRANSMISSION

UNE NOUVELLE MÉTHODE D'ANALYSE SPECTROGRAPHIQUE

Cette méthode, rapide et sûre, est employée au
Laboratoire de Chimie minérale de la Sorbonne.

Par Georges URBAIN

MEMBRE DE L'INSTITUT

L'ANALYSE est le problème fondamental de la Chimie. On admet aujourd'hui l'existence de quatre-vingt-douze éléments chimiques dont quatre-vingt-huit sont connus, ou tout au moins décelables par des caractères précis. La connaissance de tels caractères, l'ensemble des méthodes qui permettent de les observer et de les mesurer, forment le domaine de l'analyse, domaine complexe que se partagent aujourd'hui la Chimie pure et la Physique. Dans la pratique courante, la chimie y joue le principal rôle. La physique n'intervient encore que dans des cas spéciaux ou exceptionnels. Mais il est aisé de prévoir, d'après l'allure du développement des méthodes physiques d'analyse, qu'elles prendront dans l'avenir une importance de plus en plus grande, à mesure que leurs techniques se simplifieront et seront, par cela même, à la portée d'un plus grand nombre d'observateurs.

Le succès est déjà acquis pour celles qui se recommandent par une sensibilité particulière et une haute précision. C'est ainsi que l'analyse des substances radioactives dérive exclusivement des méthodes électrométriques qui permettent de déceler et de caractériser des éléments radioactifs qui, à de très rares exceptions près, se trouvent en proportions infinitésimales dans des mélanges dont la presque totalité se compose de corps inactifs. C'est ainsi que la recherche de certains éléments rarissimes, tels que le *gallium*, le *germanium*, le *scandium*, le *celtium*, éléments dénués de propriétés

radioactives, ne peut être abordée sans recourir aux méthodes spectroscopiques dont la sensibilité dépasse, en général, de beaucoup celles des méthodes chimiques inapplicables ou insuffisamment certaines pour la recherche et la caractérisation des traces.



M. G. URBAIN

Enfin, il existe des groupes d'éléments, tels que le groupe des terres rares et celui du platine, composés de corps dont les propriétés chimiques sont si voisines qu'elles ne permettent pas de fixer, non seulement les proportions, mais même la présence des divers constituants des mélanges dont la nature nous offre toujours l'exemple. Il est devenu tout à fait impossible, dans l'état actuel de notre science, d'aborder l'étude très pénible de ces groupes, si l'on ne dispose pas d'un outillage spectroscopique suffisamment perfectionné.

En définitive, on peut dire qu'abstraction faite des éléments radioactifs, qui possèdent leurs techniques analytiques propres, la chimie de tous les éléments rares, lesquels forment plus du tiers de l'ensemble des éléments chimiques, est subordonnée à l'observation et à la mesure de leurs caractères spectraux.

* * *

Il m'est, évidemment, impossible d'exposer dans un article de dimensions très restreintes la question dans son ensemble. Je me bornerai à décrire ici la plus importante des techniques spectroscopiques dont j'ai fait usage dans des recherches personnelles que je poursuis depuis trente ans sur

les éléments rares, et au cours desquelles j'ai eu la satisfaction de clore le chapitre de la définition des éléments du groupe des terres rares, dont on supposait le nombre infini à l'époque où j'ai débuté.

Il s'agit des spectres d'arc enregistrés photographiquement, c'est-à-dire de la spectrographie de l'arc électrique.

Je rappelle que, dans les sources

de lumière à haute température, comme les flammes très chaudes, l'étincelle ou l'arc électriques, tous les corps sont susceptibles de se volatiliser et, en conséquence, de colorer la flamme, l'étincelle ou l'arc. Or, dans les sources gazeuses de lumière comme celles-là, la lumière émise est toujours discontinue, ce qui signifie qu'en dispersant

cette lumière au moyen d'un dispositif spectroscopique, on observe, non pas une série de nuances se fondant les unes dans les autres, mais des lignes lumineuses, nettes, étroites, séparées les unes des autres par des espaces noirs plus ou moins grands. Ces lignes sont autant d'images de la fente de l'appareil où pénètre la lumière incidente avant d'être décomposée par les prismes ou les autres dispositifs dispersifs. Chacune des raies représente un rayon simple. Tout rayon simple appartient exclusivement à quelque élément chimique, et tout élément chimique possède en propre un nombre plus ou moins grand de raies. Chaque raie est caractérisée par un nombre appelé *longueur d'onde*.

Si donc on sait attribuer les raies aux éléments qui les émettent, on sait, par cela même, reconnaître les éléments qui ont été volatilisés dans la source de lumière, ce qui est, ainsi que nous le verrons plus loin, extrêmement facile à réaliser.

Il est très pénible d'observer directement et de repérer les raies lumineuses à la sortie d'un appareil spectroscopique. La fatigue qui en résulte rapidement ferait renoncer vite à ce genre de travail. Aussi, à l'observation directe, a-t-on substitué l'enregistre-

ment photographique des images spectrales. Une image photographique est un document durable qui peut être examiné à loisir sans exiger un effort trop longuement soutenu. La spectrographie présente, d'autre part, un grand avantage : elle n'exige qu'une consommation très limitée des matières, souvent très précieuses, qui sont volatilisées dans l'arc et, par cela même, à jamais perdues.

Dans des cas semblables, qui sont précisément ceux auxquels j'ai

eu spécialement affaire, tout l'ensemble du dispositif doit être combiné en vue d'économiser la matière. Bien souvent, j'ai eu à examiner des substances dont je n'avais que des traces de l'ordre du centième de milligramme. Il fallut, en conséquence, restreindre à un strict minimum les pertes de lumière émise par l'arc, et réduire à des fractions de seconde les temps de pose.

Seule la lumière ultra-violette invisible influence suffisamment la plaque photographique pour être utilisée à des fins semblables. Encore est-il nécessaire que la lumière pénétrant dans l'appareil soit employée aussi bien que possible, ce qui fait prohiber l'usage des verres, même des verres spéciaux, et exige l'emploi d'un dispositif d'optique en quartz. La dispersion, c'est-à-dire l'étalement du spectre sur la plaque photographique, doit être réduite, car, en étalant la lumière sur une grande surface, les raies faibles, qui

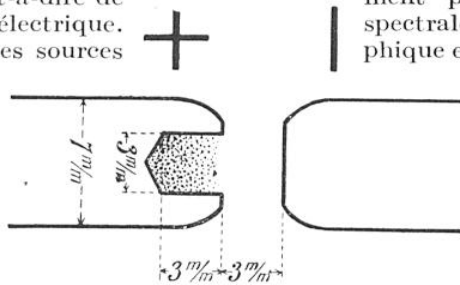


FIG. 1. - L'ARC ÉLECTRIQUE DANS LEQUEL SE VOLATILISE LA MATIÈRE À ÉTUDIER

Cette matière est placée dans un petit cratère percé dans le charbon positif, beaucoup plus chaud que le charbon négatif.

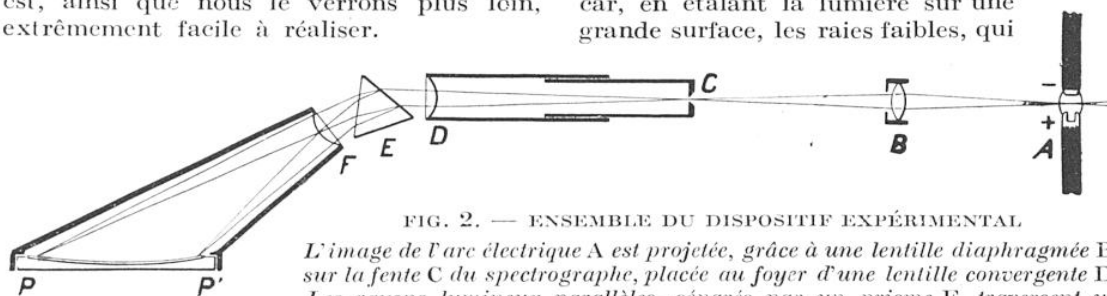


FIG. 2. — ENSEMBLE DU DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

L'image de l'arc électrique A est projetée, grâce à une lentille diaphragmée B, sur la fente C du spectrographe, placée au foyer d'une lentille convergente D. Les rayons lumineux parallèles, séparés par un prisme E, traversent un objectif F et viennent former leurs images sur une plaque photographique PP'. On donne à cette plaque une certaine courbure et une forte inclinaison par rapport à la lentille F, pour compenser les différences de longueur focale dues aux différences de longueur d'onde des rayons lumineux.

sont souvent les plus intéressantes à observer, n'apparaîtraient pas. D'autre part, cette dispersion ne saurait descendre au delà d'une certaine limite sans nuire à la précision nécessaire dans les mesures. Comme toujours, lorsqu'il s'agit d'expérimentation, il a fallu établir un compromis entre des conditions contradictoires.

Le dispositif de dispersion a été réduit à

phiques sont des plaques Lumière très sensibles et choisies très minces. Il est, en effet, nécessaire de les courber légèrement pour que les diverses raies soient pratiquement au point. Les conditions nécessaires pour avoir de bonnes images ont été obtenues par un réglage classique et assez long à réaliser. Ce réglage n'est, malheureusement, pas éternel, et nous devons le refaire deux fois



FIG. 3. — LE SPECTROGRAPHE UTILISÉ PAR M. LE PROFESSEUR URBAIN

On distingue, à droite de cette photographie, la vis micrométrique qui sert à modifier la largeur de la fente, puis, de droite à gauche, la vis qui sert à régler la distance entre la fente et le prisme, puis la boîte ronde qui protège le prisme, le soufflet de l'objectif, et, enfin, le châssis où l'on place la plaque sur laquelle on recueillera l'image spectrale. Tout l'appareil est supporté par un bâti indéformable en fonte.

un seul prisme de quartz, ou plutôt à deux demi-prismes juxtaposés, l'un droit, l'autre gauche, pour éviter la polarisation de la lumière, dont les inconvénients pourraient être fâcheux dans bien des cas. De part et d'autre des faces du prisme se trouvent deux lentilles de quartz, taillées perpendiculairement au grand axe de cristal. La première lentille, celle du collimateur, rend parallèle le faisceau de lumière primitivement divergent ; la seconde lentille, celle de la lunette, rend convergents les divers rayons parallèles dispersés par le prisme. Un châssis photographique remplace l'oculaire de la lunette. Les plaques photogra-

par an en moyenne — ce qui est peu de chose si l'on considère qu'il n'est pour ainsi dire pas de jour où nous n'utilisons l'appareil. Pour éviter les variations de température et aussi les vibrations dues aux voitures, et principalement aux autobus, notre spectrographe a été installé dans les sous-sols, suffisamment profonds, de la Sorbonne.

La fente par où la lumière à analyser pénètre dans le spectrographe a environ 3 centimètres de long sur 3 centièmes de millimètre de large. Il importe que les deux bords de la fente soient bien parallèles. Nous n'utilisons jamais toute la longueur de la fente. Un écran mobile, convenablement

percé de trous circulaires de 3 millimètres de diamètre, nous permet de réduire la longueur utile de la fente à cette dimension. En déplaçant convenablement l'écran, nous découvrons telle partie de la fente que nous désirons utiliser. A chaque trou correspond une partie de la fente, ce qui permet de ne photographier sur la plaque qu'une mince bande spectrale correspondant à chacun des spectres que nous voulons recueillir, et de recevoir sur une même plaque plusieurs spectres différents dont les bords seront exactement contigus, afin de permettre aisément les comparaisons.

Nous utilisons un arc dont les deux électrodes sont constituées par des baguettes de charbon. Ces charbons sont pleins et ont 7 millimètres de diamètre. Dans l'un d'eux, celui qui constituera le pôle positif, nous perçons une petite cavité de 3 millimètres environ de profondeur sur 3 millimètres de diamètre, au moyen d'une mèche d'acier montée sur une petite machine à percer. Cette cavité est destinée à jouer le rôle de creuset. L'arc étant vertical, l'électrode qui porte le creuset doit former le charbon du bas. Le charbon du haut reste plein. Entre le dispositif d'arc et la fente se trouve une lentille sphérique de quartz, taillée perpendiculairement à l'axe du cristal, et convenablement diaphragmée. Cette lentille est destinée à projeter l'image de l'arc sur la partie découverte de la fente. Avec le trou n° 1, une première photographie est prise. Elle donne le spectre propre des électrodes de charbon. Outre les raies attribuables au carbone, on y trouve celles de ses impuretés, constituées principalement par du fer, du calcium, du magnésium, du titane et du bore. Pour réduire à un minimum les inconvénients qui pourraient résulter de certains parasites, nous allumons l'arc, durant quelques secondes, avant de démasquer la fente. Pendant ce temps mort, la presque totalité des impuretés du charbon est volatilisée, ce qui réduit ultérieurement à un minimum le spectre parasite. On conçoit qu'il soit nécessaire, avant de prendre sur la même plaque la photographie correspondant au trou n° 2, de recueillir ce spectre, encore qu'il soit réduit à quelques lignes, faibles et le plus généralement bien connues, car il se superposera infailliblement au spectre de la substance que l'on introduira ensuite dans la cavité du creuset. Ces deux spectres étant contigus sur la plaque, les raies parasites qu'ils possèdent en commun se prolongeront de l'un à l'autre, ce qui permettra, lors des observations, de les néglier.

La matière à étudier est toujours employée à l'état de poudre, solide et préalablement calcinée, ou, tout au moins, soigneusement desséchée. Elle est introduite dans le creuset de charbon au moyen d'une plume de fer neuve et qui ne sert jamais qu'une fois. Il en est, d'ailleurs, de même des charbons. Lorsque la photographie correspondante est prise à l'aide du trou n° 2, des électrodes de fer sont substituées aux électrodes de charbon, et, pour recueillir le spectre du fer, nous utilisons le trou n° 3.

Avec cette manière de procéder — la plus habituelle — le spectre de la substance inconnue est immédiatement encadré, au-dessus et au-dessous, du spectre parasite des charbons et du spectre du fer. Le spectre du fer servira, lors des observations et des mesures, d'échelle de repérage. Ce spectre est, en effet, sillonné de raies nombreuses sur toute sa longueur. Les longueurs d'onde de ces raies sont bien connues. On peut déterminer celles des raies du spectre de la matière à étudier en repérant la position de ces raies par rapport à celles du fer, dont on sait les longueurs d'onde.

Pour faire les observations, les plaques sont fixées sur une petite machine à diviser. La vis de la machine, taillée optiquement, permet d'amener toute raie du spectre en coïncidence avec le réticule d'un microscope mobile dont le grossissement est de dix diamètres. Chacun de nos spectres ayant 20 centimètres de longueur, tout se passe, à la faveur de ce grossissement, comme si nous observions des spectres de 2 mètres de long.

Nous avons, une fois pour toutes, agrandi dix fois notre spectre du fer et coupé les reproductions de cet agrandissement de manière à manier commodément des cartons d'environ 30 centimètres.

Sur ces agrandissements, les longueurs d'onde des raies ont été marquées. Nous avons même tracé une graduation en longueurs d'onde au-dessous de l'image photographique de ce spectre du fer. En comparant l'image observée au microscope et nos agrandissements du fer dans la même région — ce que l'on parvient à faire très rapidement — on peut évaluer immédiatement la longueur d'onde d'une raie inconnue avec quatre chiffres significatifs certains et un cinquième chiffre qui n'est suffisamment exact que pour les raies situées dans l'ultra-violet lointain, c'est-à-dire pour les raies correspondant à des longueurs d'onde inférieures à 0,3 μ (micron).

Ce genre d'évaluations est suffisant dans

la plupart des cas. Lorsqu'une précision plus grande est nécessaire, les mesures se font à la machine à diviser, en faisant passer successivement les différentes raies à mesurer et les raies de repérage du fer sous le réticule du microscope, et en notant les indications du tambour de la vis. Les raies du fer, dont on connaît les longueurs d'onde, permettent alors de calculer les longueurs d'onde des raies inconnues. On peut éviter les calculs en construisant un graphique dont les résultats sont, d'ailleurs, moins précis,



FIG. 4. — EXAMEN D'UN SPECTROGRAMME

La plaque photographique développée après l'expérience est lavée, séchée et portée sous la lunette d'un microscope monté sur un bâti mobile, de telle sorte qu'on peut examiner, en agissant sur la vis visible près des mains de l'opératrice, successivement toutes les régions de la plaque. On voit, en outre, une vis micrométrique qui permet de mesurer avec une extrême précision les déplacements imprimés à la plaque, quand on amène successivement dans le microscope deux raies séparées par un très faible intervalle. L'opératrice tient à la main un agrandissement photographique de l'arc du fer, qui sert de repère pour la lecture des longueurs d'onde.

ce qui ne fait pas gagner grand'chose sur les résultats de la simple évaluation.

Connaissant la valeur des longueurs d'onde, il est aisé de savoir à quels éléments les raies doivent être attribuées. Il suffit de se reporter aux tables dressées par les différents auteurs.

Il est clair que, si l'on trouve dix ou vingt raies attribuables à un élément déterminé, il ne saurait y avoir d'incertitude sur la présence de cet élément. Les contrôles sont, d'ailleurs, toujours possibles. Ils sont nécessaires

lorsque l'on ne trouve que quelques raies attribuables à un même élément, car des

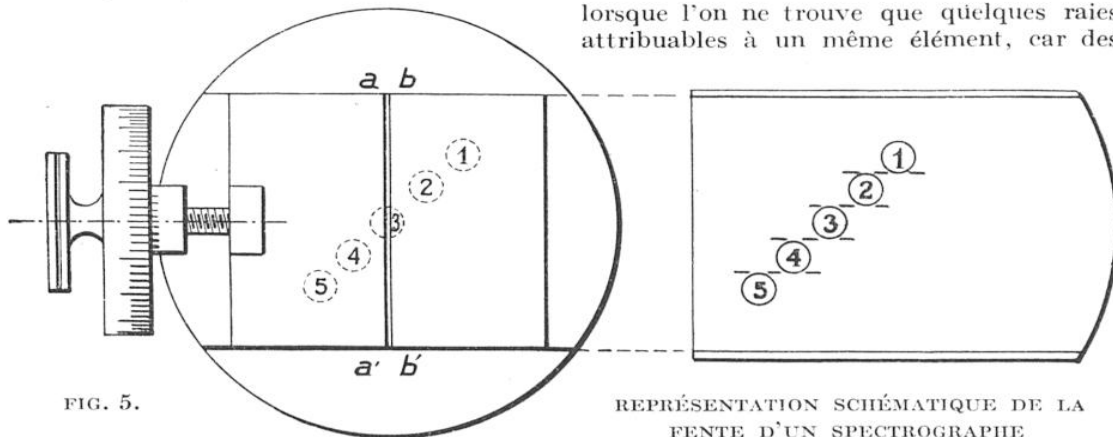


FIG. 5.

REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DE LA FENTE D'UN SPECTROGRAPHE

La fente d'un spectrographe se compose de deux plaques de métal, dont les bords se faisant face ($aa' b b'$) sont travaillés optiquement et rigoureusement parallèles. Ils coulissent dans une monture en acier, et on peut en régler l'écartement grâce à une vis micrométrique et à un tambour divisé, visibles à gauche de la figure. Cette largeur peut descendre, si l'appareil est d'une haute précision, à $1/100^e$ de millimètre. On peut masquer telle partie de la fente grâce à un volet mobile percé de cinq trous disposés en escaliers (partie droite du schéma), de telle sorte qu'il est possible de photographier sur la plaque cinq spectrogrammes dont les bords sont en coïncidence.

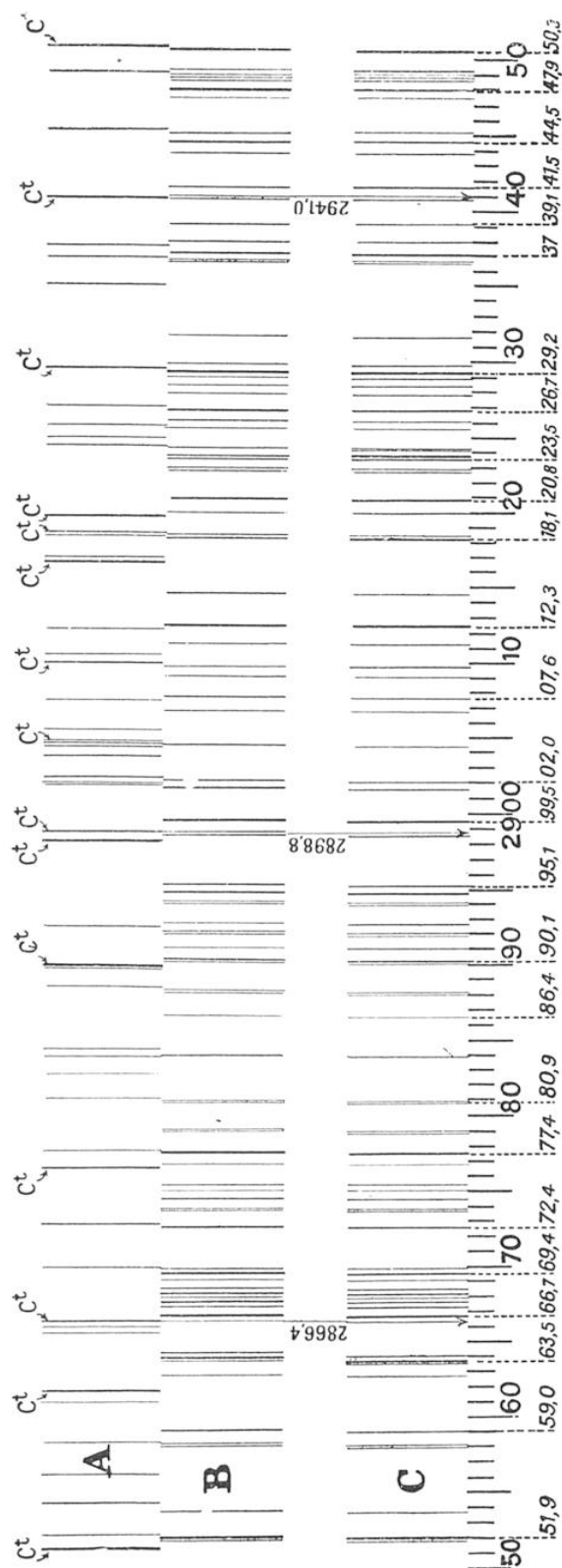


FIG. 6. — AGRANDISSEMENT D'UNE PARTIE DE LA PLAQUE SPECTROGRAPHIQUE, TELLE QU'ELLE APPARAÎT DANS L'OBJECTIF DU MICROSCOPE

Cette plaque comporte deux « bandes » juxtaposées. La bande inférieure B est une partie du spectre du fer qui sert d'échelle de comparaison. La bande supérieure A représente la partie correspondante d'un mélange de zirconium et de celtium. Les raies du celtium sont indiquées par le symbole Ct; les autres raies appartiennent au zirconium. La troisième bande C est un agrandissement, avec l'indication de la longueur d'onde, des raies principales d'une partie du spectre d'arc métallique du fer. On distingue des raies fortes et des raies faibles, constituant des constellations de raies qui permettent à un observateur exercé de reconnaître immédiatement la région du spectre qu'il a sous les yeux. Les trois raies indiquées par les flèches ont pour longueur d'onde : 2866, 4, 2898, 8 et 2941, 0, longueurs d'onde appartenant à des raies du celtium.

raies voisines appartenant à des corps distincts peuvent être confondues dans les limites de précision de la méthode.

* * *

Notre moyen de contrôle est le suivant : nous reprenons une série de photographies sur une même plaque, conformément à la méthode précédemment décrite. Nous photographions, en outre, le spectre de l'élément présumé au moyen d'un échantillon pur prélevé dans notre collection de produits. Ce spectre doit se trouver immédiatement au-dessus ou au-dessous du spectre en cours d'étude. L'absence de coïncidences ou leur multiplicité, donne alors un renseignement immédiat et certain.

Un chimiste d'instruction moyenne, après un apprentissage de quelques semaines, peut résoudre par notre méthode spectrographique les problèmes les plus délicats de l'analyse élémentaire, et, plus particulièrement, ceux que les méthodes usuelles de la chimie ne permettent pas d'aborder.

Les applications de cette méthode ne se limitent d'ailleurs pas à l'étude des éléments rares. D'une manière générale, le spectrographe peut remplacer avec avantage, dans la recherche des métaux et de nombreux métalloïdes, toutes les méthodes chimiques de l'analyse qualitative.

Cet appareil est sensiblement plus rapide et surtout plus précis.

GEORGES URBAIN

LE SIXIÈME SENS...

SOUS SES MULTIPLES ASPECTS

Par **Henri PIÉRON**

PROFESSEUR DE PHYSIOLOGIE DES SENSATIONS AU COLLÈGE DE FRANCE

L'HOMME possède cinq sens, telle est la doctrine classique ; et cette doctrine implique qu'il existe cinq organes distincts et cinq catégories d'excitations, à la réception desquelles sont adaptés les cinq organes : l'œil est sensible aux radiations lumineuses agissant sur la rétine, qui est en connexion avec le nerf optique ; l'oreille subit l'action des vibrations sonores transmises au limaçon, lui-même en connexion avec le nerf auditif ; le nez possède une surface sensible aux odeurs, perçues par l'intermédiaire du nerf olfactif ; la cavité buccale a une sensibilité gustative, qui fournit des impressions de salé, d'acide, d'amer et de sucré, transmises par le nerf glosso-pharyngien et la corde du tympan ; enfin la peau est tout entière un organe de tact, fournissant des sensations par tous les nerfs cutanés.

Ces cinq sens sont-ils universellement répandus chez tous les animaux et sont-ils les seuls qui se puissent rencontrer ?

Il est bien apparu que les animaux pouvaient être privés d'un sens, puisque certains ne possèdent pas d'yeux, ni surtout d'oreilles, et doivent être, dès lors, aveugles ou sourds ; sans nez, les odeurs ne peuvent-elles être perçues tout de même, c'est ce qui sembla s'imposer assez vite dans l'examen de certains animaux inférieurs, chez lesquels on décrivit un organe olfactif constitué d'une autre manière que chez l'homme (petites cavités disséminées sur le corps, les membres ou sur des appendices céphaliques). Toutefois, seul, le tact parut le sens universel et fondamental, le seul vraiment primitif, à partir duquel les autres avaient dû, au cours de l'évolution, se différencier progressivement.

Mais, si des sens nouveaux ont pu apparaître, pourquoi leur nombre serait-il limité à cinq ? Ne peut-il s'en constituer d'autres, n'a-t-il pu déjà s'en manifester, en dehors de ceux que nous connaissons, et l'homme même n'en possède-t-il pas plus de cinq ?

En réponse à ces questions, on a maintes

fois affirmé l'existence d'un sixième sens. Seulement, si l'on cherche à préciser ce que peut être le sixième sens, on aperçoit, sous la désignation de ce sens supplémentaire, une multiplicité un peu effrayante, telle qu'il comprendrait, à lui seul, beaucoup plus que les cinq sens classiques, comme le quarante et unième fauteuil de l'Académie pourrait être à lui seul occupé par plus de quarante immortels supplémentaires.

A quel propos fait-on appel à un nouveau sens ? D'une part, lorsqu'on rencontre un organe spécialisé qui ne peut être assimilé, comme structure et comme fonctionnement, aux cinq organes classiques, et, d'autre part, lorsqu'on met en évidence la perception de certains phénomènes, de certaines excitations, qui ne paraissent pouvoir se ranger ni dans les

tactiles, ni dans les olfactives, ni dans les gustatives, ni dans les lumineuses, ni dans les sonores, alors même que l'on n'a pu déterminer l'organe capable d'assurer cette perception. Enfin, l'on a tenté encore de faire appel à un sixième sens, lorsqu'on a constaté que certaines excitations peuvent être perçues par d'autres voies que celle de l'organe approprié.

La vision par la peau

A ce dernier point de vue, on a, par exemple, envisagé, récemment, une « vision



M. HENRI PIÉRON

paroptique », qui permettrait de remplacer l'œil par la peau chez les aveugles. Or, il faut se rendre compte que, si l'on fait du tact le sens primitif et universel, ce tact recouvre, en réalité, une série de fonctions sensorielles différentes, plus ou moins diffuses sur toute la surface du tégument. Ainsi, les protozoaires sont sensibles, non seulement aux attouchements, mais aux actions chimiques, lumineuses, vibratoires, etc. Lorsqu'un appareil oculaire se constitue, la réception de la lumière se fait, à ce niveau, particulièrement bien ; toutefois, la peau peut encore rester sensible aux radiations lumineuses, comme on le constate chez les poissons.

Il n'y a là qu'un résidu de la sensibilité diffuse primitive, extraordinairement moindre que la sensibilité oculaire : l'intensité lumineuse nécessaire pour engendrer une impression est environ un million de fois plus faible quand elle agit sur une rétine de vertébré que quand elle est perçue par un siphon de mollusque, comme la pholade étudiée par Raphaël Dubois. En outre, l'œil permet seul, grâce à son appareil optique transparent très perfectionné, une perception des formes, que ne possède jamais la surface cutanée. Aussi, la sensibilité, dite paroptique, décrite quatre ou cinq fois depuis un siècle, et qui permettrait de lire le journal avec la peau, n'est-elle qu'une illusion due à la suggestion ou à la fraude de sujets qui se servent de leurs yeux sous le bandeau qu'on leur met, grâce au petit interstice que la saillie nasale ménage toujours. En fait, la peau humaine ne

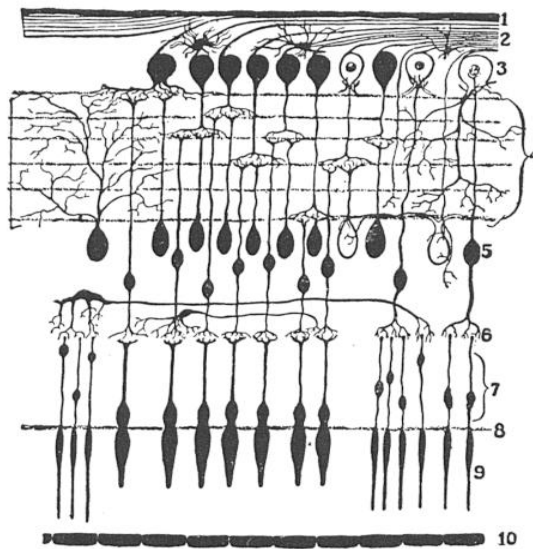


FIG. 1. — REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DE LA RÉTINE HUMAINE

On voit, juxtaposés, dans la couche inférieure, au centre, les cônes trapus constituant la rétine diurne, à droite et à gauche, les bâtonnets plus grêles qui forment la rétine nocturne, aveugle aux couleurs.

se trouvaient, étroitement imbriquées, deux rétines, l'une comprenant, comme éléments récepteurs, des cônes, l'autre, des bâtonnets (fig. 1). Chez les lézards, qui n'ont d'activité que le jour, existe seule la rétine à cônes, appareil visuel diurne ; chez les vertébrés nocturnes, les chouettes, par exemple c'est la rétine à bâtonnets que l'on trouve. La

vision des couleurs appartient seulement à la rétine à cônes. En outre, la rétine nocturne, comme une plaque photographique ultra-rapide, mais plusieurs milliers de fois plus sensible que la plus rapide des plaques, est surtout impressionnée par les radiations de courte longueur d'onde, les rayons bleus et violets du spectre, et ne l'est pas du tout par la lumière rouge, tandis que celle-ci impressionne la rétine diurne, qui a la sensibilité modérée d'une plaque de pose. L'homme normal possède à la fois les deux organes de vision ; le « nyctalope » n'a que l'œil

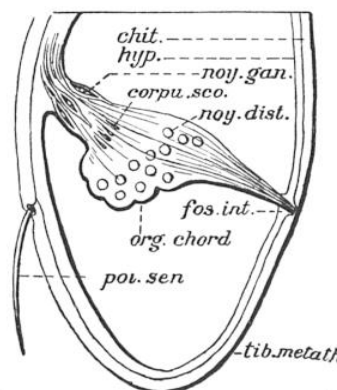


FIG. 2. — ORGANE « CHORDOTONAL » DE LA FOURMI (CHARLES JANET)

Dans une cavité de la patte, une masse tendue renfermant les corpuscules scolopaux, concrétions pesantes, subit et transmet l'action des vibrations.

nocturne et est ébloui par le grand jour (sa rétine étant immédiatement voilée par la trop vive lumière) ; l'« héméralope » (aveugle dès que la nuit tombe) ne possède que l'œil diurne.

La vision, chez l'homme, comporte deux sens en un, mais deux sens assez voisins pour que l'on ne se croie pas obligé de faire de l'un d'eux un véritable sixième sens.

L'audition par les ébranlements et les vibrations

De même qu'il s'est différencié, du sens lumineux diffus primitif, une vision lumineuse et une vision chromatique, avec perception des formes, l'audition humaine, qui fournit des perceptions différenciées, non seulement des bruits, mais des sons musicaux et de leur hauteur tonale, a eu son point de départ dans la sensibilité diffuse aux vibrations qui se rencontre déjà chez les animaux inférieurs, tout comme la sensibilité « dermatop-

tique ». Seulement, à la différence du sens lumineux cutané, qui n'existe plus chez les mammifères, le sens vibratoire est conservé chez l'homme, en sorte que les sourds, grâce à la perception par la peau et les os, peuvent, en touchant le piano, reconnaître des sons aigus ou des sons graves, mais sans percevoir les intonations de la voix, de si grande importance sociale.

Il est souvent difficile, chez les animaux, de dire si l'on a affaire à une sensibilité auditive différenciée ou au sens vibratoire primitif, qui se perfectionne

en se localisant au niveau d'organes spécialisés, tout différents, comme constitution et comme fonctionnement du limaçon auditif de l'oreille des vertébrés. Bien des insectes et d'autres arthropodes, des crustacés par exemple, possèdent, dans certaines régions du tégument, des cavités où un corpuscule chitineux est suspendu par des ligaments

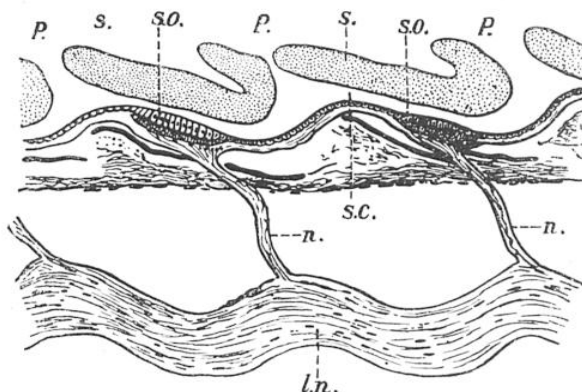
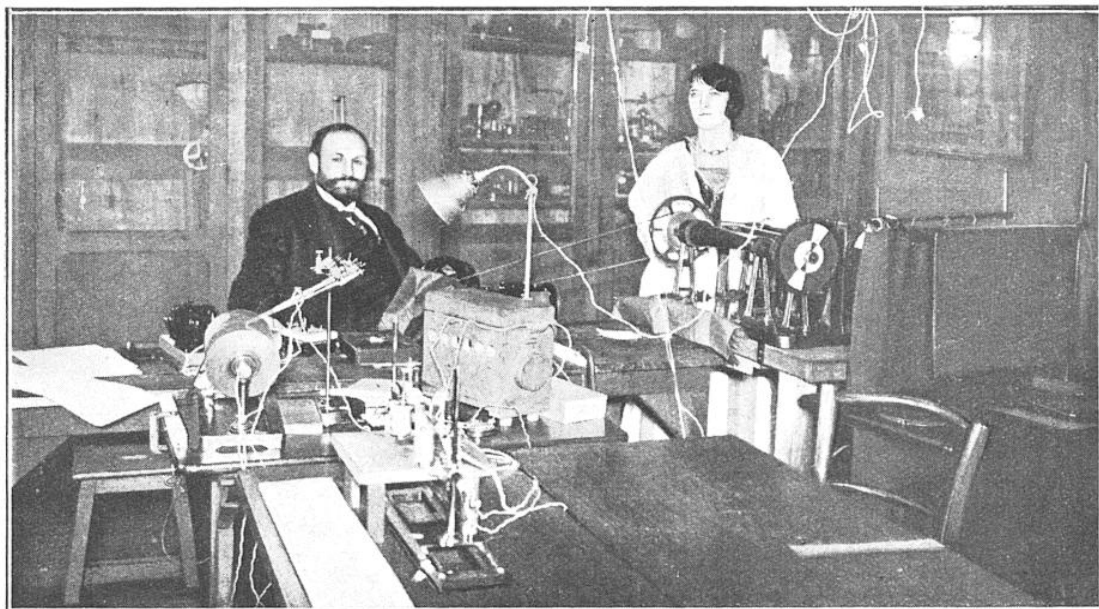


FIG. 3. — SECTION DU CANAL LATÉRAL D'UN POISSON

P, pore dans les écailles s ; S C, canal latéral ; S O, appareil sensible, avec son nerf n.



M. PIÉRON DANS SON LABORATOIRE DE LA SORBONNE, ET M^{me} PIÉRON, LA COLLABORATRICE TRÈS ASSIDUE DE L'ÉMINENT PROFESSEUR

élastiques, en sorte que des vibrations aériennes le mettent en branle comme un « punching ball » et qu'il vient périodiquement frapper des cils sensibles dressés tout autour de lui et implantés dans les cellules de la paroi (organes chordotonaux des fourmis, organe de Salkind de la pince du crabe, etc.) (fig. 2).

Les poissons possèdent également, dans la « ligne latérale », des organes qui augmentent beaucoup leur sensibilité aux ébranlements et aux vibrations de l'eau ; grâce à ces appareils récepteurs, comportant un canal creux, au fond duquel se juxtaposent des mamelons faits de terminaisons nerveuses sensibles (fig. 3 et 4), et qui communique avec l'extérieur par des séries de tubes traversant les écailles, le point d'origine d'un ébranlement se trouve très exactement localisé, et l'animal peut fuir ce point ou se diriger vers lui pour y chercher une proie supposée dont il attend la chute dans l'eau. Privé de l'organe de la ligne latérale, le poisson ne localise plus ce point de chute, mais il perçoit encore les vibrations de l'eau par l'oreille ; privé à la fois de l'oreille et de la ligne latérale, il ne se rend plus compte des ébranlements du liquide, et on s'empare facilement de lui à la main.

Que sont les impressions que le poisson éprouve quand ses organes latéraux se trouvent excités, c'est ce qu'il est bien difficile de savoir. L'on a beaucoup discuté sur l'existence réelle d'une audition chez les poissons, en faveur de laquelle déposent certains faits. Mais cette audition doit appartenir à leur appareil auriculaire, si rudimentaire soit-il, et, tout le long du corps, on peut penser qu'il s'agit plutôt de sensations vibratoires proches du tact. Seulement, la ligne latérale reçoit une branche du nerf auditif, elle apparaît comme une extension

de l'oreille, et, de ce chef, le poisson pourrait bien « entendre » par toute sa surface du corps, comme des bruits caractéristiques, tous les ébranlements de l'eau. Quant aux sons aériens, s'il ne les perçoit pas facilement,

c'est qu'ils se transmettent bien difficilement en milieu liquide. Si l'on étudie les effets d'une cloche marine immergée, on s'aperçoit que sa mise en branle est fort bien perçue par les poissons.

D'autres appareils sensibles aux vibrations paraissent spécialisés dans une tout autre direction : c'est ainsi qu'on a décrit, dans les ailes de divers papillons et dans celles des Diptères, un dispositif sensoriel qui renseignerait l'insecte, par l'intermédiaire de la vibration transmise, sur la fréquence de ses battements d'ailes (fig. 5). N'en est-il pas ainsi encore pour les « balanciers » des mouches, qui vibrent dans le vol et sont des ailes transformées, comprenant, au bout d'un cil, une petite boule, avec l'aspect d'une demi-haltère ? Ce qu'il y a de sûr, c'est que ces balanciers régissent le tonus musculaire et la puissance du vol. On a proposé des appareils acoustiques donnant aux aviateurs la perception de leur vitesse dans le vol. Ce serait un appareil de ce genre

qui existerait naturellement chez les mouches et les papillons, leur donnant bien un sixième sens.

En revanche, c'est un rôle analogue à celui de l'audition que possèdent, chez les moustiques mâles, des poils de l'antenne vibrant harmoniquement pour certains ébranlements périodiques de l'air, dont la

fréquence correspond à celle du son émis au cours du vol par les moustiques femelles ; la spécialisation réceptrice équivaut à une audition tonale, mais étroitement limitée : les moustiques mâles ne perçoivent, en effet, que

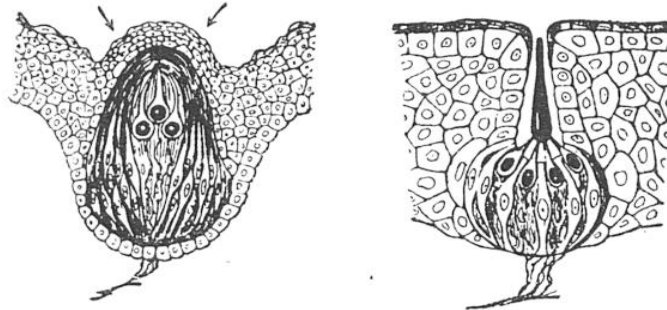


FIG. 4. — DEUX TYPES D'APPAREILS SENSIBLES DU CANAL LATÉRAL DU POISSON

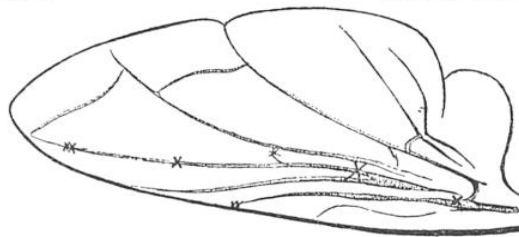


FIG. 5. — ORGANE DE NOÉ DANS L'AILE D'UNE GROSSE MOUCHE (MASSE VIBRANTE DANS UNE CAVITÉ SENSIBLE). LES CROIX, SUR L'AILE, INDIQUENT LA PLACE DE CES ORGANES

certaines sons musicaux qui intéressent leur activité sexuelle et leur annoncent la proximité de leurs femelles, perception dont le caractère tonal n'a jamais été nettement observé et est, évidemment, plus que douteux.

Malgré une telle spécialisation, le sens vibratoire n'apparaît là que comme une forme rudimentaire du sens auditif, et l'on peut vraiment hésiter à en faire un véritable sens supplémentaire.

Le sens « thermique » et le sens « douloureux »

Ainsi la peau peut conserver, malgré la constitution des appareils oculaire et auriculaire, une fonction d'ordre visuel (sensations lumineuses cutanées des poissons aveugles), ou d'ordre auditif (sensations vibratoires, de rôle important chez les sourds), à côté de sa fonction tactile (perception d'attouchements mécaniques, de pressions). Mais n'a-t-elle pas encore d'autres fonctions sensorielles ?

Si vous vous trouvez près du faisceau lumineux d'un projecteur, fermez les yeux et passez la main dans ce faisceau, et si vous ne percevez pas la lumière, vous reconnaîtrez cependant l'étendue du faisceau grâce à la sensation de chaleur que vous éprouverez : à cause de la présence de rayons infra-rouges, d'une trop grande longueur d'onde pour être perçus par l'œil comme lumière et que la peau absorbe (alors qu'elle se laisse traverser par les rayons lumineux pour l'œil), il va naître une excitation sensorielle cutanée, qu'on ne peut confondre avec le tact. Voilà bien un sixième sens que ce sens thermique qui nous permet de percevoir des radiations échappant au sens lumineux. Hésite-t-on à

le considérer comme un sens autonome parce que l'on ne connaît pas d'organe différencié correspondant ? Mais cet organe, certains animaux le possèdent. Ainsi, il existe des Céphalopodes chez lesquels on a trouvé un

œil « thermoscopique », recevant les radiations par un dispositif optique semblable à celui d'un œil ordinaire, muni, toutefois, d'un écran noir absorbant les radiations lumineuses et laissant passer les rayons de très grande longueur d'onde (fig. 6). Et l'œil pinéal des lézards, dont il reste un rudiment chez l'homme sous forme de

la « glande pinéale », dans laquelle Descartes plaçait le siège de l'âme, paraît être aussi un œil thermoscopique (fig. 7). La sensibilité cutanée au froid apparaît, d'ailleurs, comme distincte elle-même de la sensibilité au chaud : un nouveau sens cutané, de ce chef, se distingue, auquel on a ajouté un « sens douloureux » de la piqure et même un sens de la brûlure. La peau comporte, en réalité, de multiples appareils récepteurs répandus en plus ou moins grand nombre à

sa surface, et le sens tactile recouvre une pluralité de sens différenciés mais étroitement imbriqués sur toute la surface du tégument, au lieu de se grouper dans la région céphalique, spécialisée pour une exploration plus fine du milieu (1). A elle seule, la peau possède plusieurs sixièmes sens, dont un, au moins, peut présen-

ter, par la constitution des yeux thermoscopiques, une indépendance incontestable.

(1) C'est la partie antérieure du corps qui, par suite de la progression en avant, doit posséder les appareils jouant le rôle d'éclaireurs. Chez des Annélides vivant dans le sable et sortant de leur trou la queue en avant, des appareils spécialisés, les yeux par exemple, se localisent alors à cette région caudale : le ver regarde avec sa queue.

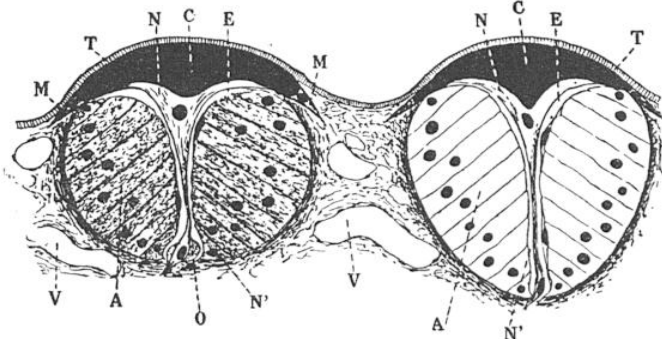


FIG. 6. — ŒIL THERMOSCOPIQUE D'UN MOLLUSQUE CÉPHALOPODE SOUS DEUX ASPECTS (L. JOUBIN)

Cet organe comprend un cristallin noir C ne laissant passer que les rayons infra-rouges à action calorifique, qu'il concentre sur une cellule nerveuse centrale N.

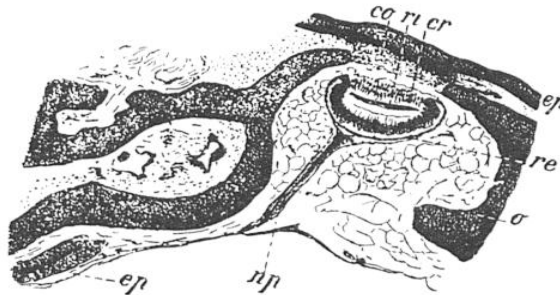


FIG. 7. — ŒIL PINÉAL DU LÉZARD AVEC UNE CORNÉE OPAQUE AUX RAYONS LUMINEUX « co », UNE RÉTINE « re », UN NERF SENSIBLE « np ».

La perception « barométrique » et le sens de la pesanteur

La fonction tactile elle-même, grâce à laquelle nous prenons connaissance d'une pression mécanique exercée sur notre tégument, peut, dans certains cas, s'affiner grâce à la constitution d'un appareil mieux adapté. Il existe un tel appareil dans la vessie natatoire d'un grand nombre de poissons, qui se trouvent ainsi renseignés, grâce à la perception de la pression de l'eau, sur la profondeur à laquelle ils évoluent. Quand ils s'enfoncent, la pression augmentant, l'air contenu dans la vessie natatoire se trouve comprimé davantage, et cette compression se transmet, par une chaîne d'osselets, jusqu'à l'oreille interne, où des appareils récepteurs de grande sensibilité vont traduire les indications de ce baromètre intérieur (fig. 8).

Vitali a même décrit, dans l'oreille des oiseaux, un appareil spécial qui permettrait la perception de la pression atmosphérique et indiquerait la hauteur à laquelle l'animal évoluerait au-dessus du sol. Et l'on s'est demandé si, chez l'homme, il n'y avait pas une perception « barométrique », dont, toutefois, on n'a pas établi jusqu'à présent l'existence.

Ainsi, tandis que la peau possède, nous l'avons vu, des fonctions qu'on peut considérer comme auditives, perçoit des vibrations, c'est-à-dire des pressions mécaniques faibles et répétées à un rythme plus ou moins rapide, l'oreille, de son côté, peut assurer une fonction tactile, percevoir une pression continue plus ou moins marquée.

Mais il y a plus, et l'oreille possède de façon constante une certaine fonction tac-

tile spécialisée pour la perception d'une force extérieure, la pesanteur. Voilà bien encore un authentique sixième sens.

Il y a, dans l'oreille interne, des cavités pourvues de cellules sensibles ciliées (le saccule et l'utricule), où peut rouler une sorte de bille, l'otolithe, soumis à la pesanteur et indiquant la direction de celle-ci, d'après la paroi sur laquelle il repose (fig. 9). Un corps pesant, parfois libre, parfois suspendu comme un fil à plomb, et venant heurter des parois sensibles, y exercer une pression, y éveiller comme une sensation tactile localisée (fig. 10, 11, 12 et 13), tel est l'appareil qu'on rencontre déjà chez de nombreux invertébrés, et qu'on désigne sous le nom de statocystes, substitué à celui d'otocystes qui impliquait une fonction auditive, et qui avait été donné par analogie avec la formation rencontrée dans l'oreille des vertébrés sans qu'on ait

soupçonné son rôle sensoriel véritable, tout à fait indépendant de l'audition (1).

Chez des Crustacés, certaines crevettes par exemple, il n'y a pas de sécrétion de « statolithe », mais, alors, l'animal introduit dans la cavité, qui n'est pas complètement close, de petites pierres, qui vont servir d'indicateurs du sens de l'action gravifique. Au moment de la mue, ce gravier tombe, et les crevettes doivent en remettre. Kreidl a eu l'ingénieuse idée de ne laisser à leur disposition, à ce moment, que de la limaille de fer, et, quand les animaux eurent introduit les particules métalliques, il plaça au-dessus d'eux un fort aimant, dont

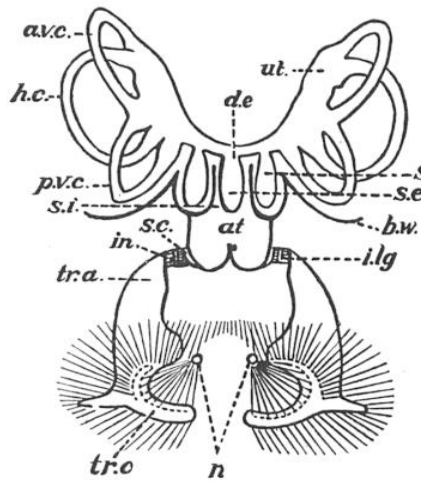


FIG. 8. — APPAREIL BAROMÉTRIQUE DU POISSON

Une chaîne d'osselets (tr.o tr.a in., s.c.) est appliquée contre la vessie natatoire (indiquée par des stries) et transmet ses variations de pression intérieure à l'atrium at et de l'oreille interne, représentée dans son ensemble.

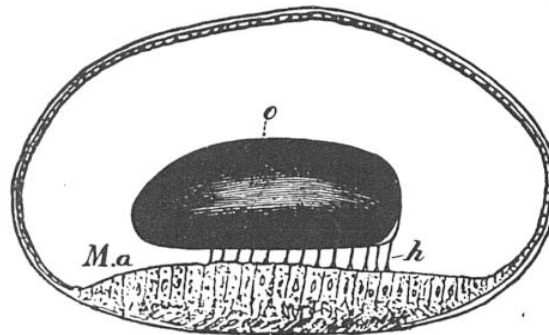


FIG. 9. — SACCULE DE POISSON AVEC OTOLITHE « o » REPOSANT SUR LES POILS SENSIBLES « h » DE LA MACULE « Ma »

(1) Chez les végétaux eux-mêmes, Haberlandt a décrit des statocystes intracellulaires qui joueraient un rôle essentiel dans la réaction géotropique positive ou négative vis-à-vis de la direction de la pesanteur (fig. 14).

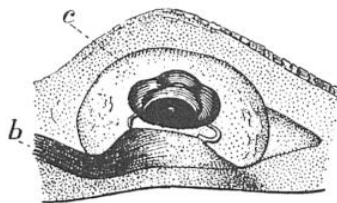


FIG. 10. — STATOCYSTE DE LA QUEUE D'UNE « MYSIS » (FORME ANCESTRALE DES CREVETTES)

Le statolithe est porté par deux ligaments formant ressorts.

se mirent à l'envers, et s'y mirent délibérément, dans l'intention de se redresser, démontrant ainsi de façon péremptoire l'existence et la signification de ce sixième sens ou « sens gravifique » (1).

Au cours des déplacements brusques, il se produit, d'ailleurs, une composition entre la pesanteur et l'inertie des statolithes, de même que, dans les rotations, entre la pesanteur et la force centrifuge, en sorte que ce sens peut fournir des perceptions dynamiques et non pas seulement statiques.

Les perceptions dynamiques sont, toutefois, mieux encore assurées, chez les vertébrés, par les canaux semi-circulaires, disposés dans les trois dimensions de l'espace, et où c'est l'inertie du liquide intérieur, agissant sur les cils de cellules sensibles dressées sur la crête occupant l'ampoule de chaque canal, qui est l'agent efficace assurant la connaissance des mouvements, au départ et à l'arrêt, comme à toute accélération et à tout ralentissement (fig. 15 et 16). De Cyon voulait

(1) Une grande analogie des appareils statolithiques et d'appareils sensibles aux vibrations (comme les organes chordotonaux) rend parfois douteux le rôle de certains statocystes, qui sont peut-être de véritables otocystes (ceux des mollusques, par exemple).

l'action, plus puissante que celle de la pesanteur, attirera vers le haut ces otolithes artificiels, ce qui normalement n'arriverait que si l'animal était renversé ; aussi, les crevettes se mirent à l'envers, et s'y

même, dans le labyrinthe, voir un « sens de l'espace », grâce auquel nous percevrions les trois dimensions ; mais nous savons que l'absence congénitale de labyrinthe n'empêche pas de se conduire, ni même d'apprendre la géométrie. Le sens de l'espace de De Cyon est à ranger dans la catégorie des conceptions hasardeuses, des sixièmes sens imaginaires.

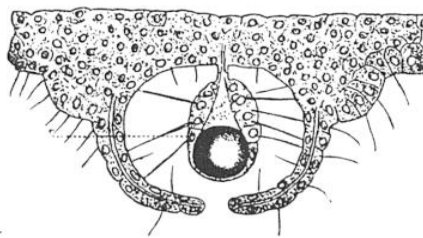


FIG. 12. — COUPE DU STATOCYSTE DE LA MÉDUSE

Battant de cloche venant heurter les cils sensibles des parois quand l'animal s'incline et se renverse sous l'action des vagues, ce qui lui permet d'apprécier l'inclinaison et de se redresser ; privée de ses statocystes, une méduse devient le jouet passif des flots.

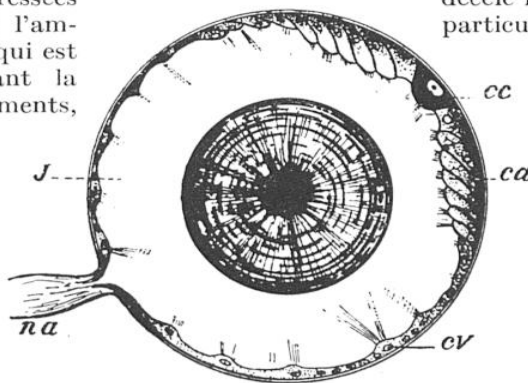


FIG. 13. — STATOCYSTE D'UN MOLLUSQUE
Le statolithe, bille volumineuse, est libre dans sa cavité, hérissée de cils sensibles.

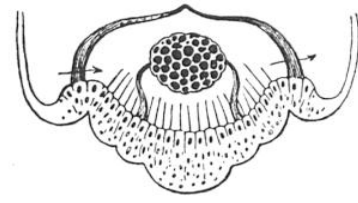


FIG. 11. — STATOCYSTE D'UN CTÉNOPHORE (ANIMAL MARIN)

Le statolithe est porté par deux ligaments et heurte des cils sensibles.

Le sens de « l'humide » chez certains animaux

Du côté de la sensibilité chimique, on retrouve encore, chez beaucoup d'animaux, chez les poissons en particulier, des persistance de la fonction diffuse du tégument, malgré des localisations réceptrices spécialisées en des régions d'ailleurs variables (1), mais ce sens chimique commun, cette

« gustation-olfaction » ne peut être considérée comme un sens indépendant ; c'est la forme primitive, la souche commune des deux sens chimiques, dont l'un apprécie certaines qualités au contact, tandis que l'autre déce le la présence dans l'air de particules échappées de ces corps moyennement volatils, qui sont les corps odorants.

En revanche, il existe une perception, qui, tout en pouvant être rattachée en gros

(1) Les appareils du goût se rencontrent sur les nageoires ou les barbillons explorateurs de certains poissons qui savourent à distance leurs aliments avant de les absorber, sur la partie antérieure du pied de mollusques, comme la limnée, sur les extrémités des pattes de divers papillons, etc...

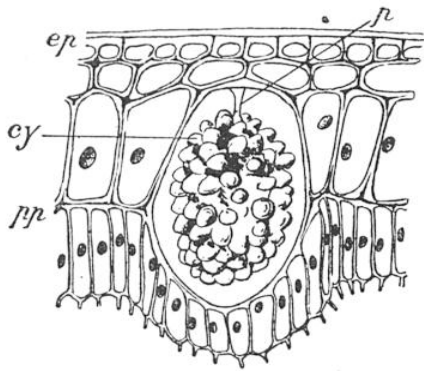


FIG. 14. — UN STATOCYSTE VÉGÉTAL.
Grappe de concrétions *c y* formant le cystolithe de la feuille de figuier.

aux sensibilités chimiques, ne laisse pas de présenter une assez grande autonomie, et pour laquelle on est encore en droit d'invoquer, une fois de plus, le sixième sens, c'est celle de l'humide, très manifeste chez beaucoup d'animaux, à vie en partie aérienne et en partie aquatique, comme certains crabes des côtes, ou à vie entièrement aérienne, mais qui ont à redouter la dessiccation, comme l'escargot. Il semble, d'ailleurs, que la sensibilité à l'humide existe, peu développée il est vrai, chez l'homme même, avec une réception par la surface de la muqueuse nasale, dans la région non olfactive. Mais nous avons peu de données sur le rôle, chez l'homme et chez les mammifères en général, de ce sens spécialisé, qui n'appartient pas, en tout cas à la surface cutanée.

Le sens des efforts et des mouvements

Un autre sixième sens, commun à tous les vertébrés, c'est celui qui renseigne, non, cette fois, sur les phénomènes extérieurs, mais sur des processus internes, qui est, non plus « extéroceptif », mais « proprioceptif », suivant les expressions de Sherrington (1) : c'est le sens articulo-musculaire. Les déplacements des os dans la bourse séreuse rem-

(1) On range souvent les appareils labyrinthiques, pour la perception de la pesanteur et du mouvement, dans les organes proprioceptifs (perception de la position et des déplacements de son propre corps).

plie de ce liquide synovial qui joue le rôle d'un bain d'huile, sont perçus grâce à des excitations mécaniques exercées sur des terminaisons sensorielles qui sont distribuées dans les membranes. Les contractions musculaires, d'autre part, sont connues par des appareils avertisseurs, des fibres transformées, portant des réseaux nerveux sensibles aux tiraillements mécaniques qui accompagneront la contraction (fuseaux neuromusculaires), et, enfin, la traction que le muscle exerce sur le levier osseux, par l'intermédiaire du tendon, est connue et appréciée grâce à une fibre robuste, dont l'étirement sera traduit en excitation mécanique, graduée, et qui joue le rôle d'un véritable dynamomètre (fig. 17 et 18).

Il y a bien d'autres « sixièmes sens »

Voilà, même en se montrant difficile (1), bien des sixièmes sens, que l'on a découverts. Y en a-t-il encore d'autres? C'est fort possible et même à peu près certain.

Le rôle de multiples organes sensoriels chez diverses espèces animales n'a pas été encore élucidé, et certains faits ont conduit à soup-

(1) La sensibilité générale du corps, la « coenesthésie », d'un caractère sur, tout affectif (impressions d'aise, de malaise ou de douleur), sensibilité « intéroceptive » de Sherrington n'est, en particulier, pas envisagée à ce point de vue; c'est probablement par son intermédiaire que nous sommes affectés, mais de façon vague, par certaines modifications météorologiques, en particulier par les changements de l'état électrique de l'air, qui doivent perturber l'équilibre physiologique de l'organisme.

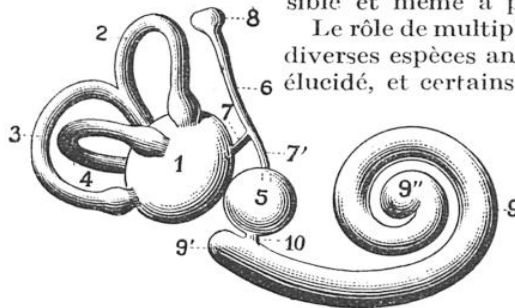


FIG. 15. — LABYRINTHE MEMBRANEUX DE L'HOMME, VU PAR SA FACE EXTERNE

A côté du limaçon 9 servant à l'audition, on voit les appareils statocystiques, utricule 1 et saccule 5, et les trois canaux semi-circulaires 2, 3 et 4 avec ampoule à une extrémité.

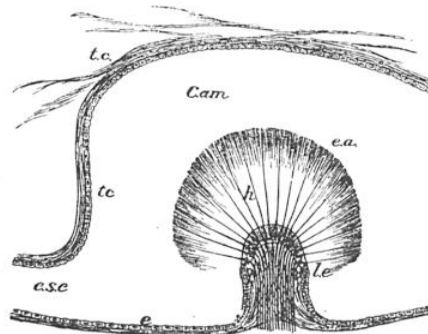


FIG. 16. — COUPE D'UNE AMPOULE DE CANAL SEMI-CIRCULAIRE

La cavité *c. am.* est remplie d'un liquide, l'endolymphe, qui agit par son inertie sur la houppe sensible, dressée sur la crête ampullaire *c.a.* et poussée en avant ou en arrière.

çonner de plus ou moins mystérieuses actions.

Fabre, en observant la distance considérable à laquelle des dizaines de mâles de certains papillons rares, du Grand Paon en particulier, perçoivent la présence d'une femelle, accourant vers elle en foule de plusieurs kilomètres, a songé à un sens inconnu ; Riley, en fait, a constaté qu'un mâle de Bombyx, lâché, après avoir été marqué, à près de trois kilomètres d'une femelle tenue captive, rejoignait celle-ci en moins de vingt-quatre heures.

Mais des expériences systématiques ont montré que cette attraction à distance relevait d'un odorat d'une finesse, à vrai dire, extraordinaire (l'appareil olfactif des papillons résidant dans les antennes).

Toutefois, quand il s'agit du retour au colombier des pigeons voyageurs, lâchés à des distances très grandes, l'odorat ne peut être invoqué. Aussi fait-on souvent appel à un sens d'orientation qui a le malheur de ne pas être défini. La sensibilité magnétique, à laquelle on a quelquefois pensé, n'a jamais pu être mise en évidence. Et, peut-être, l'orientation à distance est-elle parfaitement explicable, sans autres données que celles des sens déjà connus.

Il n'en serait pas de même de la télépathie, si la démonstration décisive de sa réalité était apportée.

On songe, à cet égard, à une sensibilité à des radiations encore inconnues. Mais le champ inexploré des radiations s'est rétréci au point de disparaître à peu près entièrement. Et, s'il est vrai que les rayons ultra-violet, du moins dans la région voisine des rayons visibles, sont vi-

suellement perçus par de nombreux insectes (ce qui change certainement pour eux l'aspect de certaines couleurs florales), si même on a mis en évidence l'action de certains rayons ultra-violet de très courte longueur d'onde sur des amibes et des infusoires, nous ne connaissons aucune perception des rayons X, ni des oscillations électriques (1).

Les rayons N, dont on a cru qu'ils représentaient des radiations émanant normalement du corps humain, n'ont eu qu'une existence éphémère, parce qu'il lusoire.

Aussi, à propos de télépathie, ne peut-on, à l'heure actuelle, songer à un sixième sens ; cette question relève de la métapsychique et du « suprasensoriel », nous ne nous engagerons pas sur ce terrain brûlant. Nous avons suffisamment montré, sur le domaine positif de la psychophysiologie, l'existence réelle de multiples sens authentiques qui ont également droit à revendiquer la sixième place, un peu étroite pour eux tous, et qui deviendra plus étroite encore si d'autres se mettent un jour sur les rangs et entrent en concurrence, à la suite des progrès de la science.

On ne peut escompter, toutefois, des découvertes bien sensationnelles, car les spécialisations « extéroceptives » paraissent limitées à un renforcement des excitations affectant, à quelque degré, toute matière vivante, et suscitant déjà les tropismes des protozoaires.

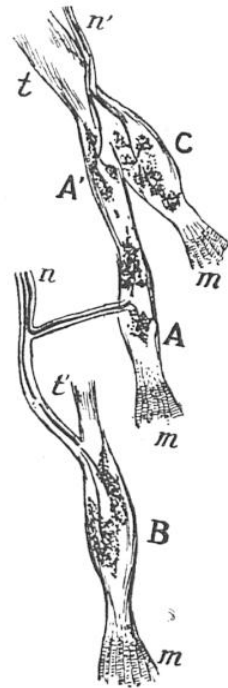


FIG. 18. — ORGANES MUSCULO-TENDINEUX DE GOLGI
Fibres tendineuses unissant le muscle m au levier osseux, recevant des filets nerveux sensitifs n, dont la distension, au cours de la traction exercée par le muscle, fournit une évaluation dynamométrique de l'intensité de cette traction.

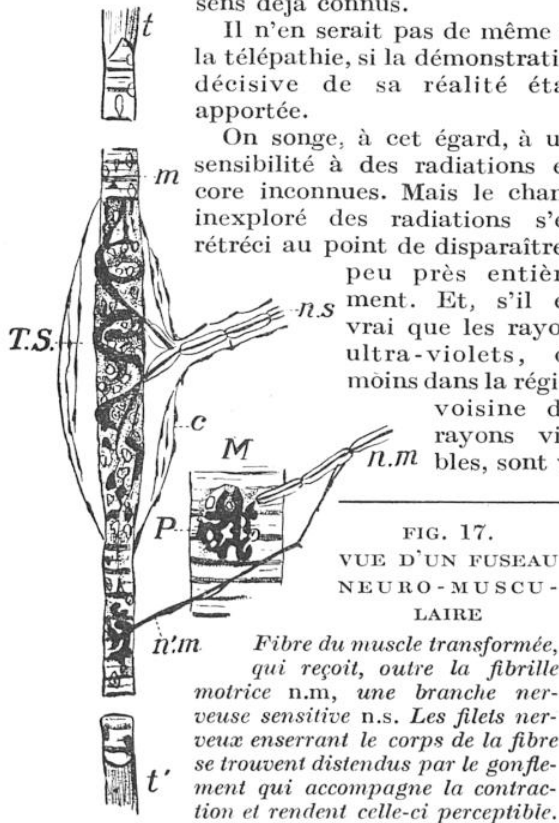


FIG. 17.
VUE D'UN FUSEAU
NEURO-MUSCULAIRE

Fibre du muscle transformée, qui reçoit, outre la fibrille motrice n.m., une branche nerveuse sensitive n.s. Les filets nerveux enserrant le corps de la fibre se trouvent distendus par le gonflement qui accompagne la contraction et rendent celle-ci perceptible.

(1) Pour la sensibilité aux décharges électriques, elle n'a rien de spécifique et représente un effet de l'excitation des divers appareils sensibles cutanés. On peut seulement se demander si les animaux qui ont des appareils électriques, des poissons comme les torpilles ou les gymnotes par exemple, n'ont pas un appareil récepteur spécialisé, ce qui représenterait un sixième sens de plus.

PERFECTIONNEMENTS AUX RÉCEPTEURS DE T. S. F. : LES APPAREILS A RÉSONANCE

Nos lecteurs savent quels puissants effets peut créer une cause, même infime, lorsqu'entrent en jeu les phénomènes de résonance ; c'est ainsi qu'une houle, même faible, peut imprimer à un bateau des mouvements de roulis considérables quand la période de cette houle est égale à la période d'oscillation du bateau.

L'utilisation de ce phénomène en T. S. F., en même temps que celle des lampes amplificatrices, permet d'obtenir avec une réception très faible une audition très puissante ; le fait de pouvoir accorder les différents circuits — autrement dit, de les régler sur la même longueur d'onde — donne, en outre, la possibilité d'éliminer les émissions autres que celle que l'on désire recevoir.

Ce perfectionnement, s'il nécessite une construction très soignée, n'entraîne pas de complication de manœuvre.

L'avantage de ce procédé est tel que, avec un récepteur à résonance à deux lampes, un enfant peut obtenir l'écoute au casque et l'audition en faible haut-parleur d'un poste émetteur radiophonique à plus de 50 kilomètres ; on cite même le cas d'une réception de Radio-Paris à Toulouse, en faible haut-parleur, obtenue avec un poste à deux lampes Radiola monté sur une antenne intérieure.

Pour ne pas tabler sur une exception, dans les régions éloignées de Paris, il est préférable d'utiliser des

récepteurs à quatre et souvent même comportant six lampes amplificatrices.

L'audition de tous les concerts radiophoniques actuels peut être obtenue pratiquement partout avec un appareil à résonance bien construit.

Si le principe de la résonance est connu depuis longtemps, bien des phénomènes particuliers :

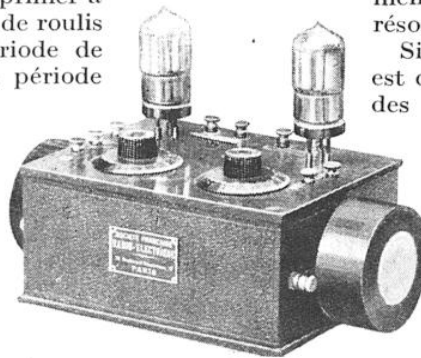
interférences, brouillages locaux, empêchaient, jusqu'ici, qu'une réception radio-téléphonique soit assurée dans des conditions parfaites ; les progrès de la technique ont permis aux maisons disposant d'ingénieurs suffisamment spécialisés de triompher de ces difficultés et de produire des appareils sensi-

bles, sélectifs et des plus faciles à régler. Avec la possibilité qu'ils donnent, dans bien des cas, de se contenter de deux lampes, ces nouveaux postes à résonance mettent vraiment la radiophonie à la portée de tous.

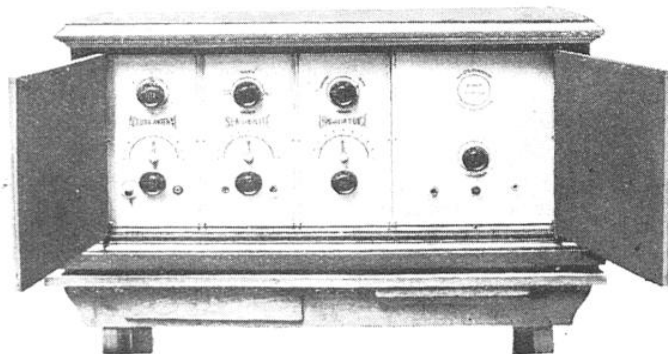
Il n'est plus besoin, en effet, de multiplier le nombre de lampes, c'est-à-dire de posséder des appareils fort coûteux, pour entendre les stations éloignées puisque la résonance confère à un poste soigneusement établi une puissance suffisante. Et c'est bien là

un réel progrès que nos lecteurs apprécieront à sa valeur, bien avertis qu'ils sont des multiples avantages que leur apporte la science nouvelle.

Les clichés qui illustrent cet article nous ont été aimablement fournis par la maison Radiola, 79, boulevard Haussmann, Paris.



RÉCEPTEUR A RÉSONANCE « RADIOLA », TYPE BA 2, A DEUX LAMPES



RÉCEPTEUR A RÉSONANCE A SIX LAMPES TYPE SUPER-
« RADIOLA » SR 6

600.000 VOLTS EN COURANT CONTINU

C'est une première étape
vers la désintégration de l'atome.

Par Robert GARON

Au cours de ces dernières années, l'effort des physiciens s'est porté tout particulièrement sur l'analyse des phénomènes qui se passent au sein de la matière.

Les conceptions ont évolué avec une rapidité prodigieuse ; on a été conduit à penser que l'équilibre si mystérieux de l'atome, son individualité, ne sont dus qu'à des associations de forces électriques groupant intimement, dans un volume d'environ quelques quintillionièmes de centimètre cube, tout un ensemble de particules élémentaires électrisées.

Les idées en sont actuellement à ce point : les atomes de chaque corps connu présentent une constitution caractéristique.

Pour tous les corps, on a établi une disposition interne schématique de l'atome (atome de Bohr), qui est représentée de la façon suivante :

Un noyau central chargé positivement et des corpuscules infiniment petits (électrons),

chargés négativement, disposés autour du noyau central, à des distances différentes.

La charge électrique positive du noyau central compense la somme des charges d'électricité négative des électrons associés ; l'équilibre de l'atome résulte des actions réciproques de ces charges électriques.

Les électrons les plus périphériques sont le moins solidement liés à l'atome.

Les électrons voisins du noyau en sont, au contraire, les plus solidaires.

Un atome diffère d'un autre atome, le plomb de l'or, par exemple, par la charge du noyau, et, de ce fait, par le nombre d'électrons qui gravitent autour du noyau.

Les corps connus sont classés d'après leur nombre atomique, c'est-à-dire d'après le nombre de charges élémentaires positives, appelés *protons*, que porte leur noyau. Ces protons paraissent n'être pas autre chose que des noyaux de l'atome d'hydrogène.

Ils se classent ainsi, depuis l'hydrogène

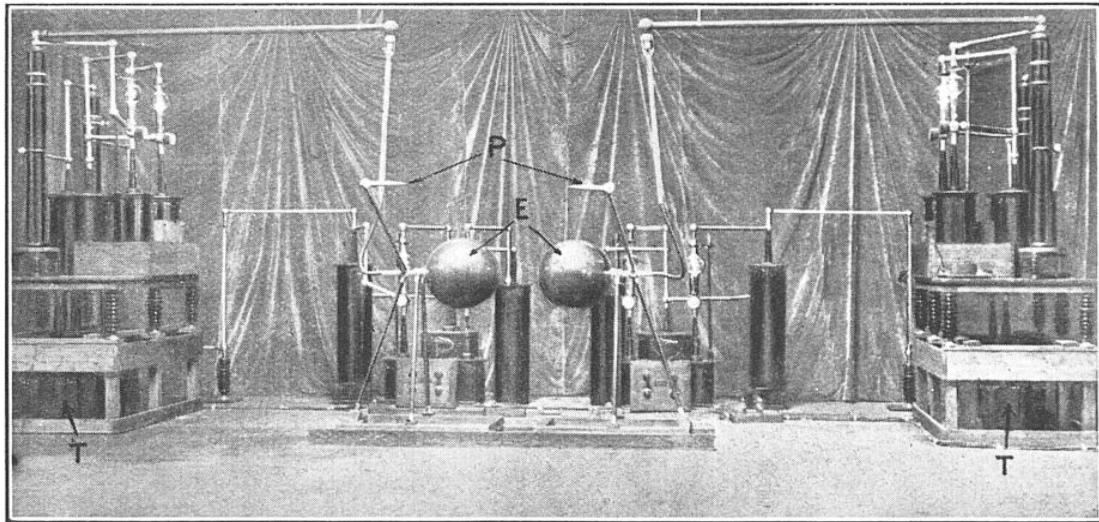


FIG. 1. — VUE DE L'INSTALLATION ÉLECTRIQUE A COURANT CONTINU DE 600.000 VOLTS
P, pointes métalliques entre lesquelles se produit une étincelle de 1 m.20 de longueur ; E, sphères de cuivre entre lesquelles l'étincelle est mesurée de la tension ; T, transformateurs d'isolement.

(nombre atomique, 1) jusqu'à l'uranium (nombre atomique, 92).

On a pu comparer l'atome ainsi schématisé à un système solaire en miniature, car les rapports entre les distances intercorporelles de l'atome rappellent les rapports entre les distances interplanétaires.

Comment pénétrer à l'intérieur de tels systèmes, pour les influencer, les modifier, les analyser ?

Un atome peut perdre assez facilement

un électron superficiel, il est dit alors ionisé : dans les tubes à décharge électrique, par exemple, comme les tubes luminescents au néon, il se produit de l'ionisation des atomes (1).

Pour arracher à l'atome un électron d'une couche plus profonde avoisinant le noyau, il faut mettre en jeu des agents de la plus grande énergie, et parfois même d'une énergie tout à fait caractéristique.

C'est là qu'interviennent alors efficacement les rayons X, les rayons β , les rayons α .

Les rayons β sont eux-mêmes des électrons animés de vitesses voisines de celle de la lumière ; les rayons α sont des atomes d'hélium chargés d'électricité positive et animés d'une vitesse pouvant atteindre 20.000 à 30.000 kilomètres par seconde.

Jusqu'à ce jour, le noyau lui-même n'a pu être attaqué que par l'impulsion violente des particules α des corps radioactifs, qui pénètrent dans l'atome à travers les électrons satellites dispersés et frappent parfois

le cœur même de l'atome, duquel ils expulsent un noyau d'hydrogène doué d'une énergie cinétique considérable.

Mais, quand nous posséderons des sources d'électricité de l'ordre de 5 ou 10 millions de volts, nous pourrions agir sur les électrons de telle façon, produire des rayons α d'une telle énergie que, sous l'effet d'un bombardement particulièrement violent, dont nous serons maîtres, les atomes matériels pourront être profondément bouleversés.

Le rêve des anciens alchimistes se renouvelle, mais, de nos jours, il se développe avec une méthode qui permet les plus grandes espérances.

* * *

Pour avancer dans cette voie, il nous faudra créer de nouveaux instruments de travail. Il faudra réaliser des génératrices d'électricité pouvant fournir, en tension constante, des potentiels de plus en plus élevés.

Il est absolument indispensable que la force électro-

motrice mise en jeu ne soit pas alternative, car, pour donner aux particules électrisées de grandes vitesses, il faut les orienter dans un champ électrique invariable.

Cette force électromotrice capable d'engendrer dans un fil conducteur un *courant rigoureusement continu*, une « tension constante », comme on la désigne dans la pratique, comment peut-on l'obtenir ?

* * *

La production de l'électricité, sous tension constante, à un potentiel élevé, a surtout été étudiée depuis une trentaine d'années, pour alimenter les ampoules productrices de rayons X.

En effet, dans ces appareils, le pouvoir

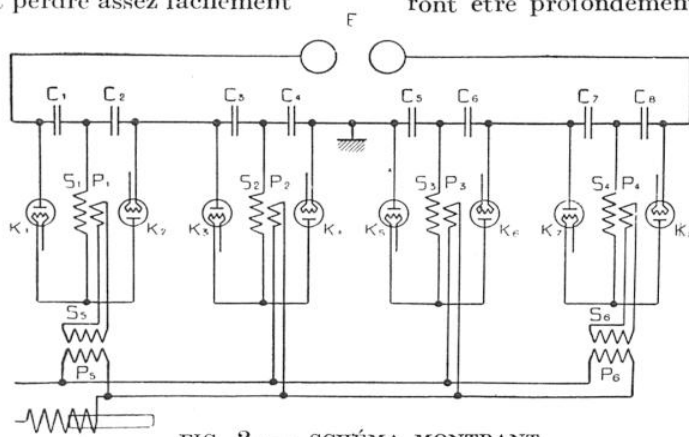


FIG. 2. — SCHÉMA MONTRANT

LES CONNEXIONS DES DIVERS ÉLÉMENTS DE L'APPAREIL $C_1 C_2 C_3 C_4 \dots C_8$, les condensateurs ; $K_1 K_2 K_3 K_4 \dots K_8$, kénos assurant la sélection des alternances du courant alternatif ; $S_1 S_2 S_3 S_4$, secondaires des transformateurs haute tension ; $P_1 P_2 P_3 P_4$, primaires de ces mêmes transformateurs dont les extrêmes $P_1 P_4$ sont connectés aux secondaires $S_5 S_6$ des transformateurs élévateurs de tension destinés à les isoler du sol pour 150.000 volts. Les primaires P_1 et P_4 sont connectés au potentiel de 150.000 volts par rapport au sol ; les primaires $P_2 P_3 P_5 P_6$ sont connectés à la source de courant alternatif de 220 volts, par exemple. Une self de réglage intercalée dans le circuit de ce primaire permet de régler le potentiel aux bornes des primaires et, par suite, le potentiel haute tension qui détermine le potentiel courant continu auquel se trouve chargé chacun des condensateurs. Ce montage, dû à M. Latour, est également utilisé en T.S.F.

(1) Ce phénomène de l'ionisation a été expliqué en détail par notre collaborateur, M. René Brocard, dans un article intitulé : « L'éclairage par luminescence est une conséquence du phénomène de l'ionisation », publié dans le numéro 88 d'octobre 1924.

de pénétration des rayons X est d'autant plus grand que le potentiel d'alimentation est plus élevé, et il est possible d'atteindre ainsi par le rayonnement des organes plus profonds du corps humain.

Il fallait donc satisfaire chaque jour davantage aux exigences des médecins qui manient les rayons X ; l'on a été ainsi amené à mettre au point, il y a quelques années, un appareillage capable de mettre en œuvre une tension électrique constante de 250.000 volts.

L'intérêt considérable que présente le procédé employé réside en ceci, qu'il a suffi

de circuler que dans un sens déterminé, ils s'opposent donc au passage de l'une des ondes du courant alternatif qui serait lancé dans leur circuit. Bien mieux encore, on pourrait dire qu'ils transportent eux-mêmes l'électricité dans le sens nécessaire, ainsi que des passeurs qui, sur les bords d'un fleuve, n'accepteraient les voyageurs que de la rive droite.

Le principe de ces appareils est bien connu, c'est celui de la lampe à filament chauffé utilisée en T. S. F. Dans une large ampoule de verre convenablement vidée, un filament

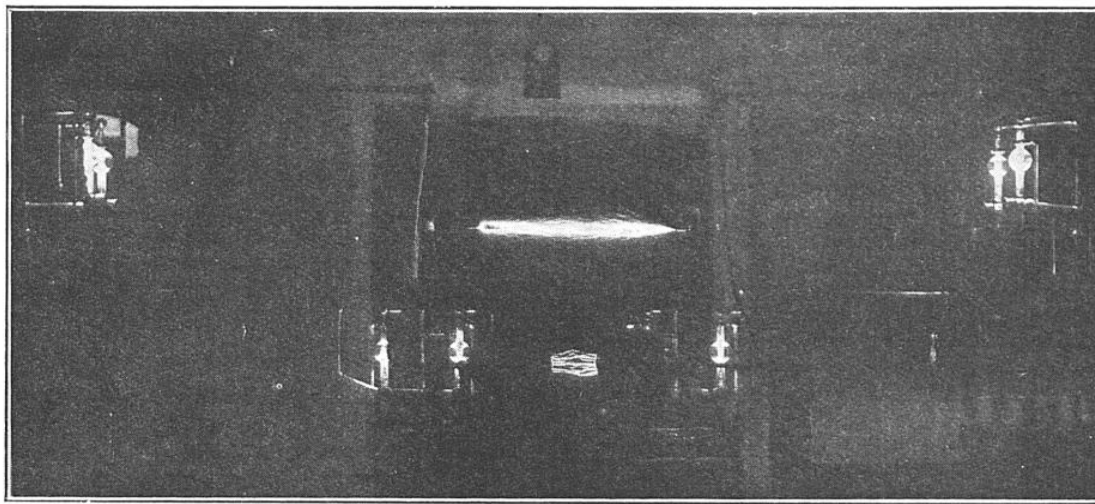


FIG. 3. — ÉTINCELLES PRODUITES PAR L'APPAREIL A 600.000 VOLTS

Entre les deux points métalliques, on voit une étincelle de 1 m. 20 ; au-dessous, étincelles plus courtes entre les sphères de cuivre. Les autres points éclairés sont les kénotrons. (Voir la figure 1.)

de grouper convenablement un nombre suffisant des éléments de ce premier montage pour atteindre, en un premier échelon, la tension de 600.000 volts. Rien ne s'oppose, au point de vue technique, à ce que ce résultat soit de beaucoup dépassé dans l'avenir.

Le schéma (fig. 2) représente l'artifice employé pour atteindre les 600.000 volts.

Partant des sphères *E*, entre lesquelles doit éclater l'étincelle révélatrice du haut potentiel obtenu, si nous parcourons le circuit électrique, nous rencontrons successivement huit appareils : *K*₁, *K*₂, *K*₃, *K*₄, *K*₅, *K*₆, *K*₇, *K*₈, montés en série les uns à la suite des autres et traversés toujours dans le même sens.

Ces appareils sont l'organe vital, la valvule du cœur de l'installation ; leur nom barbare de « kénotron » force la mémoire à ne les pas oublier.

Ils ne permettent au courant électrique

est porté à haute température par une source d'électricité auxiliaire ; les particules d'électricité négative émises par le métal chaud (effet Edison) sont transportées sur la plaque qui les lance dans le circuit.

La construction d'un tel kénotron est très délicate ; ce n'est que grâce à des perfectionnements successifs, grâce à l'emploi de métaux spéciaux, qu'il fut possible de créer un appareil s'opposant au passage inverse du courant, sous une tension antagoniste pouvant atteindre 150.000 volts. C'est la première fois que de tels instruments atteignent ce degré de perfection.

On peut donc appliquer à ce circuit des forces électromotrices alternatives le courant ne passera que dans un seul sens. Pour le régulariser et atténuer les variations d'amplitude de l'onde utilisée, des réservoirs d'électricité *C*₁, *C*₂, *C*₃, *C*₄, *C*₅, *C*₆, *C*₇, *C*₈, sont placés à l'entrée et à la sortie des kén-

trons : ce sont des condensateurs d'électricité, dont la capacité règle l'écoulement du courant électrique, au même titre qu'une grande masse d'eau accumulée régularise le débit des robinets qui la distribuent.

Les sources alternatives d'électricité sont schématisées en $P_1 S_1, P_2 S_2, P_3 S_3, P_4 S_4$; ce sont des transformateurs dont les primaires P sont alimentés, soit directement sur la ligne initiale d'électricité à 110 volts, soit aux extrémités du groupe, pour les kénotrons dont le potentiel est le plus élevé : $S_1 P_1$ et $S_4 P_4$, par l'intermédiaire de transformateurs d'isolement qui protègent la ligne contre les tensions élevées produites dans l'installation ; ces transformateurs d'isolement, $S_5 P_5, S_6 P_6$ n'élèvent en aucune façon la tension de la ligne d'alimentation.

On voit que le courant n'est pas rigoureusement continu comme un courant de pile, il présente des ondulations selon la fréquence du courant alternatif d'alimentation, mais les variations ainsi produites peuvent n'être pas supérieures au dixième de la tension moyenne ; on est ainsi en droit de désigner sous le nom de *tension constante* la production d'électricité obtenue.

Le premier appareil de ce type a été construit et, grâce aux fonds réunis lors du centenaire de Pasteur, il fera partie du matériel

scientifique des nouveaux laboratoires de chimie-physique de la Faculté des Sciences, sous la direction du professeur Jean Perrin. C'est à juste titre que la source de courant continu d'électricité la plus élevée que nous possédions a été placée dans le local où se

poursuit l'analyse subtile de la constitution de la matière.

D'étape en étape, d'une façon très raisonnable, comme l'a dit M. Perrin, les potentiels s'élèveront au fur et à mesure que s'étendront les connaissances de leurs effets.

Peut-être, dit-il encore, les particules positives d'hélium, frappant de plein fouet les noyaux des atomes, y pénétreront-elles pour s'y fixer, augmenter leur masse, construire avec un atome plus léger un atome plus lourd, tandis que l'énergie inter-atomique libérée au moment de l'expulsion d'un atome d'hydrogène, puis au cours de la réorganisation de l'atome déséquilibré,

sera d'une telle valeur que, si on la récupérerait, l'or fabriqué en se servant du plomb ne serait plus que le sous-produit négligeable d'une formidable usine productrice de force, de lumière et de chaleur.

ROBERT GARON.

La documentation de cet article, ainsi que les photographies et les schémas qui l'accompagnent, nous ont été obligeamment fournis par les Etablissements Gaiffe-Galloi et Pilon, constructeurs de l'appareil.

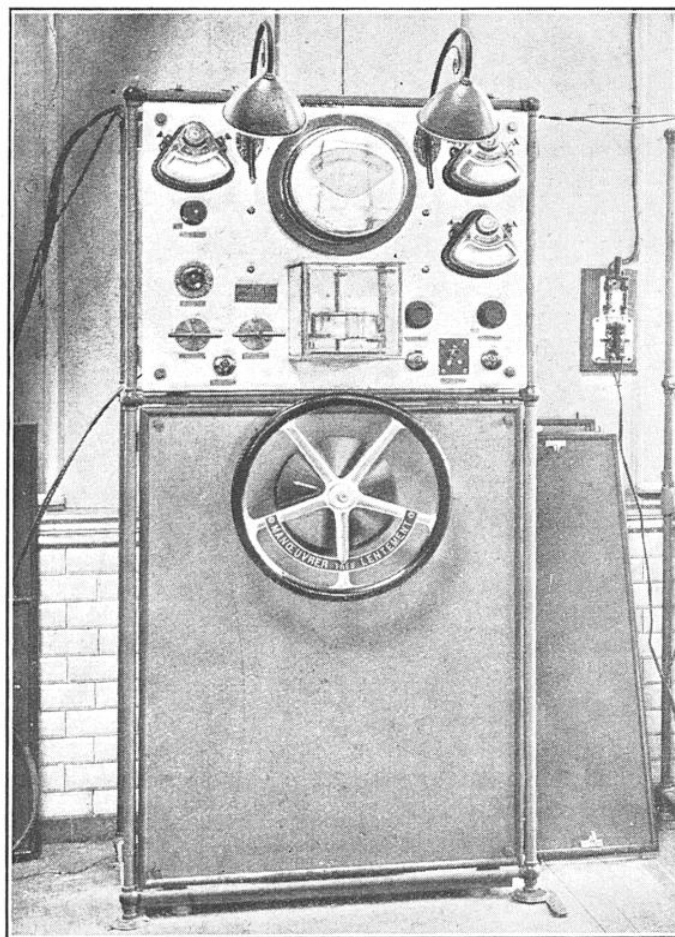


FIG. 4. — TABLEAU DE COMMANDE DE L'APPAREIL

En haut, entre les lampes d'éclairage, le voltmètre électrostatique ; au-dessous, dans une boîte vitrée, le microampèremètre ; de chaque côté, commutateurs, rhéostats et interrupteurs ; sous le tableau, le volant de manœuvre.

LA FOIRE DE LEIPZIG A RECOUVRÉ SON ANIMATION D'ANTAN

Par Constantin VINOGRADOW

Il était intéressant de savoir si la crise économique que traverse actuellement l'Allemagne, comme la plupart des autres nations européennes, d'ailleurs, avait influé défavorablement sur la traditionnelle « Foire aux échantillons », qui se tient au mois de mars de chaque année dans la grande cité saxonne et qui est une des manifestations les plus vivantes de l'industrie et du commerce d'outre-Rhin. L'envoyé spécial de La Science et la Vie à Leipzig, M. Constantin Vinogradov, a été très courtoisement accueilli par les organisateurs de la foire ; au retour, il a consigné ses impressions générales dans l'article suivant, réservant les détails pour des numéros ultérieurs.

DEPUIS les premiers âges de l'Histoire, les consommateurs et les producteurs se sont toujours rencontrés, à des dates fixes, aux carrefours de chemins. De tous ces marchés périodiques, ceux qui bénéficiaient de conditions géographiques favorables ont vu leur importance grandir de siècle en siècle et le nombre des participants augmenter. Grâce à eux, les marchands, venus avec les marchandises les plus diverses de toutes les parties du pays et même de l'étranger, se rencontraient là avec les acheteurs qui, en raison des difficultés des communications, n'avaient pas la possibilité d'entrer en rapport direct avec le producteur ou le fabricant. C'est la difficulté même des communications qui a fait le succès des *foires aux marchandises*.

Les marchés couverts, les vastes magasins installés en vue de ces manifestations périodiques, ont également contribué à leur succès, permettant aux vendeurs une exposition commode de leurs produits les plus divers.

Mais les temps nouveaux, apportant des communications faciles, des moyens de liaisons sûrs et rapides, permettant aux consommateurs d'entrer en relation directe avec les fabricants, ont porté un coup décisif aux diverses foires nationales et internationales. La *foire aux marchandises*, intermédiaire entre le consommateur et le fabricant, est devenue désormais inutile, et

la plupart d'entre elles ont perdu tout intérêt, ont dégénéré en fêtes locales ou même ont été oubliées. Avant la guerre, seule la foire de Nijni-Novgorod, en Russie, et celle de Leipzig, en Allemagne, existaient encore.

La première devait son importance à sa position géographique, au seuil de l'Asie et à la frontière de l'Europe. Nijni-Novgorod est la rencontre de la civilisation d'Occident avec la vie calme et lente de l'Asie Mineure. C'est l'échange des machines à coudre contre les moelleux tapis de Perse, c'est la rencontre des microscopes et jumelles à prismes avec les narghilés et les tabacs d'Orient. La vieille foire de Nijni-Novgorod, la foire aux marchandises dans un vaste pays aux communications précaires, n'avait aucune raison de disparaître.

Modernisation de la foire de Leipzig

La situation de la foire de Leipzig était différente. Située au cœur même de l'Europe, elle devait se ressentir

du bouleversement amené par la modification des conditions de la vie, et, si elle a pu conserver sa place, c'est uniquement grâce au changement complet des conditions de la vente et de son organisation même.

La vieille foire aux marchandises, avec la vente directe, a été remplacée petit à petit par la *foire aux échantillons*. Les temps modernes, et avec eux la fabrication en série, ont permis cette transformation. Les mar-



M. R. KÖHLER

Directeur de la foire de Leipzig.

chandises ne sont plus achetées à la foire, *elles y sont seulement choisies*. Le marchand grossiste a cédé la place au fabricant lui-même et, de vendeur, il est devenu acheteur. Dans les foires aux marchandises, c'était le grossiste qui venait vers le consommateur; dans les foires aux échantillons, c'est le fabricant qui vient trouver le grossiste. Cette nouvelle organisation des foires semble répondre aux besoins du moment, et nous assistons actuellement à une période de résurrection des vieilles foires sur de nouvelles bases, témoin la foire de Lyon.

Existant depuis les temps les plus reculés, la foire de Leipzig est certainement une des plus importantes des foires actuelles.

Déjà, au XII^e siècle, le nombre des participants y était considérable. Malgré les guerres et les discordes du moyen âge, la foire de Leipzig augmentait en importance d'année en année. En 1768, elle comptait 8.081 commerçants étrangers. En 1839, leur nombre s'élevait à 38.081. La réforme des méthodes de production survenue au milieu du siècle passé a amené la transformation progressive de la foire aux marchandises en une foire aux échantillons. Les anciens halls et palais de la foire furent transformés, de nouveaux édifices furent construits. Actuellement, la foire aux échan-

tilons de Leipzig possède plus de cent palais d'exposition, et la surface occupée, *uniquement par les stands*, mesure plus de 216.000 mètres carrés.

La plupart de ces halls et palais sont aménagés de façon à procurer aux exposants toutes les commodités et le confort nécessaires pour les transactions. Des bureaux vastes et tranquilles entourent les stands; des juristes compétents, des dactylographes et des sténographes expérimentés se tiennent à la disposition des exposants. Le nombre des branches d'industries représentées à la foire est considérable. On pourra en juger par les nomenclatures suivantes :

FOIRE AUX ÉCHANTILLONS

Articles d'éclairage, électrotechnique, métaux précieux, horlogerie, bijouterie, articles en bois, en cuir, vannerie, articles de fantaisie, articles en celluloïd, produits céramiques, verrerie, ornements pour arbres de Noël, art industriel, articles en métal, ustensiles de ménage et de cuisine, meubles et ameublements, instruments de musique, denrées alimentaires, chocolats, thés, tabacs, etc., produits chimiques et pharmaceutiques, couleurs, cosmétiques, parfums, articles de toilette, instruments et articles de chirurgie, thérapeutique, papeterie, fournitures de bureau, fournitures scolaires, art du livre, cartonnages, réclame, surprises et articles de carnaval, cotillon, etc., matières d'emballage, jouets, articles de sport et de voyage, articles en caoutchouc, produits textiles, produits textiles d'art décoratif, chapeaux, casquettes,

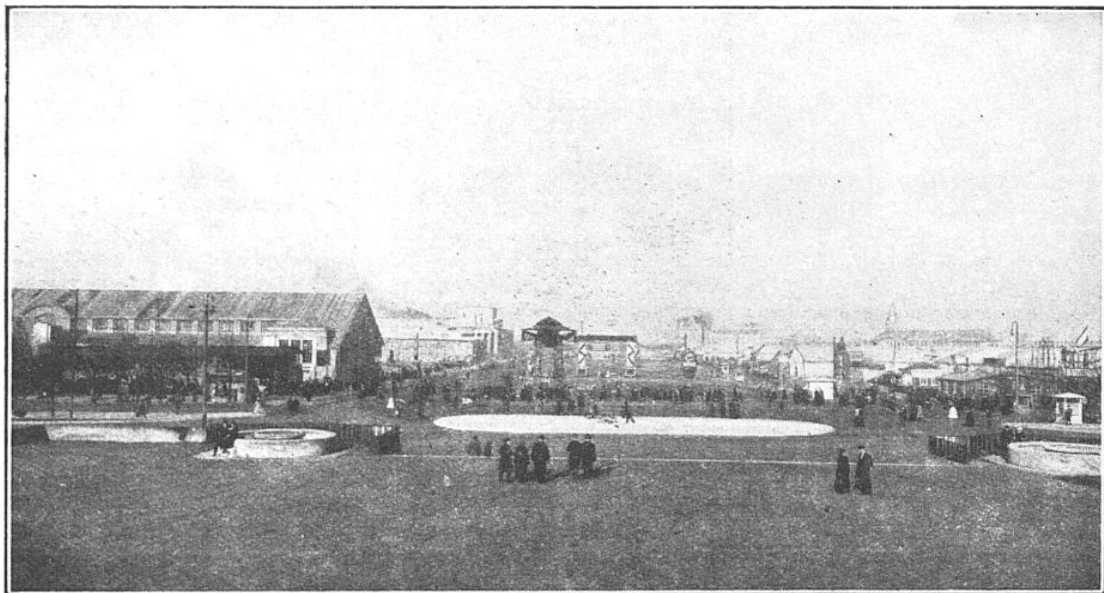


FIG. 1 — VUE GÉNÉRALE DES INSTALLATIONS DE LA FOIRE DE LEIPZIG

On voit, au centre, le haut-parleur géant servant à la diffusion des informations. A gauche, se trouvent l'exposition des machines agricoles, l'exposition de l'industrie automobile, l'exposition de l'industrie du charbon, l'exposition des machines; à droite, sont installées les diverses expositions des appareils de chauffage domestique et industriel.

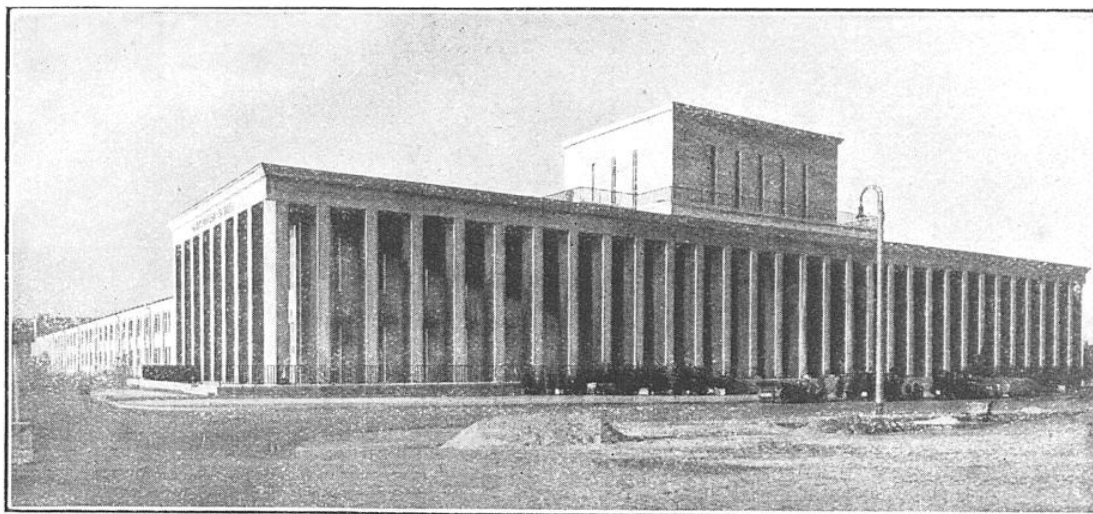


FIG. 2. — VUE EXTÉRIEURE DU PAVILLON MONUMENTAL DES MACHINES-OUTILS

Les dimensions de cet édifice sont impressionnantes. Pourvu à l'intérieur de voies ferrées et possédant les appareils de levage et de manutention les plus perfectionnés, ce véritable palais permet de recevoir et de faire fonctionner les machines les plus compliquées et les plus encombrantes.

fleurs et plumes, boutons, vêtements de tous genres, parapluies et ombrelles, chaussures et fournitures pour l'industrie des chaussures et du cuir, matières premières.

FOIRE TECHNIQUE ET FOIRE DU BATIMENT

Machines-outils, outils et appareils de tous genres, installations de fabriques et d'usines, machines et installations pour toutes les industries et tous les métiers, moteurs, chaudières à vapeur et autres générateurs avec accessoires, machines et appareils électriques pour courant fort et courant faible, transmissions, moyens de transport et machines d'extraction, machines pour fonderies, hauts fourneaux, charbonnages et mines, machines agricoles, y compris les machines destinées au jardinage et aux exploitations forestières, superstructures en fer, construction de chemins de fer, fournitures pour constructions et habitations, automobiles, avions, bateaux, machines soufflantes, armatures et quincaillerie technique, installations techniques d'éclairage, installations sanitaires, articles d'hygiène, outils et instruments de mesurage, appareils de précision, installations de laboratoires et matériel didactique, mécanique de précision, optique, cinématographie, photographie, matières premières.

Cette diversité de la foire, la variété de ses expositions attirent un nombre considérable de visiteurs. Le tableau ci-dessous en montre l'accroissement depuis 1914 :

1914	20.000	1920.....	140.000
1915	15.000	1921.....	130.000
1916	25.000	1922.....	155.000
1917	35.000	1923.....	165.000
1918	70.000	1924.....	175.000
1919	95.000	1925.....	200.000

Si l'on songe que la population normale de Leipzig est d'environ 400.000 habitants,

on peut juger de l'animation donnée à cette ville par ce flot de 200.000 visiteurs.

La foire se tient dans la ville même, où les nombreux palais sont construits un peu partout. Seule la foire technique a lieu, en dehors de la ville, dans la plaine où est érigé le monument en souvenir des soldats morts lors de la grande bataille de Leipzig (1813). Décrire en détail tous les stands et palais de la foire serait fastidieux, et nous nous bornerons à donner ci-après un aperçu général de la foire technique.

La foire technique

La figure 1 représente l'aspect général de cette foire, qui occupait à elle seule une superficie supérieure à 250.000 mètres carrés. Elle comprenait treize halls immenses et un nombre considérable de stands établis à ciel ouvert. Au centre de la photographie, on aperçoit l'immense haut-parleur installé par la maison Siemens et Halske. Ce haut-parleur servait à la diffusion des diverses informations destinées aux visiteurs de la foire. La voix de l'annonceur était entendue dans toute la foire avec une clarté suffisante, malgré les bruits de la foule.

On distingue, à droite, les divers halls et stands de la foire des appareils de chauffage. Ces stands sont installés sous des tentes immenses, la chaleur dégagée par les divers dispositifs de chauffage rendant impossible leur abri sous des halls fermés.

A gauche, on aperçoit, au fond, l'immense

hall des machines-outils, représenté séparément sur la figure 2. Plus près, on distingue le hall de la foire au charbon ; enfin, au premier plan, la maison de la foire d'accessoires d'automobiles et l'exposition des machines agricoles, située en plein air. La photographie permet facilement de juger des dimensions de l'ensemble. La vue extérieure du palais des machines-outils nous permet encore mieux de nous rendre compte

vendu pour 1.800.000 francs. Presque toutes les machines remplissant le hall immense fonctionnaient comme à l'usine.

Pour terminer cette trop brève description, nous devons parler de l'admirable agencement de la foire, dû à l'organisme spécial appelé *Messamt für die Mustermesse in Leipzig*, que dirige un homme intelligent autant qu'énergique, M. Köhler.

Les trains spéciaux, les restaurants, les

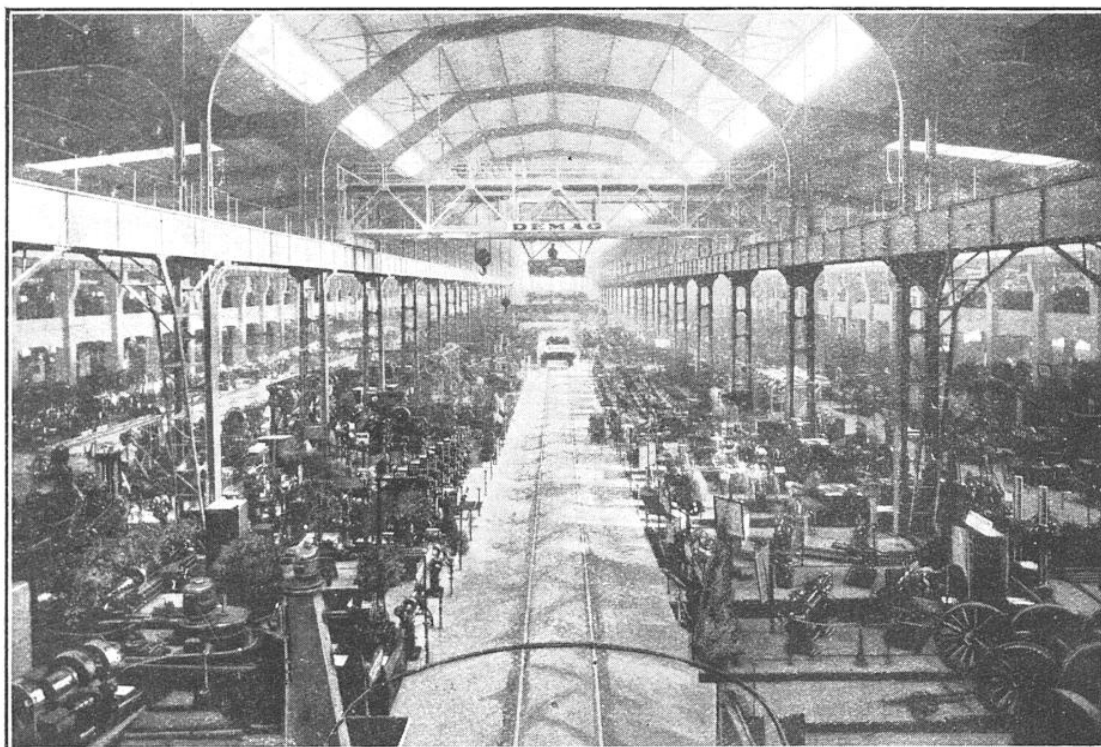


FIG. 3. — VUE PRISE A L'INTÉRIEUR DU PAVILLON DES MACHINES-OUTILS

L'édifice se compose de cinq grandes travées. On aperçoit, au fond de l'allée centrale, le tour-carrousel de 8 m. 50 de diamètre.

des dimensions grandioses de la foire. Ce palais, long de 200 mètres, était aménagé suivant les derniers progrès réalisés dans l'organisation des expositions modernes. Les larges ouvertures, les voies de chemin de fer disposées à l'intérieur, les moyens de transport et de manutention les plus perfectionnés avaient permis l'installation et le fonctionnement des machines les plus compliquées et les plus encombrantes.

La figure 3 montre la vue intérieure du hall des machines-outils. On y distingue, vers le milieu de l'allée centrale, l'immense tour-carrousel de 8 m. 50 de diamètre. Ce tour, construit par la maison Schiess, a été

moins de locomotion appropriés, les chambres chez les particuliers pour les visiteurs de la foire, les démarches de douane, les formalités consulaires, tout était prévu, organisé, facilité. Dans tous les pays du monde, les représentants officiels de la foire ont permis aux étrangers de se rendre à Leipzig avec le maximum de confort. Trois cents Français ont visité la foire du mois de mars 1925. Il est à espérer que ce nombre ira en augmentant pour les foires prochaines, car il est de notre intérêt de participer le plus activement possible à une manifestation internationale d'une si grande importance économique. C. VINOGRADOW.

L'AUTOMOBILE ET LA VIE MODERNE

Par A. CAPUTO

I. De-ci, de-là. — II. Accessoires utiles et Conseils pratiques.

I. De-ci, de-là.

Le bilan thermique moyen d'un moteur à explosions

LE moteur à explosions est un mécanisme destiné à transformer la chaleur en travail utile.

Les gaz frais, formés du mélange intime de l'essence vaporisée et de l'air, sont introduits dans le cylindre, puis comprimés dans la chambre d'explosions. Ils s'enflamment sous l'action d'une étincelle électrique, brûlent et se trouvent portés par la combustion à une très haute température. Leur pression devient considérable et imprime au piston un déplacement rectiligne, transformé par la bielle et la manivelle en un mouvement de rotation de l'arbre moteur.

Le mélange d'air et d'essence vaporisée n'est jamais assez homogène pour permettre une combustion complète.

Afin de pouvoir assurer un graissage efficace des pièces en mouvement, le cylindre, en contact direct avec la chaleur de l'explosion, est refroidi par un courant continu d'air ou, le plus souvent, par un courant d'eau.

Des considérations de construction, de poids et d'encombrement conduisent à limiter la course du piston, et les gaz brûlés s'échappent du cylindre avant que leur détente soit parfaitement utilisée.

Les organes en mouvement et leurs arti-

culations provoquent des frottements, qui sont autant de résistances passives.

Les accessoires : magnéto, dynamo, pompes de circulation d'eau et d'huile, ventilateur activant le refroidissement, nécessitent pour leur entraînement une certaine puissance.

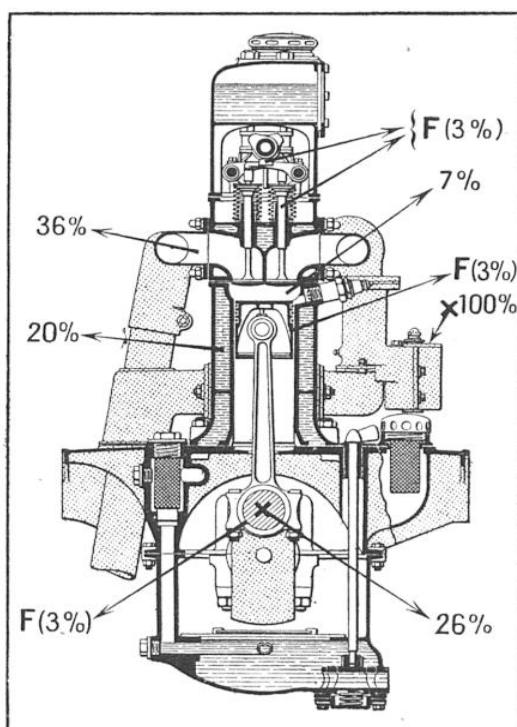
Une quantité de chaleur appréciable est radiée par le bloc des cylindres, les carters, et une autre quantité absorbée par l'huile de graissage.

Ainsi s'éparpille, au cours des transformations, une grande part des précieuses calories libérées par la combustion de l'essence, et c'est un lourd passif dans le bilan thermique du moteur.

M. René Devillers, dans son ouvrage si documenté : *le Moteur à explosions*, donne les chiffres du bilan thermique moyen de moteurs d'aviation reproduits ci-contre.

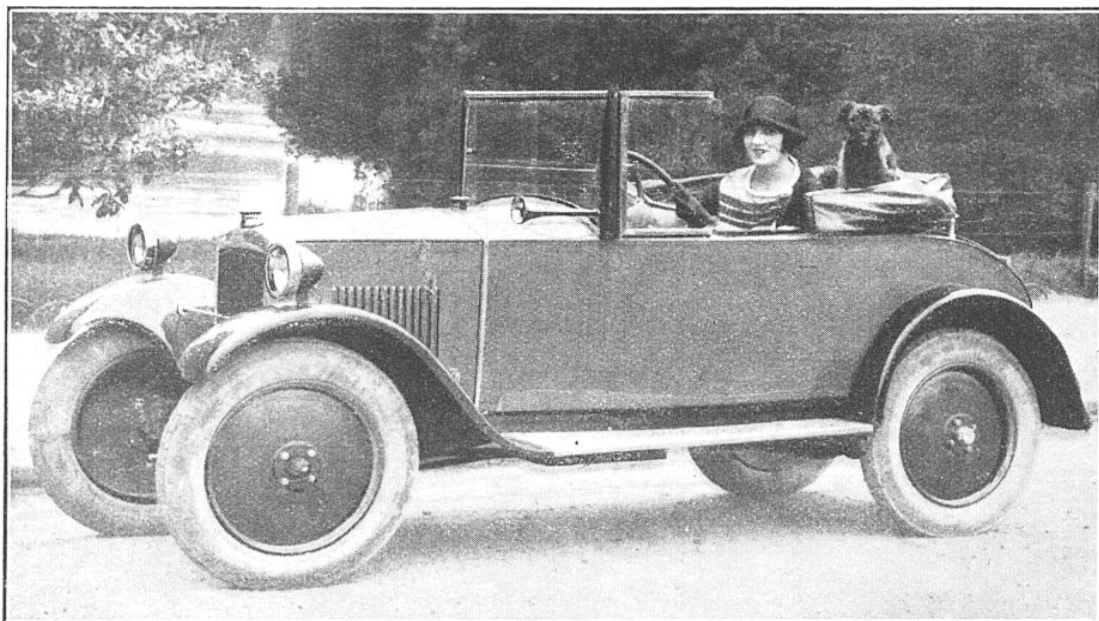
Seulement 26 % de l'énergie spécifique de l'essence sont recueillis sur l'arbre moteur, et nous sommes ici dans les conditions les plus favorables d'utilisation, la consommation des bons moteurs d'avions étant de l'ordre de 230 grammes environ par cheval-heure, alors que beaucoup de moteurs courants de voitures consomment 300 grammes et plus par cheval-heure, c'est-à-dire que le rendement descend à moins de 20 %. Si nous

rapproprions les pourcentages indiqués à une quantité de 5 litres d'essence introduite au carburateur, afin de fournir un point de



TRANSFORMATION DE L'ÉNERGIE SPÉCIFIQUE DE L'ESSENCE DANS UN MOTEUR A EXPLOSIONS

Énergie apportée par l'essence : 100 % ; travail utile, 26 % ; pertes par combustion incomplète, 7 % ; l'eau de circulation emporte 20 % ; l'échappement emporte 36 % ; les frottements F absorbent 3 % ; puissance absorbée par la rotation des organes annexes : pompe, magnéto, etc., 1 % ; pertes par radiation, échauffement de l'huile, 7 %.



UNE ÉLÉGANTE VOITURETTE A 2 PLACES, CARROSSÉE EN CABRIOLET

Le cabriolet permet le meilleur confort par tous les temps : la capote levée, il offre une parfaite protection ; la capote baissée, il donne l'agrément de la voiture découverte. C'est le modèle séduisant de la voiturette. Un porte-bagages à l'arrière et un vaste coffre complètent l'équipement. C'est aussi le véhicule rêvé de la femme pour ses déplacements quotidiens, et beaucoup de dames maintenant tiennent crânement le volant.

comparaison pratique, le *bilan thermique* devient le suivant :

QUANTITÉ D'ESSENCE EMPLOYÉE : 5 LITRES

Travail utile.....	1 l. 300
Pertes par combustion incomplète.	0 l. 350
L'eau de circulation emporte.....	1 litre
L'échappement emporte.....	1 l. 800
Les frottements absorbent.....	0 l. 150
Puissance absorbée par la rotation des pompes, magnéto, etc.....	0 l. 050
Pertes par radiation, échauffement de l'huile de graissage.....	0 l. 350

Moins d'un litre et demi des cinq litres d'essence employés sont transformés en travail utile ! On voit combien de progrès sont souhaitables de ce côté et quel champ d'étude reste ouvert aux chercheurs.

Plus de 21 millions d'automobiles circulent dans le monde entier

DES récentes statistiques publiées par notre confrère *The American Automobile*, il résulte qu'à l'heure actuelle sont en service, de par le monde, 21.374.508 automobiles, utilisées soit pour le transport des personnes, soit pour le transport des marchandises.

Voici le nombre des automobiles circulant dans les pays qui en possèdent plus de 100.000 :

États-Unis	17.740.236
Grande-Bretagne.....	778.211
Canada	636.489
France	573.967
Allemagne	216.300
Australie	205.000
Argentine	120.000

Voiturette et cyclecar

P ARMI les véhicules à deux places, suffisamment rapides, très économiques d'entretien, spécialement établis en vue du service des affaires, deux catégories s'offrent à la clientèle : la *voiturette* et le *cyclecar*.

Le terme *cyclecar*, d'origine anglaise, fut créé pour caractériser un véhicule dont la physionomie rappelle celle de la voiture classique, mais dont le mécanisme est dérivé de celui de la motocyclette.

On tenta en France, voici quelque quatre ans, de grouper sous l'appellation de *cyclecar* tous les véhicules populaires, afin de les faire bénéficier d'une réduction des impositions. Une taxe fixe annuelle fut ainsi déterminée à 100 francs, puis portée à 120 francs au 1^{er} avril 1924.

Le fisc exigea, pour la catégorie de véhicules répondant à la dénomination de *cyclecar*, une limitation de *cylindrée* (le moteur devant avoir au maximum 1.100 cmc. de cylindrée) et une limitation de *poids* (le

véhicule carrossé, à vide et sans accessoires, devant ne pas dépasser le poids de 350 kilogrammes).

Le choix de ces limitations n'était pas heureux ; la cylindrée de 1.100 cmc. permet une marge très large de puissance ; par contre, le poids de 350 kilogrammes est très faible et le mécanisme doit être très simple et très léger pour que le véhicule puisse comporter une carrosserie confortable.

Certains constructeurs s'efforcèrent de produire des voiturettes avec mécanisme classique des voitures, capables d'être qualifiées de cyclecars. Bien des déceptions s'ensuivirent, soit que les organes trop allégés fussent peu robustes, soit que la carrosserie fût par trop rudimentaire. Ces défauts s'accusèrent d'autant plus vivement que les moteurs étaient puissants et que les véhicules atteignaient de très grandes vitesses.

Trop à l'étroit dans la formule « cyclecar », beaucoup de constructeurs l'abandonnèrent franchement pour revenir à la formule « voiturette ».

Il est curieux de noter qu'il s'est produit un renversement complet de la formule « cyclecar ». Aujourd'hui, la voiturette pèse beaucoup plus de 350 kilogrammes et son moteur a une cylindrée nettement infé-

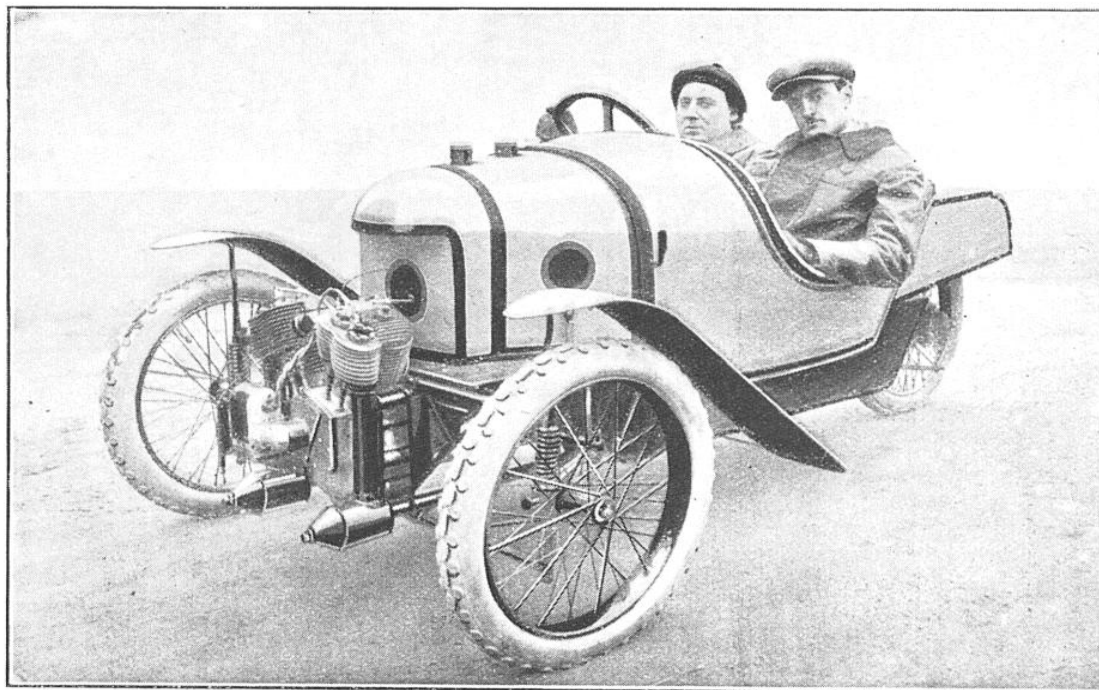
rieure à la cylindrée-limite de 1.100 cmc.

De ces recherches sont issues nos plaisantes petites « 2 places » actuelles et nos élégants cabriolets, si goûtés des dames, dont beaucoup maintenant conduisent elles-mêmes.

Ce ne fut pas, cependant, la faillite de la formule « cyclecar » ; celui-ci est retourné très judicieusement à ses caractéristiques d'origine : véhicule à plus de deux roues (sans être le sidecar), muni d'un mécanisme simplifié comme celui de la motocyclette.

Tel quel, il intéresse la clientèle nombreuse pour laquelle la *voiturette* est encore, à l'heure actuelle, trop coûteuse d'achat et d'entretien ; mais le problème de son établissement est des plus difficiles. Son constructeur doit sortir des sentiers battus et faire preuve de rares qualités d'ingéniosité.

Les organes doivent être rendus extrêmement simples, afin de les pouvoir exécuter avec des matières de choix et les monter avec soin, tout en restant dans les conditions propres à assurer un prix de revient raisonnable. Il est évident que ce mécanisme sera moins complet et demandera parfois plus d'entretien, mais il peut être, néanmoins, très satisfaisant. Un moteur à ailettes très bien étudié, des chaînes pour la trans-



UN MODÈLE ÉPROUVÉ DE CYCLECAR

Ce véhicule à trois roues répond très étroitement aux caractéristiques du cyclecar, tel que celui-ci fut conçu à son origine. Le moteur à deux cylindres en V, la transmission par deux chaînes à une seule roue motrice permettent un ensemble simple et robuste. La suspension avant à roues indépendantes, le montage sur trois points (les trois roues), le centre de gravité très bas procurent la stabilité. Très léger, avec un moteur relativement puissant, un tel véhicule fournit de très bonnes moyennes même sur parcours accidenté.

mission sont ici tout à fait défendables.

Le cyclecar est, à proprement parler, le véhicule du week-end, *de la fin de semaine*, pour ceux qui aiment à s'évader le dimanche du cadre habituel de leurs occupations et profiter des délassements des randonnées au grand air.

Comme surcroît de souci, devront-ils, de temps en temps, graisser, retendre ou raccourcir une chaîne, gonfler un pneu sur la route, mais le touriste du dimanche est un sportif et ces menues besognes ne l'inquiètent guère. Le plus sérieux ennemi du cyclecar est la loi de finances qui, pour l'exemption de la taxe de luxe nullement négligeable en l'espèce, fixe à 5.000 francs son prix maximum.

Avant guerre, le plus modeste véhicule coûtait 2.500 francs. En nous contentant d'appliquer l'indice de hausse 3, c'est tout de même jusqu'à 7.500 francs que l'exonération devrait être appliquée. Sans atteindre ce maximum, le constructeur de cyclecar pourrait alors fournir un pare-brise, de gros pneus et rendre son véhicule plus plaisant et plus confortable.

La motocyclette légère

ON considère encore trop souvent la motocyclette comme un engin de sport, alors que certains modèles sont capables de rendre les meilleurs services pour les déplacements quotidiens sur distances moyennes.

Une très heureuse évolution s'est faite dans ce genre de construction, en partant de la *bicyclette à moteur* pour aboutir à la *motocyclette légère*.

Pour réussir la première, il est indispensable de posséder une bicyclette très robuste — donc assez lourde — afin qu'elle puisse résister au travail sérieux que lui impose la vitesse sur nos mauvaises routes.

Le moteur est, tout d'abord, considéré par l'amateur de cette transformation, vraiment selon sa destination, c'est-à-dire comme un *auxiliaire*. Mais on trouve vite très agréable de tout réclamer au moteur.

Dès lors, on aura davantage satisfaction avec la *motocyclette légère*, spécialement étu-

diée et construite en vue de son emploi.

C'est de ce souci qu'est née la motocyclette à moteur de 175 centimètres cubes de cylindrée.

Généralement, celle-ci est équipée d'un monocylindre à deux temps, graissé par mélange de l'huile à l'essence (dans la proportion d'environ 10 %).

Complété d'un débrayage, de deux combinaisons de vitesse et d'un démarreur au pied ou « kick-starter », il forme un groupe complet. La transmission est établie, le plus souvent, par chaîne et courroie, cette dernière apportant ses avantages de souplesse pour résister aux *à-coups* de la marche.

Avec une fourche élastique à l'avant, de

bons freins, de gros pneus — les 650-65 sont recommandables — la machine est apte à fournir un service parfaitement régulier. Son poids atteint 50 kilogrammes et sa consommation est d'environ 3 litres à 3 litres et demi aux 100 kilomètres. Quant à la vitesse, elle est plutôt surabondante, puisque certaines de ces petites machines

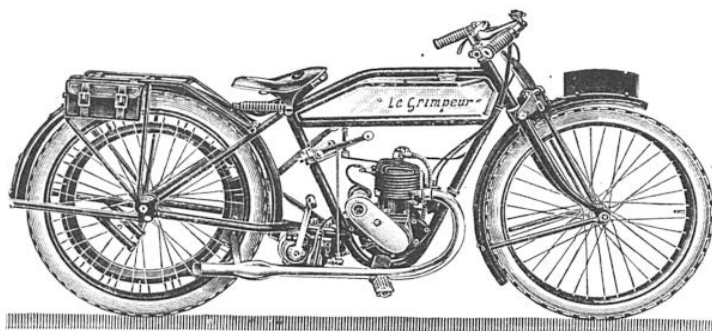
frisent le 80 kilomètres à l'heure. Une telle vitesse n'a pas d'intérêt *en plat*, pour le service quotidien que nous envisageons ici, mais le moteur entraîne gaillardement le véhicule *en côte* et l'on peut obtenir ainsi d'excellentes moyennes, sans avoir jamais à dépasser le 60 à l'heure en palier.

II. Accessoires utiles et Conseils pratiques

Pare-brise pour places arrière

SA présence est, semble-t-il, indispensable. Alors que les passagers de l'avant sont efficacement protégés, ceux d'arrière voyagent avec la sensation continue et désagréable des remous d'air et de poussière.

Le *Coupe-vent Kap* est fait de deux cadres soutenant les glaces, articulés sur un pivot central. Celui-ci s'appuie sur le plancher de la voiture par une entretoise de longueur réglable. Deux attaches latérales se fixent à des rotules dont le pied est vissé dans le bordage de la caisse. Ces attaches se trouvent bloquées par le rabattement latéral d'une manette. La sécurité de l'accrochage, la



UN EXEMPLE DE MOTOCYCLETTE LÉGÈRE

Cette machine est, à la fois, très agréable pour la promenade et très pratique pour les déplacements quotidiens sur distances moyennes. Son faible poids, sa consommation réduite conduisent à de faibles dépenses. Son moteur à deux temps, simple et rustique, réclame le minimum de soins pour l'entretenir et le minimum de connaissances pour le conduire.

position du pare-brise sans porte-à-faux, sa suspension sur trois points préviennent les vibrations ainsi que les torsions provenant des gauchissements de la caisse pendant la marche.

Le pare-brise est complété d'un tablier de protection, réuni au dossier des sièges avant pour les voitures 4-5 places, libre et pendant lorsque l'installation est faite sur une carrosserie munie de strapontins.

Remorque légère pour petite voiture

LA 10 CV, reproduite ci-dessous avec le pare-brise arrière, comporte une remorque pouvant recevoir de 100 à 150 kilogrammes de bagages, d'échantillons ou de marchandises. C'est un modèle léger de la Suivante Kap, employée avec nombre de grosses voitures rapides.

Le cadre, en forme d'équerre, s'appuie sur les longerons du châssis par deux bras articulés, maintenus par des axes instantanément démontables. A l'arrière, s'attachent les demi-ressorts à lames reliés à la fourche de la seule roue, qui est à la fois porteuse et directrice. Celle-ci, montée comme une roulette de fauteuil, suit toutes les invocations de direction que lui communique la

voiture avec laquelle la remorque fait bloc.

En marche arrière, la roue se retourne complètement et, docile, reprend une trajectoire correcte. Le conducteur n'a jamais à se préoccuper de sa remorque ; il lui suffit seulement de songer à sa présence, quand il exécute une marche arrière, afin de se réserver un recul suffisant.

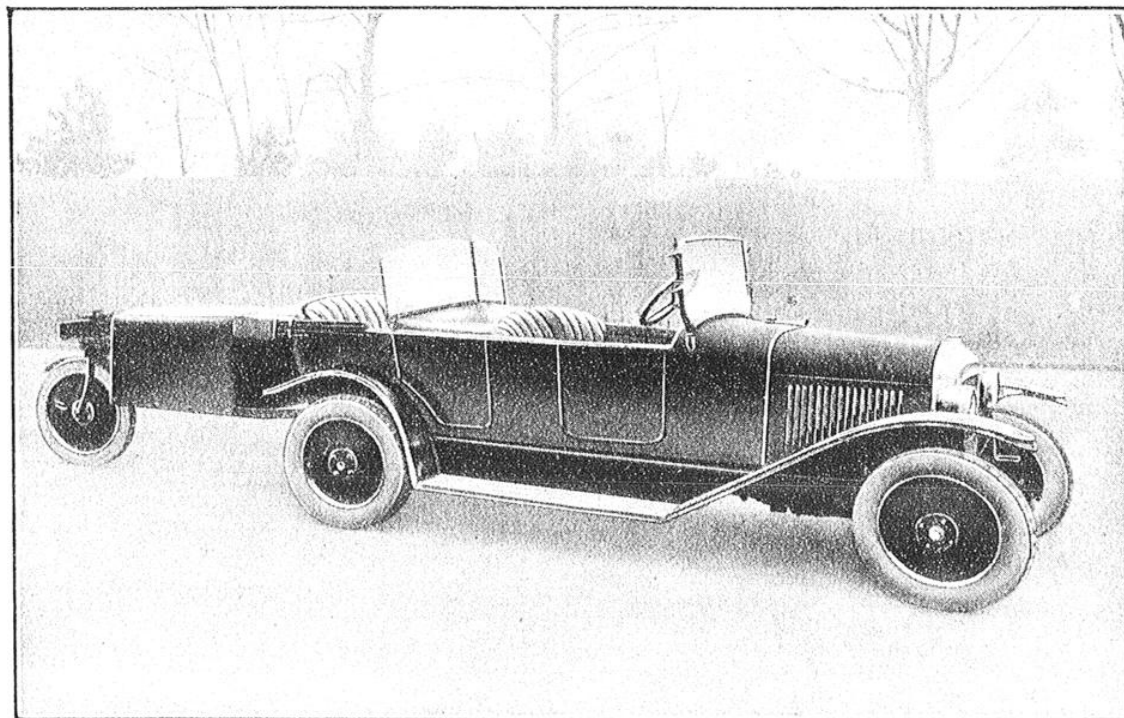
Le modèle léger est emmené sans gêne par une 10 CV, on peut même en équiper une 5 ou 6 CV pour des livraisons rapides sur courtes distances, en ville, par exemple.

Le dimanche, libérée de sa remorque, la voiture reprend sa physionomie de véhicule de promenade.

Un raccord de valve étanche et de manœuvre facile

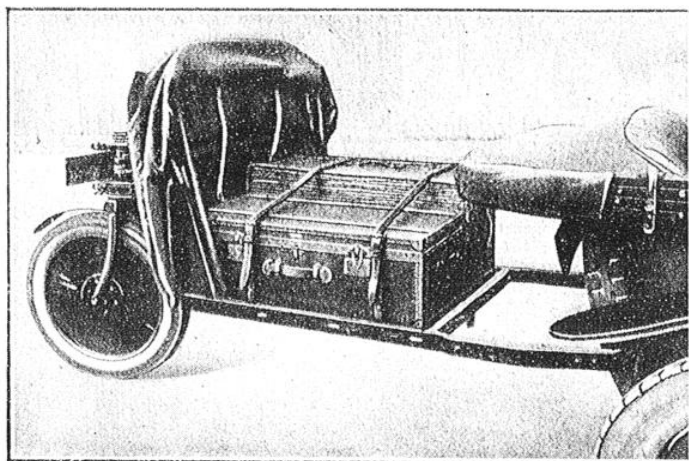
RIEN de plus agaçant que de visser un raccord de pompe sur la tête d'une valve, dont on trouve les filets ou trop durs ou trop libres ou écrasés.

Avec le Rapido, on coiffe la tête de valve sur une assez grande hauteur avec un petit cylindre creux en caoutchouc épais, maintenu dans un manchon cylindrique à l'intérieur et conique à l'extérieur, sectionné en douze lamelles. Une large bague moletée,



UNE 10 CV A QUATRE PLACES, ÉQUIPÉE D'UN PARE-BRISE ARRIÈRE

Le pare-brise en forme de V est réuni au dossier des sièges avant par un tablier qui complète la protection des passagers de l'arrière et donne un cachet de netteté et d'élégance à la présentation. La voiture est munie d'une remorque légère pouvant recevoir une centaine de kilogrammes de bagages ; une seule roue est porteuse et directrice qui permet des évolutions aussi faciles et précises en marche arrière qu'en marche avant.



DÉTAILS DE L'INSTALLATION DE LA REMORQUE

Une capote à arceaux recouvre les bagages. Ses rideaux s'accrochent au châssis de la remorque par des tourniquets. Les malles ou les colis sont arrimés sur le châssis par de longues courroies.

terminée par une rampe à sa partie supérieure, entoure le manchon. Si on tourne la bague de gauche à droite, la rampe s'engage sous le tube latéral solidaire du tuyau souple de la pompe, la bague descend, sa partie conique comprime les lamelles souples du manchon et, par elles, le petit cylindre creux en caoutchouc qui enserré étroitement la tête de valve et forme joint parfaitement étanche. Pour sortir le raccord, il suffit de tourner la bague moletée en sens inverse et de dégager la rampe.

Vidange périodique et nettoyage du moteur

La surveillance du graissage régulier du moteur est d'une importance capitale sur sa bonne marche et sur sa durée. Graissage régulier n'implique pas seulement le soin apporté à maintenir le niveau de l'huile de circulation dans le carter inférieur du moteur à la hauteur prévue par le constructeur. C'est là une attention élémentaire, comme celles de mettre de l'eau dans le radiateur et de l'essence dans le réservoir. Graissage régulier comporte également l'obligation de vidanger périodiquement l'huile usagée et de nettoyer le moteur, afin d'en évacuer les crasses, poussières, résidus charbonneux et métalliques qui se sont déposés au cours du fonctionnement.

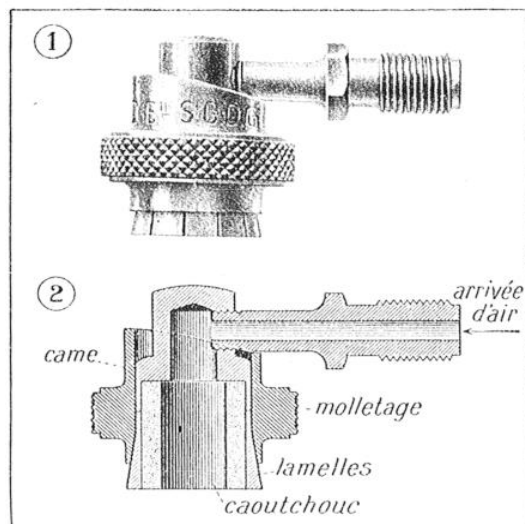
Tous les 2.000 kilomètres, il est utile de vidanger complètement le moteur et de remplacer l'huile altérée par la chaleur et souillée d'impuretés, par de l'huile fraîche. Pour le nettoyage, introduire dans le carter, après la vidange, deux litres d'huile fraîche ; mettre en route, en conservant quelques minutes un régime ralenti, afin que le réamorçage de la pompe et des tuyauteries s'opère normalement ; laisser tourner ensuite vers

500 ou 600 tours, pendant sept à huit minutes ; vidanger et refaire le plein normal. Pour les moteurs dont la pompe de circulation n'est pas noyée, réamorcer la pompe, en débranchant et remplissant d'huile la conduite la reliant au réservoir avant chaque mise en route précédant le nettoyage, puis le plein normal.

La durée d'un moteur peut aller du simple au double, selon les soins apportés à la surveillance de son graissage.

Désentartrage périodique

Tous les quatre mois ou tous les 5.000 kilomètres environ, nettoyer la circulation d'eau. Remplacer l'eau en service par une solution de potasse (3 à 4 kilogrammes par 10 litres d'eau). Faire tourner le moteur pendant un quart d'heure vers 500 ou 600 tours. Vidanger, remplacer par de l'eau claire, faire tourner à nouveau cinq minutes, vidanger et regarnir la circulation d'eau de pluie ou neutralisée à la soude.



RACCORD DE VALVE A MONTAGE RAPIDE

Vue extérieure et coupe. L'appareil comporte un filetage, sur lequel se visse et se serre à bloc le raccord métallique que porte le tuyau de la pompe.

Entretien des coussins en cuir

Les nettoyer avec un chiffon de drap sur lequel on aura passé un morceau de cire. Pour les remettre à neuf, utiliser du shéné de la couleur voulue additionné d'un peu d'alcool.

A. CAPUTO.

LA T. S. F. ET LA VIE

Par Constant GRINAULT

I. Idées nouvelles en T. S. F. — II. Schémas et montages. — III. Conseils et renseignements. — IV. Divers. — V. Horaires.

I. Idées nouvelles en T. S. F.

Microphone et haut-parleur à ruban

Ce nouveau microphone appartient au type du microphone inductif et est basé sur le principe suivant : plaçons un conducteur dans le champ d'un électro-aimant, un courant est induit dans ce

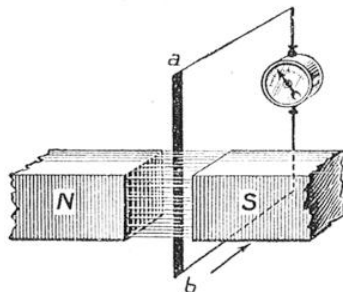


FIG. 1. — LE DÉPLACEMENT DU CONDUCTEUR *ab* DANS LE CHAMP *NS* PROVOQUE UN COURANT INDUIT, QUI EST DÉCELÉ PAR L'APPAREIL DE MESURE INSÉRÉ DANS LE CIRCUIT

conducteur dès que le champ varie ou, ce qui revient au même, dès que le conducteur se déplace dans le champ (fig. 1). C'est sur ce principe élémentaire d'induction qu'est construit le microphone magnétique de Round, employé par la plupart des stations de broadcasting d'Angleterre. La description en a été donnée dans le n° 84 de *La Science et la Vie* (1). Seulement, le conducteur, dans le microphone de Round, est enroulé sur lui-même et forme une bobine. Cette bobine,

(1) « La Radiophonie en Belgique », par Raymond Braillard (microphone magnétique, page 508).

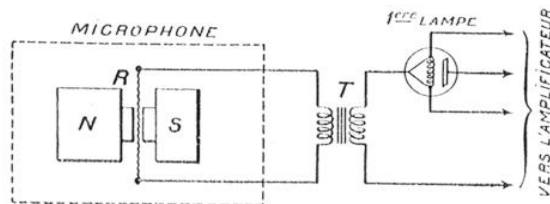


FIG. 2. — MONTAGE DU MICROPHONE A RUBAN *NS*, pièces polaires ; *R*, ruban ; *T*, transformateur de liaison avec la première lampe amplificatrice.

bien que très légère, n'en possède pas moins une inertie appréciable et n'est pas absolument apériodique. Pour alléger l'équipage mobile du microphone et diminuer son inertie tout en lui conservant sa haute sensibilité, la célèbre firme allemande Siemens et Halske a adopté la construction suivante :

Un ruban d'aluminium très mince, de 100 millimètres de longueur et de 5 millimètres de largeur, est tendu entre les pièces polaires d'un puissant électro-aimant. Dès que le ruban commence à vibrer sous l'influence des ondes sonores, un courant alternatif *y* est induit. Le ruban étant très léger, son inertie est pratiquement négligeable, de sorte qu'il est tout aussi sensible aux sons les plus aigus qu'aux sons les plus graves.

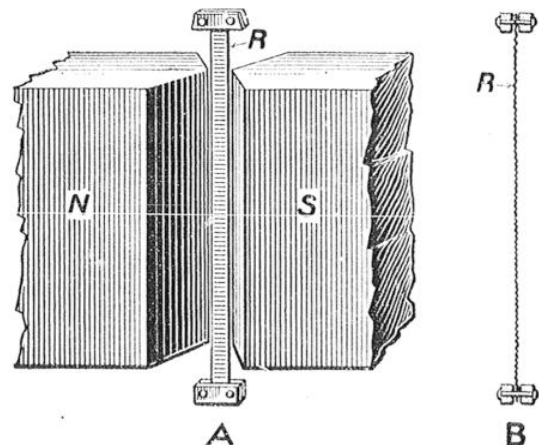


FIG. 3. — DÉTAIL DU MICROPHONE A RUBAN

A. — *NS*, pièces polaires d'un puissant électro-aimant ; *R*, ruban léger en aluminium gaufré. B. — Vue de profil du ruban *R* montrant sa forme sinusoïdale.

Les oscillations électriques créées dans le ruban *R* sont transmises, par l'intermédiaire d'un transformateur *T*, à la grille de la première lampe de l'amplificateur (fig. 2). L'aspect général du microphone est représenté par la figure 5. On distingue facilement les deux enroulements de l'électro-aimant et le ruban mobile dans l'entrefer des pièces polaires. A côté se trouve le couvercle que la

sensibilité extrême de l'ensemble rend indispensable. Le socle renferme la première lampe de l'amplificateur à résistance. Le même principe est utilisé pour la reproduction de la parole. En effet, si, dans le conducteur $a b$ de la figure 1, nous faisons passer un courant variable, il commencera à vibrer. Dans l'hypothèse où les oscillations auront une fréquence musicale et le conducteur $a b$ sera bien tendu, ce dernier émettra le son correspondant à la fréquence en question. L'appareil reproducteur est analogue au microphone décrit plus haut. La seule différence consiste dans le ruban qui est deux fois plus épais et deux fois plus large. Comme le premier, il est en aluminium légèrement gaufré (fig. 3).

Le courant de fréquence musicale parvient à la bande du haut-parleur. Sous l'influence du champ d'un puissant électro-aimant la bande se met à vibrer et à reproduire les sons.

La netteté de la reproduction et la portée d'audition sont remarquables. Le courant passant dans le ruban du haut-parleur est de l'ordre de 0,1 ampère. Deux haut-parleurs de ce genre étaient installés au centre de l'emplacement occupé par la Foire technique de Leipzig. Le croquis pris par notre envoyé spécial est reproduit par la figure 4.

Ce nouveau haut-parleur présente l'avantage de rayonner les sons dans deux directions opposées, avec une égale intensité. Il est donc pourvu de deux pavillons.

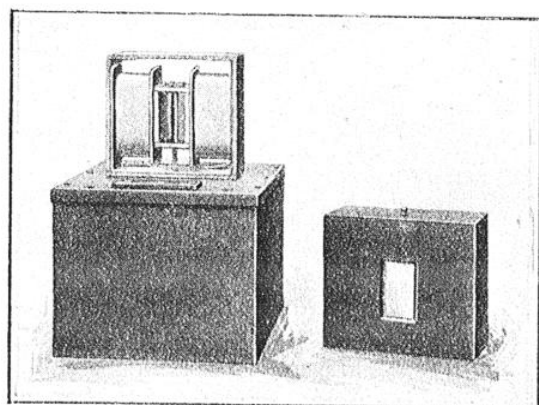


FIG. 5. — PHOTOGRAPHIE DU MICROPHONE À RUBAN, LE COUVERCLE ENLEVÉ

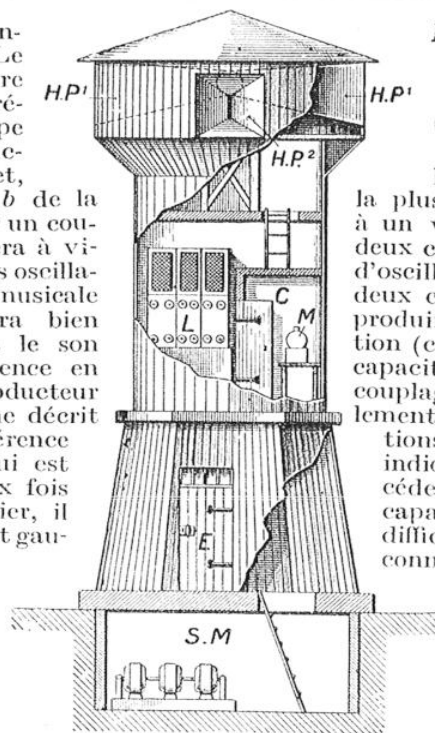


FIG. 4. — LE HAUT-PARLEUR GÉANT DE LA FOIRE DE LEIPZIG

E, entrée ; S.M., salle des machines ; C, cabine capitonnée où se trouve le microphone M ; L, amplificateur à six lampes ; HP¹ HP², pavillons des deux haut-parleurs.

II. Schémas et montages

Neutrodyne

QUAND un poste comporte deux circuits oscillants, un dans le circuit grille, l'autre dans le circuit plaque, la plus légère réaction conduisant à un véritable couplage entre ces deux circuits provoque l'apparition d'oscillations entretenues dans les deux circuits. Ce couplage peut se produire de deux façons : par induction (couplage magnétique) ou par capacité (couplage statique). Le couplage magnétique peut être facilement éliminé, grâce aux dispositions appropriées que nous avons indiquées dans la chronique précédente. Mais le couplage par capacité, ou statique, est plus difficile à supprimer. Même si les connexions et les conducteurs appartenant aux deux circuits oscillants sont éloignés les uns des autres, il reste toujours la capacité intérieure de la lampe qui permet au circuit secondaire d'agir sur le circuit primaire. En effet, chaque variation du potentiel de la plaque est transmise par cette capacité à la grille de la même lampe. Les variations consécutives du potentiel de la grille provoquent, à leur tour, une nouvelle et plus grande variation du potentiel de la plaque, et ainsi de suite, de sorte que la lampe ne tarde pas à osciller.

Afin de neutraliser cette action néfaste de la capacité intérieure de la lampe, on a proposé et mis en pratique aux États-Unis plusieurs montages dénommés *neutrodynes*.

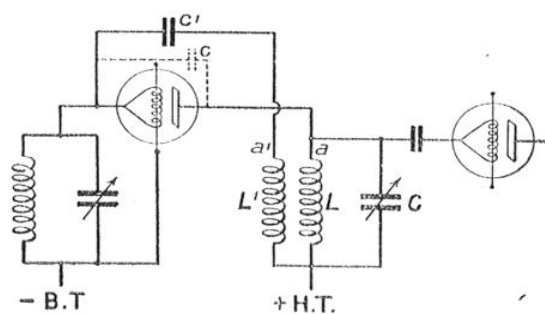


FIG. 6. — LAMPE HAUTE FRÉQUENCE NEUTRODYNÉE

L, C, circuit oscillant secondaire ; C', capacité de neutralisation ; C, capacité intérieure de la lampe ; L', self de neutralisation.

En principe, tous ces montages contre-balançant l'action de la plaque sur la grille en faisant agir sur la même grille un point du circuit oscillant ayant à tout moment un potentiel de signe contraire à celui de la plaque.

Représentons la capacité intérieure de la lampe, en pointillé, par le conducteur c et supposons que la plaque soit réunie à la self L du circuit oscillant LC (fig. 6). Le potentiel de la plaque sera celui du point a de la self L . Nous pouvons dire que l'action du potentiel de la plaque sur la grille sera inversement proportionnelle à la valeur de la capacité c . Supposons maintenant qu'avec la self L soit couplée une autre self L' ayant le même nombre de spires. Il est évident qu'à tout moment le potentiel du point a' sera contraire à celui du point a . Si nous relions le point a' à la grille g , par l'intermédiaire de la petite capacité c^1 , nous communiquerons en permanence à la dite grille deux potentiels égaux, mais de signes contraires : l'un par l'intermédiaire de la plaque et de la capacité intérieure c de la lampe, l'autre par la self L' et la capacité de neutralisation c^1 . De ce qui précède, il est clair que la petite capacité c^1 devra être d'autant plus grande par rapport à la capacité intérieure c de la lampe, que la self L' sera plus petite par rapport à la self L du courant oscillant.

Etudions maintenant le deuxième montage « neutrodyne », également très employé aujourd'hui (fig. 7). Comme nous le voyons, la self du circuit secondaire est divisée en deux parties L et L' , non couplées entre elles. Le courant de haute fréquence parcourt le circuit CL , L' crée, entre les points $B-b$ et les points $A-a$, des différences de potentiel de signes opposés. Grâce à l'action des deux capacités c et c^1 , ces différences de potentiel s'équilibreront sur la grille, dont le potentiel demeurera toujours, de cette façon, inchangé. En somme, ce montage dérive du principe bien connu du pont de Wheatstone, représenté par la figure 8. En vertu de ce prin-

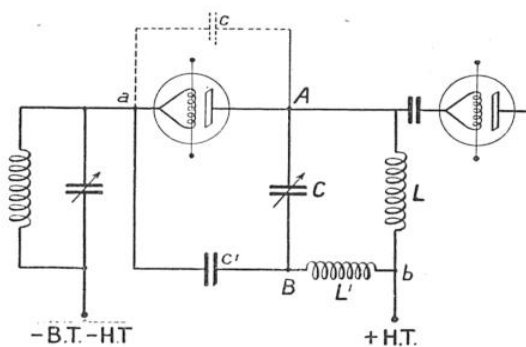


FIG. 7. — AUTRE MONTAGE DE LAMPE NEUTRODYNE

$L L^1 C$, circuit oscillant secondaire; C , capacité intérieure de la lampe; c^1 , capacité de neutralisation.

cipe, si une tension variable est appliquée entre les points A et B , la différence du potentiel entre a et b restera invariable, sous la réserve, cependant, que l'égalité :

$$\frac{L}{L'} = \frac{c^1}{c}$$

soit respectée.

Il est facile de voir que les selfs $L L'$ et les capacités c, c^1 ,

C de la figure 7 correspondent aux selfs et capacités de la figure 8, portant les mêmes indications. Par conséquent, si l'égalité ci-dessus est respectée, les variations du potentiel entre les points A et B n'agiront pas sur le potentiel de la grille a et ce dernier restera fixe par rapport au potentiel du point b . Par contre, les oscillations dues au circuit oscillant primaire, intercalé entre la grille et le point b (par l'intermédiaire de la batterie HT), seront intégralement transmises à la grille a .

Dans ce montage comme dans le précédent, la capacité de neutralisation doit être d'autant plus grande que la self L' est plus petite.

Nous avons intérêt à donner à la self L' la plus petite valeur possible et à augmenter d'autant la self L , car, si la différence du potentiel existant aux bornes du condensateur secondaire C se trouve répartie entre les selfs L et L' , la chute de potentiel à travers la self L' constitue une perte sèche pour la lampe suivante; seule, en effet, la chute de tension à travers la bobine L est transmise. Néanmoins, nous sommes arrêtés dans cette voie par la capacité croissante du condensateur c^1 , qui offrira aux oscillations de HF arrivant à la grille de la première lampe un passage de plus en plus facile.

La valeur de la capacité intérieure de la lampe et, par conséquent, celle du condensateur de neutralisation c^1 , est assez difficile à calculer. Elle dépend des caractéristiques de la lampe, de sa construction et de la disposition des douilles de la lampe. Comme indication approximative, on peut dire que la valeur de cette capacité est de l'ordre de 0,00005 de microfarad.

Pour trouver empiriquement cette capacité, on pourra s'y prendre de la façon suivante : on accorde le primaire et le secondaire sur une très forte émission locale. Ensuite, on remplace la première lampe par une lampe analogue mais grillée. La capacité de cette lampe jouant le rôle de capacité de liaison, on continuera à entendre l'émission locale, mais, évidemment, beaucoup plus faiblement.

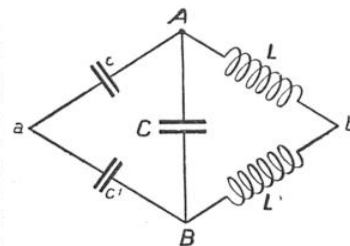


FIG. 8. — PONT DE WHEATSTONE

Une tension variable étant appliquée entre A et B , la différence de potentiel entre a et b

reste constante si l'on a $\frac{L}{L'} = \frac{c^1}{c}$.

En augmentant alors progressivement la capacité de neutralisation c^1 , on trouvera, à un moment donné, une valeur donnant le silence complet. C'est cette valeur qui devra être conservée.

III. Conseils et renseignements

Variation de la self par plaque métallique

CHACUN des postes de réception possède un ou plusieurs circuits oscillants, qui doivent être accordés sur l'onde à recevoir. Pour réaliser cet accord, on peut, soit agir sur la capacité variable du ou des circuits oscillants, soit sur la valeur de la self incorporée dans chaque circuit. Cette dernière peut être variée de plusieurs façons. Le dispositif le plus connu est le curseur ou le commutateur à plots. Un autre dispositif non moins connu, surtout pour les ondes courtes, est le variomètre, qui permet de coupler deux selfs, soit

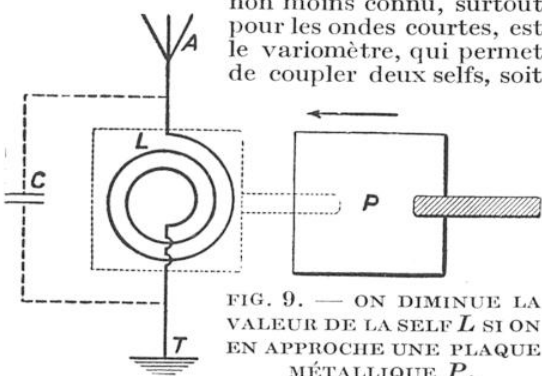


FIG. 9. — ON DIMINUE LA VALEUR DE LA SELF L SI ON EN APPROCHE UNE PLAQUE MÉTALLIQUE P .

dans le même sens, soit en opposition. Ces dispositifs ont déjà été décrits dans cette revue.

Nous allons aujourd'hui décrire une autre méthode de réglage de la self, qui, bien que beaucoup moins connue, possède souvent de réels avantages.

Cette méthode est basée sur le fait que la self d'une bobine peut être variée en rapprochant ou en éloignant de l'enroulement une plaque métallique. L'action de cette dernière peut être expliquée facilement de la façon suivante: le courant oscillant parcourant la bobine produit un champ magnétique variable. Les lignes de celui-ci coupent la plaque métallique et induisent dans cette dernière un courant. Ce courant, à son tour, engendre un champ magnétique opposé à celui de la bobine. Le champ de la bobine se trouve donc, de ce fait, diminué.

Employée comme moyen de réglage d'accord, la plaque peut être disposée de différentes façons. Nous en indiquons quelques-unes dans les figures 9, 10 et 11. Pour les bobines en fond de panier, la figure 9 illustre une bonne solution. La plaque P de cuivre rouge glisse derrière la self L . La valeur de la self est à son minimum quand la self est couverte par la plaque. Il est bon de mettre à la terre la plaque métallique P pour

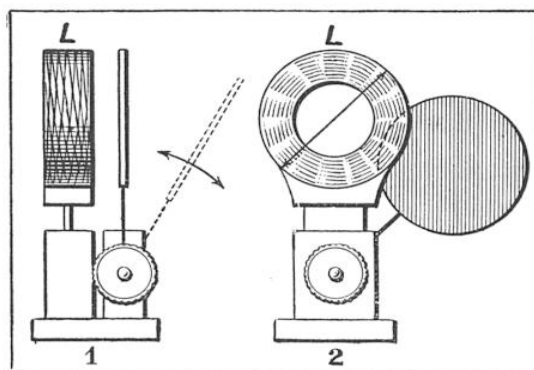


PLANCHE 10. — DEUX PROCÉDÉS POUR FAIRE VARIER LA SELF D'UNE BOBINE EN NID D'ABEILLES

1, par rotation d'une plaque métallique autour d'un axe perpendiculaire à celui de la bobine; 2, par rotation de la plaque autour d'un axe parallèle à celui de la bobine.

éviter l'influence de la main de l'opérateur.

Pour les selfs en « nids d'abeille », c'est l'un des montages de la planche 10 qui peut être employé.

Passons maintenant à des montages utilisant les selfs cylindriques. La planche 11, nous montre trois dispositifs faciles à construire. Dans le cas de la figure 1, le disque P peut être enfoncé plus ou moins loin dans l'ouverture de la bobine et, par conséquent, sera traversé par un nombre plus ou moins grand de lignes de force; il exercera donc sur la self L une action plus ou moins grande. La plus grande variation de la self se produira au moment de l'entrée du disque à l'intérieur de la bobine (de a en a^1). Le déplacement à l'intérieur de la bobine ne produira que de faibles variations de la self. Le dispositif de la figure 2 est meilleur, car la variation de la self est progressive. C'est dans la position a^2 que l'action du disque est la plus faible; elle est prépondérante dans la position a^1 qui correspond à la plus faible valeur de la self.

Pour éviter d'avoir à passer l'axe de la

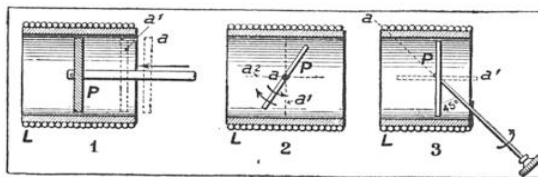


PLANCHE 11. — VARIATION DE LA SELF D'UNE BOBINE CYLINDRIQUE PAR DÉPLACEMENT D'UNE PLAQUE MÉTALLIQUE A SON INTÉRIEUR

La variation est obtenue : 1, par glissement de la plaque; 2, par rotation de la plaque autour de l'axe a ; 3, par rotation de la plaque autour d'un axe incliné à 45° par rapport à celui de la bobine.

plaque mobile entre les spires de l'enroulement, un ingénieur français a proposé une solution élégante, d'ailleurs beaucoup plus répandue — comme par hasard — aux Etats-Unis qu'en France. Cette solution consiste à incliner de 45° l'axe de la plaque, comme indiqué sur la figure 3 de la planche 11.

En tournant l'axe de 180°, on amènera la plaque dans la position a^1 , parallèle à l'axe de la bobine. La variation de la self par ce moyen est encore plus progressive que dans le cas du montage de la figure 2 ; s'il suffisait, en effet, dans ce dernier cas, de faire tourner l'axe de 90° pour faire passer du minimum au maximum, c'est de 180° qu'il faut le faire dans la solution illustrée par la figure 3, pour passer du minimum au maximum.

Les dispositifs à plaque métallique permettent des variations de la self assez importantes. Dans le cas de la figure 9 (« fond de panier »), la valeur de la self varie de 40 % ; avec les selfs cylindriques, la variation est fonction de la forme et des dimensions de la bobine. Pour les bobines très courtes, elle est de l'ordre de 25 %.

Les pertes entraînées par ce mode de réglage sont négligeables, à condition que la plaque P soit faite d'un métal très bon conducteur et ait une épaisseur supérieure à 0 mm. 6.

IV. Divers

La T. S. F. et l'esperanto

LES lecteurs de cette rubrique suivent certainement avec intérêt les cours d'esperanto donnés depuis quelque temps déjà par radiotéléphonie. Ils ont pu remarquer l'étonnante facilité avec laquelle on peut apprendre cette langue et se rendre compte aussi des avantages considérables que procurerait la connaissance universelle de cette langue auxiliaire.

Nombre de personnes, qui auraient hésité à se déplacer pour suivre des cours d'esperanto, ont été heureuses de pouvoir, grâce à la radiophonie, apprendre cette langue sans sortir de chez elles, et cela d'une façon complète, beaucoup mieux que par une correspondance, incapable de faire sentir la véritable prononciation, d'ailleurs très simple puisque l'accent tonique est invariablement placé sur la pénultième syllabe. Inversement, d'ailleurs, l'esperanto rendra à la radiophonie ce que celle-ci lui aura donné, en rendant intelligibles aux auditeurs de tous les pays les textes des conférences et communications donnés en cette langue par T. S. F.

Rappelons que des cours d'esperanto sont donnés, les jeudis à 20 heures, par M. Cart, professeur agrégé de l'Université, et le dimanche à 20 h. 15, par le Dr Pierre Corret, président du Comité français des Essais transatlantiques de T. S. F. Le premier de ces cours est diffusé par la station des P. T. T., le deuxième par les émissions Radio-Paris. (Voir l'horaire ci-après.)

V. Horaire des principaux postes de diffusion

(Sous réserve des modifications pouvant être apportées pendant le temps nécessaire à l'impression de nos numéros.)

FRANCE :

Tour Eiffel, 2.600 m., puissance 4 kw., concert à 18 h.; prévisions 6 h. 40, 11 h. 15, 19 h., 22 h. 10; cours financiers 11 h. 45, 15 h. 35, 10 h. 30; cours poisson 11 h.

Radio-Paris, 1.780 m., puissance 1,5 kw., concert 12 h. 45, 16 h. 45, 20 h. 30; dancing, 22 h. mercredi, samedi, dimanche; cours, communiqués 12 h. 45, 16 h. 30; le dimanche à 20 h. 15, cours d'esperanto.

Lyon, 470 m., puissance 0,5 kw., concert 10 h. 30, 20 h.; cours commerciaux en semaine, 11 h. 30, 15 h. 15, 16 h. 15, 17 h.

P. T. T., 458 m., puissance 0,5 kw.; concert, causerie scientifique 21 h.; le jeudi à 20 h., cours d'esperanto.

Petit Parisien, 345 m., puissance 0,6 kw.; concert, causerie 21 h. 30, dimanche, mardi, jeudi, samedi.

Omega (Casablanca), 250 m., concerts, essais, 17 h. à 19 h.

BELGIQUE :

Bruzelles-Haren, 1.100 m., puissance 3 kw., météorologie à 13 h., 14 h., 16 h. 50, 18 h. 50; service avions.

Radio-Belgique, 265 m., puissance 1 kw., concerts 17 h. à 18 h., 20 h. 15 à 21 h., 21 h. 15 à 22 h.; presse, 18 h., 21 h.; causerie 20 h.

ANGLETERRE :

Chelmsford, 1.600 m., puissance 1,5 kw., poste d'essai, concert 19 h. 30 à 22 h.; lundi, mercredi, jazz, de 21 h. à 22 h. 30; dimanche, jazz jusqu'à minuit; dimanche concert de 15 h. 30 à 17 h.

<i>Cardiff</i>	351 m.	puis. 1,5 kw.		
<i>Londres</i>	365 m.	—	Concert.	
<i>Bournemouth</i>	385 m.	—	Causeries.	19 h. 30
<i>Newcastle</i>	400 m.	—	Jazz.	à
<i>Glasgow</i>	420 m.	—	Musique	20 h. 30
<i>Birmingham</i>	475 m.	—	religieuse.	
			Presse.	

ALLEMAGNE :

Königswurterhausen, plusieurs ondes : 4.000 m., 3.150 m., 2.800 m., 2.550 m.; presse et nouvelles irrégulièrement, toute la journée, de 6 h. à 20 h.

Königswurterhausen, 2.800 m., concert dimanche 11 h. 50.

Königswurterhausen, 680 m., concert dimanche 9 h. 40.

Telefunken, 750 m., concert 10 h. 30, 19 h.

Berlin, 505 m., de 11 h. à 12 h.; de 14 h. à 15 h.; de 15 h. 30 à 21 h. 30.

Munich, 485 m., concert 15 h. 30 et 19 h.

Frankfurt-sur-le-Main, 470 m., puissance 2 kw., concert et divers, 15 h. à 21 h.

Leipzig, 454 m., concert 11 h., 15 h. 30, 18 h.

Stuttgart, 443 m., puissance 1 kw., concerts 16 h. à 17 h. 30, 18 h. 30 à 20 h.

AUTRICHE :

Vienne, 530 m., cours commerciaux 8 h.; 14 h. 30; concerts 10 h. à 12 h.; de 15 h. à 17 h.; de 19 h. à 21 h.

DANEMARK :

Lingsby, 240 m., cours et nouvelles 18 h. 15; concert 20 h. 30 à 21 h., dimanche concert de 8 à 9 h.

Copenhague, 470 m., concert dimanche, mercredi, jeudi à 19 h.

SUÈDE :

Stockholm, 440 m., concert dimanche (service religieux) à 11 h., concert en semaine de 18 h. à 21 h.

Stockholm Radio ART, 470 m., concert 19 h.

SUISSE :

Genève, 1.100 m., puissance 0,5 kw., causerie 12 h. 15 et 13 h. 15.

Lausanne, 850 m., puissance 0,5 kw., divers et musique 20 h. 15.
Zurich, 650 m., puissance 1 kw., nouvelles 8 h. 12, 18 h.; concerts 15 h., 19 h. 15.

ITALIE :

Rome (U. R. I.), 426 m., puissance 1 kw., concert 15 h. 30 à 16 h. 30, 19 h. 30, 21 h. 40.

Rome (R. A.), 470 m., nouvelles 11 h. 30, 15 h. 20; concerts, 12 h., 16 h. 30.

Rome (I. C. D.), 1.800 m., concert 15 h., 19 h. 30.

TCHÉCO-SLOVAQUIE :

Prague (Kbely), 1.150 m., cours 9 h., 10 h. 30, 12 h. 50, 16 h., 17 h.; concert 19 h.

HOLLANDE :

Amsterdam, 2.000 m., puissance 1 kw.; bourse, presse, change, 9 h., 17 h.

La Haye, 1.050 m., puissance, 0,5 kw.; concert dimanche, 20 h. 40, 21 h. 40; concert mardi, 19 h. 40, vendredi, 21 h. 40.

La Haye, 1.070 m., puissance 0,5 kw.; concert dimanche 18 h. 40, lundi, jeudi 20 h. 10.

ESPAGNE :

Madrid (R. I.), 392 m., puissance 1 kw., concert 18 h. à 20 h.; 22 h. 30 à 24 h.

Madrid (R. E.), 335 m., concert 18 h.

Barcelone, 325 m., concert à 21 h.

RUSSIE

Moscou, 3.200 m., puissance 4 kw., causerie, musique, 12 h. 30 à 13 h. 30, irrégulier.

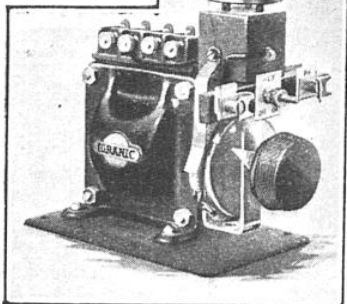
C. GRINAULT.

LA T. S. F. ET LES CONSTRUCTEURS

Bloc amplificateur basse fréquence

QUEL est l'amateur de T. S. F. qui n'a pas débuté par la construction du poste à galène, aux prétentions certainement modestes, mais qui donne cependant de vives satisfactions à cause de la pureté de l'audition. Néanmoins, l'amateur devient plus exigeant, et, surtout, il ne veut pas garder pour lui seul les délices de la radiophonie. Partager un casque n'est guère

CE BLOC
RÉUNIT
LES ORGANE
S D'UN
ÉTAGE
D'AMPLI
FICATION
B. F.



commodé; il songe donc au haut-parleur. Que faut-il pour assurer l'audition en haut-parleur? Il suffit d'amplifier les ondes détectées par la galène au moyen d'un amplificateur basse fréquence à une ou deux lampes. De nombreux schémas de montage d'un tel amplificateur ont été donnés dans la rubrique de T. S. F. Bien

que ces montages ne soient pas très compliqués, n'aimerait-on pas trouver les étages d'amplification basse fréquence tout prêts, faciles à relier au poste déjà construit? Certainement si, et c'est à ce desideratum que répond l'appareil représenté ci-dessus. Comme on peut en juger, le transformateur basse fréquence, le support de lampe et le rhéostat de chauffage (établi en deux modèles, suivant que l'on désire utiliser des lampes ordinaires ou des radio-micro)

ne forment qu'un seul bloc peu encom-

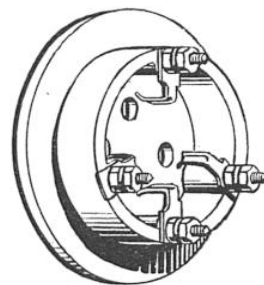
Nouveau support de lampe évitant les capacités nuisibles

NOUS avons déjà eu l'occasion de signaler des dispositifs diminuant considérablement les capacités parasites et nuisibles formées par les douilles métalliques des supports de lampes, capacités qui, on le sait, sont d'autant plus nuisibles que les ondes reçues sont de plus faible longueur.

Dans le même ordre d'idées, M. Chabot a imaginé le support de lampe dont le dessin ci-contre représente la partie inférieure. Comme on le voit, ce support, en ébonite, comprend une partie cylindrique sur laquelle sont fixées quatre vis avec écrous servant à assurer les connexions. A chaque vis est assujettie, au moyen d'un écrou, une lame recourbée et formant ressort. Lorsque l'on enfonce les broches de la lampe dans les trous ménagés à la partie supérieure du support, elles repoussent les lames ressorts, et un excellent contact est ainsi assuré.

Ajoutons que ce dispositif, n'offrant extérieurement aucune saillie métallique, évite le grillage accidentel des lampes lorsqu'on ne les présente pas exactement dans la position convenable sur leur support.

J. M.



CE SUPPORT DE LAMPE NE PRÉSENTE AUCUNE SAILLIE MÉTALLIQUE EXTÉRIEURE

LES A COTÉ DE LA SCIENCE

INVENTIONS, DÉCOUVERTES ET CURIOSITÉS

Par V. RUBOR

Bouilloire à gaz à débit continu d'eau chaude

NOUS avons signalé, dans notre n° 89, de novembre 1924, une bouilloire domestique à débit continu d'eau chaude étudiée spécialement pour utiliser au mieux la chaleur susceptible d'être fournie par les combustibles gazeux et liquides.

L'inventeur de cette bouilloire vient d'apporter à son appareil, après de longs et minutieux essais, d'importantes modifications, qui lui ont permis d'obtenir un rendement sensiblement supérieur à celui des meilleurs chauffe-eau actuellement sur le marché.

C'est ainsi qu'en une minute la bouilloire en question, alimentée par de l'eau à moins de 10° de température, peut débiter 2 litres d'eau à 35° ou encore un litre à 55° pour une consommation de 10 litres de gaz et, par conséquent, une dépense de quelques millimes seulement.

C'est grâce à la récupération des calories non utilisées pour le chauffage direct de l'eau, et que le courant ascendant de gaz chauds provenant du brûleur entraîne toujours en pure perte en dehors du chauffe-eau, que ce résultat a pu être obtenu.

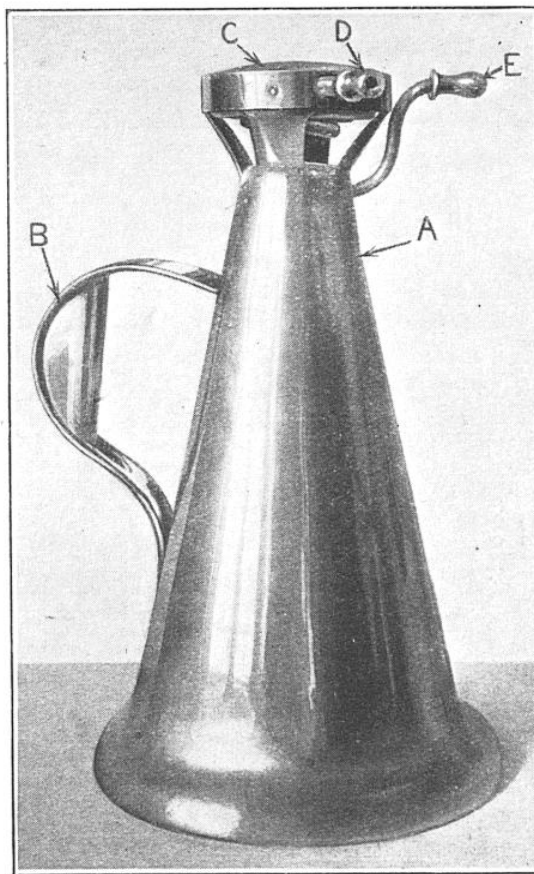
Pour cela, on fait arriver l'eau froide,

non à la partie inférieure de la bouilloire, comme il est d'usage, mais à la partie supérieure, par la tubulure *D* de la photographie ci-dessous.

L'eau circule d'abord *horizontalement* (pour ne pas créer de contre-pression), dans un tube enroulé en spirale logé dans une sorte de calotte surmontant la bouilloire, placée dans l'axe de la cheminée centrale de cette dernière et, par conséquent, sur le trajet direct des gaz chauds ascendants. De là, elle se rend, à travers un serpentin descendant — dans lequel elle continue de se réchauffer — à la partie inférieure de l'enveloppe à double paroi qui constitue la bouilloire proprement dite. Sous l'effet de sa propre pression et de l'élévation de sa température, l'eau chauffée s'échappe par la deuxième tubulure *E*, également disposée à la partie supérieure de l'appareil.

Il convient de remarquer que l'arrivée de l'eau froide à la partie supérieure du chauffe-eau offre, outre la possibilité d'un réchauffage préalable, l'avantage d'empêcher la bouilloire de se vider par le bas, si le tuyau d'alimentation en eau froide (un simple tuyau souple en caoutchouc) vient à se rompre ou à se détacher.

Par ailleurs, cette disposition fait que les gaz de la combustion sont considérablement refroidis au



D'UN ASPECT ÉLÉGANT, CETTE BOUILLOIRE ASSURE UN DÉBIT CONTINU D'EAU CHAUDE. L'eau froide arrivant en *D* se réchauffe dans le serpentin contenu dans la calotte *C*, puis dans un serpentin descendant dans le corps de la bouilloire *A*, et sort chaude en *E*. Les calories sont utilisées assez complètement pour que la poignée *B* ne s'échauffe pas.

moment où ils s'échappent à la partie supérieure de l'appareil. Non seulement, ils se trouvent ainsi avoir cédé à l'eau la presque totalité de leurs calories, mais ils ne condensent plus de vapeur d'eau dans la pièce où est utilisée la bouilloire.

L'appareil, qui peut être indifféremment placé sur un brûleur à gaz de houille, d'essence ou de pétrole lampant, d'alcool ou de benzol, donne cependant le maximum de rendement avec un brûleur à gaz spécialement étudié sous le rapport de la disposition des flammes et du réglage de la combustion.

Grâce à cette bouilloire perfectionnée, la ménagère peut laver et rincer la vaisselle à l'eau courante et disposer, en quelques minutes, de l'eau chaude nécessaire au lavage corporel (petits bains, douches, lavages de tête) et à l'entretien de la maison (petites lessives, lavage des planchers, etc.).

Cette clef, à double articulation, permet de serrer facilement un écrou, quelle que soit sa position

SERRER ou desserrer un écrou n'est pas toujours une opération aisée, et tous ceux qui ont essayé de démonter certaines pièces de machines se sont aperçus, à leurs dépens, qu'il ne suffit pas d'avoir une bonne clef, mais qu'il faut pouvoir l'utiliser. Certes, les constructeurs font tous leurs efforts pour rendre accessibles tous les organes d'une machine, d'un moteur ; cependant, la recherche du minimum d'encombrement les oblige parfois à placer des écrous en des points assez difficiles à atteindre.

On a proposé diverses solutions pour permettre d'accéder plus aisément aux écrous. La clef représentée ci-dessous nous paraît résoudre convenablement le problème. Rien de particulier en ce qui concerne ses mâchoires, qu'une molette permet de rapprocher ou d'éloigner suivant le diamètre de l'écrou ; mais, comme on le voit sur le dessin, deux articulations permettent de donner au manche diverses positions correspondant au maximum de liberté des mouvements, tout en conservant à la clef la rigidité nécessaire, cette rigidité étant assurée par un dispositif spécial comportant un axe conique, qu'un écrou permet d'enfoncer plus ou moins dans son logement.

Tout en facilitant le serrage d'un écrou, cette clef permet d'en saisir les faces bien d'aplomb et évite ainsi d'en arrondir les angles, ce qui, au bout de peu de temps, rend l'écrou inutilisable.



LA DOUBLE ARTICULATION DE CETTE CLEF PERMET DE SAISIR FACILEMENT DES ÉCROUS MAL PLACÉS

Ajoutons que la double articulation ne diminue en rien la résistance de la clef qui, établie en acier forgé de Montluçon traité thermiquement, peut supporter sans fatigue un effort de deux mille kilos.

Filtrons l'eau nécessaire à notre alimentation

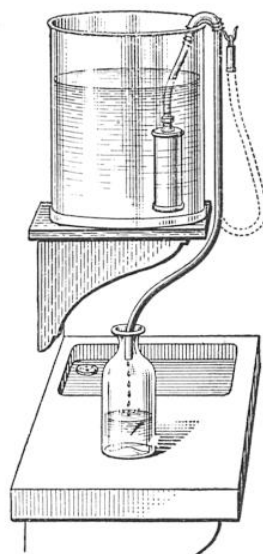
BIEN des maladies épidémiques seraient évitées si l'on prenait la précaution de filtrer l'eau que l'on consomme journellement. On connaît les nombreux modèles de filtres qui ont été étudiés dans le but de débarrasser l'eau des microbes et des matières étrangères qu'elle tient en suspension.

Voici un nouvel appareil filtrant qui, aux essais effectués avec de l'eau intentionnellement souillée de bacilles, a donné d'excellents résultats.

Il se compose d'un tube de matière poreuse, fermé, en haut et en bas, par deux plateaux métalliques, les joints étant rendus étanches par deux rondelles de caoutchouc. Un tube métallique fixé au centre du plateau inférieur traverse le tube dans toute sa longueur, le plateau supérieur et se termine par une olive, sur laquelle on peut assujettir un tube de caoutchouc. Le filtre étant placé dans un récipient plein d'eau, on laisse pendre le tuyau de caoutchouc en dehors du vase. Un guide en aluminium empêche ce tuyau de se couder sur le rebord du récipient. On a ainsi constitué un siphon, qu'il suffit d'amorcer, en aspirant environ une demi-heure après l'immersion du filtre. On n'a plus alors à se préoccuper de l'appareil, qui débite deux litres d'eau filtrée à l'heure, sans qu'il soit besoin de le fixer à un robinet d'eau, qui serait, de ce chef, constamment immobilisé par le filtre.

L'arrêt de l'écoulement de l'eau est obtenu en bouchant l'extrémité du tube au moyen du dispositif prévu et en suspendant le tube au crochet disposé sur le guide en aluminium dont nous avons parlé.

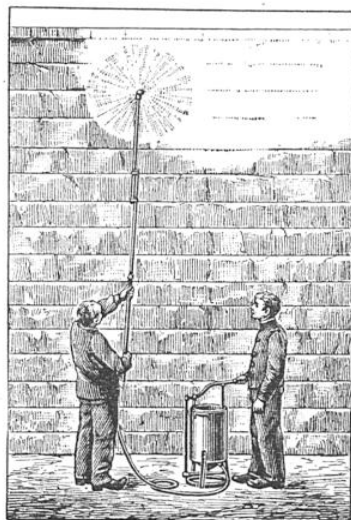
Le nettoyage et l'entretien du filtre sont très simples : un lavage à l'eau courante de temps en temps et une stérilisation par l'eau bouillante tous les mois suffisent.



LE FILTRE "ESSER" AGIT COMME UN SIPHON ET SE PLACE SUR TOUT RÉCIPIENT

Pour blanchir murs et plafonds rapidement

ON ne peut que louer la coutume établie à la campagne, dans les fermes, de blanchir à la chaux les murs et les plafonds des locaux d'habitation aussi bien



UNE POMPE A MAIN SUFFIT POUR PROJETER SUR UN MUR UNE COUCHE UNIFORME DE LAIT DE CHAUX

que des étales, plutôt que de les recouvrir de peinture ou de tapisserie. Le badigeonnage à la chaux présente, en effet, de gros avantages : il détruit tous les œufs qui ont été déposés par les insectes sur les murs ; sa blancheur rend l'intérieur de la ferme plus gai et, en réfléchissant la lumière, permet de réduire les frais d'éclairage.

Ce badigeonnage, généralement effectué au pinceau, est une opération assez longue et qui demande une certaine habileté. Or, on nous signale un moyen de l'effectuer aisément et rapidement grâce à une pompe à main très simple, qui projette le liquide sous la forme d'un brouillard pénétrant dans toutes les anfractuosités de la surface à blanchir. L'appareil établi dans ce but, et que nous représentons ci-dessus, se compose d'un réservoir, dans lequel des agitateurs tiennent constamment en mouvement le lait de chaux pour l'empêcher de déposer, et d'une pompe à main facile à démonter. Le tube porte-lance peut être allongé de manière à permettre d'atteindre les plafonds sans échafaudage. On peut ainsi recouvrir de lait de chaux une surface de 2.000 mètres carrés par jour.

On peut, d'ailleurs, adapter sur l'appareil une tubulure à double orifice permettant l'emploi simultané de deux lances.

Le même procédé permet de recouvrir tout aussi aisément les surfaces vitrées (serres, vérandas, verrières, etc.) avec des solutions colorées employées pour atténuer l'ardeur des rayons solaires.

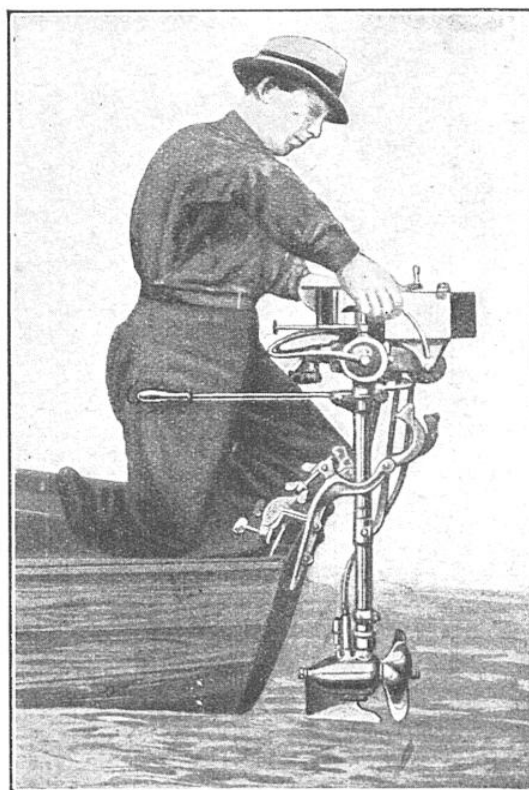
Ajoutons qu'un dispositif spécial comprenant une roue et deux brancards facilite le déplacement de l'appareil en le transformant en une véritable brouette.

Rendez automoteurs vos canots et embarcations de toutes sortes

ON ne sait peut-être pas suffisamment qu'il existe depuis déjà un certain temps sur le marché des propulseurs légers, simples et robustes, permettant de transformer rapidement un canot ou une embarcation ordinaire en un véritable canot automobile. Ainsi, non seulement les promenades nautiques deviennent un passe-temps agréable, mais l'embarcation peut être employée à des transports sans nécessiter de trop gros efforts.

D'année en année, ces appareils se perfectionnent. Saisissons l'occasion que nous offre la belle saison à son début pour signaler à nos lecteurs l'intérêt que présente le propulseur amovible.

Le modèle représenté par notre photographie est constitué par un moteur de deux chevaux et demi, alimenté par un mélange d'essence et d'huile qui assure la lubrification en même temps que la marche. Sa mise en route n'exige aucun effort ; son refroidissement est assuré par une circulation d'eau puisée directement dans la rivière ; enfin, sa consommation, très faible, est



LE PROPULSEUR « ARCHIMÈDES » SE PLACE AISÉMENT SUR N'IMPORTE QUEL CANOT

inférieure à un litre d'essence à l'heure.

L'hélice propulsive est fixée à l'extrémité d'un tube extensible, ce qui permet d'utiliser le propulseur sur n'importe quel bateau. La barre qui commande le gouvernail se

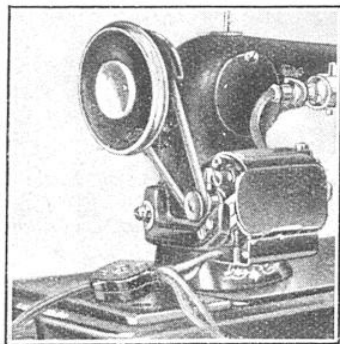


FIG. 1. — LE PETIT MOTEUR ÉLECTRIQUE, MONTÉ SUR LE BRAS DE LA MACHINE N'OFFRE QU'UN FAIBLE ENCOMBREMENT

tient automatiquement dans la position médiane, assurant ainsi la propulsion en ligne droite.

Ajoutons que le poids du propulseur ne dépassant pas 30 kilos, permet aux touristes de l'emporter avec eux lorsqu'ils vont vilégiaturer au bord de la mer, d'un cours d'eau ou d'un lac.

Voici, mesdames, le moyen d'actionner et d'éclairer électriquement votre machine à coudre

COMBIEN de fois n'avons-nous pas entendu dire par les maîtresses de maison que le piquage à la machine était un travail très pénible? Cependant, l'énergie nécessaire pour faire tourner, soit à la main, soit au pied, les organes de la machine à coudre est bien faible. La fatigue semble donc provenir, d'une part, de la durée du travail — une femme pique souvent plusieurs heures de suite — d'autre part, de la rapidité du mouvement et enfin des ralentissements et des nombreuses reprises, qui exigent une force beaucoup plus considérable que pour la marche normale, à tel point que l'on s'aide en tournant à la main le volant de la machine.

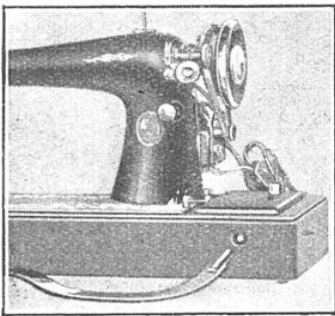


FIG. 2. — RÉGULATEUR POUR MACHINE PORTATIVE

Le levier visible en avant de la machine étant fixé dans son logement, il suffit de le manœuvrer avec le genou pour faire varier aisément la vitesse.

Depuis longtemps déjà, on a cherché à utiliser la

fée électricité pour éviter toute fatigue aux personnes qui utilisent fréquemment la machine à coudre. L'énergie nécessaire étant faible, le moteur peut être très petit et la dépense de courant minime. Nous avons eu, d'ailleurs, l'occasion de signaler à nos lecteurs ce perfectionnement de la machine à coudre.

Etudiant de très près cette question, et plus particulièrement « l'électrification » des innombrables machines qu'elle vend depuis plusieurs décades, une maison bien connue a établi un moteur, fonctionnant à volonté sur le courant continu ou alternatif et s'adaptant derrière le bras de la machine (fig. 1) où il n'occupe qu'un emplacement réduit. Sa consommation de courant n'excède pas celle d'une lampe ordinaire.

Le régulateur de vitesse du moteur affecte deux formes, suivant qu'il est destiné à une machine courante à pédale, ou à une machine portable.

Dans le premier cas, le régulateur se pose simplement sur le parquet, en face le pied droit de l'opératrice. Il comporte, d'ailleurs, une pédale dont la manœuvre assure les variations nécessaires de vitesse (fig. 3). S'il s'agit d'une machine portable, le régulateur se place dans le socle même de la machine et il est commandé, au moyen du genou, par un levier (figure 2).

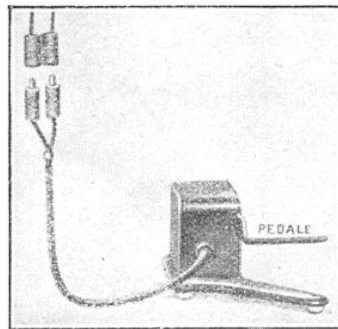


FIG. 3. — RÉGULATEUR POUR MACHINE À PÉDALE

Ici, c'est l'action du pied sur la pédale du régulateur qui règle la vitesse.

Toutes les connexions électriques s'effectuent instantanément, grâce à des douilles et des broches spéciales. Le courant électrique est pris soit sur une douille de lampe, soit sur une prise de courant ordinaire.

Ajoutons que l'équipement électrique de la machine peut être utilement complété par la petite lampe que nous avons déjà décrite dans notre numéro 89 de novembre 1924, et qui éclaire, exactement le point fait par l'aiguille, sans éblouir la personne qui utilise la machine.

Le courant nécessaire pour l'alimentation de cette lampe est simplement pris en enfonceant les deux fiches d'un bouchon spécial dans les rainures ménagées dans un bloc d'ébonite fixé sur les fils amenant le courant au moteur de la machine.

V. RUBOR.

A TRAVERS LES REVUES

AGRONOMIE

LE PROBLÈME DE LA CULTURE DU COTONNIER DANS NOS COLONIES ET LA NÉCESSITÉ D'UNE ORGANISATION SCIENTIFIQUE POUR LE RÉSOUDRE, *par Auguste Chevalier.*

Après avoir montré les besoins de la France en coton, M. Chevalier passe en revue les principales colonies françaises et indique ce qu'on peut espérer de la culture du coton dans ces pays.

L'Afrique du Nord, dit-il, à condition que son hydraulique soit aménagée, pourrait produire, par an, plusieurs dizaines de milliers de tonnes de coton de même valeur que le coton égyptien. Le Sahara, lui-même, se prête à cette culture partout où l'on peut forer des puits artésiens.

En Indochine, c'est le Cambodge qui présente les conditions de sol et de climat les plus favorables à la culture du cotonnier. Ce pays fournit déjà une quantité très appréciable de coton (1.500 tonnes de coton égrené et 1.200 tonnes de coton brut par an).

L'Afrique Occidentale française apparaît comme très favorable au développement du cotonnier, et déjà des initiatives privées ont obtenu de très beaux résultats. L'exportation du coton de cette région a dû dépasser 2.000 tonnes en 1924.

« *Revue Scientifique* » (63^e année, n° 4).

CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS

NOTE SUR LES APPAREILS DE RÉPÉTITION DES SIGNAUX SUR LES LOCOMOTIVES, EMPLOYÉS PAR LA COMPAGNIE DE L'EST, *par M. Marty et M. Picard.*

Les conditions auxquelles doit satisfaire le problème de la répétition des signaux sur les locomotives sont les suivantes : 1° répétition acoustique, dans l'abri du mécanicien, de la position des signaux avancés fermés, au moyen d'une trompe à son grave ; 2° enregistrement, sur le diagramme de l'indicateur de vitesse Flaman, de la position des mêmes signaux ouverts ou fermés, au moyen de signes conventionnels ; 3° fonctionnement et réarmement automatique en dehors de toute intervention du mécanicien ; 4° possibilité pour le mécanicien de faire la preuve, par une marque spéciale sur le diagramme, qu'il a aperçu la position du signal avant qu'elle ne soit enregistrée par l'appareil.

Par ailleurs on a estimé qu'il était préférable de ne pas provoquer le serrage automatique des freins au passage d'un signal avancé fermé.

On utilise pour cela le dispositif dit « crocodile ».

Un contact fixe, installé dans l'axe de la voie et isolé électriquement, est mis en communication avec le pôle positif, si le signal à répéter est ouvert, ou avec le pôle négatif, s'il est fermé, d'une pile placée sur la voie. L'inversion du courant est obtenue par un commutateur

actionné par le mouvement de rotation du signal qui met en même temps à la terre l'autre pôle de la pile.

Sur la locomotive est disposée une brosse métallique, reliée électriquement aux appareils placés sur la machine, qui sont mis d'autre part en relation avec la masse de la machine et le sol par les rails.

Suivant la position du signal, le courant circulant dans les appareils au moment du contact de la brosse sur le crocodile est donc différent, ce qui permet l'enregistrement de la position de ce signal.

Dans cet article sont étudiés ensuite les appareils eux-mêmes et leur mode de fonctionnement.

« *Revue générale des Chemins de fer* » (44^e année, 1^{er} semestre, n° 3).

CONSTRUCTIONS NAVALES

LE RENFLOUEMENT DE L'ÉPAVE DU CUIRASSÉ « LIBERTÉ » EN RADE DE TOULON, *par H. Faure.*

Le 25 septembre 1911, le cuirassé *Liberté* était, dans la rade de Toulon, victime d'une formidable explosion qui fit disparaître tout l'avant du navire ; l'arrière resta seul hors de l'eau et constitua une épave informe qui s'enfonça d'ailleurs peu, le navire étant mouillé par dix mètres de fond seulement.

Cette épave constituant un danger permanent pour la navigation en rade de Toulon, on résolut de la renflouer. Plusieurs procédés furent proposés (batardeaux, cloche à plongeurs, destruction par explosifs, cofferdans, câbles ou chaînes combinés avec des flotteurs). Ce fut la méthode présentée par M. Sidensner, ancien ingénieur en chef de la marine russe, qui fut adoptée.

Les travaux furent exécutés en trois périodes distinctes : dans la première, on s'efforça, au moyen d'air comprimé, de vider les compartiments qui présentaient une étanchéité suffisante ; en outre, on utilisa deux vieux sous-marins comme flotteurs et des flotteurs italiens. La deuxième période, sous la direction technique de M. Faure, auteur de l'article, consista à alléger l'épave le plus possible et à draguer autour d'elle, pour assurer l'immersion complète des flotteurs. Dans la troisième période, on vida les chambres de condensation et on utilisa des flotteurs souples de M. Faure.

L'article montre les difficultés qui se sont présentées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, et indique comment elles purent être surmontées, au prix de longs efforts.

« *Le Génie civil* » (n° 2222).

ÉLECTRICITÉ

LE PROBLÈME DE L'ÉLECTRIFICATION RURALE, *par L. Guédény.*

Distribuer l'énergie électrique dans les campagnes pour suppléer à la main-d'œuvre défailante et perfectionner les méthodes d'exploitation agricole est une préoccupation constante

des pouvoirs publics. Malheureusement, la solution de ce problème n'est pas simple, si l'on envisage l'électrification de toutes les campagnes de France.

En effet, étant donné la longueur des lignes à établir, la faible consommation par hectare, on voit que les réseaux ruraux ne peuvent songer à avoir leur centrale propre. L'énergie électrique devra donc être fournie par de grandes lignes de distribution. La construction des réseaux ruraux devant être rapidement amortie, l'Etat et le département devront accorder des subventions. Des initiatives privées favorisent, d'ailleurs, la recherche des méthodes les plus économiques et les mieux adaptées aux conditions des réseaux ruraux.

M. Guédeney montre, dans cette étude, comment on peut réduire les frais généraux, le coût de la construction et de l'entretien, et les nombreuses utilisations de l'électricité à la campagne, le labourage électrique pouvant être considéré comme le plus gros client de l'avenir.

Sa conclusion est que le meilleur moyen d'aboutir est d'intensifier les demandes d'énergie : dès à présent, au point d'aboutissement des lignes, villages et fermes, par l'électrification de tout appareil mécanique et, le long des lignes elles-mêmes, par l'emploi du labourage électrique ; dans un avenir rapproché, par de nouvelles applications, telles que l'accumulation de la chaleur et la charge des batteries de véhicules à accumulateurs.

« *La Technique moderne* » (17^e année, n° 6).

LAMPE AUTOMATIQUE, A ARC ROTATIF.

Le laboratoire du Service d'Etudes et de Recherches techniques des P. T. T. utilise, depuis plusieurs années, une lampe automatique à arc rotatif, d'un principe très simple, d'un grand éclat lumineux et de dimensions réduites, dont les principaux avantages sont les suivants : l'arc est toujours centré, sa fixité est absolue ; toute la lumière produite est utilisée ; l'allumage et le réglage sont automatiques.

Cette lampe ne comporte qu'un seul charbon constituant le pôle positif ; le pôle négatif est formé d'une pastille ou anneau creux en cuivre, de 25 millimètres de diamètre, refroidi par un courant d'eau. Extérieurement à cet anneau, un bobinage parcouru par le courant électrique passant par l'arc (110 volts continu) produit un champ magnétique qui entraîne l'arc dans un mouvement de rotation continu, à la vitesse de 500 à 3.000 tours par minute, imperceptible à l'œil. Ce mouvement rend l'éclat uniforme et réalise l'usure égale du charbon sur toute sa section.

« *Annales des postes, télégraphes et téléphones* » (14^e année, n° 2).

TRAVAUX PUBLICS

L'IMPORTANCE DU GOUDRON POUR L'ENTRETIEN MODERNE DES ROUTES, par Ad. Schläpfer.

L'adaptation des routes pour les engins modernes de transport exige la mise en œuvre de moyens considérables. On sait que ce sont les phénomènes de succion dus aux pneumatiques et les efforts tangentiels des roues motrices d'automobiles qui déforment le plus la chaussée.

Le moyen de protection le plus simple contre ces dégradations est, dit M. Schläpfer, l'épan-

dage superficiel de goudron porté à 100° et épandu sous pression sur la superstructure de la route préparée avec soin. Il signale également le procédé par imprégnation et par mélange (le goudron mélangé au matériau de la route formant le tarmacadam).

Bien entendu, le goudronnage ne donnera des résultats intéressants que si le trafic ne s'accroît pas au delà des limites prévues lors de la construction de la route.

Après avoir démontré, par les résultats qu'il a obtenus en Suisse, que le goudronnage des routes présente de gros avantages économiques, M. Schläpfer étudie la méthode de pavage par petits pavés et montre dans quels cas ce procédé peut être employé avec succès.

Mais, pour que le goudronnage soit efficace, il faut que des précautions spéciales soient prises lors de son épandage ; c'est ainsi que la route doit être sèche et son infrastructure soigneusement privée d'eau. La qualité du goudron a également une importance considérable.

Enfin, il semble que le mélange brai de pétrole-goudron soit intéressant dans certains cas, de même que le mélange goudron-bitume.

« *Journal des Usines à gaz* » (49^e année, n° 5).

T. S. F.

LA SIGNALISATION MINIÈRE PAR T. S. F. ET SES INCIDENTS.

Le Bureau of Mines des Etats-Unis a poursuivi depuis plusieurs années des expériences sur la communication à travers le sol pour permettre de relier directement les profondeurs des mines avec la surface.

Les conclusions des essais ont été que quatre facteurs principaux affectent l'intensité du champ électromagnétique et retardent la transmission par radiophonie. Ce sont : la distance, la longueur d'onde, le rendement de l'antenne et l'« atténuation ».

Ce dernier facteur dépend de deux choses : la diminution de courant, due à la déperdition géométrique des ondes dans l'espace, et l'absorption des ondes à travers les terrains, qui, elle-même, varie suivant la nature de ces derniers.

Les essais de réception souterrains ont montré que la grande absorption des signaux à travers la terre exigeait un équipement beaucoup trop sensible pour répondre à un usage pratique dans les mines.

« *Echo des Mines et de la Métallurgie* » (n° 2842).

DIVERS

1914-1924. — DIX ANS D'EFFORTS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELS.

La revue *Chimie et Industrie*, organe de la Société de Chimie industrielle, prépare actuellement un ouvrage destiné à mettre en relief les prodigieux progrès réalisés dans les divers domaines chimiques, scientifiques et industriels pendant la décade qui vient de s'écouler. On y trouvera le bilan économique de chacune des industries françaises tributaires de la chimie et le développement obtenu par les colonies dans la production des matières premières nécessaires à ces industriels.

Une souscription de propagande est ouverte, dès maintenant, au prix de faveur de 120 francs, jusqu'au 1^{er} juin 1925. Passé ce délai, le prix de vente sera de 200 francs.