

# TECHNICA

Le NUMÉRO : 3 fr. 50

REVUE TECHNIQUE MENSUELLE

ABONNEMENTS : 40 fr. (France).

ORGANE DE L'ASSOCIATION DES ANCIENS ÉLÈVES DE L'ÉCOLE CENTRALE LYONNAISE  
- INGÉNIEURS E. C. L. -

Association fondée en 1866 et reconnue d'Utilité Publique par Décret du 3 août 1921.

RÉDACTION — ADMINISTRATION — PUBLICITÉ :

au Siège de l'Association, 7, rue Grôlée, LYON

Compte Cheques Postaux : 19-95 - Téléphone Franklin 48-05

## COMITÉ DE PATRONAGE

MM.

COLLAERT, Préfet du Rhône.  
FERRIOT Edouard, Maire de Lyon, Député du Rhône.  
GÉNÉRAL DOSSE, Gouverneur militaire de Lyon.  
BRONDELLE, Recteur de l'Académie de Lyon.

MM.

BENDER, Président du Conseil général, Sénateur du Rhône.  
MOREL-JOURNEL H., Président de la Chambre de Commerce.  
LUMIERE Louis, Membre de l'Institut.  
VESSIOT, Directeur de l'Ecole Normale Supérieure.

## COMITÉ DE RÉDACTION

MM.

BACKES Léon, Ingénieur E.C.L., ancien Président de l'Association, Ingénieur-Constructeur.  
BAUDIOT, Avocat, Professeur à l'E. C. L., Avocat-Conseil de l'Association.  
BELLET Henri, Ingénieur E.C.L., ancien Chargé de cours à l'Ecole Centrale Lyonnaise.  
BETHENOD Joseph, Ingénieur E.C.L., Lauréat de l'Académie des Sciences.  
COCHET Claude, Ingénieur E.C.L., Ingénieur en Chef au Service de la Voie à la Compagnie P.L.M.  
DIEDERICHS Charles, Ingénieur E.C.L., Ingénieur-Constructeur.  
OLAC H., Professeur à la Faculté des Sciences et à l'Ecole Centrale Lyonnaise.  
MILLARD Antoine, Ingénieur E.C.L., Ingénieur en chef aux anciens Etablissements Sautter-Harlé.  
SIGNARD, Membre de l'Institut, Doyen de la Faculté des Sciences, Directeur de l'Ecole de Chimie Industrielle.

MM.

JARLIER M., Ingénieur en chef des Mines, Professeur à l'Ecole Centrale Lyonnaise.  
LEMAIRE Pierre, Ingénieur, Directeur de l'Ecole Centrale Lyonnaise.  
LICOYS Henri, Ingénieur E.C.L., Conseiller du Commerce extérieur, Inspecteur général du Bureau Véritas.  
LIENHART, Ingénieur en chef de la Marine, Professeur à l'Ecole Centrale Lyonnaise.  
MAILLET Gabriel, Ingénieur E.C.L., Ingénieur-Conseil.  
MICHEL Eugène, Ingénieur E.C.L., Ingénieur-Architecte.  
MONDIEZ A., Ingénieur en chef des Manufactures de l'Etat, Directeur de la Manufacture des tabacs de Dijon, Ancien Professeur à l'Ecole Centrale Lyonnaise.  
RIGOLLOT Henri, Professeur honoraire à la Faculté des Sciences, Directeur honoraire de l'Ecole Centrale Lyonnaise.  
SIRE J., Professeur à la Faculté des Sciences et à l'Ecole Centrale Lyonnaise.  
THOVERT J., Professeur à la Faculté des Sciences.

≡ TECHNICA ≡  
LA REVUE TECHNIQUE RHODANIENNE



Sa publicité touche une importante clientèle  
d'industriels  
de directeurs d'usines  
de chefs d'entreprises.

— Tout budget de publicité technique doit comprendre TECHNICA —

# ASCENSEURS & MONTE-CHARGES



## F. GERVAIS S.A.

## LYON

UNE

Un li  
pagnie  
ecrire.  
esprit e  
événem  
le prop  
tyranni

D'ab  
rouse e  
non se  
lutte i  
qui s'éf  
les arb

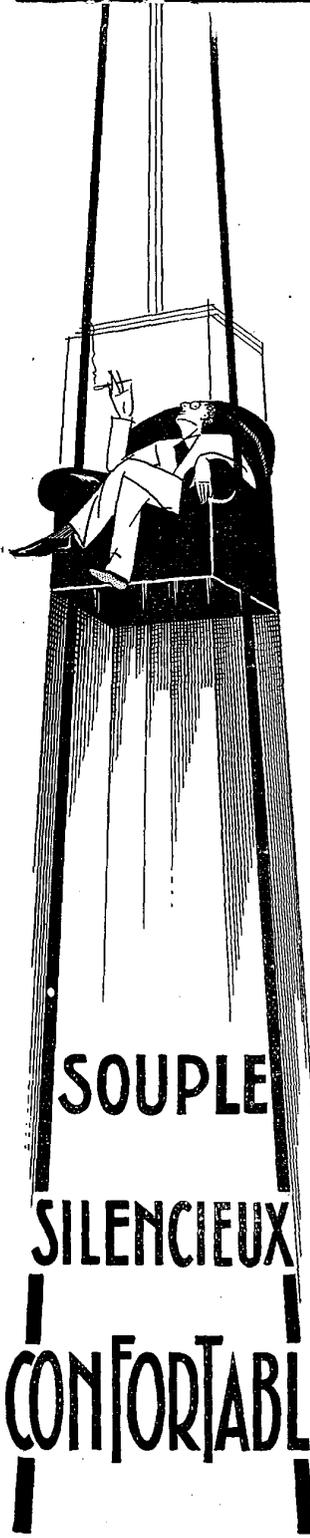
Des  
s'épanc  
ils sava  
l'on n'a  
aussi l  
comme  
jours c  
gratitu  
permire  
mier ch  
pendus  
gaz d'e  
colonis

Les  
de serv  
de leur

En c  
daient  
quelles  
à sa t  
heures  
instit  
temps

Ils v  
ment  
fois pa  
son ca

En  
initiati



AUX

### PROPRIÉTAIRES D'IMMEUBLES

Si vous faites construire pour  
revendre, vous pouvez instal-  
ler dans votre immeuble un  
ascenseur quelconque, mais  
si vous désirez habiter votre  
immeuble, faites-y installer  
un ascenseur

**IMPECCABLE**

adressez-vous aux

**ASCENSEURS &  
MONTE-CHARGES  
F. GERVAIS  
S. A.**

AUX

### INDUSTRIELS & COMMERÇANTS

Si vous avez besoin d'un  
monte-charges, adressez-vous  
à un constructeur quelconque,  
mais si vous avez besoin d'un  
monte-charges du type  
industriel

**SERIEUX**

adressez-vous aux

**ASCENSEURS &  
MONTE-CHARGES  
F. GERVAIS  
S. A.**

**Siège Social, Usines et Bureaux :**

**11<sup>bis</sup>, 13, 15 et 17, rue des Tournelles**

**LYON**

**SOUPLE**

**SILENCIEUX**

**CONFORTABLE**

**PRÉCIS**

**ROBUSTE**

**DURABLE**

# UNE IDÉE = UN ÉDIFICE = UN ÉVÉNEMENT

## La Foire Internationale de Lyon

par M. Charles TOUZOT,

Agrégé de l'Université,

Administrateur-délégué de la Foire Internationale de Lyon.

Un livre d'André Maurois me prête un instant compagnie avant que je n'aie m'asseoir à ma table à écrire. Et voici que, soudain, une phrase arrête mon esprit errant : « L'idée abstraite devient parfois édifice, événement. » C'est sous cet exergue que je veux placer les propos de la Foire auxquels m'a condamné l'amicale tyrannie du rédacteur en chef de « Technica ».

D'abord, une idée. Oui, une idée lyonnaise, généreuse et logique à la fois. C'était en 1915. Il fallait non seulement relever la France qui poursuivait une lutte incertaine, mais rétablir l'universelle économie qui s'était écroulée comme les murs de nos villages et les arbres de nos forêts.

Des Lyonnais comprirent que cette renaissance ne s'épanouirait pas à la seule chaleur de l'enthousiasme. Ils savaient qu'on ne crée pas une œuvre durable si l'on n'a pas en main un outil robuste. Ils avaient eux aussi l'esprit technique tout comme leurs ancêtres, comme ce Jacquard que nous allons dans quelques jours célébrer avec une locale fierté et une humaine gratitude, comme ces citoyens injustement oubliés qui permirent à l'illustre Marc Seguin de construire le premier chemin de fer français et les premiers ponts suspendus, qui développèrent chez nous l'industrie du gaz d'éclairage, qui créèrent le port de Saint-Louis, colonisèrent l'Algérie et équipèrent le Maroc.

Les Lyonnais ont toujours eu cet honorable privilège de servir l'intérêt général en suivant la pente naturelle de leur intérêt particulier.

En créant la Foire moderne d'échantillons, ils entendaient d'abord montrer que leur ville demeurait, quelles que fussent les circonstances, résolument fidèle à sa tradition de métropole commerciale et qu'aux heures les plus troubles elle entendait restaurer une institution qui avait consacré sa puissance au printemps de notre histoire.

Ils voulaient, de plus, doter notre pays d'un instrument commercial nouveau qui devait s'imposer, à la fois par l'originalité de sa formule et l'universalité de son caractère.

En France, à l'étranger on considéra d'abord leur initiative avec surprise et avec scepticisme. Ensuite on

l'imita sans ménagement comme sans gratitude.

Une fois de plus les Lyonnais avaient été des créateurs.

Sans doute il existait bien à Leipzig une foire d'échantillons qui était la descendante des anciennes foires de marchandises. Mais c'était une institution de caractère empirique. Elle n'avait d'abord qu'un domaine restreint. Elle constituait le marché périodique où les industries familiales de la Saxe et de la Franconie, de la Thuringe et de la Bavière venaient écouler leurs produits : articles de ménage et quincaillerie, jouets et objets de tourneries, verreries et porcelaines, appareils scientifiques et instruments de laboratoire.

Si, par exemple, on avait prié les descendants de M. Krupp de prendre un stand dans une de ces maisons de foire de la Peterstrasse où le jeune Goethe avait jadis promené sa curiosité oublieuse des professeurs et des pandectes, l'imprudent solliciteur aurait été écrasé sous le poids d'un très aristocratique mépris.

C'est à Lyon que fut conçue l'idée de la Foire réalisant la synthèse de toute la production. C'est chez nous qu'on vit pour la première fois de grandes entreprises métallurgiques, comme la Société des Acieries de la Marine ou les Etablissements Schneider, utiliser les mêmes méthodes de vente qu'un fabricant de stylos ou de poupées mécaniques.

Les Allemands se gaussèrent, puis ils réfléchirent et, quatre ans plus tard, ils ouvraient, sur l'emplacement même de la Bataille des Nations, les vastes bâtiments de leur foire technique. La maison Krupp y présentait des faucheuses, des machines à écrire et des appareils de prothèse dentaire en acier inoxydable.

\*\*\*

Une grande œuvre ne peut se fonder et se développer que sur de solides architectures. Aujourd'hui, encore, subsistent en bordure du forum romain ces basiliques qui avaient été érigées à l'intention des hommes d'affaires beaucoup plus qu'à l'usage des juges et des plaideurs.

La Foire internationale de Lyon ne pouvait se

contenter des baraques modestes qui, à chaque printemps, semblaient jaillir du sol de nos places et de nos quais.

Dès 1919 commencèrent de s'élever les premiers pavillons du grand Palais qui, au bord du Rhône, dresse sa blanche proue tel un navire de haute mer.

Œuvre technique, certes. Application hardie des nouvelles méthodes de construction : fondations réalisées sous forme de pilotis « simplex », ossature de béton armé, astuces dans l'établissement de la charpente à laquelle est suspendu le troisième étage, effets décoratifs obtenus par l'emploi de matériaux polychromes. D'ailleurs l'élégance de l'ensemble résulte principalement de l'exactitude des proportions et de l'habile distribution de la lumière.

Cette œuvre technique séduit aussi par son ampleur. Aucune autre institution n'a eu l'idée ni l'audace d'entreprendre un édifice aussi monumental pour le spécialiser dans le rôle de marché annuel. Aussi quand pénètrent dans notre palais les étrangers qui, plus que nos compatriotes, avaient coutume de fréquenter la foire de Leipzig, ne peuvent-ils retenir un cri d'admiration devant le vaisseau aux mille lumières, immense, actif et ordonné.

Œuvre logique enfin. Dans ce Palais des échanges les industriels ne trouvent pas seulement des locaux aménagés avec une exactitude et un confort qui ne se rencontrent dans aucune autre organisation. Ils viennent aussi se ranger strictement dans la famille de leur production.

Le plan de la Foire est un vaste répertoire scrupuleusement ordonné. Il répudie cette confusion à laquelle les organisateurs de l'antique foire lipsienne n'ont pu porter remède. Il offre comme une image de notre génie français, il présente comme un modèle de ces méthodiques « dénombrements » que recommandait déjà le vieux Descartes et que les circonstances contemporaines rendent plus que jamais nécessaires.

Un événement ? Oui c'en est un que la rencontre printanière des fabricants et des marchands, des vendeurs et des acheteurs.

Les premiers viennent au rendez-vous sans dissimuler leur émoi. Ils désirent noter sur leurs carnets, soigneusement préparés, les commandes qui assureront la marche de l'usine, le gagne-pain des ouvriers, le renouvellement des machines et du matériel.

Les autres sont conduits par la curiosité professionnelle, le besoin de découvrir les articles nouveaux qui séduiront la clientèle. Ils comptent bien passer leurs commandes à des conditions qui leur permettront de développer leur chiffre d'affaires et tout au moins de maintenir le montant de leur bénéfice.

Tous partagent cet enthousiasme qui toujours se propage au point où se rencontrent les hommes de bonne volonté. Ainsi le négoce n'apparaît plus seulement comme une recherche du profit matériel. Il est aussi une manière de découvrir les enseignements scientifiques et les préceptes d'humaine civilisation. Sur cette plate-forme des bords de la Saône où, au dire de Strabon, se rencontraient les représentants des quarante nations gauloises, les marchands offraient aux dieux des sacrifices en témoignage de la paix et en marque d'amitié.

Dans les palais des bords du Rhône, des hommes se réunissent qui viennent des cantons les plus éloignés du monde. Ils se comprennent malgré la diversité de leur parler, ils bâtissent des ententes malgré l'hostilité des politiques, ils réussissent à échanger leurs produits malgré la sévérité de la garde aux frontières.

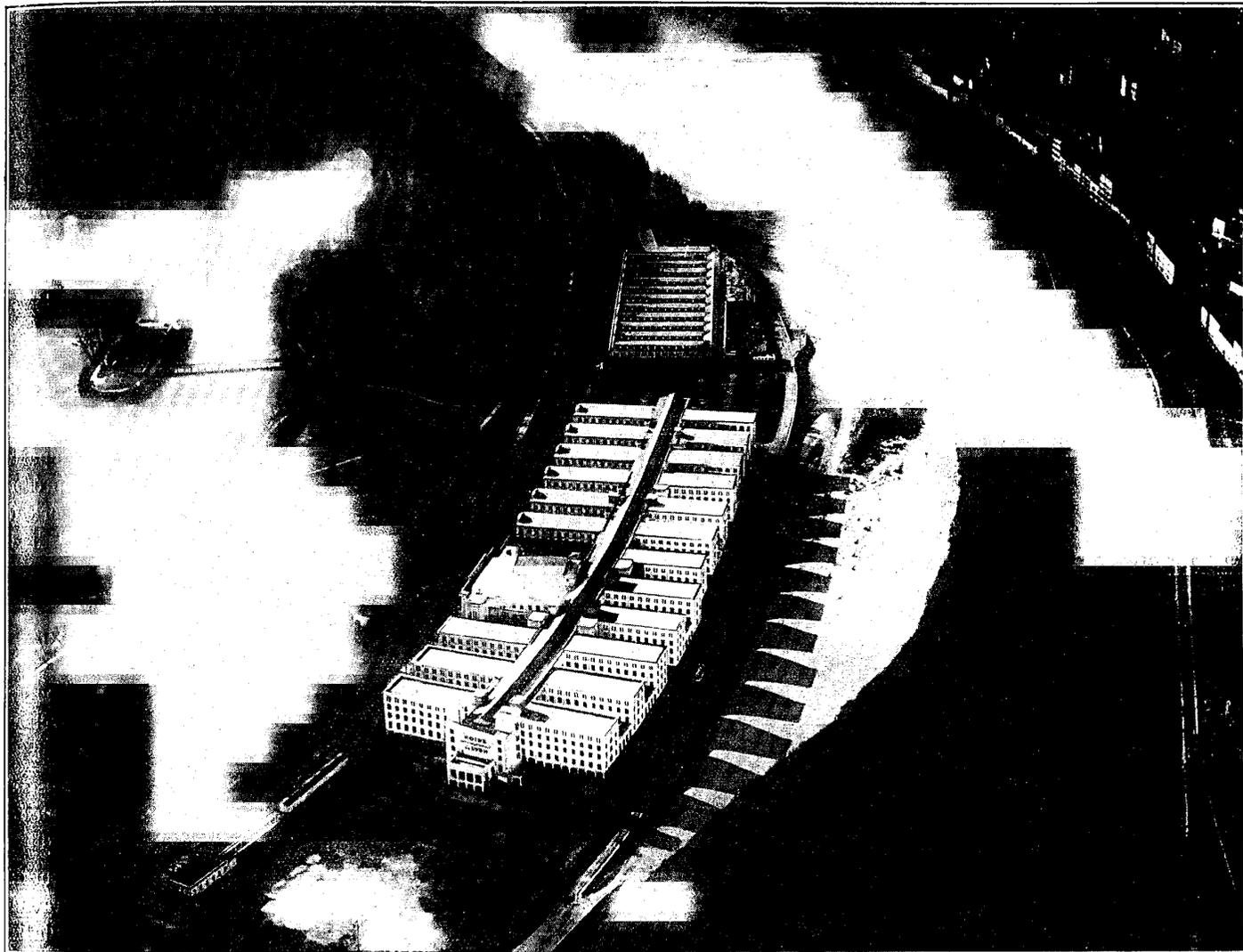
Ainsi, en dépit de l'étroitesse des faits subsistent d'universelles doctrines. Elles assurent le succès de la Foire de Lyon. Les institutions lyonnaises subsistent au long des siècles. Nous gardons jalousement notre antique « loge du Change ». Les Lyonnais de demain comme ceux d'aujourd'hui sauront assurer la prospérité de leur Foire Internationale d'Echantillons et les attaques de la crise ne prévaudront pas contre elle.

Charles TOUZOT.



Au  
réclam  
lettres-  
franch  
sion,  
yeux,  
tre le  
encore  
s'abat  
sette,  
Or,  
tellem  
époqu  
tillons

## Ce que fut la Foire de Lyon 1934



Le Palais de la Foire, vue prise d'un avion.

Photo Lejeune, Lyon.

Au xv<sup>e</sup> siècle, quand échevins et bourgeois lyonnais réclamaient du roi et du dauphin le renouvellement des lettres-patentes autorisant notre cité à tenir ses foires franches, ils lui représentaient avec respect, mais décision, toute l'importance de ces manifestations. A leurs yeux, elles avaient pour résultat non seulement d'accroître le nombre et l'aisance des citoyens lyonnais, mais encore de porter remède à toutes les calamités qui s'abattaient sur le commun peuple, que ce soit la disette, la peste ou le passage des gens d'armes.

Or, il semble bien que leurs arguments n'étaient pas tellement présomptueux puisque nous voyons, en notre époque à nouveau troublée, la moderne foire d'échantillons maintenir sa vitalité et élargir son succès.

### I. — LES PARTICIPANTS.

Ainsi, à la Foire de 1934, de nombreuses industries ont marqué un progrès très sensible sur l'an dernier, du point de vue de l'ampleur de leur participation. C'est le cas pour le chauffage, l'électricité, le mobilier. Si l'industrie de l'automobile a présenté un moins grand nombre de voitures de tourisme, elle a, par contre, beaucoup développé l'exposition de ses véhicules utilitaires. Elle occupait, non seulement la rue couverte du grand Palais, mais aussi trois halls de 600 mètres carrés chacun et quelques emplacements à l'extérieur. Pour la première fois, le Groupe de l'Automobile était complété par une section de l'Aviation, dont la création apparaît opportune maintenant que l'avion devient un moyen de

transport individuel. C'est une heureuse innovation que nous devons à l'Aéro-Club du Rhône et du Sud-Est.

L'Alimentation, encore trop à l'étroit dans son vaste palais, n'a pu abriter toutes les maisons désireuses de présenter leurs échantillons à la multiple clientèle qu'attire chaque année la réunion de printemps.

Même les industries d'art — qui, cependant, sont le plus touchées par la crise en raison de leur caractère d'industries d'exportation — n'ont pas diminué leur participation. Le Groupe de la Céramique, Verrerie, Objets d'art, ainsi que celui du Jouet, de la Bimbeloterie, des Articles de Paris, comptaient respectivement 227 et 218 stands. La Maroquinerie, la Parfumerie, la Bijouterie, Joaillerie, Orfèvrerie figuraient également en très bonne place, et leur importance a justifié l'édition, deux mois avant l'ouverture de la réunion, d'une brochure spéciale : « Jouets et Industries d'Art », qui contient la liste des adhérents inscrits avant le 31 décembre, et qui a été très favorablement accueillie.

Les autres industries comportaient à peu près le même nombre de stands que l'an dernier. Le Groupe de la Métallurgie demeure toujours le plus important de la Foire; le Bâtiment couvre au nord du Palais un terre-plein de 12.000 mètres carrés et, sur le cours de Verdun, la « Semaine de la Machine agricole » a réuni du 13 au 18 mars plus de 300 constructeurs.

Enfin, les industries du Textile (soie, laine, coton, lin), ainsi que toutes celles de la Mode et du Vêtement, offraient cette année un intérêt particulier en raison de la commémoration du Centenaire de Jacquard, qui comportait une vaste exposition des merveilleuses étoffes créées par l'industrie textile.

## II. — LES MANIFESTATIONS SPECIALES.

Afin d'accroître encore l'activité de la réunion de printemps, des manifestations spéciales sont organisées à l'intérieur de certains groupes professionnels. D'autres, plus strictement techniques et scientifiques, maintiennent la tradition qui, à la Foire de Lyon, fait une place importante au développement des sciences d'intérêt général.

### *Semaine d'organisation commerciale.*

Du 10 au 18 mars s'est déroulé, au Palais de la Foire, une Semaine d'organisation commerciale qui a comporté, outre des concours professionnels, un Congrès international.

Ce Congrès, consacré à l'étude des problèmes que soulèvent l'organisation administrative des entreprises et l'organisation du travail dans les bureaux, a été extrêmement intéressant.

### *Exposition et Journées d'études de la « Sécurité ».*

L'Exposition et les Journées d'études de la « Sécurité », placées sous le haut patronage de M. Herriot,

maire de Lyon, et de MM. les Ministres de l'Intérieur, du Commerce, des Travaux publics, de la Santé publique et du Travail, ont connu un véritable succès. Nous y consacrons toute une partie de ce numéro.

### *Journées thermales et climatiques.*

Les 16 et 17 mars 1934 se sont tenues, à Lyon, des Journées thermales et climatiques, au cours desquelles ont été présentés par des médecins lyonnais et des médecins des stations thermales et climatiques, de nombreux rapports et communications. On y a discuté, en particulier, du traitement hydroclimatique des maladies des voies respiratoires, du rhumatisme tuberculeux chronique, de la tuberculose rénale et du rôle de l'humidité en hygiène et en pathologie.

Ces Journées ont donné un intérêt particulier à l'Exposition hydroclimatique et pharmaceutique installée au deuxième étage du Palais de la Foire.

### *Journée des Voyageurs et Représentants de commerce.*

Sous les auspices du Comité de la Foire et sous le haut patronage des autorités de la ville et du département, les divers groupements de voyageurs et représentants de commerce de Lyon et de la région, une série de manifestations corporatives ont eu lieu le samedi 17 mars.

## III. — LES AMENAGEMENTS NOUVEAUX.

Il n'est pas de réunion de la Foire de Lyon qui ne soit marquée par quelques développements des constructions ou aménagements.

Ainsi, cette année, ont été inaugurées les grandes salles du troisième étage, d'une superficie de 4.000 mètres carrés, qui ont servi de cadre à l'Exposition Jacquard.

Les services annexes du Palais ont été également développés et perfectionnés, enfin de très grands travaux ont été réalisés avec le dessein de faciliter la circulation automobile entre la ville et le Palais de la Foire.

D'abord la descente sur le chemin de halage, qui se trouve immédiatement en amont du pont Waïsse, a été élargie de façon à permettre le passage des voitures dans les deux sens.

D'autre part, la descente située entre le pont Waïsse et le pont de la Boucle a été supprimée, ainsi que l'escalier et, sous le pont de la Boucle, une large estacade surplombe maintenant le Rhône. Enfin, tout le chemin de halage a été élargi, restauré, éclairé et signalisé.

## IV. — LES ACHETEURS.

Pour attirer les acheteurs, l'Administration de la Foire a réalisé, cette année, un vaste programme de propagande.

En plus de ses délégués officiels qui, depuis de longues années, maintiennent le contact avec les industriels

et les  
l'Admin  
tion de  
dents d  
membre

Dans  
installés  
éventue  
cessaire  
jour et

De pl  
tifs d'ac  
sur le p  
conditio

De l'é  
duels av  
des relat  
commerc  
chambre  
reuses d  
d'échang  
particuli  
gique, d  
tagne.

En ré  
Foire a  
bre de  
ment, d  
commen  
dans le

Aussi,  
matériel  
nombre  
d'achete

et les commerçants de toutes les provinces françaises, l'Administration de la Foire s'était assuré la collaboration de membres correspondants choisis parmi les présidents de groupements commerciaux, les secrétaires ou membres de chambres de commerce.

Dans toutes les villes importantes de France ont été installés des centres de propagande où les acheteurs éventuels de la Foire ont trouvé tous les documents nécessaires à l'organisation de leur voyage et de leur séjour et à la préparation de leur plan d'achat.

De plus de trente villes sont partis des voyages collectifs d'acheteurs qui ont profité d'une réduction de 50 % sur le prix du transport et bénéficié, pour leur séjour, de conditions exceptionnelles.

## V. — HORS DE NOS FRONTIÈRES.

### *Le caractère international de la Foire.*

Il est difficile de se défendre de la tendance bien naturelle de donner aux problèmes du jour, à la situation présente, une importance excessive, une importance d'actualité.

L'avenir, s'il n'est pas immédiat, on n'a guère le temps d'y penser. Et puis, dans dix ans, par exemple, où serons-nous ?

De nombreux échecs, dont beaucoup fort coûteux, des difficultés de toutes sortes, des quantités d'efforts perdus, voilà quel fut, trop souvent, le lot du commerce international pendant ces dernières années.



L'Inauguration par M. HERRIOT, Ministre d'Etat (Cliché Vie Lyonnaise)  
de la Foire Internationale de Lyon 1934.

De l'étranger sont venues, outre les acheteurs individuels avec lesquels les services de la Foire entretiennent des relations dans tous les pays du monde, des missions commerciales composées de présidents, de membres de chambres de commerce et de grandes associations désireuses d'étudier à la Foire de Lyon un programme d'échanges internationaux. Ces missions venaient, en particulier, d'Espagne, du Portugal, de Suisse, de Belgique, du Luxembourg, de Norvège et de Grande-Bretagne.

En réponse à ses invitations, l'Administration de la Foire a reçu, tant de l'étranger que de France, un nombre de demandes de catalogues, de bulletins de logement, de cartes de légitimation et d'entrée qui montre comment l'Institution lyonnaise a maintenu son attrait dans le monde des affaires.

Aussi, la Foire de 1934, élargie dans ses installations matérielles, et qui avait obtenu la participation d'un nombre accru d'exposants, a-t-elle attiré un nombre d'acheteurs en progression sur les foires précédentes.

Mais, est-il vraiment sage d'en augurer un arrêt définitif des échanges entre les nations? Les difficultés douanières, les mesures de contingentement, l'insécurité monétaire, les surtaxes de change, cet ensemble redoutable de protectionnisme et de défiance, doit-on le considérer comme éternel? Absolument pas. Depuis un an déjà, des traités de commerce établis sur des bases nouvelles permettent d'espérer qu'un jour, encore lointain, sans doute, l'importation, comme l'exportation, retrouveront, dans un cadre nouveau, leur jeu normal et naturel.

Un marché fermé ne doit pas être considéré comme un marché perdu et la propagande commerciale doit s'y employer encore bien plus qu'en période féconde.

L'Administration de la Foire Internationale de Lyon, justement soucieuse de maintenir à notre industrie les débouchés déjà conquis, d'en rechercher, d'en préparer de nouveaux, n'a jamais cessé, bien au contraire, sa propagande à l'étranger.

Relatant une interview que M. Ch. Touzot avait bien voulu nous accorder, nous avons indiqué, l'année der-

nière, dans *Technica*, le succès éclatant de la Foire de 1933 et sa nette orientation internationale. Ce succès, cette orientation ont été pleinement confirmés, développés même, par la manifestation de 1934.

La carte de légitimation délivrée dans le monde entier par les délégués de la Foire de Lyon, et qui permet d'obtenir, individuellement, sur les chemins de fer, avions et bateaux, d'importantes réductions allant même jusqu'au retour gratuit sur les chemins de fer français, favorise la venue d'un nombre considérable d'étrangers qui comparent, se documentent et, très souvent, achètent ferme.

Les exportateurs, eux aussi, étrangers ou coloniaux, ont compris, depuis les premiers jours de la Foire de Lyon, tout le parti qu'ils pouvaient en tirer et, malgré toutes les difficultés actuelles, les participations officielles ont occupé, cette année, dans le Grand Palais, une place encore plus importante que l'an dernier.

L'Espagne, la Russie, la Tchécoslovaquie s'étendaient dans des galeries entières. La Grande-Bretagne, la Belgique, le Congo belge, l'Union économique belgo-luxembourgeoise, la Sarre, le Portugal, la Bulgarie, la Lettonie, la Suède occupaient de nombreux stands, ainsi que les colonies françaises, présentes au grand complet.

Les participants étrangers individuels, disséminés dans l'immense ruche que forment les deux palais et leurs annexes, sont souvent difficiles à reconnaître, car leurs produits sont couramment présentés soit par une filiale,

soit par un agent français. C'est ainsi que la Suède, fidèlement représentée à chaque réunion, depuis la création de la Foire, en 1916, participe régulièrement par une quinzaine de ses firmes les plus importantes. Ce pays de commerçants et d'industriels avisés, malgré des moyens modestes, a su utiliser d'une façon étonnante les services de notre Foire, imposant aux marchés français et coloniaux la supériorité incontestable de nombreux articles.

Dans le sens contraire — il convient de le souligner — la propagande efficace faite dans tous les pays étrangers par l'Administration de la Foire en faveur de nos exportations a trouvé, notamment en Suède, de nombreux appuis qui, l'an dernier, provoquèrent une importante campagne de la presse suédoise — en particulier du *Svenska Dagbladet* — en faveur du commerce français et de notre centre lyonnais d'affaires, campagne qui coïncida avec des séries de visites organisées par la Foire auprès des importateurs dans toutes les villes suédoises.

Aussi, cet effort fut-il récompensé par une augmentation notable du nombre des acheteurs suédois et scandinaves, qui furent reçus officiellement et passèrent d'importantes commandes.

Cet exemple montre l'énergie et la vitalité de notre grande Foire lyonnaise, dont la haute valeur d'organisme économique indispensable s'affirme aussi bien sur le plan national que sur le plan international.

## Quelques Stands remarquables

### SOCIÉTÉ FRANÇAISE PERKEO Tassin-La Demi-Lune (Rhône)

présentait ses Générateurs d'acétylène à haute pression : Portatifs et Fixes. La belle tenue de ses Stands, ainsi que l'activité qui y régnait, donne un aperçu du succès qu'a remporté sa marque.

### SOCIÉTÉ LYONNAISE DE MATÉRIEL D'ENTREPRISE 20, rue Tissot, à Lyon.

Nous avons remarqué, parmi les machines exposées par cette importante Société : Une série de moto-compresseurs Spiros, de 12 à 30 CV., à huile lourde ; des groupes moto-concasseurs étudiés spécialement pour la fabrication du pavillon et construits par la Compagnie des Forges d'Alès.

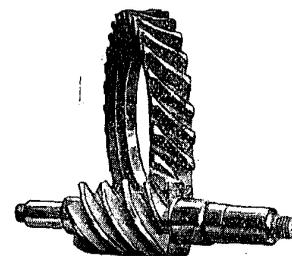
### ETABLISSEMENTS GRANDVUINET 4, rue Pomme-de-Pin. Stand 41, Groupe 9.

présentent une gamme de petits moteurs, ventilateurs, outillage électrique, etc., en même temps qu'un matériel très varié de moteurs alternateurs, sirènes, qui viennent d'être mis au point par les Constructions Electriques du Nord, dont la Maison GRANDVUINET est Agent général. (Annonce, page 15.)

### SOCIÉTÉ ELECTRO-GARD 46, rue de Sèze, à Lyon.

présente des appareils de protection contre le vol, l'incendie, les court-circuits et l'asphyxie; en outre, l'appareil anti-volet auto. Tous ces appareils ont obtenu un très gros succès. (Annonce, page 34.)

### C. PIONCHON-LYON



Cette exposition, très remarquée, attire l'attention des visiteurs sur la notion de « QUALITÉ ». — Des engrenages à denture spéciale montrent, par leur parfait engrènement, l'importance des études de dentures dans les problèmes de transmission lorsque la DURÉE, le SILENCE et le RENDEMENT sont recherchés.

Des groupes moteurs réducteurs « MONOBLOCS » sous toutes leurs formes : verticale, horizontale, de côté, impressionnent par leur marche silencieuse.

Dans le domaine de l'automobile, une boîte 4 vitesses adaptable aux voitures Peugeot 201-301, vient heureusement compléter les fabrications de la Maison C. PIONCHON — J. et E. PIONCHON, E.C.L. 1920-1923. (Voir annonce page 9.)

### CHAMBRE SYNDICALE DE FUMIVORITE ET DE DEPOUSSIERAGE

28, rue de Liège, Paris (8<sup>e</sup>)

La Section de Fumivorité et de Dépoussiérage, récemment fondée au sein de la Chambre Syndicale de l'Assainissement, se tient à la disposition des Administrations, Industriels et Commerçants pour leur adresser tous les renseignements d'ordre technique ou juridique dont ils pourraient avoir besoin pour l'application de la loi MORIZET concernant la suppression des Fumées, Poussières et Suies.

Elle adresse, sur demande, sa brochure dans laquelle sont décrits tous les appareils FABRIQUÉS EN FRANCE, de ses Membres TOUS FRANÇAIS.

### ETABLISSEMENTS LEPETIT

Les Etablissements Lepetit, 33, rue d'Essling, à Courbevoie (Seine) exposaient une gamme très complète de groupes compresseurs fort remarquables, ainsi que différents postes pour peinture pneumatique. (Voir page 11.)

### OUTILLAGE VAL D'OR

Cette Maison, dont le Stand fut continuellement visité par une clientèle très intéressée, a présenté les différentes séries de ses outils électriques et mécaniques de qualité : Perceuses, lustreuses, mandrins, machines à meuler et à percer, etc. (Voir annonce page 29.)

### ETABLISSEMENTS PONTILLE

Cette ancienne et réputée Maison lyonnaise a obtenu un gros succès avec ses fabrications, dont la réputation n'est plus à faire, et en particulier ses fermetures brevetées pour portes et fenêtres. (Voir page 10.)

### L'EBENOÏD

Le Stand 29, Groupe 9, où la Société « L'Ebénoïd », 8, rue des Fleurs, à Villeurbanne, exposait ses fabrications variées en matières moulées pour tous usages industriels, a vu se presser une foule de visiteurs désireux de se documenter. La Société L'Ebénoïd est à la disposition de nos lecteurs pour tous renseignements. Lui écrire en exposant le problème à résoudre. (Voir annonce page 12.)

### TREUILS « RAPID »

La Maison Thievenoz, d'Ecully (Rhône), doit être satisfaite du succès obtenu par ses différents modèles de treuils à main et au moteur. Ces appareils sont, d'ailleurs, de fabrication extrêmement soignée. (Voir annonce page 15.)

### CALOR

La Société « Calor » n'a cessé de faire des démonstrations de sa laveuse électrique, qui résout à la perfection un difficile problème technique et qui délivre enfin les ménagères des soucis du blanchissage. (Voir pages 16 et 17.)

### LES ATELIERS VENTIL

exposaient cette année, en plus de leur matériel habituel de ventilation générale, de chauffage et de transport pneumatique, un petit appareil de conditionnement d'air pour appartement, réalisant dans les locaux d'habitation le chauffage et l'humidification en hiver, et le rafraîchissement en été, combiné en toute saison avec le renouvellement et la purification de l'air.

## RÉDUCTEURS de VITESSE

A VIS SANS FIN — PLANÉTAIRES — A ENGRENAGES

$\rho =$  jusqu'à 98 % —  $\rho =$  97 à 98 % —  $\rho =$  97 à 99,8 %

ENGRENAGES TOUS SYSTEMES

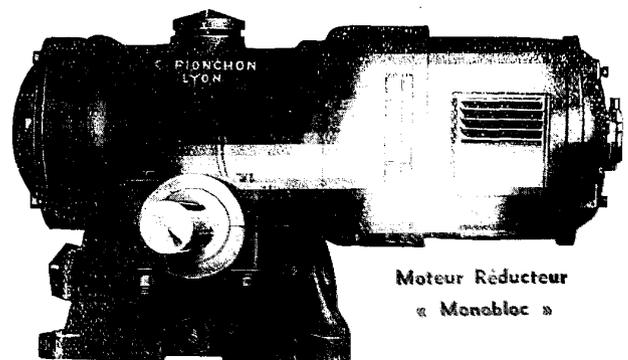
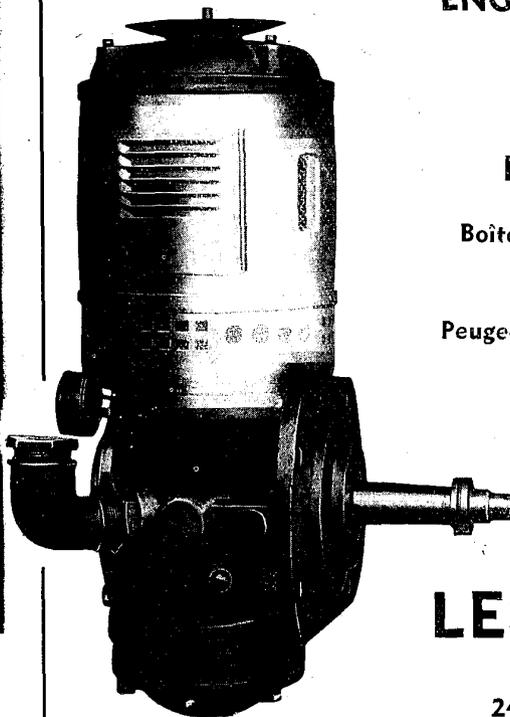
CEMENTATION

MECANIQUE GENERALE

Boîtes 4 vitesses

pour

Peugeot 201 - 301



Moteur Réducteur  
« Monobloc »

## LES ENGRENAGES PIONCHON

C. PIONCHON

24, rue de la Cité - LYON

J. PIONCHON, ECL 1920

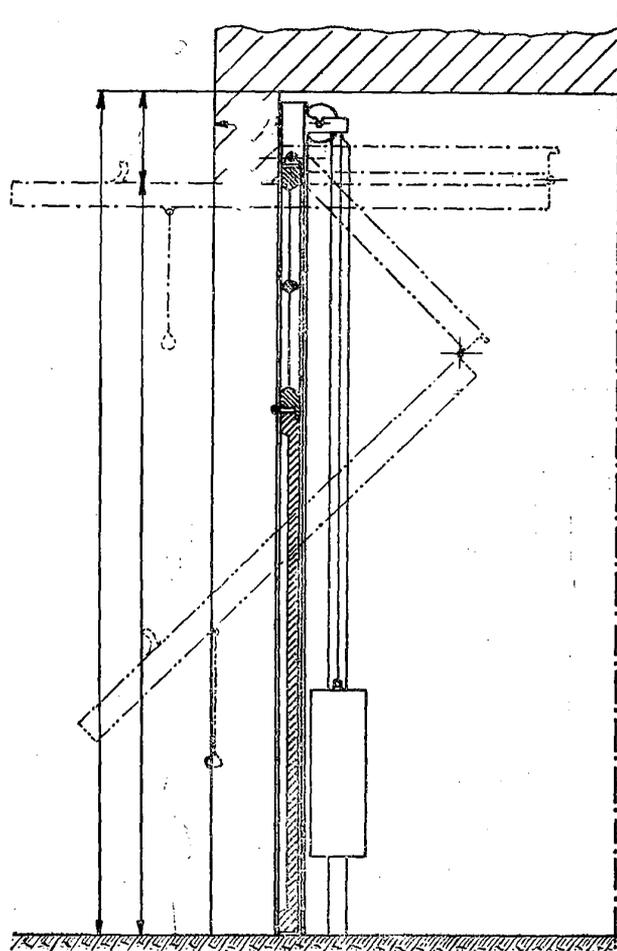
E. PIONCHON, ECL 1923

M. PIONCHON, ESCL 1919

# Etablissements G. PONTILLE

Parmi les maisons qui exposent cette année à la Foire de Lyon, il en est une qui retient tout particulièrement l'attention des visiteurs par la continuité de ses efforts en vue d'améliorer ses fabrications ou de rechercher des formules nouvelles pour satisfaire sa clientèle.

Il s'agit des Etablissements G. PONTILLE, constructeurs brevetés, dont les usines de Lyon sont situées 34 ter, route de Vienne, et l'usine de Nice 139 bis, route de Marseille.



Profil

L'usine de Lyon, d'une superficie de 10.000 mètres carrés, est outillée de la façon la plus moderne et possède un personnel de techniciens capables de résoudre tous les problèmes spéciaux qui peuvent leur être posés.

Les fabrications principales de cette maison, dont l'existence remonte à plus de trente-cinq ans, sont plus particulièrement les fermetures en général pour portes et fenêtres.

Dans le mot fermeture, il faut englober les volets roulants en bois, les persiennes métalliques ou bois, les rideaux en tôle ondulée, les grilles extensibles articulées, les grilles de boucheries, les fermetures à lames superposées, etc...

Une autre spécialité de cette firme est la construction des escaliers circulaires dont les avantages au point de vue commodité sont incontestables.

Les Etablissements G. PONTILLE ont récemment apporté tous leurs efforts sur deux systèmes de fermetures un peu spéciaux.

Le premier est la porte basculante articulée.

Cette porte, brevetée sous le N° 624.778, est constituée par deux éléments distincts réunis entre eux par une articulation formant charnières, et ces deux éléments suspendus à un contrepoids d'équilibrage par un câble en acier se meuvent dans la position horizontale suivant un mouvement ascensionnel qu'il est possible de rendre extrêmement souple du fait de la position des points de suspension de cette porte et de son guidage dans des coulisses latérales au moyen de roulements à billes.

Cette porte peut être construite métallique ou mixte, c'est-à-dire armature métallique remplissage en bois.

On peut concevoir la partie supérieure de ces portes avec une imposte à vitrage et dans la partie inférieure un portillon de service peut être aménagé.

Ces portes peuvent se construire même pour de très grandes ouvertures ; elles présentent les avantages suivants :

Encombrement minimum dans le plan horizontal à la partie supérieure du local ;

Facilité de manœuvre du fait que l'équilibrage peut être parfaitement réalisé ;

Minimum d'encombrement pendant le fonctionnement permettant l'utilisation totale du local fermé.

Le deuxième système de fermeture sur lequel les Etablissements G. PONTILLE ont porté toute leur attention est la fermeture à lames agrafées pour portes et fenêtres.

Cette fermeture se construit en lames d'acier bordées latéralement suivant la courbe d'un profil breveté N° 617.067, lequel permet d'assembler entre elles ces lames sans l'aide d'aucun autre élément tel que charnières, agrafes, etc...

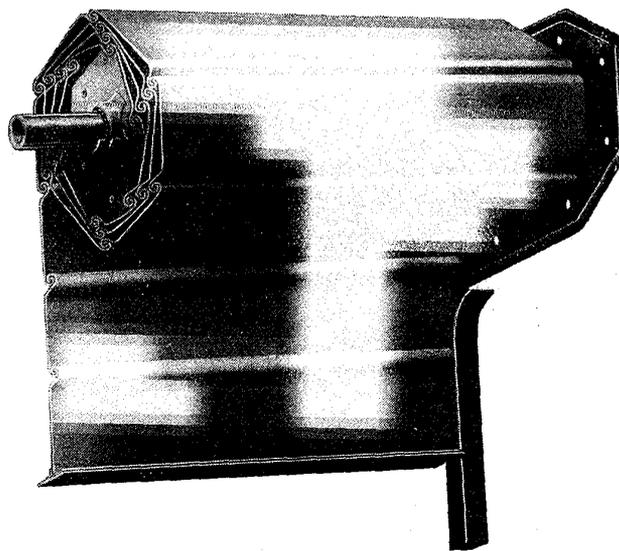
A première vue, un immense avantage : c'est la facilité de constituer rapidement une fermeture présentée sous son encombrement minimum.

Un autre avantage est celui de la souplesse d'enroulement complété par des tambours d'enroulement de forme hexagonale sur lesquels viennent s'adapter géométriquement les lames de la fermeture. Pour augmenter encore la facilité de manœuvre, le support d'arbre au lieu d'être un point fixe comme dans tous les systèmes de fermetures connus jusqu'à ce jour, ce support d'arbre se déplace dans un plan horizontal sur des galets à billes et, au fur et à mesure que la fermeture descend dans ses guidages, le support se déplace et se rapproche de ceux-ci.

L'épaisseur de ces fermetures varie de 5 à 20/10<sup>es</sup> ; on peut donc appliquer ce système à des dimensions très variables, jusqu'à 12 mètres et plus de largeur.

Pour les fenêtres, le profil des lames est le même ; celles-ci sont cependant un peu plus étroites et il est possible d'adapter des projections à l'italienne à ce genre de fermeture.

Cette fermeture est appelée fermeture de sécurité.



En effet, il est absolument impossible de dissocier les lames par effraction extérieure, et l'épaisseur que l'on peut donner, ainsi que la nature du métal employé, constituent des éléments de sécurité indéniables.

Les Etablissements G. PONTILLE appliquent à tous leurs systèmes de fermetures la manœuvre à la main, la manœuvre par mécanisme à manivelle, ou encore, et ce qui est d'ailleurs une de leurs spécialités brevetées, la manœuvre par commande électrique à boutons à distance.

Vous pouvez vous documenter auprès de cette maison ou demander son catalogue. Tous renseignements et devis sont fournis à titre gracieux.

# LA MAISON B. TRAYVOU - LA MULATIÈRE - Vous présente ses — principales fabrications

Comme les années précédentes, les Usines B. TRAYVOU et C<sup>o</sup>, à La Mulatière, tiennent parmi les exposants une des premières places par la variété de leurs produits ainsi que par la qualité.

Cette maison, spécialisée dans la construction des appareils de pesage depuis 1827, présentait, à la Foire de Lyon, ses derniers modèles d'appareils pour le pesage automatique, exigés par les méthodes modernes, et ses nouvelles machines d'essais que demande le développement croissant du contrôle scientifique des matériaux.

Nous avons remarqué, notamment, une nouvelle machine universelle d'essais à lecture directe des efforts dont la présentation moderne permet, avec le minimum d'encombrement et le maximum de facilité, d'effectuer tous les essais statiques possibles des matériaux: traction, compression, flexion, billage, emboutissage, pliage, cisaillement, etc.

La caractéristique des machines TRAYVOU, qui est particulièrement à retenir, consiste en l'indépendance totale des organes de mesure, de ceux producteurs de l'effort. Cette disposition est la seule qui permette d'éliminer théoriquement et pratiquement tous risques d'erreur dus aux frottements. De plus, le système de mesure par leviers montés sur couteaux est le seul qui garantisse une grande sensibilité et une grande précision des indications d'effort, et qui, en outre, soit absolument vérifiable à chaque instant par simple application de poids étalonnés.

Plusieurs sensibilités sont obtenues par l'utilisation de contre-poids amovibles au levier pendulaire, et, pour chacune correspond une graduation sur le cadran, lequel de grand diamètre permet aisément une appréciation de l'effort dont la valeur est égale à moins du 1/1.000<sup>e</sup> de la puissance totale envisagée.

Une commande à main complète la commande électrique directe, pour la facilité des essais sous faibles charges et faibles déplacements demandant beaucoup de précision.

Un enregistreur donne le diagramme des charges et des allongements ou flèches.

La gravure ci-contre (fig. 1) représente une

des machines universelles TRAYVOU en 18 tonnes de puissance.

Pour terminer ce bref exposé sur les appareils d'essais de cette maison, il convient de noter que les Usines de La Mulatière, de

vieille renommée, construisent tous genres de machines, des plus petites aux plus grandes, pour tous les genres d'essais possibles statiques ou dynamiques.

Citons pour les premiers, les moutons-pendules pour essais de choc, de toutes puissances et notamment un petit appareil à double sensibilité: 0,25 kgm. et 0,50 kgm. (voir fig. 2 ci-contre) destiné aux essais de fragilité des matières de faible résilience comme les matières moulées, abrasifs, fontes, etc.

Enfin, pour répondre aux essais dynamiques, qui tendent de plus en plus à se généraliser,

car ils placent le matériel considéré dans ses conditions exactes d'utilisation, la maison TRAYVOU construit, entre autres, un modèle breveté pour essais de fatigue par flexions rotatives, agréé par le Service technique de l'Aéronautique, un autre type pour l'essai de fatigue par torsions alternées; une machine pour essais des ressorts par flexions répétées; un appareil pour l'équilibrage dynamique des essieux de wagons, etc.

Parmi la gamme d'appareils de pesage automatique présentés, dont la portée varie de 5 à 500 kgs, on remarque surtout les nouvelles bascules automatiques Dubourdieu-Trayvou de haute précision à sensibilité constante, avec graduation à très grand développement.

On remarque enfin les appareils de sécurité pour la protection du personnel et du matériel dans les installations électriques ou autres, exigeant des conditions de sécurité particulières absolues.

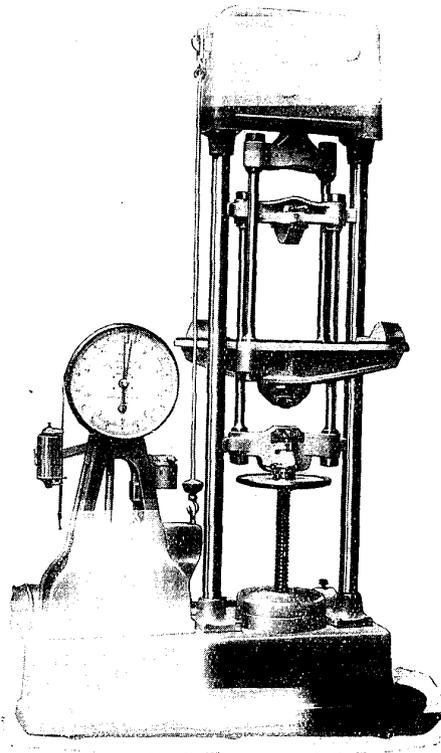


Fig. 1

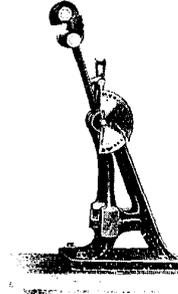


Fig. 2

## MATÉRIEL POUR PEINTURE PNEUMATIQUE

Nous avons particulièrement remarqué le beau stand des Etablissements Lepetit, 33, rue d'Essling, à Courbevoie, dont la gamme très complète de groupes compresseurs a retenu l'attention de nombreux visiteurs.

Cette firme, spécialisée depuis près de dix ans dans la fabrication du matériel pour peinture pneumatique exposait différents postes parmi lesquels nous avons remarqué: 1 petit poste de 4 m<sup>3</sup> heure actionné par moteur universel de 0 CV 33; 1 poste 0 CV 5, 6 m<sup>3</sup> heure; 1 poste 10 m<sup>3</sup>, 1 CV; 1 poste à essence avec moteur 1 CV 5 et 1 gros poste de 24 m<sup>3</sup> actionné par moteur 3 CV Bernard pour grosses entreprises de peinture au bâtiment.

Des démonstrations particulièrement intéressantes étaient effectuées dans une hotte métallique ventilée par aspirateur hélicoïde. Ces démon-

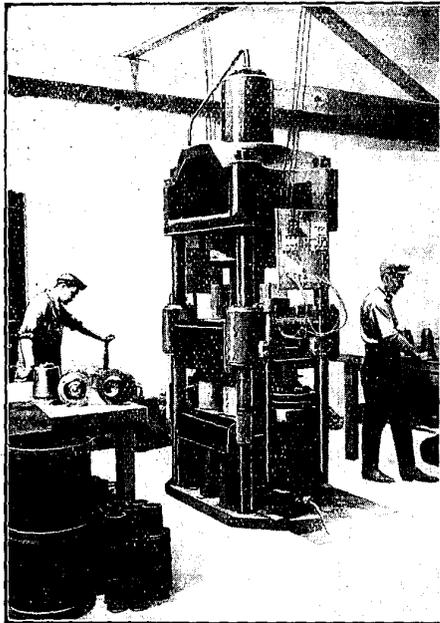
strations ont permis d'apprécier la grande finesse de pulvérisation des pistolets Lepetit. Le grand modèle, type industriel, a le gros avantage d'avoir un système de filtration de l'air par la crosse (breveté S.G.D.G.) d'où épurée complète des traces d'eau et d'huile toujours contenus dans les canalisations d'air comprimé et si néfastes aux peintures ou vernis projetés. Le petit modèle, véritable petit browning parfaitement en main, est étudié pour de fines retouches et des travaux de décoration.

Nous pensons être utiles à nos lecteurs en leur signalant cette firme à un moment où la peinture pneumatique prend une extension remarquable dans les applications les plus diverses (meuble, carrosserie, bâtiment, cuir, jouets, etc...).

# L'ÉBÉNOÏD

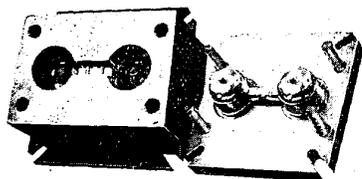
Voici plusieurs années que les matières moulées ont fait leur apparition sur le marché industriel ; après avoir eu des débouchés modestes, elles ont peu à peu conquis une place importante dans l'économie moderne.

Il est utile de résumer ici leurs emplois.



Tout le monde sait qu'en ÉLECTRICITÉ elles occupent une place prépondérante dans la construction du petit matériel et qu'on les rencontre dans la fabrication des fiches, prises de courant, interrupteurs, boîtes de jonction, où elles remplacent désormais le bois et la porcelaine ; dans l'AUTO-MOBILE ce sont elles qui constituent les bouchons de radiateurs, volants de direction, distributeurs de delco ou de magnéto ; dans la BIMBELOTERIE leurs couleurs chatoyantes permettent la présentation impeccable de boîtes à poudre, boîtes à cigarettes, plateaux, cendriers, etc... ; dans l'ARTICLE DE MÉNAGE, nous les trouvons sous forme de tasses, gobelets, queues de casseroles ; dans les JEUX de société, billes de billards, jouets ; dans les PIÈCES MOULÉES industrielles : plaques de bornes, isolateurs H.T., boutons de machines à écrire, couvercles de glacières ; en T.S.F. : postes, lampes, boutons, cadrans, etc...

Quelles sont ces matières et comment les obtient-on ?



La plus connue est la **BAKÉLITE** : sous ce nom, on désigne couramment une résine synthétique obtenue par réaction à chaud du phénol sur le formol en présence d'un catalyseur. La réaction a lieu vers 110° et libère de l'eau qui est distillée sous vide.

Le produit obtenu après cette réaction difficile à surveiller a l'apparence d'une résine naturelle. Mais cette résine est douée de propriétés bien curieuses : teinte par un colorant, broyée finement, additionnée d'une charge qui augmente sa solidité enfin écrasé sous une forte pression dans un moule métallique, elle remplit les cavités du moule, se polymérise et

donne enfin l'objet moulé. Cet objet résiste à l'eau bouillante, peut même supporter une température de 150° ; il est inattaqué par l'alcool ; il est d'un isolement électrique parfait ; il est solide, résistant aux chocs. En faisant varier les conditions de fabrication et la nature de la charge, **le fabricant qualifié peut résoudre presque tous les problèmes.**

Une autre matière moulée est due à la réaction de l'urée sur le formol : c'est l'**OPALITE** ou Pollopas. Par des procédés de fabrication encore plus délicats, elle permet d'obtenir des objets aux teintes très claires, transparentes, aux coloris les plus riches.

Nous citons également des matières moulées moins répandues d'applications plus industrielles : la **GIAMANTINE**, destinée à la construction électrique et qui résiste à l'arc ; la **PLASTINITE**, matière ordinaire utilisée pour les bacs d'accumulateurs et, pour les fabrications bon marché, le **RHODOÏD**, utilisé en bimbeloterie.

Voyons maintenant comment ces matières sont mises en œuvre :

Toutes doivent subir dans les moules des pressions considérables, allant de 200 kilos par cm<sup>2</sup> à 1.000 kilos par cm<sup>2</sup>.

On emploie, pour obtenir ces pressions, des presses hydrauliques chauffées à la vapeur ou électriquement et qui se perfectionnent d'année en année pour devenir des machines considérables déjà presque automatiques.

Quant aux moules, ils sont en acier au chrome, le plus souvent trempés ; ils sont toujours à empreintes multiples pour fabriquer plusieurs pièces à la fois dans un temps donné et réduire ainsi le coût de fabrication. L'exécution et la mise au point de ces moules sont très difficiles.

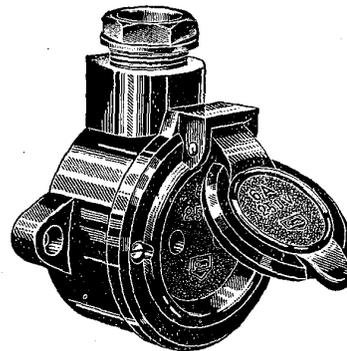
De même ensuite, seul un atelier de moulage supérieurement équipé pourra, avec ces moules, fabriquer de belles « pièces moulées ».

La Société L'ÉBÉNOÏD, 8, rue des Fleurs, à Villeurbanne, s'est acquise une renommée justifiée pour toutes ces fabrications. Et c'est dans ses ateliers et à son stand 29, groupe 9, que nous avons pu prendre les clichés qui illustrent cet article.

L'activité de cette maison, la plus importante du Sud-Est, s'est tournée vers trois branches bien différentes :

D'abord, elle peut étudier et mettre au point n'importe quelle **pièce moulée**, et nous avons pu voir dans son stand des pièces aussi différentes que des couvercles frigorifiques pour glacières, des chauffeurs pour ondulation indéfrisable, des manches isolants pour casseroles, des prises de courant pour attelages de wagons, des culots de lampes T.S.F., des ventilateurs électriques.

La Société L'ÉBÉNOÏD fabrique aussi couramment de nombreux **articles de ménage** et de voyage en OPALITE : tasses de toutes sortes, bonbonnières, boîtes à confiture, gobelets, salières, coffrets, etc...



Et, enfin, une de ses grandes spécialités est l'**appareillage électrique** en BAKÉLITE ; tout le petit appareillage d'installation est de son domaine et elle y a acquis une réputation justifiée.

Nous recommandons à nos lecteurs intéressés de se documenter au stand 29, groupe 9, où le plus aimable accueil leur est réservé, ou à écrire à la Société L'ÉBÉNOÏD, 8, rue des Fleurs, à Villeurbanne, en lui exposant le problème qui les intéresse et pour la solution duquel une étude et un devis seront fournis rapidement.

Les ré  
teur de  
M. BOY  
NATIO  
tance co  
courroie  
Les p  
rentes r  
SOCIÉT  
se résul  
1° Les  
d'impor  
A) Les  
B) Les  
2° Le  
tantes  
dire qu  
qu'en c  
3° Ce  
tion de  
L'imp  
telle qu  
avoir c  
une pe  
absorbé  
rimenta  
nel de  
page 12  
Il ajo  
dans la  
de plia  
supérie  
roie.  
Il ré  
prix de  
le pens  
prix d'a  
sement  
coup pl  
GO  
Eviden  
DAUW,  
tion néc  
tance po  
Jusqu'  
le chiffre  
amélioré  
précauti  
La qu  
ments C  
procédé  
Ce pro  
Allemag  
dant le  
dirigée s  
rieureme  
Ces E  
résistanc  
essais su

## De l'énergie consommée par les courroies. Du prix de revient réel d'une transmission par courroie. Des moyens de le réduire au minimum.

Les récents travaux effectués par M. SWYNGEDAUF, directeur de l'INSTITUT ELECTROMECHANIQUE de Lille, et par M. BOYER-GUILLON, chef de service au CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS, ont montré l'importance considérable de l'énergie absorbée en pure perte par les courroies de transmission.

Les principes exposés par M. SWYNGEDAUF dans différentes revues techniques, et notamment dans le Bulletin de la SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS DE FRANCE, peuvent se résumer de la façon suivante :

1° Les pertes d'énergie sont par ordre d'importance :

- A) Les pertes de pliage ;
- B) Les pertes par glissement.

2° Les pertes de pliage sont **constantes** en valeur intrinsèque, c'est-à-dire qu'elles sont les mêmes à vide qu'en charge.

3° Ces pertes de pliage sont en fonction de la **section de la courroie**.

L'importance des pertes de pliage est telle que M. SWYNGEDAUF signale avoir constaté dans plusieurs usines une perte de 15 % de l'énergie totale absorbée (sur quelques données expérimentales permettant un choix rationnel des courroies de transmission, page 12).

Il ajoute à la page suivante que, dans la plupart des cas, la **seule** perte de pliage par année de service est **très supérieure au prix d'achat** de la courroie.

**Il résulte de ces éléments que le prix de revient n'est pas, comme on le pense généralement, le quotient du prix d'achat par la durée. Son établissement dépend d'autres facteurs beaucoup plus importants.**

### COMMENT RÉDUIRE LES PERTES AU MINIMUM

Evidemment, d'après les théories même de M. SWYNGEDAUF, en diminuant la section de la courroie. Cette diminution nécessite naturellement l'emploi de cuirs à haute résistance pour que ceux-ci puissent travailler à un taux plus élevé.

Jusqu'à ces dernières années, la question restait insoluble, le chiffre de **300 kilos au cm<sup>2</sup>** ne se trouvant pas sensiblement amélioré par les procédés habituels, et cela malgré toutes les précautions prises lors du tannage.

La question a complètement changé lorsque les Etablissements CHAVAND ont découvert, il y a quelques années, le **procédé de tannage sous tension dit LUGDUNUM**.

Ce procédé breveté en France, à l'étranger, et notamment en Allemagne consiste essentiellement à soumettre la peau pendant le tannage à une tension unique, élevée, progressive, dirigée suivant le sens de l'effort qu'elle aura à supporter ultérieurement.

Ces Etablissements ont ainsi pu produire des cuirs dont la résistance s'est constamment améliorée, comme le prouvent les essais suivants :

MINES DOMANIALES DE LA SARRE 1928 : **970 kilos au cm<sup>2</sup>** ;  
CONSERVATOIRE DES ARTS ET METIERS 1929 : **1.070 kilos au cm<sup>2</sup>** ;  
CONSERVATOIRE DES ARTS ET METIERS 1933 : **1.321 kilos au cm<sup>2</sup>** ;  
CONSERVATOIRE DES ARTS ET METIERS 1934 : **1.380 kilos au cm<sup>2</sup>**.

De plus, ces cuirs présentent les caractéristiques suivantes :  
A) Elasticité absolue, c'est-à-dire allongement permanent NUL (Conservatoire des ARTS ET METIERS 1929, 1933, 1934)

B) Coefficient de frottement très élevé **0,6 à 1,23** (POLYTECHNICUM DE ZURICH 1931).

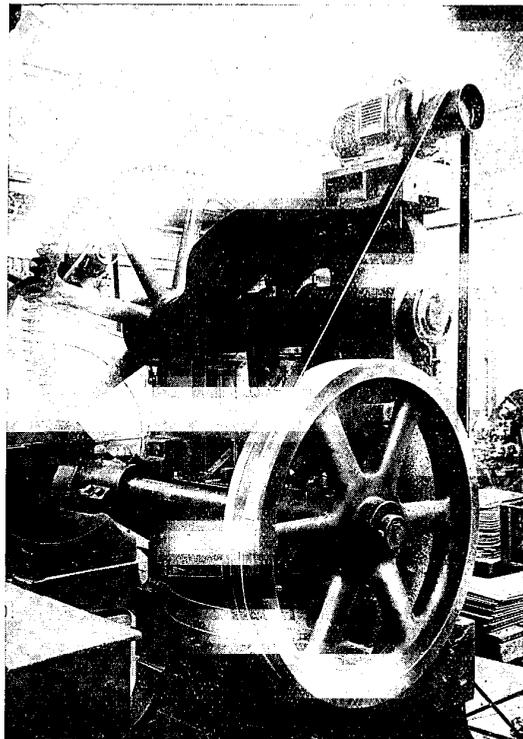
### CONSEQUENCES

1° Le cuir **LUGDUNUM** peut travailler à demi-section des cuirs normaux avec augmentation du coefficient de sécurité, **d'où réduction de la perte de pliage de moitié**.

2° Le cuir **LUGDUNUM** ayant un allongement NUL, c'est-à-dire une constance absolue de longueur, la perte par glissement **permanent est totalement supprimée**.

3° Le cuir **LUGDUNUM** ayant un grand coefficient de frottement, les **réactions sur les axes sont réduites de 30 %**, et l'énergie perdue par le frottement des tourillons est diminuée dans la même proportion.

A toutes ces économies qui peuvent être déterminées avec précision, s'ajoutent celles qui sont réalisées par la suppression des allongements et l'augmentation du coefficient de sécurité.



Commande d'une presse de 150 tonnes 12 CV. avec courroie "LUGDUNUM" de 40 mm. Courroie verticale sans fin, sans glissière.

Il est indiscutable, en effet, que les pertes de fabrication et de main-d'œuvre entraînées par les allongements, les arrêts, les réparations, sont très supérieures aussi au prix d'achat de la courroie elle-même.

La crise actuelle est trop grave pour que MM. les Industriels se désintéressent de questions aussi importantes.

Les prix de revient doivent être comprimés dans tous leurs détails.

On peut se faire une idée des économies qui peuvent être réalisées en pensant que les Etablissements CHAVAND ont prouvé que **le prix de revient annuel d'une courroie normale est supérieur de 5 fois son prix d'achat à celui d'une courroie LUGDUNUM**.

Les Ingénieurs des Etablissements CHAVAND, 53, rue d'Anvers, Lyon, se tiennent d'ailleurs à l'entière disposition de la clientèle pour étudier sur place, et sans aucun engagement, tous les problèmes qu'on veut bien leur soumettre.

Ils indiquent immédiatement :

1° La valeur de l'énergie qui est actuellement perdue dans des conditions déterminées ;

2° Les moyens de la réduire au minimum.

Il y a donc un intérêt scientifique et un intérêt matériel indiscutables à les consulter.

# Appareillage Blindé

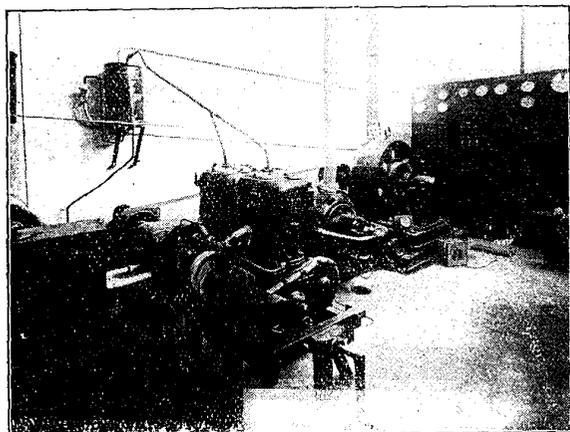
La Société Anonyme d'APPAREILLAGE BLINDÉ, dont le matériel équipe le nouvel Hôpital de Grange-Blanche, nous communique les quelques notes ci-après sur ses fabrications. Nous sommes d'autant plus heureux de les reproduire que cette usine est la seule de notre région lyonnaise spécialisée uniquement dans ce genre de matériel.

La Société anonyme d'Appareillage Blindé S.A.B. a été fondée à Lyon en 1923 en un temps où il pouvait sembler que ce fût une gageure pour une usine de se consacrer uniquement à la fabrication d'un matériel alors fort peu répandu. C'est vers cette époque que l'usage de l'appareillage blindé, si généralisé maintenant, a commencé à se répandre, alors que certains pays tels que l'Angleterre, l'Allemagne et la Suisse l'avaient déjà poussé à un grand degré de perfectionnement.

La S.A.B. en se consacrant dès l'origine à cette seule fabrication et en persévérant depuis lors dans cette unique spécialité, a grandement contribué pour sa part à la création et au développement de cette industrie.

La mise au point dès 1926 d'un matériel complet pour tableaux blindés, l'adoption des 220V de l'enclenchement brusque au même titre que l'ouverture des contacts, le remplacement dès le même temps des produits bakélisés, encore fort employés aujourd'hui, par des matières isolantes inertes, insensibles à l'échauffement et non hygrométriques, le lancement peu après de coffrets à boîtier en tôle emboutie pour les petits modèles en grande série, le prouvaient aisément. A l'heure actuelle elle présente une série très étendue de matériel blindé répondant aux multiples usages de l'industrie : grilles de branchement sous coffret, boîtes de dérivation ou de coupe-circuit étanches, coffrets blindés de tous modèles et de toutes intensités à rupture dans l'air ou dans l'huile, prises de courant étanches à usage agricole ou industriel d'un modèle très ingénieux combiné avec interrupteur blindé et verrouillé avec ce dernier, pour empêcher le retrait de la fiche sous tension, coffrets étoile-triangle ou à changement de sens de rotation des moteurs, inverseurs blindés sur une source de courant pour double utilisation ou pour alimentation d'un circuit sur deux sources différentes, boîtes spéciales pour installations lumière à deux, quatre ou six circuits avec coupe-circuit et interrupteurs à manette protégée, tous appareils munis des accessoires de raccordement les plus complets pour liaisons par tubes armés acier, câbles armés ou protégés, tubulures au pas du gaz ou presse-étoupes. Mais en dehors de ce matériel si connu et d'un usage maintenant si répandu, nous voudrions parler plus particulièrement de quelques fabrications plus spéciales, telles que celles des coffrets à déclenchement thermique et celle des Tableaux blindés. Nous voudrions aussi indiquer à quelles vérifications et à quels essais est soumis son matériel par l'installation faite en 1929 d'un laboratoire permettant de reproduire en usine les conditions d'emploi les plus dures pouvant être imposées à ce matériel.

Ce laboratoire, dont le cliché donne ci-contre une reproduction, est organisé pour permettre, d'une part des essais en charge sous tension d'utilisa-



tion et des essais d'échauffement sous faible tension, d'autre part des essais d'isolement très sérieux.

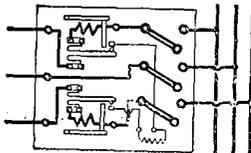
Pour la première catégorie d'essais, le laboratoire comporte un groupe moteur à essence Fiat de 100 CV pouvant entraîner à volonté :

- A) une génératrice à courant continu 240 volts, 150 ampères ;
- B) Un alternateur triphasé 50 périodes, 220 volts, 150 ampères.

Ces deux machines sont utilisées pour les essais de rupture sous charge à la tension d'utilisation. — Un second groupe courant continu 240 volts de plus faible puissance ainsi que divers dispositifs mécaniques, permettant la vérification automatique du nombre des enclenchements et déclenchements complètent les dispositifs relatifs à ces essais. — Pour les essais d'échauffement en service continu, un transformateur à faible tension permet d'obtenir un débit atteignant 1.000 ampères. Enfin, un transformateur élévateur au rapport 110/10.000 volts permet la vérification de l'isolement dans des conditions particulièrement sévères et dépassant de beaucoup les garanties habituelles de cet appareillage normalement utilisé sous les tensions de 220 et 380 volts.

**COFFRETS THERMIQUES.** — L'usage d'un déclenchement purement électromagnétique ne donne pas une sécurité suffisante pour la protection des moteurs.

Au contraire, le relais thermique basé sur la lente déformation d'une lame bimétallique sous l'influence de la chaleur, peut se régler avec une grande précision et intervenir par exemple pour des surcharges de 4 à 5 % sur l'intensité de pleine charge. Comme, en outre, ils n'interviennent que par l'intégration progressive des quantités de chaleur libérées, ils n'entrent pas en action d'une façon prématurée, mais seulement si la charge se prolonge et risque de devenir dangereuse. Leur action est, en outre, d'autant plus lente que la surcharge est plus faible, ce qui correspond bien aux conditions requises. A ce sujet, la S.A.B. offre une série de



disjoncteurs à déclenchement thermique en cinq modèles échelonnés de 25 à 200 ampères, utilisables de 120 à 500 volts. Ces appareils sont tous munis d'une bobine de déclenchement à manque de tension (indispensable pour les moteurs à bagues ne possédant pas de retour automatique à la position de démarrage), de deux relais thermiques à lame bimétallique et de deux relais à maxima du type électromagnétique.

Le déclenchement thermique est muni d'un réglage à  $\pm 20\%$  de l'intensité de pleine charge. Lorsque cette limite de  $\pm 20\%$  est atteinte,

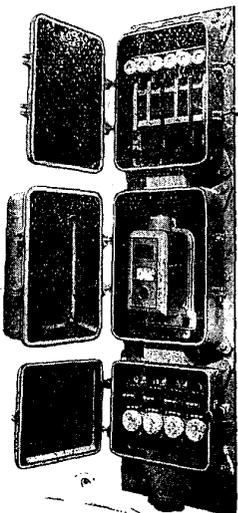
le déclenchement est assuré dans un temps voisin de 30 à 40 secondes, ce temps de déclenchement étant naturellement de plus en plus long à mesure que le chiffre de réglage choisi se rapproche de la limite inférieure, ce qui permet au dispositif de ne pas intervenir dans le cas de surcharges faibles ou momentanées. Le réglage à choisir dépend d'ailleurs des conditions de marche des moteurs et ne doit être arrêté qu'après une série de relevés sur les puissances et intensités absorbées dans un cycle d'utilisation déterminé.

Quant aux relais électromagnétiques, un réglage variant de 3 à 12 fois le courant normal, leur permet d'intervenir dans le cas de court-circuit et d'assurer le déclenchement dans un temps compris entre 1/4 et 1/2 seconde. A partir de 60 ampères, des bobines de soufflage assurent l'extinction des arcs de rupture.

Bien entendu, tous ces coffrets peuvent sans difficultés être munis d'un troisième relais thermique et électromagnétique pour le cas des réseaux marchant avec neutre à la terre.

**TABLEAUX BLINDÉS.** — Nous ne parlerons ici que des tableaux basse tension (jusqu'à 500 v.), qui seuls font partie des fabrications de la S.A.B.

Le tableau blindé basse tension, avec isolement à l'air, peut être considéré comme parfaitement au point. Il se compose en principe d'un certain nombre de coffrets ou disjoncteurs, assemblés entre eux par des coffrets de barres, reliant les divers départs et arrivées sur une ou plusieurs lignes horizontales. Mais l'assemblage de ces divers éléments demande la création d'un assez grand nombre de pièces accessoires et l'intérêt et la commodité des combinaisons réalisées dépend avant tout de la multiplicité et de la parfaite adaptation de ces accessoires à tous les problèmes qui peuvent se présenter. A ce point de vue la S.A.B. présente un ensemble extrêmement complet, réalisé et adapté au cours de huit années de fabrication. Non seulement tous les modèles précédemment énumérés, coffrets divers, disjoncteurs thermiques, boîtes lumière, etc., peuvent être utilisés pour la confection de ces tableaux, munis de fentes spéciales à grandes ouvertures de raccordement pour l'assemblage avec les coffrets de barres, mais un grand nombre de pièces accessoires ont été réalisées pour répondre à tous les cas pratiques.



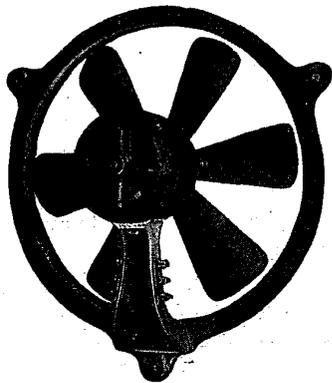
Nous citerons particulièrement à ce sujet, des plaques de réduction, permettant l'assemblage sur un même modèle de coffret de barres, d'appareils de dimensions très variables, des boîtes d'angle permettant la conversion des jeux de barres, des plaques de fermeture diverses, supérieures, inférieures, ou latérales, assurant l'extension ultérieure des tableaux par l'occlusion temporaire des ouvertures ménagées à cet effet, des boîtes de raccordement pour câbles armés avec toutes pièces d'adaptation sur les coffrets pour entrée, soit par la partie inférieure, soit latérale, soit même par l'arrière du tableau, pièces de raccordement pour appareils de mesure, pour entrée par tube armé acier ou par presse-étoupes. Enfin, des colonnes support en fonte, avec porte ouvrante à l'avant, permettant de réaliser des arrivées par câble armé entièrement invisibles et d'exécuter des tableaux pouvant se placer au milieu d'un atelier, sur un ou plusieurs supports. L'utilisation de ces colonnes, d'une hauteur d'un mètre, conduit à une présentation de l'ensemble particulièrement satisfaisante. — En tant que montage intérieur, un système de pièces indéfiniment extensibles montées sur plaques isolantes assure l'exécution des jeux de barres dans des conditions pratiques et économiques.

Ce matériel est actuellement normalisé jusqu'à 600 ampères, mais comme on peut combiner l'assemblage des pièces pour que l'alimentation se fasse par le milieu des barres, comme on peut en outre assurer la distribution par plusieurs jeux de barres parallèles, cet appareillage est pratiquement susceptible de permettre des réalisations pour des intensités relativement importantes. Quant à sa bonne présentation et à son esthétique, peut-être suffira-t-il pour la démontrer d'indiquer qu'après examen d'une commission, les tableaux blindés S.A.B. ont été choisis à l'exclusion de tout autre matériel pour l'équipement de l'Hôpital de Grange-Blanche, qu'il en a été de même pour la nouvelle Faculté de Médecine de Lyon, et que de nombreuses usines, particulièrement de produits chimiques, ainsi que la Compagnie P.-L.-M. lui ont assuré chez elles une large diffusion.

Nous nous excusons de n'avoir pu présenter, faute de place, que quelques clichés pour accompagner ces notes très sommaires, nous nous exprimons toutefois d'ajouter que la S.A.B. se fera personnellement un plaisir de compléter la documentation des personnes que cette notice aurait pu intéresser. Et c'est en espérant qu'elles seront nombreuses que nous terminons ces lignes écrites à l'occasion de cette grande manifestation annuelle de la Foire de Lyon destinée non seulement à la coordination des relations internationales, mais aussi à faire connaître et mettre en valeur nos industries lyonnaises.

# La Maison GRANDVUINET

## et ses spécialités



La Maison GRANDVUINET, 4, rue Pomme-de-Pin, à LYON, spécialisée depuis 16 ans dans la fabrication des petits moteurs électriques et leurs applications, expose ses modèles Stand 41, Groupe 9 (Palais de la Foire).

En ventilateurs, une gamme complète, du plus petit au plus gros, a été étudiée pour fonctionner sur courant lumière avec le maximum de sécurité, silence absolu, **absence de tous parasites pour la T. S. F.**, suppression du graissage.

Moteurs pour machines à coudre, avec rhéostats à rupture extra-brusque, donnant toutes les vitesses. Outillage avec flexible pour bijoutiers, graveurs, etc...

Pour compléter sa fabrication, la Maison GRANDVUINET s'est adjoint l'Agence Générale des Constructions Électriques du Nord, à Tourcoing, firme importante construisant le moteur électrique jusqu'à 400 CV. En dehors des types normaux, sont présentés quelques échantillons du matériel où les Constructions Électriques du Nord se sont spécialisées :

Moteurs asynchrones avec rotor, court-circuit, à **double cage**, donnant un couple énergique à faible intensité. Moteurs **blindés hermétiques**, à double enveloppe ventilée pour locaux humides, poussiéreux. Moteurs asynchrones à **plusieurs vitesses, plusieurs puissances** donnant à toutes les vitesses maximum de rendement. Alternateurs de 3 à 100 K.V.A. Type monobloc avec excitatrice à l'intérieur des flasques. Moteurs polissoirs. Electro-pompes. Electro-ventilateurs hélicoïdes pour ventilation de locaux et séchage. Electro-sirènes. Groupes convertisseurs pour cinéma parlant. **Moteurs silencieux** pour Hôpitaux, Hôtels, Théâtres, Laboratoires, etc...

## TREUILS " RAPID "

Comme les années précédentes, la Maison THIEVENAZ, d'Ecully (Rhône), expose ses différents modèles de treuils à main et au moteur, marque « RAPID ».

Ces appareils n'ont rien de commun avec ceux que l'on trouve couramment dans le commerce.

Leur construction soignée, la robustesse des pièces qui les composent, les font rechercher par la clientèle désireuse de s'assurer la sécurité dans les levages.

Les bâtis en tôle d'acier, nervurés, sont solidement entretoisés.

Les engrenages, en acier pris dans la masse, à dentures taillées, d'une grande douceur de fonctionnement, réduisent dans une très large proportion les résistances dues aux frottements.

Les tambours sont constitués par des tubes d'acier.

Le cliquet de retenue, robuste, de section suffisante, tient parfaitement la charge, sans aucune déformation.

Les manivelles sont forgées. Les soies, bien en main, grâce à leur diamètre, sont recouvertes d'un tube de laiton.

Les treuils à main se font sans frein ou avec frein. Celui-ci est constitué par une bande d'acier avec garniture de frottement.

La force de ces appareils va de 1.000 à 4.000 kilos sur brin direct.

Les treuils à commande au moteur, comme les treuils à main, sont composés d'organes très robustes.

La commande par poulies fixe et folle permet, outre la simplicité, la progressivité dans l'embrayage et, de plus, au moyen de la courroie, assure une liaison souple entre le moteur et le treuil.

Dans ces modèles, le chien est automatique. Un collier de friction le tient soulevé pendant la montée de la charge et l'enclenche automatiquement à l'arrêt.

Ce dispositif assure une grande sécurité, car si la charge vient incidemment à être accrochée pendant la montée la courroie tombe et le chien vient en prise, immobilisant le treuil.

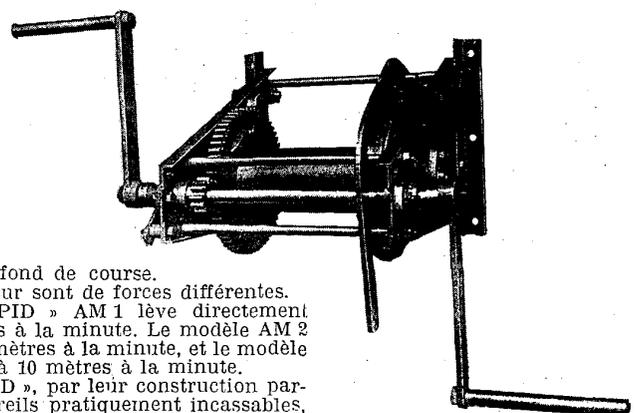
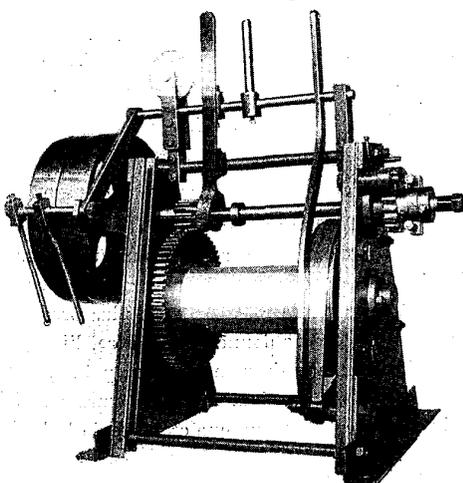
Le frein de ces appareils, de grand diamètre, permet avec un effort minimum de tenir la charge.

Ces appareils portent, en outre, un dispositif très intéressant permettant, au moyen d'un petit câble, le débrayage automatique du treuil lorsque la charge est à fond de course.

Les treuils à moteur sont de forces différentes.

Le modèle « RAPID » AM 1 lève directement 400 kilos à 30 mètres à la minute. Le modèle AM 2 lève 1.000 kilos à 10 mètres à la minute, et le modèle BM lève 2.000 kilos à 10 mètres à la minute.

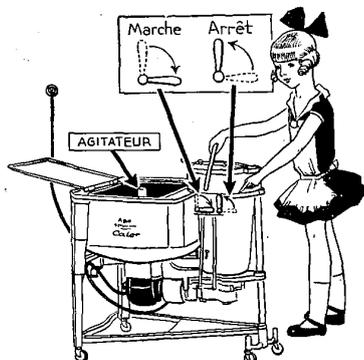
Les treuils « RAPID », par leur construction parfaite, sont des appareils pratiquement incassables, ce qui est appréciable sur les chantiers, où la rupture d'un treuil peut causer, en plus des dégâts matériels, de très graves accidents dans le personnel.



# Une Laveuse Electrique Moderne

Il est devenu banal de dire que la ménagère voit toujours arriver avec appréhension le jour de la lessive. Certes, il existe dans les grandes villes des blanchisseries qui se chargent volontiers du lavage du linge. Mais, outre que le prix de revient d'une telle opération est très élevé, le linge ne résiste pas longtemps aux traitements physiques et chimiques auxquels il est soumis.

Aussi a-t-on vu apparaître, depuis quelques années, de nombreuses machines à laver domestiques dont le succès, il faut bien l'avouer, n'a pas toujours répondu aux efforts des constructeurs. Etudiant



LA LAVEUSE ÉLECTRIQUE CALOR ET LES MANETTES DE COMMANDES.

*Il suffit d'abaisser la manette pour que le linge se lave et se rince tout seul en quelques minutes, uniquement sous l'action des milliers de vagues savonneuses produites par l'agitateur.*

scientifiquement la question, la maison CALOR vient, cependant, de mettre au point une nouvelle machine électrique qui répond parfaitement aux besoins du ménage.

Pour détruire l'effet, en l'occurrence, des taches, il faut en pénétrer les causes. D'où proviennent donc les taches du linge? La majorité d'entre elles est constituée par des albumines (blanc d'œufs, sucre, liquides végétaux ou animaux), et des graisses (huile, beurre, suif), qui se sont fixés sur les tissus et sur lesquels se sont agglomérées les poussières qui nous environnent. Il faut donc dissoudre ces albumines et ces graisses. Rappelons-nous, par conséquent, que les albumines se dissolvent dans l'eau froide ou tiède et n'omettons pas de faire tremper le linge pendant cinq ou six heures dans l'eau pure ou additionnée de savon ou de cristaux de soude si l'eau est calcaire.

Quant aux graisses, elles sont dissoutes par les alcalis contenus dans le savon, en utilisant, alors, de l'eau chaude.

Notons ici qu'il n'est pas besoin, pour cela, de faire bouillir le linge dont les fibres de lin et de coton résistent mal à cette cuisson. On objectera peut-être qu'il faut bien le stériliser, mais on sait qu'une stérilisation complète ne s'obtient qu'en autoclave.

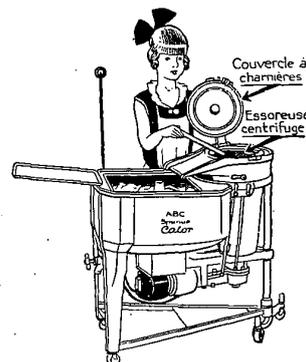
Comment utiliserons-nous donc la machine à laver « CALOR »? Le linge ayant trempé dans l'eau, nous plaçons les pièces dans la

cuve-laveuse, aux trois quarts remplie d'eau bouillante savonneuse (pour les lainages et soieries, la température ne dépassera pas 40°). Sous l'action de l'agitateur, mû par un petit moteur électrique, les vagues savonneuses qui se forment pénètrent dans tout le tissu et en chassent les impuretés. Au bout de quelques minutes, l'opération terminée, le contenu de la cuve (2 k. 500 de linge pesé à sec) est lavé. Avec la même eau, on peut faire six cuvées successives, soit 15 k. de linge pesé à sec. Le linge, constamment tenu en suspension dans la cuve aux parois porcelainées, ne subit aucun frottement autre que sur lui-même, aucune compression, aucune usure.

De la cuve-laveuse, le linge est transféré dans l'essoreuse centrifuge. Une manette à manœuvrer et l'eau de savon est chassée sans avoir recours à aucune compression, à aucun frottement, à aucune torsion risquant de le déchirer.

Quant au rinçage, il s'effectue comme le lavage, dans la première cuve remplie d'eau claire. Un dernier essorage et il est prêt à être étendu.

Toutes ces opérations s'effectuent sans aucune fatigue et avec une dépense minime de courant. Si l'on se rapporte au coût du blanchissage du linge donné à l'extérieur et qui, pour une famille de quatre personnes, revient — d'après les réponses obtenues à un concours



L'ESSOREUSE DE LA MACHINE À LAVER ÉLECTRIQUE.

*Le linge lavé est transféré pièce par pièce dans l'essoreuse dont le bec s'oriente soit sur l'évier, soit sur la laveuse. Le linge est essoré en une minute et est ensuite prêt à être étendu.*

organisé par CALOR — à 2.900 francs par an, on voit que la laveuse électrique apporte, non seulement un confort remarquable, mais encore une économie réelle. Elle se paye d'elle-même en peu de temps. C'est le placement ménager le plus sûr et le plus productif.

La laveuse électrique CALOR vous donnera, en outre, l'indépendance absolue dans la maison; elle économisera vos peines, votre temps, vous conservera la santé, vous donnera des moments de loisir et transformera chez vous le jour monotone et triste de la lessive en un jour de distraction.



*Oui.... Madame....*

*vous serez plus heureuse*

quand, débarrassée des soucis du blanchissage, vous posséderez chez vous

## la laveuse électrique *Calor*

Plus de notes de blanchissage. Plus de linge perdu ou déchiré, plus de discussion avec votre fournisseur, plus de contact douteux de votre linge avec celui de tout le monde, plus de mains rouges, plus de fatigue, plus de difficulté avec les domestiques. C'est la machine qui vous apporte le plus de bienfaits dans le ménage, elle lave, rince et essore seule pour une dépense infime. Un enfant peut la conduire.

**Elle est chez vous** (modèle Liberty)

Pour un premier versement de . . . . .

Et 12 mensualités de la même somme . . . . .

**277 fr.**

Démonstrations permanentes à la FOIRE DE LYON  
**Stand CALOR 134, 134 bis et 135 - Groupe 9**

Réclamez aujourd'hui l'envoi gratuit de la notice "LES MERVEILLES DU LAVAGE ÉLECTRIQUE"  
avec les attestations enthousiastes reçues par centaines.

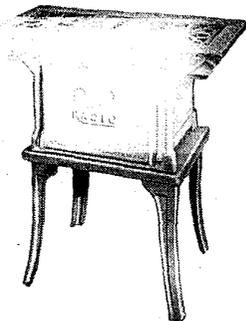
**Calor - 200, Rue Boileau - LYON**

# Les Etablissements BRACHET-RICHARD

38, 40, 42, Rue Saint-Maurice — LYON

La cuisine au gaz prend de jour en jour une plus grande extension et tend à remplacer partout, aussi bien dans le petit ménage que dans le grand restaurant, la cuisine au charbon.

Les appareils présentés aujourd'hui par les constructeurs offrent tous les avantages du chauffage au charbon et même, par la vivacité de leur flamme, ceux du feu de sarment. Sans parler des avantages d'économie, de rapidité, ils sont incontestablement plus pratiques et suppriment à la fois les poussières du combustible et son encombrement.



Le Radio sur support.

L'évolution de la cuisine au gaz, au cours de ces dernières années surtout, a été considérable.

L'Association Technique du Gaz en France l'a en quelque sorte disciplinée et consacrée par l'institution de l'estampillage des appareils.

Les constructeurs, sous ce contrôle, se sont attachés à rendre leurs modèles plus pratiques et plus conformes aux besoins de la vie moderne.

Celle-ci, dans son rythme accéléré, demande des appareils rapides, pratiques, aussi simples que possible, d'un entretien facile, d'un rendement élevé, et, en même temps, robustes et élégants.

Il est, avant tout, nécessaire que l'on puisse faire la meilleure cuisine avec le minimum de dépense, et plus économiquement qu'avec tout autre combustible.

En présence de ces problèmes, singulièrement complexes, les constructeurs ont dû porter leurs efforts à la fois sur la présentation de leurs modèles et sur leur fonctionnement.

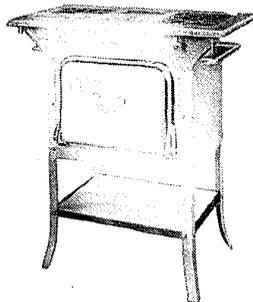
Depuis plus de 50 ans, les Etablissements BRACHET & RICHARD se sont attachés à la construction de ces appareils et, en suivant leur fabrication, nous constatons les améliorations réalisées dans une industrie où ils tiennent une place prépondérante.

Nous ne parlerons que pour mémoire des réchauds de la première époque qui sont presque totalement abandonnés et nous aborderons de suite ceux plus modernes dont l'emploi s'est généralisé.

Parmi les réchauds-fours nous signalons le RADIO n° 400. Cet appareil, en effet, est simple, propre, pratique et d'un entretien facile : des plaques de propreté

placées sous les brûleurs latéraux, recueillent tous les résidus pouvant tomber pendant la cuisson des casseroles.

L'intérieur du four est toujours propre grâce à son émailage blanc. Les brûleurs



La Cuisinière 350.

latéraux, les accessoires sont également émaillés.

En plus de tous ces avantages, le RADIO a encore celui d'être particulièrement économique.



La PRIM I à 3 feux.

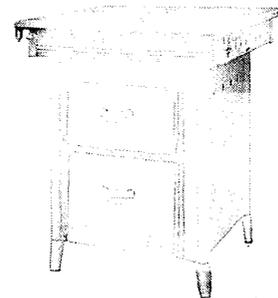
Ses nouveaux brûleurs monoblocs, à jet direct, chauffent très rapidement et donnent, avec un rendement maximum, le minimum de dépenses. En plus, son **four à double paroi**, fermé hermétiquement, ne laisse perdre aucune calorie et a ainsi le double avantage de faire cuire les plats juste à point et, en même temps, de ne dépenser que le minimum de gaz.

La petite cuisinière N° 350 des Etablissements BRACHET & RICHARD possède les mêmes caractéristiques de fonctionnement que le RADIO. En tôle d'acier au lieu d'être en fonte comme le RADIO, elle n'en diffère que par sa présentation. La 350 est une véritable petite cuisinière, sur pieds, avec, à la partie inférieure, une petite tablette pour poser les plats. En outre, sa rampe, ses cadres de porte, sont chromés. Son aspect est particulièrement élégant.

Si nous recherchons un appareil plus important, nous trouvons dans la gamme variée des modèles BRACHET & RICHARD les cuisinières PRIM 1 et PRIM 2.

Les cuisinières PRIM 1 possèdent un dessus à trois ou quatre feux et un four de 0 m. 45 de profondeur.

Les cuisinières PRIM 2 possèdent également un dessus à trois ou quatre feux, une rôtissoire et un four de 0 m. 45 de profondeur.

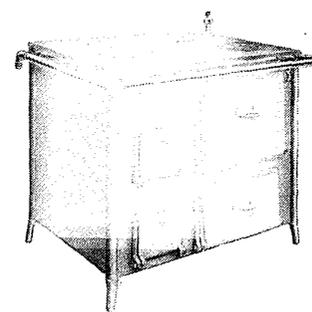


La PRIM 2 à quatre feux.

Ces modèles ont les brûleurs, les accessoires de four, l'intérieur du four, les cadres de portes émaillés et la rampe chromée.

En outre, grâce à un montage breveté S. G. D. G., les côtés, la façade et le dos s'emboîtent les uns dans les autres sans aucune vis apparente de fixation, ce qui facilite grandement l'entretien.

Nous citerons également la cuisinière mixte BRACHET-RICHARD construite sur les mêmes principes que les appareils précédents. Elle a cependant un avantage sur tous les modèles similaires : le même four peut être chauffé simultanément ou indépendamment au gaz ou au charbon.



La Mixte.

Ainsi que vous pouvez le constater, les Etablissements BRACHET & RICHARD possèdent l'appareil qui vous est nécessaire et la renommée de cette vieille maison lyonnaise doit être pour vous la meilleure garantie.

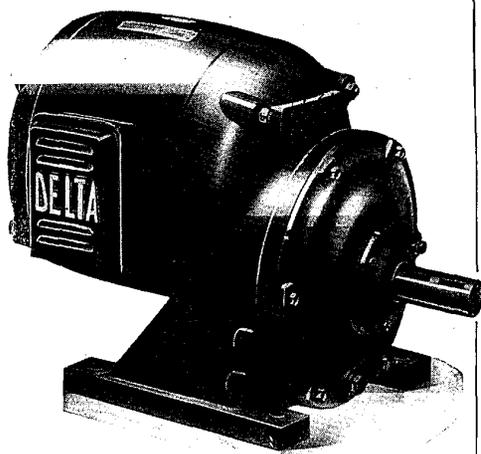
**N.-B. — Tous ces modèles fonctionnent également au gaz butane.**

Envoi du catalogue D-20, franco sur demande  
E<sup>ts</sup> BRACHET & RICHARD, 38, 40, Rue St-Maurice - Lyon

En vente : C<sup>ie</sup> du Gaz et chez tous les Installateurs

# Les moteurs asynchrones à polarités multiples

Les moteurs asynchrones à réglage de vitesse par changement de polarités sont en général peu connus, et nombreux sont les usagers (voire même les ingénieurs) qui ne connaissent pas les avantages qu'ils peuvent retirer de cette application. Pour beaucoup, en effet, seul le courant continu permet d'obtenir des variations importantes de vitesse ; il est de fait que les moteurs alimentés par ce genre de courant présentent une souplesse de régime incomparable ; toutefois, leur prix d'achat est fort élevé et leur entretien incessant et coûteux. De plus, le courant triphasé



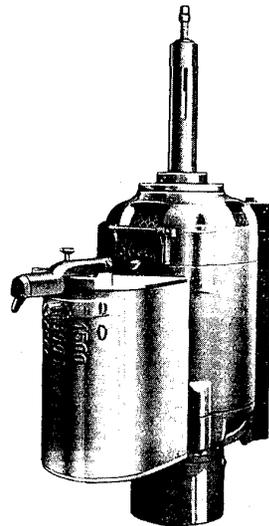
Moteur réducteur multidelta à 3 vitesses, 350, 230 et 180 tours, construit par l'appareillage Electro-Industriel Périer, Tissot et Raybaud, 210, avenue Félix-Faure, Lyon.

à tensions et périodicités diverses a remplacé le courant continu presque en totalité ; il faut donc vivre avec son temps et asservir au mieux les moteurs à induction aux exigences de la technique moderne.

Cette technique s'oriente de plus en plus, et à juste raison, vers la commande individuelle des machines de toutes espèces et vers la suppression des transmissions, renvois, cônes à gradins, etc.

Ces machines doivent souvent, suivant la nature du travail à accomplir, tourner à des régimes différents.

**De là l'utilité des moteurs à polarités multiples.**



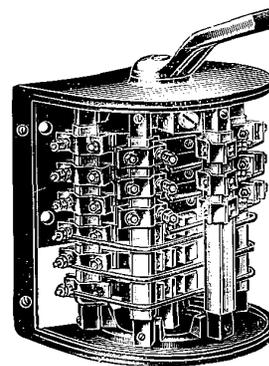
Moteur triphasé 4 vitesses double rotor à couplage de pôles pour toupie, 1500, 3000, 4500, 6000 tours construit par l'appareillage Electro-Industriel Périer, Tissot et Raybaud, 210, av. Félix-Faure Lyon.

Les applications des moteurs triphasés à plusieurs vitesses sont innombrables ; le cadre restreint de cet article ne permet d'en citer que quelques-unes parmi lesquelles :

**Ventilateurs.** — Nombreux sont les cas, surtout dans les mines, où les ventilateurs doivent obligatoirement être soumis à des régimes différents. Le moteur à plusieurs vitesses permet de monter la turbine directement sur l'arbre du moteur (solution économique) ; dans le cas contraire, il faut envisager la commande par courroie avec jeu de poulies.

**Sirènes.** — Il arrive fréquemment que les sirènes doivent avoir 2 tonalités très distinctes. Le moteur à 2 vitesses permet de réaliser très simplement et très économiquement le problème.

**Métiers à tricoter « Indémaillables ».** — Le régime de ces métiers est essentiellement variable suivant le genre et la qualité du tissu ; de tels métiers sont généralement livrés par l'industrie étrangère



Contrôleur coupleur de pôles capot levé construit par l'appareillage Electro-Industriel Périer, Tissot et Raybaud, 210, av. Félix-Faure Lyon.

avec des moteurs triphasés à bagues et rhéostat de glissement. Il est à peine besoin de signaler que ce système a un rendement déplorable, puisque en moyenne 50 % de l'énergie consommée est absorbée par les résistances et transformée en chaleur. Des applications ont été faites récemment dans quelques usines importantes de l'agglomération lyonnaise avec des moteurs de 0 CV 75, 3 vitesses, 1.500-1.000-750 tours. Ces expériences ont été parfaitement concluantes.

**Commande directe de tours.** — Actuellement, la plupart des maisons construisant des tours modernes livrent leurs machines avec moteurs directement accouplés et boîtes de vitesses ad hoc. Mais il arrive fréquemment d'avoir à équiper et à transformer en monopoulies des tours existants ; là encore, le moteur à plusieurs vitesses et à inversion de sens de marche est tout indiqué.



Electro-sirène Multidelta à 2 tonalités, type grande ville vitesses 1500/3000 tr.m., auto-démarréur à double cage d'écureuil, construite par l'appareillage Electro-Industriel Périer, Tissot et Raybaud, 210, av. Félix-Faure Lyon.

**Machines de pâtisserie** permettant par la simple manœuvre d'un commutateur d'obtenir une vitesse très rapide pour la « montée des blancs en neige » et 2 vitesses réduites pour les pâtes molles ou dures.

**Toupies monoblocs** constituées par moteur double rotor à couplage de pôles permettant d'obtenir 1.500/3.000/4.500 et 6.000 tours, etc., etc...

Les moteurs à plusieurs vitesses se construisent soit à couple constant, puissance inversement proportionnelle au nombre de pôles, ou à puissance sensiblement constante à toutes les polarités. Le rotor est généralement à cage d'écureuil ou à double cage, suivant les exigences du réseau de distribution.

A. CUZIN.  
Directeur de la section « Moteur électrique » à l'Appareillage Electro-Industriel PETRIER, TISSOT et RAYBAUD.

**L'Appareillage Electro-Industriel PETRIER, TISSOT & RAYBAUD**

210, Avenue Félix-Faure - LYON

Tél. Moncey 05-01

Tout l'appareillage haute et basse tension - Moteurs Delta - Electro-pompes Nil - Moteurs Multidelta

# ASCENSEURS ROUX-COMBALUZIER

18, Rue Tiphaine — PARIS

La Firme ROUX-COMBALUZIER, spécialisée depuis cinquante ans dans la construction d'Ascenseurs et de Monte-charges de toutes puissances, présentait cette année à la « Foire de Lyon », Groupe 3, Stand 230, son nouveau matériel pour ascenseur de Maison de rapport.

Celui-ci comprend : **Un Treuil Monobloc**, monté sur roulement à rouleaux de rendement maximum.

**Une Manœuvre Electrique** blindée, absolument silencieuse (toujours du type à servo-moteur utilisé avec succès depuis 25 ans), ne gênant pas les auditions de T. S. F.

**Un Disjoncteur de sécurité B. S. G. D. G.** à mouvement différentiel, seul appareil donnant actuellement une entière sécurité. Il assure :

- A) L'arrêt de l'ascenseur en cas de dépassement des niveaux extrêmes sans dérèglement possible.

- B) L'arrêt de l'ascenseur en cas de rencontre de la cabine ou du contrepoids contre un obstacle imprévu.

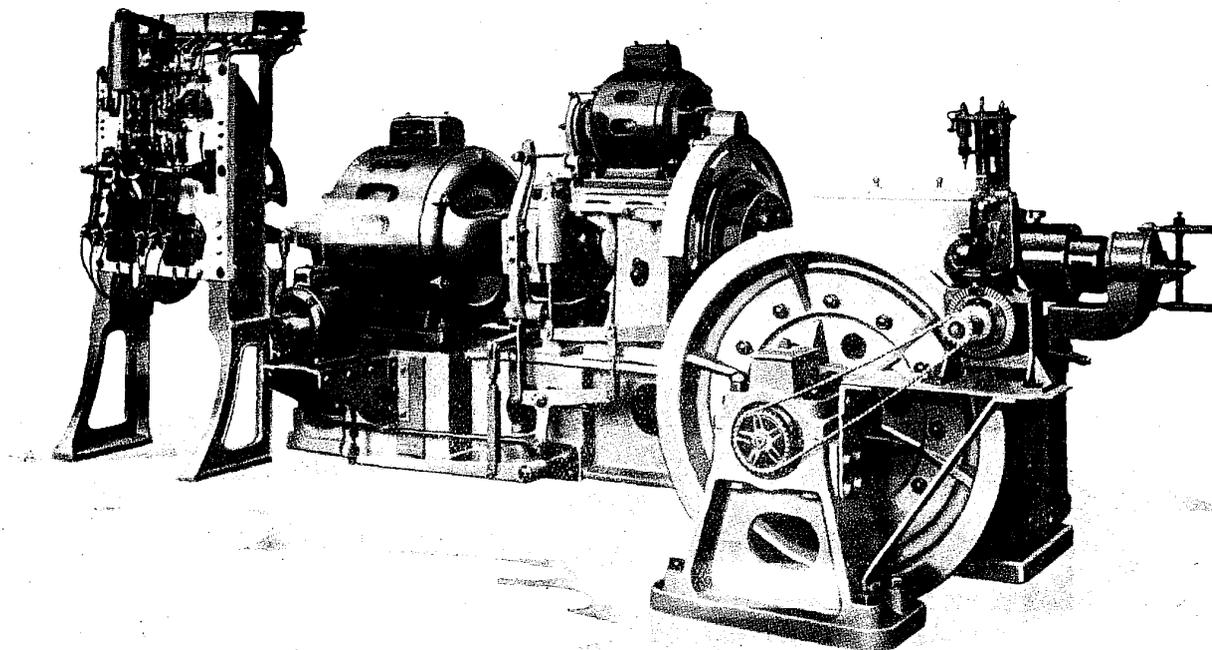
- C) La coupure immédiate du courant en cas de prise de parachute.

**Un Parachute à freinage progressif** ne donnant aucune secousse en cas de prise et fonctionnant par rupture de câble ou accélération de vitesse.

**Un Dispositif à relais temporisé B. S. G. D. G.** permettant l'éclairage automatique de la cabine, la coupure des boutons d'appel pendant la marche, la priorité pendant 5 secondes à la personne rentrant dans la cabine. Il remplace le plancher mobile qui donne aux usagers une impression désagréable d'enfoncement.

**Un Verrouillage électrique** des portes palières empêchant leur ouverture lorsque l'ascenseur passe devant.

Pour les MONTE-CHARGES de GRANDE PUISSANCE, un dispositif de mise à niveau automatique permet l'affleurement exact de la benne et du palier, même pendant le chargement.



Le cliché ci-dessus représente la machinerie d'un Monte-charges de 6 tonnes, vitesse 0<sup>m</sup>40 par seconde, en service aux « Ateliers P.-L.-M. », à Oullins, pour le transport de pièces bronze chargées sur des wagonnets.

## COMPAGNIE LYONNAISE DES ASCENSEURS "ROUX-COMBALUZIER"

17-19, Rue des Charmettes et 3, Rue Jubin

Téléphone : L. 10.00

LYON-VILLEURBANNE

Téléphone : L. 10.00

## Les Fêtes du Centenaire de Jacquard et la Soierie Lyonnaise

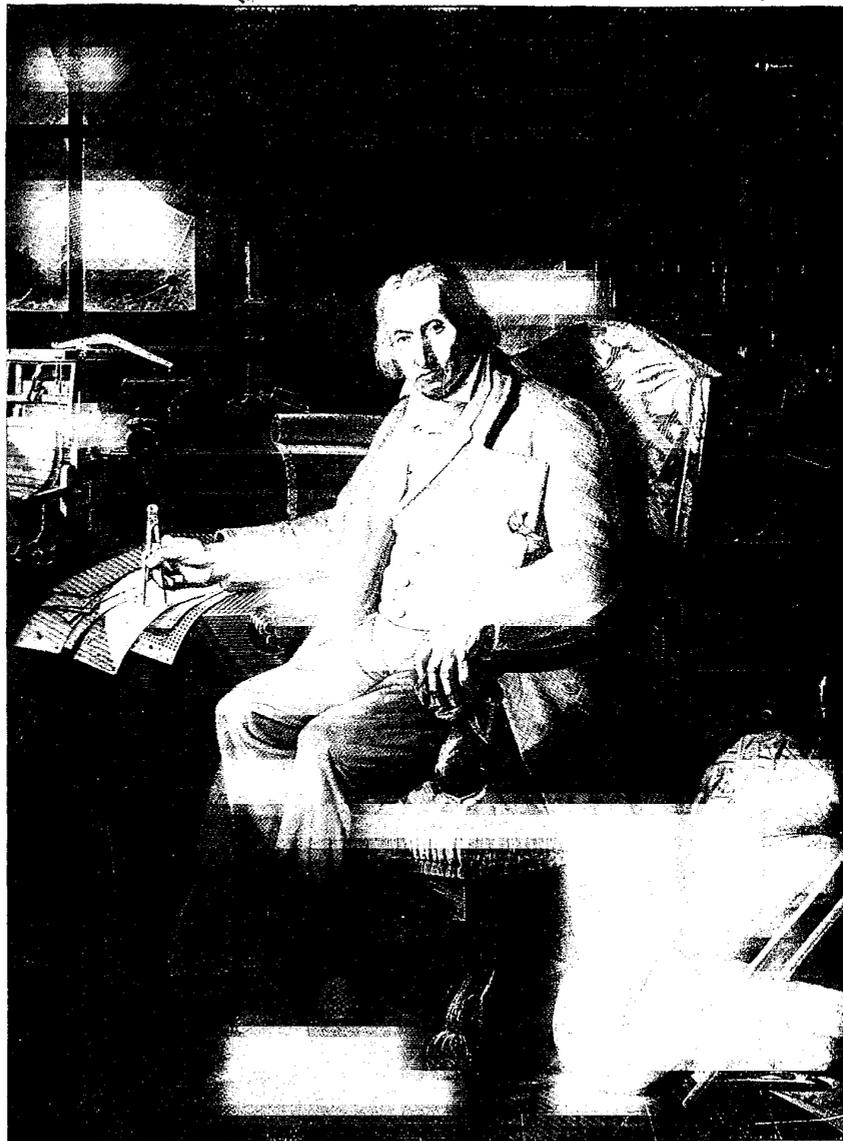
Il y aura dans quelques mois cent ans que mourait à Gullins, aux portes de Lyon, après une longue vie de lutte et de souffrances, parfois de misère, le chercheur patient, tenace et modeste dont l'invention devait bouleverser la technique du tissage des soieries.

La Fabrique lyonnaise, la Ville de Lyon tout entière lui doivent une part de leur prospérité, à peine ralentie, de loin en loin, par des crises plus ou moins étendues dans le temps et plus ou moins profondes.

En célébrant Jacquard, à l'occasion de ce centenaire, non seulement elles acquittent une dette de reconnaissance, mais, en évoquant leur glorieux passé, elles extériorisent leurs sentiments de confiance en l'avenir.

L'industrie du tissage de la soie, malgré les difficultés du moment, si graves soient-elles, et quoi qu'en puissent dire de sombres prophètes, conserve des éléments de vitalité, et Lyon restera, longtemps encore, le centre mondial de la fabrication des beaux tissus.

Dans ce numéro spécial, consacré à la Foire de Lyon 1934, dont le succès est un encouragement à l'optimisme, Technica se devait de réserver une place à la soierie. Nous avons pu réaliser ce dessein, grâce à des



Portrait tissé de Jacquard  
d'après le tableau de Bonnefond exécuté par Didier, Petit et C<sup>ie</sup> (1839).  
Musée historique des tissus à la Chambre de Commerce de Lyon - N° 1832.

collaborations autorisées qui donnent une valeur toute particulière aux articles qu'on va lire.

Le distingué Conservateur du Musée des tissus de Lyon, M. Henri D'HENNEZEL, dont l'érudition et la culture littéraire sont hautement appréciées dans notre ville, a bien voulu résumer d'une plume élégante les principales pages de la vie de Jacquard, modèle constant de persévérance, de courage et de travail; qui, à l'occasion de ce centenaire, devrait être rappelé aux enfants de nos écoles.

M. PAYERNE, le distingué professeur de tissage à l'Ecole supérieure de commerce, nous expose avec sa grande compétence l'évolution de la mécanique Jacquard, sans cesse améliorée depuis la mort de l'inventeur

et qui est devenue la parfaite machine à tisser moderne.

Enfin, l'éminent Président de la Chambre de Commerce de Lyon, M. Henry MOREL-JOURNEL, nous a fait l'honneur d'écrire, spécialement pour Technica, un article où il examine, du point de vue économique, la situation des deux principales matières qui alimentent les métiers de notre région : la soie et la soie artificielle.

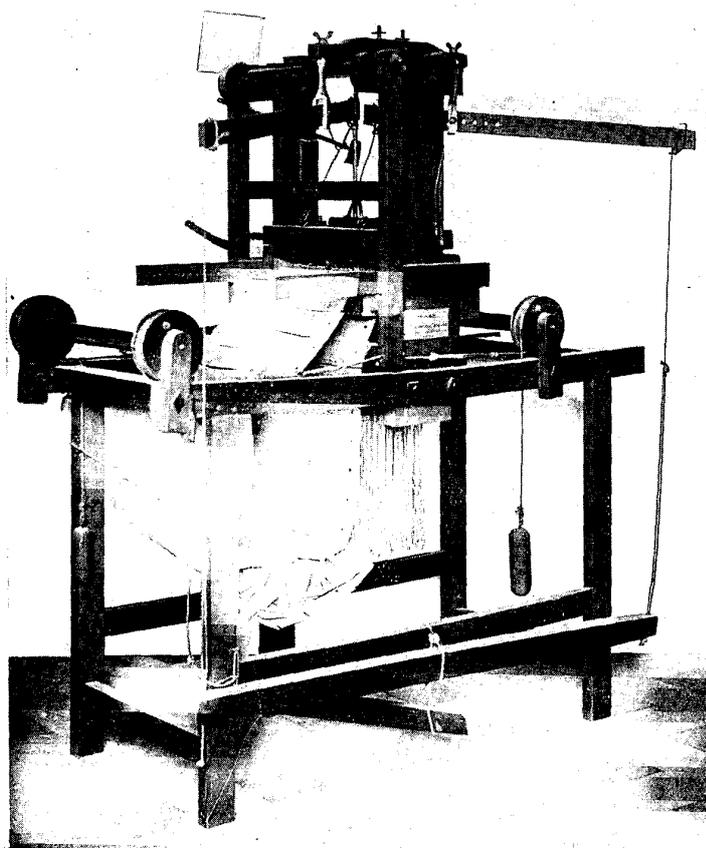
*Hommage à l'inventeur du métier à tisser*

# JACQUARD

(1752 - 1834)

par M. HENRY D'HENNEZEL,  
Conservateur du Musée historique de Lyon.

Fac-Similé  
de la  
Mécanique Jacquard



Musée Historique  
des Tissus  
de la  
Chambre de Commerce  
de Lyon

C'est à l'invention de Jacquard qu'est dû le prodigieux développement que prit l'industrie de la soie à Lyon, à partir de 1830.

La vie de Jacquard est un splendide exemple de persévérance, de courage et de travail. Elle illustre les qualités morales d'un homme qui cherchait à améliorer le sort misérable de l'ouvrier, en réalisant des progrès mécaniques auxquels il songeait dès sa jeunesse. On a pu dire très justement que son invention venait de son cœur aussi bien que de son intelligence.

Marie-Joseph Jacquard naquit à Lyon le 7 juillet 1752. Il était le petit-fils d'un tailleur de pierres et le fils d'un ouvrier tisseur en étoffes façonnées. Son père l'avait employé dès son enfance à tirer les lacs dans son atelier et il avait connu par lui-même les souffrances de ce dur métier, qui ruinait la santé de ceux qui l'exerçaient. Bientôt atteint dans sa force physique, on fut obligé de l'enlever à la profession paternelle et de le placer en apprentissage chez un relieur. Et, dès lors, son esprit ne fut plus occupé que d'inventions. Quand il recueillit à

vingt  
fabriq  
comm  
tarda  
don o  
et de  
héroïc  
payer  
condi  
dis qu  
d'un l  
Per  
la vill  
Loire  
côtés  
perdre  
un ma  
en 18  
de Ca  
pours  
de su  
corde  
corps  
rempl  
ouvrie  
cours  
Car  
Jacqu  
1804,  
charg  
C'es  
ventio  
nées.  
« ter,  
« ven  
« été  
« fabri  
« un  
finit p  
canso  
dépar  
vée pa  
tique.  
celui

vingt ans la succession de son père, il voulut à son tour fabriquer des tissus; mais, dépourvu de toute aptitude commerciale et tout entier à son rêve généreux, il ne tarda pas à être ruiné. Dans sa détresse et dans l'abandon où le laissaient ses confrères, il ne trouva de secours et de dévouement que chez sa femme. Elle prit le parti héroïque de vendre jusqu'à ses bijoux et son lit pour payer les dettes du malheureux et se résigna à entrer en condition dans une fabrique de chapeaux de paille, tandis que Jacquard gagnait son pain en chauffant le four d'un fabricant de chaux.

Pendant le siège de Lyon, il participa à la défense de la ville; puis s'enrôla dans un bataillon de Rhône-et-Loire. Il eut la douleur de voir son fils mourir à ses côtés au cours d'un combat sur le Rhin, puis celle de perdre sa femme. Employé ensuite comme ouvrier chez un maître fabricant de Lyon, il réussit enfin à exposer, en 1801, une première mécanique, qui attira l'attention de Carnot, mais n'eut d'abord aucun succès. Le but poursuivi par Jacquard, depuis de longues années, était de supprimer dans le métier un appareil compliqué de cordes et de pédales, actionnées par des enfants dont le corps devait se plier dans des positions pénibles et de le remplacer par un mécanisme au moyen duquel un seul ouvrier, maître de sa machine, la dirigerait sans le secours de personne.

Carnot avait remarqué les aptitudes supérieures de Jacquard. Il le fit venir à Paris et l'installa, de 1803 à 1804, au Conservatoire des Arts et Métiers, où il le chargea de réparer les machines propres au tissage.

C'est alors que se produisit une très heureuse intervention de Gabriel Dutilleu, fabricant de soieries façonnées. De Lyon, il écrivit à Jacquard « qu'il devait exister, dans la collection des métiers, un mécanisme inventé par Vaucanson; que cette machine, qui avait été négligée, pouvait rendre de grands services à la fabrique de façonné et qu'il l'engageait à en prendre un modèle pour l'envoyer à Lyon. » De fait, Jacquard finit par découvrir, sous la poussière, le métier de Vaucanson et se mit à l'étudier. Ce fut, non pas le point de départ de la découverte, dont la théorie était déjà trouvée par l'inventeur, mais la possibilité de la rendre pratique. Le métier, perfectionné par la connaissance de celui de Vaucanson, sur les conseils d'un homme avisé,

fut expédié à Lyon en 1804 et déposé dans le domicile de Dutilleu, qui patronnait ainsi de sa haute autorité une invention qu'on ne se faisait pas faute de discuter et de critiquer. En 1806, Jacquard faisait fonctionner sa mécanique, mais elle était encore très imparfaite. Camille Peron avait confié, à cette date, le tissage d'une étoffe du Palais de Trianon au premier métier à la Jacquard; il avait dû constater que ce métier donnait de médiocres résultats et retirer son tissu pour le mettre sur l'ancien métier à la tire, dont la marche avait fait ses preuves.

Cependant Napoléon, qui avait vu le métier Jacquard, lors de son passage à Lyon en 1805, avait encouragé l'inventeur en lui accordant une pension de 3.000 francs et une prime de 50 francs pour chaque métier livré pendant une période de six années.

Les difficultés surgissaient de toutes parts. Les hésitations, pour ne pas dire les répugnances du fabricant, n'étaient pas seules à empêcher une réussite à laquelle ne croyaient que peu de gens. L'hostilité des ouvriers faillit la compromettre à tout jamais. Ils pensaient que si le nouveau métier était adopté, la main-d'œuvre serait diminuée dans de notables proportions, puisqu'on n'aurait plus besoin des tireurs de lacs. Un grand nombre de malheureux allaient être privés de leur salaire. Ils s'ameutèrent contre Jacquard et menacèrent de le jeter dans le Rhône. Le Conseil des Prud'hommes prit fait et cause pour les mécontents et ordonna de détruire publiquement la mécanique.

Cependant Jacquard ne se laissa pas abattre. Il avait une telle confiance dans son œuvre et dans les services qu'elle pouvait rendre à la classe ouvrière, au lieu de l'appauvrir, qu'il finit par triompher de tous les obstacles. A partir de 1812 son métier se mit à fonctionner régulièrement dans les fabriques et son usage ne tarda pas à se généraliser. Louis XVIII consacra le succès de cette belle découverte en accordant à Jacquard, en 1819, la croix d'honneur. Devenu vieux et sans doute épuisé par les émotions d'une vie de souffrance et de lutte, Jacquard se retira près de Lyon, à Oullins, dans une maison qu'il avait achetée. Une ordonnance de Charles X le nomma conseiller municipal et il mourut le 7 août 1834, à plus de quatre-vingts ans.

1752.  
d'un  
t em-  
ier el  
e dur  
aient.  
gé de  
er en  
il ne  
llit à

# Notes sur l'évolution de la mécanique Jacquard

par M. PAYERNE, professeur de tissage  
à l'Ecole Supérieure de Commerce.

Jacquard est né à Lyon en 1752.

En 1790, il inventa sa première mécanique avec laquelle un seul ouvrier pouvait tisser de grands façonnés sans le secours d'un tireur de « lacs ».

En 1801, il prit un brevet de dix ans pour sa mécanique. Il la perfectionna jusqu'en 1819, époque à laquelle eut lieu une exposition nationale. Jacquard présenta sa mécanique et obtint la médaille d'or.

Il fut nommé chevalier de la Légion d'honneur la même année. Il mourut à Oullins (Rhône) en 1834.

sin, on augmenta progressivement le nombre des crochets pour arriver à 1.296 (mécanique en 1.200).

Un compte spécial fut créé pour être employé au tissage des étoffes à lisses ou comme mécanique auxiliaire pour le tissage des étoffes pour ameublements, tels que : Damas de Lyon, Brocatelle, Lampas, Velours ciselé, etc.

L'emploi de la Jacquard s'est étendu à toutes les industries textiles.

On sait que, dans la mécanique Jacquard, la *sélection*, c'est-à-dire le choix des pris et des laissés devant former

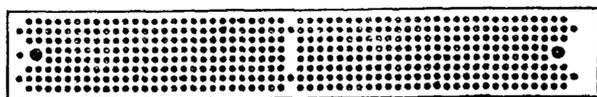


Fig. 1  
Mécanique en 400, donnant 408 crochets sans les repères,  
432 avec les repères. Division de 8.

Dès 1804, la fabrication des tissus façonnés subit une transformation importante.

Par son invention, Jacquard fit prendre un très grand développement à la fabrication des tissus à décor, par la facilité et la rapidité d'exécution.

Lorsqu'on eut compris tout ce qu'on pouvait obtenir avec la machine primitive, on la perfectionna pour en faire un outil sûr et pratique, employé de nos jours.

Jacquard créa la mécanique comportant 432 crochets, dénommée pratiquement : mécanique en 400.

La fabrication demandant plus de finesse dans le des-

le dessin, est confié à un carton *percé* de trous pour les *pris*; *non percé* pour ce qui doit être *laissé*; la *compression*, c'est-à-dire le recul des crochets qui ne doivent pas être pris par la griffe, est confié au carton; il faut donc que ce carton soit robuste et, par conséquent, épais, d'où prix de revient élevé.

Pour diminuer ces frais de cartons, on a réduit les dimensions de tous les organes de la Jacquard et on a obtenu la mécanique Vincenzi, appelée couramment « Jacquard » à division Vincenzi.

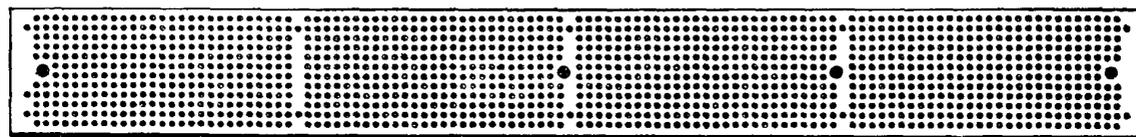
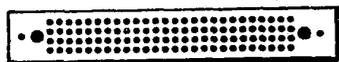


Fig. 2  
Mécanique en 1,200, donnant 1.236 crochets sans les repères,  
1.296 avec les repères. Division de 12.



F.g. 3  
Mécanique d'armures, donnant 104 crochets. Division de 4.

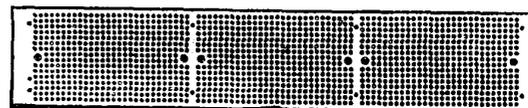


Fig. 4  
Mécanique donnant 1.152 crochets sans les repères,  
1.320 avec les repères. Division de 16.

Pour supprimer l'enlçage des cartons Jacquard ou Vincenzi, formant une chaîne sans fin; pour diminuer l'encombement au métier et pour diminuer encore les frais de dessin, M. J. Verdol eut l'idée de substituer un papier continu, très mince, aux cartons enlacés de la Jacquard.

100 cartons Jacquard donnent une longueur de 9 mètres et pèsent 5 kilos 300.

100 cartons Vincenzi donnent une longueur de 7 mètres et pèsent 1 kilo 500.

Devant la demande de plus en plus grande de tissus façonnés à bon marché, un tisseur, pour augmenter sa production, eut l'idée d'assembler deux mécaniques marchant à contre-temps, l'une produisant les coups impairs, l'autre les coups pairs. On pouvait tisser à 200 coups à la minute si la matière première le permettait.

Cette organisation eut pour résultat la création de la mécanique à deux pas permettant des vitesses de 180 à 200 coups.



Fig. 5  
Mécanique donnant 896 crochets. Division de 16.



Fig. 6  
Mécanique donnant 1.344 crochets. Division de 16.

100 cartons Verdol donnent une longueur de 2 m. 70 et pèsent 0 kilo 215.

Le principe de la Jacquard subsiste entièrement, mais par un dispositif ingénieux, la compression et la sélection sont indépendantes l'une de l'autre.

La sélection est toujours confiée au papier continu percé de trous correspondants au dessin, mais la compression, demandant un effort assez grand, est confiée à un appareil métallique nommé *train de barres*.

La vitesse moyenne de ces mécaniques est de 120 coups à la minute.

On a établi des mécaniques 2 pas à un seul cylindre « division Vincenzi », construction Rütli, ainsi que des mécaniques 2 pas; 1 crochet, 1 cylindre, « construction Verdol ».

La Société Verdol construit également la mécanique Perrin (division Vincenzi) à 2 pas et 2 cylindres.

La mécanique « universelle » à pas oblique, permettant aussi de travailler à la lève, à la baisse et en lève et baisse. La planche à collets et le cadre de griffes peuvent prendre une position oblique pour égaliser la foule ou le pas.

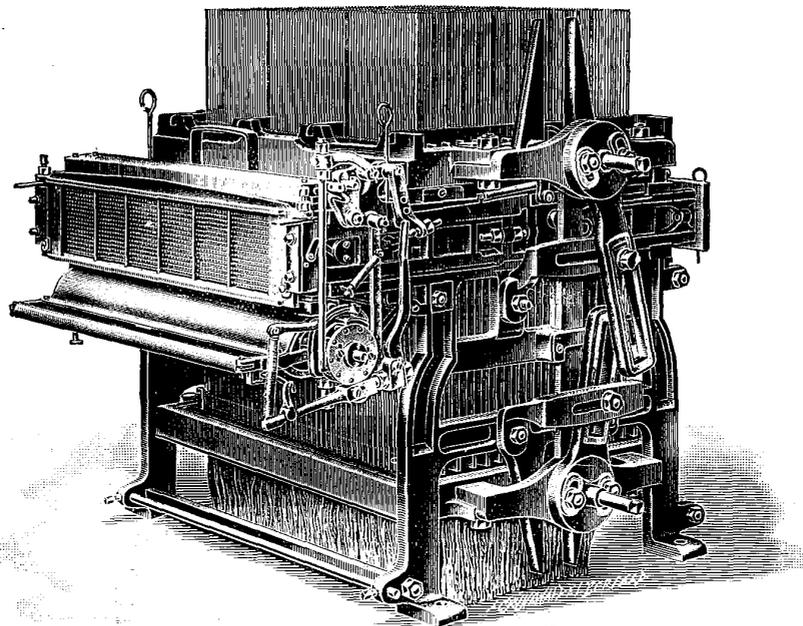


Fig. 7  
Mécanique universelle.

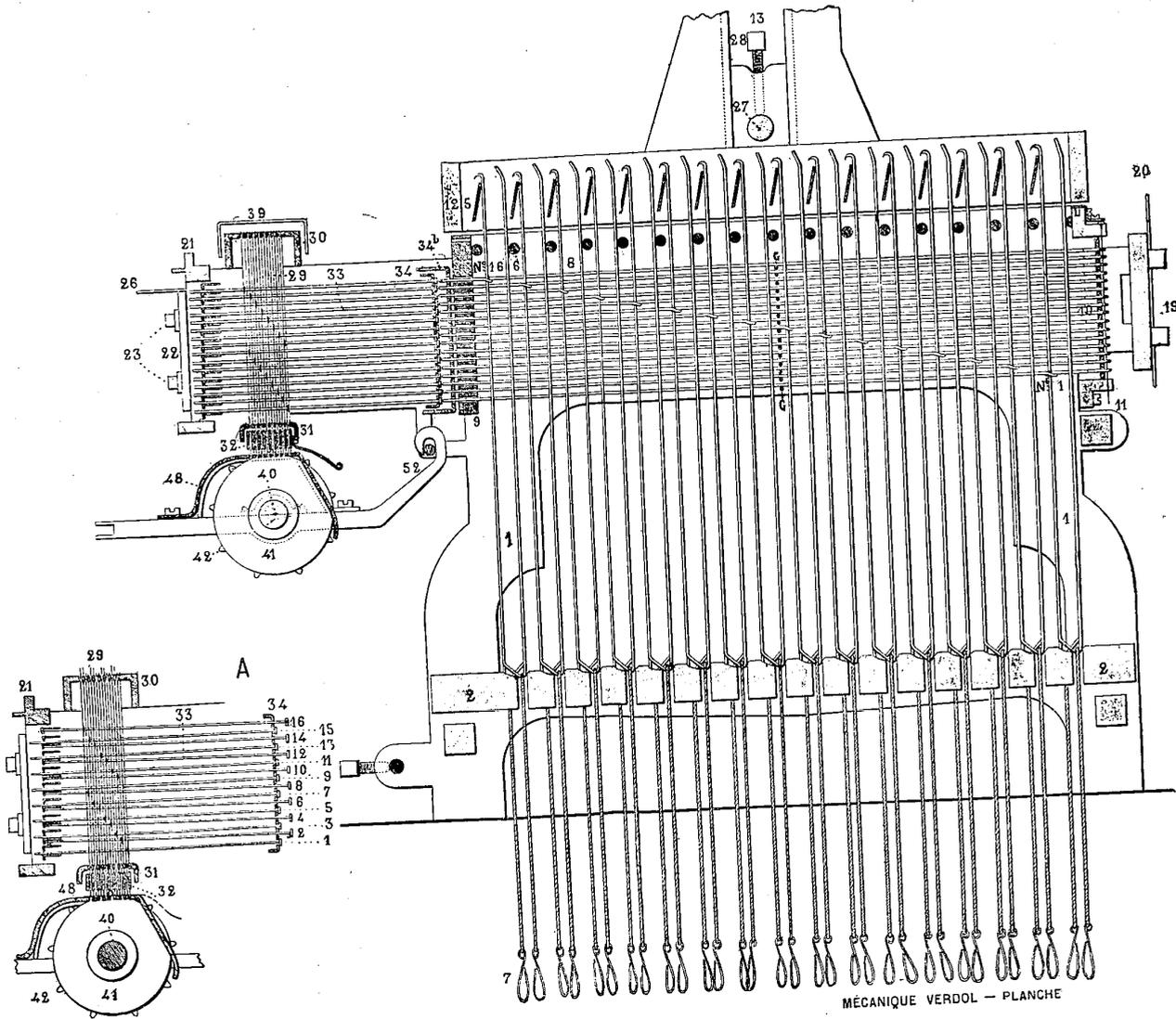


Fig. 8. — Mécanique Verdol.

Les  
Rüti;  
foule  
d'obte  
Nou  
dans l  
Bea  
obteni  
meille  
Le  
que jo  
amélic



## La soie et la soie artificielle en 1933

par M. HENRY MOREL-JOURNEL,  
Président de la Chambre de Commerce de Lyon.

Lorsque le Président des Anciens Elèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise m'a demandé un article pour le numéro spécial de la Revue qu'il avait en préparation, j'ai accepté bien volontiers de lui donner ce témoignage de l'intérêt que la Chambre de Commerce de Lyon porte à une des écoles qu'elle est le plus heureuse de patronner. Je lui ai en même temps expliqué qu'il était difficile de « faire le point » de la grande industrie lyonnaise de la soierie dans une période « d'économie égarée », et au moment précis où les rapports de Lyon et de l'Angleterre, sa meilleure cliente, étaient obscurcis par une querelle qui ne durera pas plus longtemps, il faut l'espérer, que ne leurent les « querelles d'amoureux ». L'industrie lyonnaise de la soierie a eu bien des vicissitudes au cours de son histoire: elle en est toujours sortie plus vivante, car elle est basée bien plus sur les qualités professionnelles et morales de ceux qui l'exercent que sur les circonstances extérieures.

Plutôt que de développer des considérations générales, qui n'apprendraient rien à personne, j'exposerai brièvement la situation des deux principales matières premières qui alimentent les métiers de notre région: la soie et la soie artificielle.

L'année 1933, sur laquelle on avait fondé quelques espérances, a été encore une année de crise pour le marché de la soie. Le désordre économique dans le monde et particulièrement en Amérique, la continuation de la guerre sino-japonaise, l'abandon de l'étalon-or au Japon comme aux Etats-Unis, l'avènement du parti Hitler en Allemagne, la fragilité des ministères en France, ont été autant d'obstacles à la confiance nécessaire à la reprise des affaires. Les prix de la soie, déjà anormalement bas à la fin de 1932, ont encore fléchi de 20 à 30 % et la baisse a été provoquée surtout par la surproduction au Japon, auquel le soutien d'une large consommation américaine a fait défaut.

Lyon a été moins touché que New-York par la baisse des prix, s'étant tenu sur une prudente réserve pendant la période d'emballement inconsidéré qui a sévi en juin au lendemain de la dévaluation du dollar — emballement au cours duquel la Bourse des Soies de New-York a enregistré une hausse de 100 % en six semaines, alors que le dollar ne perdait que 20 %.

Aujourd'hui, si les stocks sont assez élevés sur les marchés d'origine, et surtout au Japon, ils sont légers à Lyon; la soie est vendue dans le monde à des cours qui sont au-dessous du prix de revient et cette situation,

déplorable pour les filateurs, est propre à seconder les fabricants de soieries dans leurs efforts pour développer la consommation des soieries pures. 1933 a d'ailleurs déjà donné des indices plus favorables dans ce sens puisque la Condition des Soies de Lyon a enregistré 2.676.000 kilos au cours de l'année, contre 2.288.000 en 1932.

La production mondiale de la soie a un peu dépassé 37 millions de kilos en 1933. Celle de la soie artificielle a été d'environ 275 millions de kilos. Ces chiffres indiquent la part que ces deux textiles jouent respectivement dans l'alimentation des tissages.

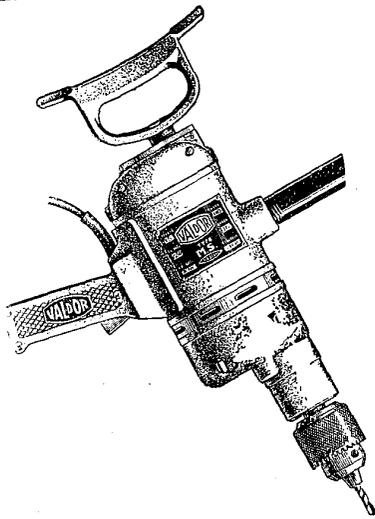
La France n'arrive qu'au sixième rang dans la liste des pays producteurs de soie artificielle, avec 26 millions de kilos environ, soit le dixième de la production totale, et le tiers de la production américaine, qui est la plus importante. Le Japon occupe le second rang avec plus de 40 millions de kilos — deux fois plus qu'il y a deux ans! — L'Angleterre, l'Italie et l'Allemagne ont produit chacune 35 à 36 millions de kilos en 1933.

Dans ces divers pays, le procédé de filature à la viscosité représente environ 90 % de la production.

L'industrie française de la soie artificielle a eu pour principale préoccupation de ne pas augmenter le nombre des chômeurs, mais son activité a été peu rémunératrice. La plupart des sociétés n'ont pas distribué de dividendes.

Grâce à une entente entre les producteurs, entente à laquelle ont participé les consommateurs pour diverses questions, les prix ont été, dans l'ensemble, parfaitement stables en France pendant l'année 1933, légèrement inférieurs aux tarifs intérieurs de l'Angleterre et de l'Italie, inférieurs de 10 % à celui de l'Espagne et de 20 % à celui de l'Allemagne.

Des renseignements ci-dessus, on peut conclure que ni la soie ni la soie artificielle n'ont une part de responsabilité dans la « vie chère » et dans les difficultés qu'a rencontrées l'industrie du tissage. Ce sont la diminution du pouvoir d'achat des consommateurs, les barrières douanières sans cesse relevées, les charges fiscales, qui ont été les causes principales du chômage partiel des métiers dans notre région, comme d'ailleurs dans tous les pays. Connaître la cause du mal est la première condition pour trouver les remèdes. Il est probable que, pendant l'année en cours, les remèdes qu'on applique à toutes les étapes de la fabrication et de la distribution, commenceront à produire leurs effets.



# OUTILLAGE

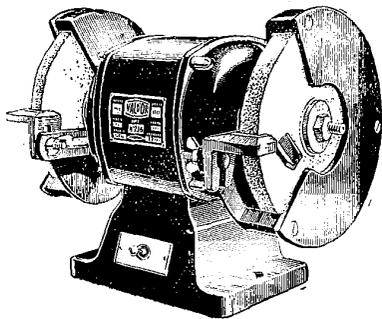
# VALD'OR

## OUTILS ÉLECTRIQUES :

- Perceuses.
- Lustreuses.
- Ponceuses.
- Tourets d'affûtage.

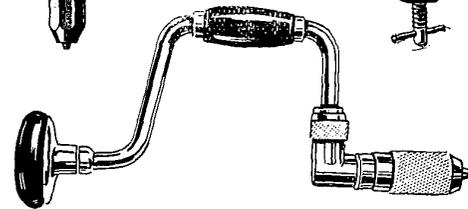
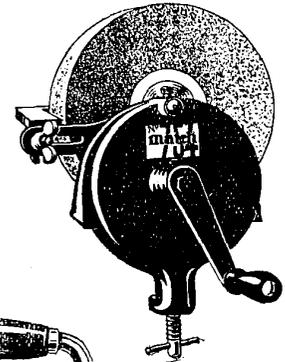
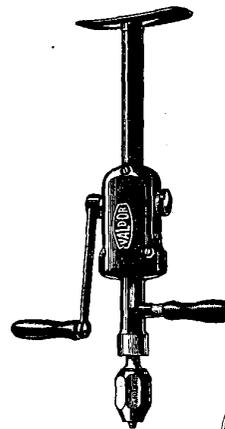
200 OUTILS DE QUALITÉ

UNISFRANCE



## OUTILS MÉCANIQUES :

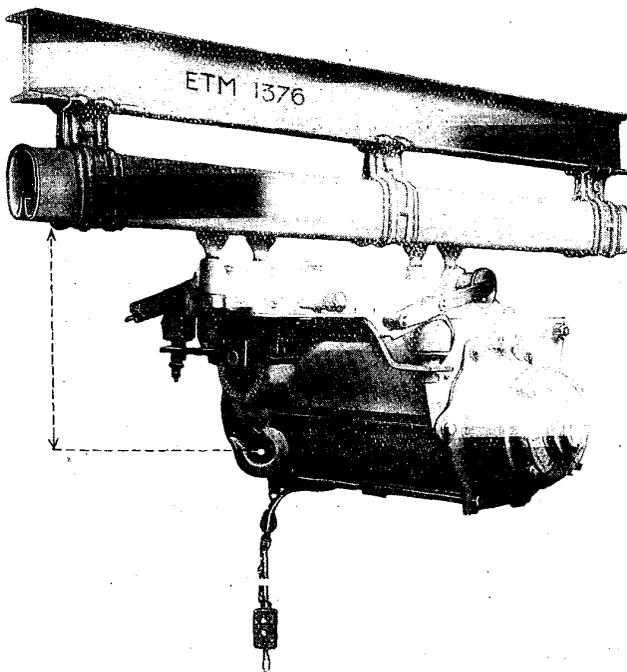
- Mandrins.
- Porte-forets
- Vilebrequins.
- Tourets à polir.
- Machines à meuler.
- Machines à percer.



Vente en gros : **Outillage Val d'Or**, 49, Boulevard Washington — Saint-Cloud (S.-et-O.).

Vente au détail : Quincailliers et Marchands d'outillage.

R. C. Seine 210.014 B



# MONORAILS

à main (Syst. TOURTELLIER bté)  
et électriques

# PALANS ÉLECTRIQUES

# PONTS ROULANTS

à main et électriques

INSTALLATIONS COMPLÈTES  
DE MANUTENTION

# ETABL<sup>TS</sup> TOURTELLIER

MULHOUSE (Haut-Rhin)

Palan électrique type "M" blindé, combiné avec chariot pour voie suspendue système TOURTELLIER.

Avancement à bras. — Commande électrique par boutons. Type spécial à crochet déporté et hauteur perdue réduite.

**L. BAULT**, Ingénieur (E. C. L. 1896)

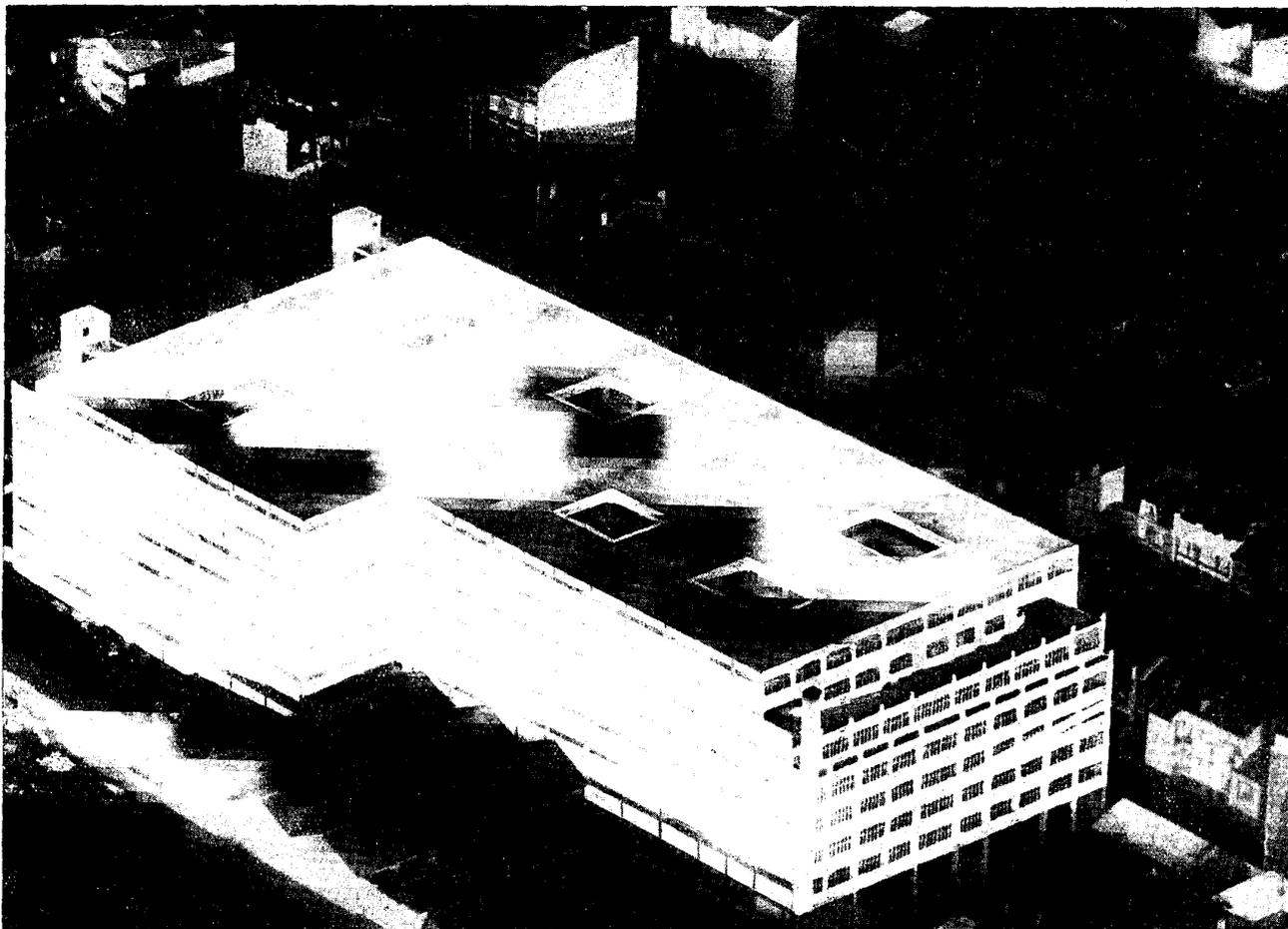
Agent régional

LYON - 13, Place Jean-Macé — Tél. Parmentier 18-17

## La Cité moderne de Vincennes

En feuilletant des ouvrages et des revues, on trouve des réalisations très intéressantes d'œuvres municipales ou de collectivités plus ou moins officielles, et il est rare d'en trouver dues à la seule initiative privée.

La Cité Moderne de Vincennes est de celle-ci. Réalisation hardie des idées modernes et humanitaires, elle fut conçue par M. Jean MORLET pour le mieux-être du petit industriel et de l'artisan, classes si éprouvées dans nos temps de trust superproductif.



Photographie aérienne communiquée par MM. PAUFIQUE Frères

Sans vouloir insister, dans une revue lyonnaise, sur la situation de cette Cité placée aux portes de la capitale et admirablement desservie par les divers moyens de locomotion, il faut remarquer qu'elle a été édifiée dans une des zones les plus saines de la périphérie parisienne où règne la pure et bienfaisante clarté.

Sa construction, étudiée d'après les données les plus modernes, fut confiée à la haute expérience de M. Marcel LAROCHE, architecte, avec la collaboration de notre firme lyonnaise, MM. PAUFIQUE Frères, pour l'étude technique et sa réalisation.

Sa construction achevée avec célérité, la Cité Moderne est classée, dès maintenant, comme un des ouvrages les plus marquants du béton armé exécuté durant ces dernières années.

Pour donner une idée de la majesté de ce bâtiment, il suffit de citer quelques chiffres : 7.000 mètres cubes de béton armé, 900 tonnes d'acier, 75.000 mètres carrés de coffrage, 85.000 pavés de verre, 50.000 mètres carrés de plancher.

Ce vaste édifice comprend un rez-de-chaussée avec un garage aux dégagements faciles pouvant contenir 250 voitures.

L'accès de tous les étages est assuré aux voitures par des rampes d'accès, des rues circulaires et galeries. Des stations pour le chargement et le déchargement des voitures sont aménagées en plusieurs points judicieusement choisis à chacun des étages. Des ascenseurs, des monte-charges et neuf escaliers complètent ces moyens d'accès.

Chacun des sept étages est divisé en de multiples logements plus ou moins grands, comprenant, en dehors des pièces d'habitation proprement dites, un atelier avec ses dépendances, le tout aéré et éclairé par de larges baies. L'artisan, dans ces conditions de bien-être, peut donc exploiter joyeusement sa petite industrie dans l'atelier familial, charger ses marchandises à sa porte et les livrer à leur lieu de vente.

Ajoutons que l'ensemble de la Cité, outre l'eau, le gaz et l'électricité, disperse à chacun la force motrice et le chauffage central, de plus, pour compléter, un réseau téléphonique à plusieurs lignes relie chaque logement.

Tout a été prévu pour assurer l'hygiène dans ses dernières données, l'entretien, le balayage, l'enlèvement des immondices et des déchets sont assurés par des moyens mécaniques perfectionnés évitant la nocivité des poussières.

Un organisme de livraisons et messageries en liaison avec les services rapides de Paris et les correspondances des grands réseaux est, en outre, à la disposition des locataires pour les petits colis.

Pour terminer, la Cité Moderne de Vincennes, unique en France, est le modèle de la cité artisanale. On ne peut qu'exprimer le regret de ne pas voir une conception similaire se réaliser dans notre grande cité lyonnaise pour soutenir l'effort de nos maîtres artisans de la soie, « les Canuts ». Espérons qu'un jour, l'initiative privée suivra le bel exemple accompli par la création de la Cité Moderne de Vincennes. La réalisation de ce souhait ne serait-elle pas le plus grand hommage à rendre à notre grand artisan Jacquard dont nous fêtons avec reconnaissance le centenaire.

## Des installations qui paient

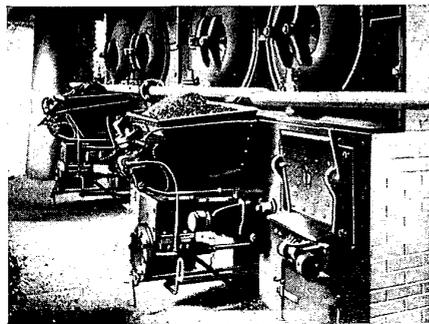
Dans l'outillage général d'une industrie, il est peu d'installations aussi sûrement et aussi largement rémunératrices que celle d'un bon foyer mécanique.

Même lorsque les divers facteurs d'exploitation ne présentent rien de particulièrement favorable, on peut admettre que le prix d'achat d'une grille de système éprouvé est, la plupart du temps, amorti en moins de deux ans, cela par la seule économie obtenue dans la dépense de combustible et sans qu'il soit tenu compte du gain provenant de la simplification de la main-d'œuvre de chauffe, ni des avantages qui résultent d'une production de vapeur à la fois plus régulière et plus souple.

Mais, pour obtenir et maintenir le plein rendement du capital engagé, le matériel choisi doit présenter une sécurité de marche pratiquement absolue et il doit être établi pour **durer**, en dépit d'un surmenage qui, dans maintes chaufferies, devient le régime normal...

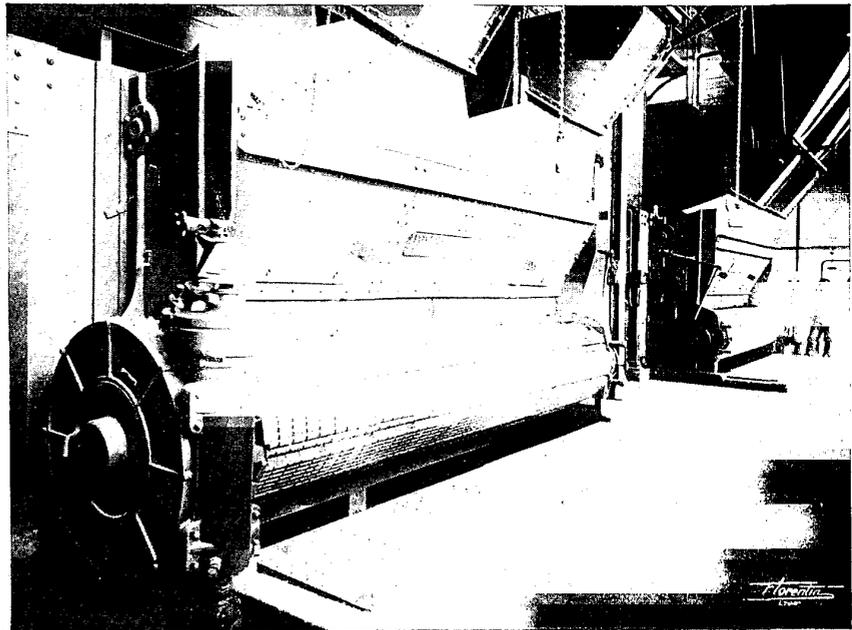
Aussi, les constructeurs de foyers mécaniques se sont-ils ingénies à trouver les dispositions propres à assurer la longévité des pièces les plus exposées, c'est-à-dire celles qui constituent le plan de grille. Indépendamment des recherches visant à l'obtention de fontes réfractaires à haute résistance, trois objectifs ont été poursuivis : 1° Division optimum de la chaleur dans la masse et réduction de la valeur du rapport entre la surface en contact avec le feu et la surface en contact avec l'air ; 2° Nettoyage automatique continu des barreaux, évitant en même temps l'obstruction des passages d'air ; 3° Evacuation constante des fines de tamisage dont l'accumulation et l'inflammation peuvent déterminer des avaries.

Un type de foyer répond à ce programme d'une façon réellement parfaite : c'est la grille « Roubaix », type H, qui, dans l'exploitation d'une chaufferie, petite ou grande, apporte à tous égards une qualité de service et une économie encore inégalées.



Foyers à poussoir central « Roubaix » type E, à chargement par dessous  
Une des trois installations réalisées pour la Société Laitière Moderne  
Usine de Lyon : Cours Gambetta — Usine de St-Laurent-les-Mâcon  
Usine de St-Agrève (Ardèche)

Cette supériorité réside principalement dans l'ingénieuse disposition de ses barreaux pivotants dont le renversement, au moment de leur passage à l'arrière de la grille, provoque à la fois le dégagement absolu des passages d'air, un décentrage rigoureux du métal et permet, en outre, la récupération des fines de tamisage dans une trémie ad hoc.



Grilles à chaînes « Roubaix » type H de 22m<sup>2</sup>  
Installation réalisée à la Centrale thermique du service municipal de chauffage urbain de Villeurbanne  
Une de ces grilles est en service continu depuis Octobre 1932

La tenue au feu de ce type de foyer est telle que le constructeur n'hésite pas à donner une garantie de trois ans pour les éléments du plan de grille. Il n'hésite certainement pas de foyer mécanique dont la dépense d'entretien soit aussi réduite.

Il n'en est pas non plus qui se prête à un réglage aussi facile et aussi efficace de la combustion, grâce à son système de distribution d'air par caisson unique de grande capacité, supprimant les effets dynamiques et permettant une répartition positive du soufflage au moyen de ventelles de réglage placées immédiatement sous le tapis mobile.

Ces caractéristiques rendent la grille « H » particulièrement accommodante quant au choix des combustibles à utiliser et, à cet égard encore, les exploitants sont unanimes à reconnaître l'importance des profits qu'ils en obtiennent.

Une installation de grille « H » est vraiment une installation qui « paie ».

On sait que cette grille, dont les premières applications remontent à 1927, est construite par la Société anonyme des Foyers automatiques, à qui l'on doit d'ailleurs la plupart des innovations marquantes réalisées depuis trente ans dans la construction du matériel de chauffe comme aussi dans la technique de la combustion. N'est-ce pas la S.A.F.A. qui, dès 1903, a établi en France les premiers foyers à chargement par dessous et présenté, cinq ans plus tard, les premières grilles mobiles soufflées ? Nombre de ces appareils fournissent, depuis vingt ans et plus, un service extrêmement sévère, sans autres arrêts que ceux résultant du nettoyage ou de la revision des chaudières ; il en est ainsi, en particulier, de l'installation réalisée en 1912 à la Centrale de la Mouche de la Compagnie du Gaz de Lyon, où 76 grilles « Roubaix », type A, assurent la production de la vapeur. Combien de fois un tel matériel s'est-il déjà amorti ?

Les réchauffeurs d'air, les voûtes suspendues, les transporteurs de cendres sortis des ateliers de la S.A.F.A. n'ont pas un renom moindre, et les procédés de chauffage au charbon pulvérisé « Lopulco-Roubaix », exploités par la même firme, continuent d'ouvrir largement, dans ce domaine spécial, la voie du progrès.

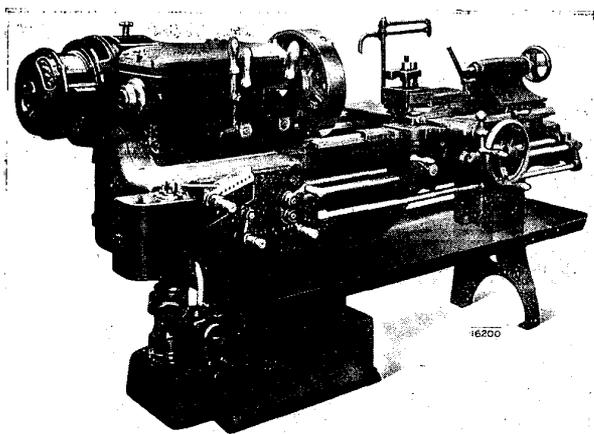
R. G.

## L'évolution du Moteur Électrique et de son Appareillage

D'importants perfectionnements ont été apportés au cours de ces dernières années au moteur à induit en court-circuit, le plus simple des moteurs électriques.

Ce moteur présente, en effet, un grand avantage, car il est plus simple que le moteur à induit bobiné, mais son emploi était malheureusement limité en raison de l'à-coup de courant souvent inadmissible.

En particulier, il y a lieu de noter le développement du *moteur à double cage*, découvert depuis longtemps



Cliché C<sup>ie</sup> Electro-Mécanique.

Moteur CEM à encoches multiples,  
monté directement sur un tour.

par M. BOUCHEROT ; démarré en étoile-triangle, il absorbe de 1,2 à 1,4 fois le courant normal pour un couple d'environ 0,6 fois le couple normal.

Les études entreprises pour améliorer ce type de machine ont amené la création des *moteurs à encoches multiples ou profondes*. D'un prix sensiblement moins élevé, ces moteurs gagnent en robustesse, rendement et facteur de puissance, tout en conservant sensiblement les mêmes caractéristiques de démarrage en étoile-triangle.

Les moteurs à double cage et à encoches multiples sont, en général, acceptés par les réseaux pour de faibles puissances et pour démarrage étoile-triangle.

Cependant, ils peuvent, dans certains cas, ne pas convenir lorsque le couple de démarrage n'est pas suffisant et que le secteur n'autorise pas le démarrage direct.

Dans ce cas, l'emploi du *moteur à démarreur centrifuge autocem* est tout indiqué ; en outre, la manœuvre de démarrage se réduit à la simple fermeture d'un inter-

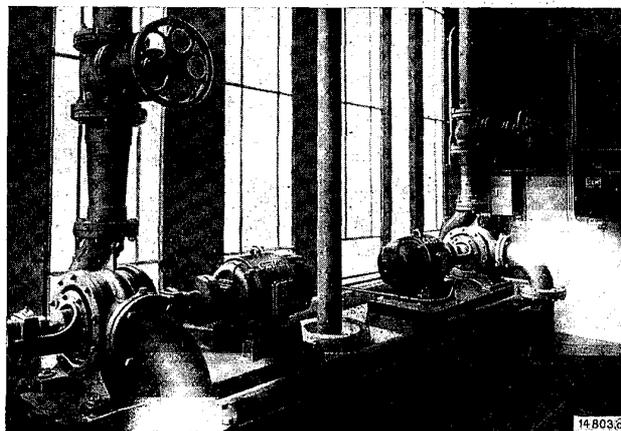
rupteur. Le rhéostat de démarrage est supprimé, ainsi que les organes de relevage des balais et de mise en court-circuit des bagues. Tous les réseaux acceptent ce type de moteur.

Il est important de signaler, enfin, que la modernisation des machines-outils et la simplification de leurs organes de commande ont conduit les constructeurs électriciens à étudier l'adaptation de leurs moteurs à une très grande variété de machines dont le genre d'attaque est toujours différent. Il en est résulté la création de modèles à corps rond, à brides, à embase, à bossages ou oreilles de fixation, à pivots, etc., soit pour fonctionnement horizontal, soit pour fonctionnement vertical.

Les perfectionnements apportés à l'appareillage ont marché de pair avec ceux des moteurs.

Les anciens interrupteurs sur marbre ou sous vitre tendent à disparaître sous l'impulsion des autorités compétentes ; ils sont remplacés par des interrupteurs sous coffret blindé en tôle ou en fonte avec protection par fusibles amovibles ou, mieux, par lames thermiques.

Signalons, enfin, que de nombreux problèmes d'automatisme ont conduit à la création de coffrets à contac-

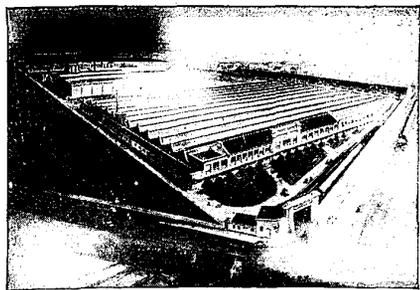


Cliché C<sup>ie</sup> Electro-Mécanique.

Station automatique de pompage équipée  
avec moteurs AUTOCEM et coffrets à contacteurs CEM.

leurs permettant le démarrage à distance des moteurs, soit par bouton-poussoir, soit par interrupteur de fin de course, régulateurs manométriques ou horaires, etc.

L'emploi de ces coffrets de commande à distance est particulièrement intéressant en liaison avec le moteur à démarrage automatique *autocem*.



Vue des usines PARIS-RHÔNE

## NOS GRANDES FIRMES

*Une visite aux usines PARIS-RHÔNE  
dans lesquelles sont fabriqués les Appareils ménagers ASPIRON*

Nous avons eu récemment le plaisir de pouvoir apprécier toute la valeur de l'organisation et l'excellence des fabrications de la **SOCIÉTÉ DE PARIS ET DU RHÔNE**, l'une des plus actives de notre pays et ajoutons **essentiellement française**. Cette firme a, au surplus, le grand mérite d'avoir contribué, par ses études et la première qualité de ses réalisations, à justifier notamment la renommée de ses appareils ménagers **ASPIRON**, tout comme ses réputés **équipements électriques** connus et appréciés aujourd'hui par tous les automobilistes.

L'outillage des usines Paris-Rhône, qui couvrent plus de 15.000 mètres carrés sur un terrain de 6 hectares est de tout premier ordre. Constamment perfectionné, selon les derniers progrès techniques, il permet chaque jour l'application des méthodes d'usinage les plus modernes.

Ses laboratoires de recherches sont dotés des appareils les plus récemment créés : oscillographes, stroboscope, bancs d'essai pour l'étude des moteurs électriques Aspiron et des machines d'automobiles (dynamoteurs, dynamos, démarreurs, allumeurs, etc...).

Notre visite des usines Paris-Rhône nous a permis de suivre pas à pas la fabrication des divers appareils ménagers popularisés par le dessin publicitaire si agréablement humoristique : **LE NÈGRE ET L'OURS**.

Passons en revue succinctement ces appareils :

Tout d'abord, le **TYPE VI EXCELSIOR**, aspirateur silencieux, extrêmement perfectionné et de présentation luxueuse. L'**ASPIRON VI** a une grande puissance d'aspiration et possède un moteur « suspendu » silencieux et à consommation réduite.

L'**ASPIRON-BIJOU** : une petite merveille !... L'aspirateur le plus étonnant par sa construction et sa supériorité incontestable pour le prix de 645 francs qui met enfin l'aspirateur à la portée de tous. Le moteur et les accessoires de cet aspirateur sont aussi soignés que pour les autres modèles. L'Aspiron-Bijou est livré pour ce prix dans une mallette avec tous ses accessoires.

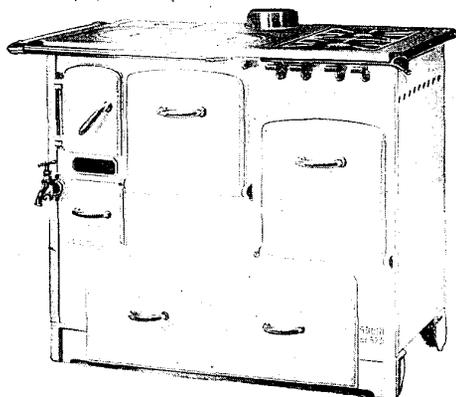
Le **SUPER-ASPIRON**, le géant après le pygmée ! complète la gamme des aspirateurs Paris-Rhône. Ce modèle a été étudié et créé pour les gros nettoyages exigeant un appareil puissant, robuste et à grande capacité. Il est employé pour l'enlèvement des déchets dans les usines de toutes sortes et pour le nettoyage des hôtels, hôpitaux, écoles, cinémas, grands magasins, etc...

Enfin, la **CIREUSE PARIS-RHÔNE** complète l'aspirateur. D'une grande capacité de travail, cette cireuse est tout indiquée pour l'entretien des parquets des appartements, magasins, bureaux, etc...

Concluons en constatant l'activité de **PARIS-RHÔNE**. Les fabrications **PARIS-RHÔNE** sont garanties **100 % françaises** et font vivre des **milliers d'employés et ouvriers français**. N'est-ce pas là une raison suffisante pour lui accorder nos préférences, surtout dans les temps que nous vivons ? Pensons-y avant de faire nos achats d'appareils ménagers.

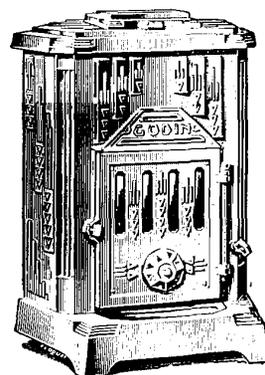
# POELES GODIN

CUISINE - CHAUFFAGE - GAZ - BUTANE



Cuisinière mixte 679.

**GODIN**  
a  
domestiqué le feu



Foyer hygiénique 411.

Ancienne Maison GODIN

Société du Familistère, R. RABAUX & C<sup>ie</sup>, à GUISE (Aisne)

vibrations aériennes dues à la circulation automobile. (La nuit ces dernières vibrations sont les seules sensibles et particulièrement incommodes, puisque les bruits de la maison ont cessé.)

Nous croyons avoir montré dans cet exposé combien la question des vibrations est importante et complexe. Devant le développement incessant et rapide des transports routiers, il devient de jour en jour plus urgent de procéder à une étude approfondie de ces nouveaux problèmes pour arriver à des conclusions précises pouvant conduire à une réglementation générale.

Dans ce but, nous nous permettrons d'émettre le vœu que les laboratoires — (qui se sont développés presque par leurs propres moyens) — soient encouragés par des subventions de l'Etat et des collectivités, pour qu'ils puissent perfectionner leur outillage et leurs moyens d'action.

Aux Etats-Unis, un véritable laboratoire de la route a été créé, il étudie expérimentalement l'usure de la route. Les premiers résultats qui ont été présentés à Détroit en janvier 1933, sont les suivants :

- Nécessité d'augmenter l'épaisseur du revêtement, de manière à réduire l'usure produite tant par la circulation que par les intempéries ;
- Possibilité d'augmenter la vitesse de circulation dans le cas de camions montés sur pneumatiques (un camion sur pneus ne martèle pas plus la route en circulant à 70 kilomètres à l'heure qu'un camion de même poids circulant sur bandes pleines à la vitesse de 12 kilomètres à l'heure (1).
- Nécessité de multiplier le nombre des essieux, si l'on augmente les charges des véhicules (2).

A notre avis, il faut prévoir un « laboratoire de la rue » pour compléter les expériences du « laboratoire de la route ».

Là, encore, le problème est complexe, car il faut tout d'abord tenir compte de la composition du sous-sol, plus ou moins stable, plus ou moins compressible, plus ou moins affouillable, par des infiltrations souterraines. Ensuite, il est nécessaire d'établir une excellente fonda-

(1) Pour des raisons de sécurité publique, et notamment dans l'intérêt des autres usagers de la route, il est à souhaiter qu'une limitation de vitesse de ces poids lourds soit établie en fonction des charges transportées.

(2) Nous signalons toutefois le danger que présente la circulation des poids lourds de fort tonnage au passage sur les ponts (ponts routes sur les rivières et ponts routes sur le chemin de fer, etc...). Ces ouvrages d'art ont été établis en application de règlements (Circulaire ministérielle du 9 juillet 1877. Circulaire ministérielle du 29 août 1891), et, de ce fait, ils doivent conditionner les limitations de charge admissibles sur les routes ou dans les rues des villes.

tion de la chaussée et, à l'heure actuelle, il semble que seule la solution du pavage en pavés d'échantillon, convenablement exécuté, puisse donner satisfaction. Mais ce pavage ayant l'inconvénient des joints multiples et, par conséquent, des chocs répétés au passage sur ces joints, il serait souhaitable de pouvoir réaliser des joints élastiques (au brai, par exemple), entre ces pavés, et d'exécuter ensuite un revêtement superficiel bitumineux, constituant un tapis général, supprimant ou absorbant les trépidations et constituant une couche d'usure.

Mais, pour cette réalisation, on se heurte, hélas ! aux dépenses à engager.

Cependant, ce problème de l'état des chaussées ne saurait être négligé, pas plus que celui de la suspension des voitures, puisqu'il y a là un moyen de réduire les chocs dus à la circulation des véhicules et d'absorber une partie importante des vibrations transmises.

Nous ne voudrions pas terminer notre exposé sans signaler que, tout récemment, le 32<sup>e</sup> Congrès National de la Propriété bâtie de France, réuni à Reims en 1933, a adopté le vœu présenté par la Chambre Syndicale des Propriétés Immobilières de la Ville de Lyon et de sa banlieue.

Ce vœu est le suivant :

« Considérant que, malgré les réclamations constantes des habitants des grandes et petites villes, ainsi que des Syndicats d'Architectes et des Associations de Propriétaires, la circulation des véhicules de poids lourds continue à être néfaste aux immeubles, aux canalisations souterraines et aux égouts ;

« Que cette situation ne s'atténuerait progressivement que d'ici quelques années, le nouveau Code de la Route — qui rend dorénavant obligatoire l'emploi des bandages pneumatiques aux roues des véhicules automobiles — accordant un délai jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 1938 pour la substitution de ces bandages pneumatiques aux bandages pleins dans les anciens véhicules encore en service ;

« Qu'il y a un véritable danger public à maintenir un aussi long délai ;

« Réclame instamment des Pouvoirs publics la réduction de ce délai, et au plus tard jusqu'en 1935. »

Ce vœu pourrait même être complété en attirant l'attention des Pouvoirs publics sur les dangers d'admettre en circulation courante sur les routes, des véhicules d'un tonnage dépassant les charges qui ont été régulièrement admises lors des études et de la construction des ouvrages d'art situés sur ces routes.

Les charges statiques jointes aux effets d'ordres dynamiques d'un matériel roulant, peuvent être cause de vibrations ayant pour conséquence la destruction plus ou moins rapide de ces ouvrages d'art.

# Les Journées de la Sécurité

## à la Maison, à l'Usine et dans les Établissements Publics

12, 13 et 14 Mars 1934

En même temps qu'une Exposition, qui réunissait tout ce que la Science et l'Industrie ont réalisé à ce jour dans le domaine de la Sécurité, le programme des manifestations officielles de la Foire de Lyon 1934, comportait des Journées d'Etudes au cours desquelles furent discutés les moyens de sécurité dont dispose la société moderne.

Organisées par un Comité composé de personnalités représentatives de l'Industrie, de l'Université et des Grandes Administrations de notre ville et dont les Commissaires généraux étaient MM. Chalumeau, Ingénieur en chef de la Ville de Lyon, et A. Bernard, Directeur de l'Association industrielle, commerciale et agricole, ces Journées ont été suivies par un public d'élite et ont obtenu un incontestable succès.

Nous ne publierons pas ici un compte rendu détaillé des débats intéressants, et parfois fort animés, qui suivirent la lecture des rapports présentés par des savants et techniciens des plus distingués, nous renvoyons nos lecteurs au Compte rendu officiel qui sera édité par les

soins de l'Administration de la Foire de Lyon (1). Nous devons toutefois à l'amabilité du Comité d'organisation — auquel nous en sommes sincèrement reconnaissants — de pouvoir offrir, dans ce numéro, aux lecteurs de *Technica*, le texte intégral de trois des rapports les plus remarquables : *Dispositifs de sécurité actionnés à l'aide de cellules photo-électriques*, par M. le Professeur Déjardin ; *Les vibrations produites par la circulation des véhicules poids lourds et leur influence sur les constructions*, par M. Chalumeau, Ingénieur en chef de la Ville de Lyon ; et *la Sécurité dans les chaufferies*, par M. Hérody, Membre du Conseil d'Administration de la Chambre Syndicale du Chauffage de Paris.

(1) Le compte rendu officiel des Journées de la Sécurité contiendra, notamment, le texte complet de tous les rapports, au nombre de 38 et dont la liste est ci-après.

Adresser les souscriptions à l'Administration de la Foire de Lyon, rue Ménestrier. Tél. : Burdeau 55-05 ; C. C. postal 15-13. Prix : 75 francs.

### Liste des Rapports présentés aux Journées d'Etudes de la Sécurité

*La Législation du travail dans ses rapports avec la sécurité des établissements industriels ou commerciaux. — Projets de réforme.*

M. Paul Pic, professeur honoraire de législation industrielle à la Faculté de Droit de Lyon,

et M. Etienne Martin, professeur de médecine légale, directeur de l'Institut de médecine du travail de la Faculté de Médecine de Lyon.

*La Protection contre les accidents du travail.*

M. Max Hermant, président du Comité général des assurances.

*La Prévention des accidents dans ses rapports avec les diverses branches d'assurances.*

M. Pannier, directeur des Compagnies d'assurances et de protection « Le Nord ».

*L'Application des mesures de prévention, spécialement dans les industries textiles.*

M. Molin, directeur du Bureau central de prévention des Sociétés d'assurances.

*La Prévention dans la moyenne et la petite industrie.*

M. Jacquet, Ingénieur de l'Association des industriels de France contre les accidents du travail.

*Les moyens de protection contre le rayonnement X et le radium.*  
M. Saget, Ingénieur E. C. P., directeur des Etudes de la Compagnie Générale de Radiologie.

*La Sécurité dans l'exploitation des carrières.*

M. Jarlier, Ingénieur en chef des mines.

*Le Problème de la sécurité dans les égouts.*

M. Marcel Bertharion, Ingénieur des Arts et Manufactures, chef du service des canalisations de la Ville de Lyon.

*Protection contre les risques du travail dans la fumisterie, le chauffage et la ventilation.*

M. Hérody, président de la Chambre syndicale des entrepreneurs de fumisterie, chauffage et ventilation.

*La Sécurité dans les chaufferies.*

M. Hérody, membre du Conseil d'administration de la Chambre syndicale du chauffage et du conditionnement de l'atmosphère des locaux.

*La Lutte contre les fumées.*

M. Huméry, Ingénieur civil des mines.

*La Lutte contre la pollution atmosphérique. — La Précipitation des fumées et des poussières par le procédé électrostatique.*

M. Hayert, administrateur - directeur de la Société de purification industrielle des gaz.

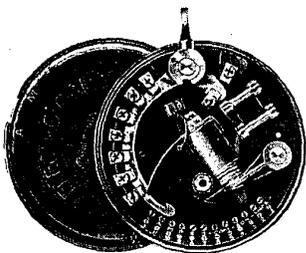
## Toute une gamme d'Appareils concernant la Sécurité

La sécurité offrant, principalement depuis quelques années, et ceci dans tous les domaines, une réelle importance, de nombreuses recherches ont été faites, et la Société « Electro-Gard », bien que jeune, a déjà résolu, pratiquement, au moyen d'appareils simples, de pose facile et peu coûteux en eux-mêmes, des problèmes intéressants, notamment en ce qui concerne la défense contre le vol et le cambriolage, la protection contre l'incendie, la signalisation de courts-circuits ou surintensités sur les lignes électriques, la détermination d'émanations d'oxyde de carbone ou gaz d'éclairage dans l'atmosphère et la garantie contre le vol des voitures automobiles.

### « Electro-Gard' Vol ».

Cet appareil est, en quelque sorte, un récepteur des signaux envoyés par les différents appareils: vol, incendie, court-circuit, gaz.

C'est, succinctement décrit, un relai magnétique spécial qui, une fois déclenché, met hors circuit les lignes du détecteur et alimente les circuits d'alarme que l'on ne peut alors réduire à l'impuissance qu'en agissant sur l'appareil lui-même.



L'avantage d'isoler les lignes de détection après déclenchement de l'appareil, est, — l'on s'en rend aisément compte — d'une importance capitale, surtout lorsqu'il s'agit de la protection contre le vol, puisque les conducteurs reliant cet appareil aux contacts peuvent être coupés ou arrachés, sans que pour cela ce dernier ne cesse de fonctionner.

Le contact « Vade » servant d'organe de détection contre toute tentative de vol, concourt au bon fonctionnement de l'installation. En effet, une fois en place, il est absolument invisible, pratiquement inviolable du dehors, et assure une détection parfaite.

De plus, ce contact, et c'est ce qui constitue son principal avantage, présente la caractéristique de ne fonctionner que dans un sens.



Ainsi, placé sur une porte, il ne fonctionne qu'à l'ouverture de celle-ci et permet au propriétaire de quitter son appartement ou local sans déclencher l'ensemble de protection.

Une installation « Electro-Gard' » peut s'effectuer de deux façons bien distinctes: soit en montant tous les contacts en dérivation; soit, mieux, en utilisant le montage dénommé « supercontrôle ».

Ce montage spécial, particulièrement recommandable pour les installations importantes, permet, en effet, de connaître à chaque instant l'état des lignes. Il solutionne donc entièrement le problème en assurant d'une façon continue le contrôle parfait et complet de l'installation Electro-Gard', même si l'intervention d'une tierce personne complice venait à se produire.

Ce supercontrôle consiste à brancher tous les contacts en dérivation les uns par rapport aux autres, mais à relier chaque borne desdits contacts en série avec la suivante.

Ce supercontrôle permet d'être prévenu de toute coupure pouvant provenir sur les lignes d'alimentation et sur les lignes de contact, et ceci au moment même de la coupure. Le manque de courant agit de façon identique.

La mise à l'état de veille ou de repos de l'installation se fait à l'aide d'un simple inverseur bipolaire et un relai à minima est

placé dans le circuit, l'inverseur ayant pour but de brancher ce relai, soit en bout des lignes de contact (position Marche), soit au départ, c'est-à-dire avant les contacts (position d'Arrêt). Le contact du relai est branché sur un circuit — sonnerie de 4 volts, en sorte que chaque fois qu'il y a coupure ou manque de courant, la sonnerie 4 volts se met à tinter.

Le passage de la position Arrêt à la position Marche (à l'aide de l'inverseur) coupant le courant, permet de se rendre compte si l'installation de contrôle (circuit 4 volts) est en état de bon fonctionnement. Cette opération se faisant normalement deux fois par jour, on a donc le contrôle permanent de l'installation de contrôle proprement dite.

Telle est la raison de cette appellation: « Super-Contrôle ».

Cette installation peut enfin être complétée par une minuterie intercalée dans le circuit d'alimentation ayant pour but d'arrêter le circuit d'alarme au bout d'un certain temps de fonctionnement.

En effet, lorsqu'il s'agit par exemple de la protection d'une villa isolée, il y a intérêt à ce que le signal d'alarme soit puissant pour qu'il puisse alerter le voisinage, une petite sirène par exemple, sans que toutefois ce signal d'alarme fonctionne jusqu'à la venue du propriétaire.

### Appareils avertisseurs de court-circuits et d'incendies.

Le but de ces appareils est d'avertir d'un commencement d'incendie, soit qu'il ait pour cause initiale un court-circuit, soit une élévation anormale de température qui précède tout incendie.

Pour être averti en temps utile et prendre pendant qu'il est encore temps toute mesure de défense, il était indispensable de créer un appareillage spécial, rationnel et approprié.

A cet effet, et pour répondre à ce besoin, la Société Electro-Gard' a mis au point divers types d'appareils.

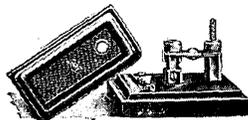
L'un d'eux, destiné à prévenir d'un court-circuit, est branché après le compteur, ou est intercalé entre lui et les différentes lignes de l'installation à protéger. Il consiste essentiellement en deux bornes reliées entre elles par un fusible calibré; l'une de ces bornes est mobile et est maintenue prisonnière par ledit fusible.

Ainsi, lorsque, par suite d'un court-circuit, celui-ci fond, cette borne mobile qui se trouve libérée bascule et vient en contact avec un plot pour fermer un circuit auxiliaire relié à l'appareil « Electro-Gard' Vol » précité.

Ces fusibles calibrés, qui sont d'un modèle spécial, sont en argent et sont établis pour tous ampérages (3, 5, 10, 15, 20 ampères).

Dans le cas d'incendies ordinaires, il est facile d'envisager à l'aide du même type d'appareil, la protection d'un local quelconque.

Dans ce cas, le fusible employé sur le détecteur Incendie est en alliage spécial ayant fait l'objet de nombreuses recherches et d'une mise au point parfaite.



Le fonctionnement de l'appareil est le même que dans l'utilisation pour court-circuit, mais, seules, les deux bornes de contact sont utilisées.

Il suffira donc de placer autant d'appareils de ce type près du plafond des locaux à protéger, à raison d'un appareil par 10 à 12 mètres carrés.

Ces appareils peuvent être équipés avec de nouveaux fusibles conducteurs dont le degré de fusion est progressif de 10 en 10 degrés centigrades.

### « Détecteur gaz ».

Cet appareil est constitué par une lamelle comportant à l'une de ses extrémités un contact en argent. Son autre extrémité est fixée

à la partie médiane d'une borne, dont la partie supérieure est connectée à un fil métallique à haut coefficient de dilatation. L'autre extrémité de cette tige est soudée sur la lamelle, à quelques centimètres de son extrémité libre.



Sur ce fil métallique sont enfilées des perles de noir de platine qui, lorsqu'elles sont en contact d'oxyde de carbone ou de gaz d'éclairage, s'échauffent, provoquent l'allongement du fil qui, étant solidaire de la lamelle métallique, en fait baisser l'extrémité libre provoquant un contact qui peut actionner une sonnerie électrique ou déclencher l'appareil « Electro-Gard' ».

L'ensemble de cet appareil est protégé par un grillage à trame fine, du type de ceux employés dans les lampes Davis, afin d'éviter que, si le mélange gazeux est explosible, le rougeolement du noir de platine ne provoque une explosion.

Tout l'ensemble est monté dans un boîtier bakélite de belle présentation.

### « Electro-Gard' Auto ».

L'appareil « Electro-Gard' Auto » est un appareil de protection contre le vol des voitures, pratique, indémodable, et d'un prix accessible à tous les automobilistes.

Son intérêt ne peut manquer de retenir l'attention, étant donnée l'importance toujours croissante de la chronique relatant de tels vols.

Il s'agit d'un appareil dont les principales caractéristiques sont les suivantes:

1° Il est commandé à distance à l'aide d'un simple petit interrupteur qui se place au gré du conducteur en un endroit connu de lui seul.

2° En alarme, il coupe la distribution du courant au tableau; donc pas d'allumage, pas de phares.

De plus, un klaxon auxiliaire peut être mis en fonctionnement, ce qui est d'un gros intérêt pour mettre en fuite le cambrioleur.

3° La détection peut se faire de différentes façons: sous le siège du conducteur par exemple, sur la pédale ou la tirette du démarreur, sur la pédale d'embrayage à l'aide de contacts placés à chaque porte, voire même simplement sur la porte servant au conducteur si la ou les autres portes sont verrouillées d'une façon inviolable. En tous cas, le moyen le plus simple réside à prendre comme détecteur le contact d'allumage du tablier.

4° Il est mis à l'état de veille par la simple manœuvre de l'interrupteur dont il est question ci-dessus.

5° Une fois en alarme, il est des plus simples à arrêter; il suffit, à cet effet, d'agir sur le bouton de l'interrupteur et tout rentre dans l'ordre normal.

De nombreuses attestations particulièrement élogieuses, émanant notamment du Docteur Locard, directeur du Laboratoire de Police Technique de Lyon, et du Commandant du Corps des Sapeurs-Pompiers de la Ville de Lyon, apportent d'ailleurs bien la consécration définitive de ces appareils et sont des preuves certaines de la parfaite sécurité qui en résulte.

Nous signalons, en terminant, que le directeur technique de la Société « Electro-Gard' » est M. Philippe VALETTE (E.C.L. 1922).

*La Brume des grandes villes. — Fumées industrielles et fumées domestiques.*

M. Liandrat, agrégé des Sciences physiques.

*Dispositifs de sécurité actionnés au moyen de cellules photoélectriques.*

M. Dejardin, professeur à la Faculté des Sciences de Lyon.

*Considérations générales et particulières sur l'extinction des incendies à l'étranger et en France.*

M. le général Ponderoux, président du Comité international du feu.

*La Sécurité dans les salles de spectacle.*

M. le commandant Rossignol, du corps des sapeurs-pompiers de Lyon.

*La Défense contre l'incendie des dépôts d'hydrocarbures.*

M. Trogan.

*Le Contrôle technique des constructions. — Ses raisons d'être. — Les avantages qu'il procure aux architectes, constructeurs, propriétaires d'immeubles.*

M. Lebelle, chef des Services techniques du bureau Sécurité.

*Les Vibrations produites par la circulation des véhicules poids lourds et leur influence sur les constructions.*

M. Chalumeau, Ingénieur en chef de la Ville de Lyon.

*L'Aménagement et la construction des abris.*

M. le commandant Gibrin, officier Z du génie.

*Organisation de la défense passive.*

M. le lieutenant-colonel Islet, commandant le régiment des sapeurs-pompiers de Paris.

*Postes de secours mobiles urbains aux asphyxiés.*

M. le médecin colonel Cot.

*La Protection anti-gaz*

M. Rostaing.

*La Sécurité sur les réseaux français de chemins de fer.*

M. Tuja, Ingénieur en chef adjoint de l'exploitation de la Compagnie des chemins de fer P.-L.-M.

*La Sécurité de la circulation et des transports.*

M. le docteur Amédée Bonnet, secrétaire général de l'Automobile Club du Rhône.

*Appareils de signalisation pour transports maritimes. — Passages à niveau — Aviation*

M. Fournier, conseil de la marine.

*La Lutte contre les épidémies à bord des navires et les soins à donner aux asphyxiés (animation mécanique. — Oxygénothérapie).*

M. le médecin chef Hederer, professeur à l'École d'application du Service de santé de la marine, à Toulon.

*La Protection contre les invasions épidémiques dans les Etats du Levant sous mandat français. — Rôle de ces Etats dans la protection sanitaire de l'Europe.*

M. le médecin général Jude, M. le médecin colonel Martin et M. le lieutenant-colonel Lubet.

*La Surveillance des produits alimentaires. — Rôle de l'Administration.*

*Historique et état actuel de réglementation concernant la sécurité dans la distribution de l'électricité. — Projets de réglementation en préparation.*

M. Burin des Rozières, directeur à la Compagnie générale d'électricité.

*La Sécurité dans les usines de production de l'énergie électrique et leurs annexes.*

M. Rauber, du Syndicat professionnel des producteurs et distributeurs d'énergie électrique.

*La Sécurité dans la distribution de l'énergie électrique (câbles aériens, souterrains).*

M. Dupré-Latour, Ingénieur en chef de la Société Lyonnaise des forces motrices du Rhône.

*La Sécurité dans les grands magasins au point de vue électrique.*

M. Cance, président du Syndicat général des installateurs électriciens.

*La Sécurité dans les petites installations électriques domestiques et leurs annexes.*

M. Tribot-Laspierre, secrétaire du bureau Electricitas.

*Protection contre les dangers d'électrocution.*

M. Kammerer, Ingénieur en chef de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur.

*La Sécurité dans les installations de gaz des immeubles destinés à l'habitation.*

M. Fernand Chalon, Ingénieur conseil, expert du bureau Véritas.

*La Protection contre l'oxyde de carbone dans l'industrie du gaz.*

M. Andant, docteur ès - sciences physiques, docteur en pharmacie.

*Protection des usagers du téléphone contre les dangers des courants à haute tension.*

M. Dupaquier, Ingénieur en chef des P. T. T.



TRAIT - SIMILI  
TRICROMIE  
CLICHÉS HÉLIO-TYPO  
■  
CRÉATIONS PUBLICITAIRES  
MAQUETTES-DESSINS  
RETOUCHES AMÉRICAINES



PHOTOGRAVURE **A. GUEIROARD** MULHOUSE HT-RHIN  
Représentant: **M. GARDEN** 2, Rue Jeanne d'Arc **LYON** 3<sup>ème</sup> Téléph: Moncey 52-16  
*Service rapide quotidien pour la région Lyonnaise*

Disp

Les  
conrai  
sieurs  
d'appl  
juste  
labora  
un an  
que es  
lifs de  
de tran  
et télé  
tions  
nieurs  
des ph  
vue de

Fig.

Après  
général  
nous m  
tion de

(1) G.  
1933, p.  
et 629-63

## Dispositifs de sécurité actionnés à l'aide de cellules photo-électriques

par M. GEORGES DÉJARDIN,  
Professeur à l'Université de Lyon.

Les progrès réalisés dans l'amplification des faibles courants, au moyen des lampes thermioniques à plusieurs électrodes, ont étendu considérablement le champ d'application de la cellule photo-électrique, considérée à juste titre pendant longtemps comme un instrument de laboratoire difficile à construire et à utiliser. Associé à un amplificateur approprié, le récepteur photo-électrique est devenu l'organe essentiel des meilleurs dispositifs de reproduction du son (cinématographie sonore) et de transmission électrique des images (photo-télégraphie et télévision). L'importance commerciale de ces applications a conduit rapidement les physiciens et les ingénieurs à accroître notablement la sensibilité des cathodes photo-électriques et à améliorer celles-ci au point de vue de la régularité et de la constance des propriétés (1).

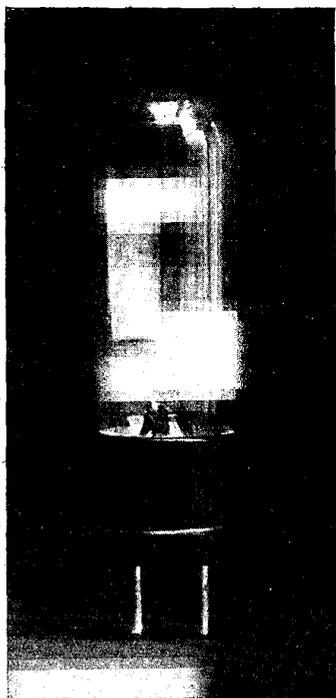


Fig. 1. — Cellule photo-électrique au césium sur argent oxydé  
(type Fotos T C G 3)

Après avoir rappelé très brièvement les propriétés générales des divers types de cellules photo-électriques, nous mentionnerons avec quelques détails leur intervention dans un grand nombre de dispositifs de sécurité

(1) G. Déjardin, « Revue Générale de l'Electricité », t. XXXIII, 1933, p. 3-13 et 36-53 ; t. XXXIV, 1933, p. 515-526, 555-566, 591-607 et 629-637.

dont l'emploi est de plus en plus répandu, notamment aux Etats-Unis d'Amérique.

### I. — Divers types de cellules photo-électriques.

Les dispositifs permettant d'obtenir un courant sous l'influence de la lumière peuvent être classés en trois catégories :

1° *Cellules photo-émettrices.* — Une cellule de ce type (fig. 1) est généralement constituée par une ampoule de verre renfermant deux électrodes : 1° une *cathode* à surface photo-sensible, obtenue en déposant ou en faisant agir un métal alcalin sur le revêtement métallique de la paroi interne de l'ampoule, ou sur une plaque métallique indépendante; 2° une *anode* d'un métal quelconque ayant la forme d'un anneau, d'un treillis ou d'une simple tige. Chaque électrode est reliée par un fil conducteur traversant l'ampoule à une borne ou à une broche extérieure.

Le fonctionnement d'un tel récepteur est basé sur l'*effet photo-électrique extérieur* des métaux, consistant dans l'expulsion d'électrons de la couche superficielle cathodique sous l'influence d'un rayonnement de composition spectrale convenable. Le courant photo-électrique total, c'est-à-dire le nombre d'électrons libérés par unité de temps, est proportionnel au flux lumineux incident. Un autre caractère fondamental est l'absence d'inertie : *les variations du courant traduisent instantanément les fluctuations d'intensité lumineuse.* Toutefois, à cet égard, il faut tenir compte des conditions dans lesquelles l'émission électronique primaire de la cathode est utilisée pour produire un courant permanent ou variable. Par exemple, dans les cellules dont l'ampoule renferme un gaz inerte sous faible pression, tel que l'argon, l'amplification due à la présence du gaz ne reste pas constante en régime périodique rapide. De plus, dans tous les montages comportant l'emploi d'un récepteur photo-électrique, il faut tenir compte, s'il y a lieu, des constantes de temps des circuits.

Le courant fourni par une cellule photo-électrique dépend de la composition spectrale du flux lumineux qu'elle reçoit. Le rayonnement étant supposé monochromatique, on appelle « *émission* » le rapport exprimé en amp. par watt, du courant de saturation primaire (cellule à vide) au flux reçu par la cathode. La sensibilité est loin d'être uniforme dans toute l'étendue du domaine spectral susceptible d'agir sur une cathode déterminée. Les cellules au potassium sont surtout sensibles dans le violet et le bleu, tandis que les cathodes à base de césium permettent d'étudier la partie la moins réfrangi-

construites en France par la Société Cema, sont formées d'un disque de quartz portant un dépôt cristallisé très mince de sulfures métalliques; leur sensibilité spectrale s'étend de 5.000 à 13.000 Å, avec un maximum vers 10.000 Å.

## II. — Commande d'un relais au moyen d'une cellule photo-électrique.

En général, le courant débité par une cellule photo-électrique est trop faible pour agir directement sur un organe de contrôle, relais ou contacteur (1). Dans les dispositifs de sécurité, il est donc nécessaire d'adjoindre à la cellule un amplificateur ne comportant, autant que possible, qu'une seule lampe à trois électrodes d'un modèle courant.

Le montage de la fig. 3 suppose l'emploi d'une batterie B fournissant la tension nécessaire pour la plaque de la lampe et l'anode de la cellule. Lorsque celle-ci est dans l'obscurité, la grille de la lampe est polarisée négativement (batterie auxiliaire B') de telle sorte que le courant anodique de la lampe soit inférieur à la valeur critique à partir de laquelle le relais R est actionné. Si la cathode K de la cellule est éclairée (ou reçoit un éclairage plus intense), le potentiel de la grille devient positif; le courant anodique augmente et peut alors agir sur le relais. L'éclairage minimum permettant d'obtenir ce résultat peut être déterminé en choisissant convenablement la tension de polarisation de la grille (potentiomètre).

Le dispositif représenté schématiquement sur la fig. 4 est établi de manière à fonctionner sur réseau continu ou alternatif 220 volts. Le filament de la lampe L est connecté en série avec deux résistances  $R_1$  et  $R_2$ , choisies de telle sorte que leur somme permette d'obtenir le courant de chauffage normal. L'anode de la lampe est reliée à l'extrémité positive de  $R_1$  par l'intermédiaire du relais, de façon que la chute de tension corresponde à la tension anodique convenable. De même, la chute de potentiel dans  $R_2$  détermine la tension appliquée à la cellule. Lorsque celle-ci reçoit un éclairage suffisant, le courant photo-électrique devient plus intense que le courant de grille, laquelle se polarise alors négativement. Le courant anodique de la lampe s'annule; par exemple, un courant photo-électrique de  $10^{-5}$  mA peut entraîner une variation de courant anodique de l'ordre de 10 mA, l'amplification effective étant ainsi de l'ordre du million. Le même montage peut être utilisé en courant alternatif; lorsque le sens de la tension appliquée est inverse de celui indiqué sur la fig. 4, la lampe et la cellule ne laissent évidemment passer aucun courant. Il en résulte

(1) Par exemple, une bonne cellule au césium sur argent oxydé (cellule T.O.G.3 Fotos) à atmosphère gazeuse, à laquelle on applique une tension de 90 volts (tension d'illumination; 120 volts), donne un courant de  $10 \mu$  A sous l'action d'une lampe de 100 watts placée à un mètre de distance. Or, pour actionner avec certitude les relais électromagnétiques du genre de ceux utilisés en téléphonie, il est nécessaire de produire des variations de courant d'au moins un  $\mu$  A.

une diminution importante de la sensibilité de l'appareil.

Un autre montage (fig. 5), dérivant de celui de la fig. 3 et adopté à Lyon par la Société des Lampes Fotos, peut être alimenté par le secteur continu ou alternatif 110 volts. Pour choisir la valeur de la résistance R, on tient compte de celle du potentiomètre P (200 ohms) et du courant de chauffage du filament de la lampe L (0,15 A. pour une lampe D 9 Radiofotos). La résistance de grille r est de l'ordre de 10 mégohms. La cellule est du type césium sur argent oxydé (cellule T.C.G. 3 Fotos). Comme il s'agit d'une cellule à atmosphère d'argon, il faut se garder de dépasser la tension d'illumination, notamment dans le cas de l'alimentation en alternatif. Pour cette raison, l'anode de la cellule est raccordée à la résistance R au point M, et non à l'extrémité de cette résistance. Le relais téléphonique (3.000 ohms), intercalé dans le circuit anodique de la lampe, permet de couper ou d'établir le courant d'utilisation; ses contacts peuvent supporter un courant de 2 A., 115 volts, il peut donc aisément actionner un contacteur de puissance (par exemple : 50 A., 115 volts).

Lorsqu'il s'agit de déceler de faibles variations d'éclairage, il est avantageux d'associer une cellule photo-émettrice à vide à un « grid glow tube », de manière à déclencher instantanément dans le circuit de cet appareil un courant dont l'intensité est considérable par rapport à celle du courant photo-électrique (par exemple : 50 mA pour un courant photo-électrique de l'ordre de  $10^{-7}$  A.). L'ampoule du « grid glow tube », remplie de néon sous une pression de l'ordre du cm. de mercure, renferme trois électrodes : une cathode cylindrique froide de grande surface, une anode de très petite étendue (extrémité d'un fil soudé dans un tube de verre) et une électrode de contrôle voisine de l'anode. Celle-ci peut être portée à un potentiel positif de 500 volts par rapport à la cathode sans qu'il en résulte le passage d'une décharge, pourvu que la troisième électrode (grille) soit maintenue à un potentiel négatif convenable. Si ce potentiel négatif diminue graduellement (ou augmente après être devenu positif), le champ électrique se trouve modifié de telle sorte que la décharge peut se produire (ionisation par choc) et le courant qui traverse le tube peut alors agir sur un relais. L'intensité de ce courant doit être limitée par une résistance élevée de manière à éviter la détérioration de l'appareil. Une fois la décharge amorcée, la troisième électrode ne contrôle

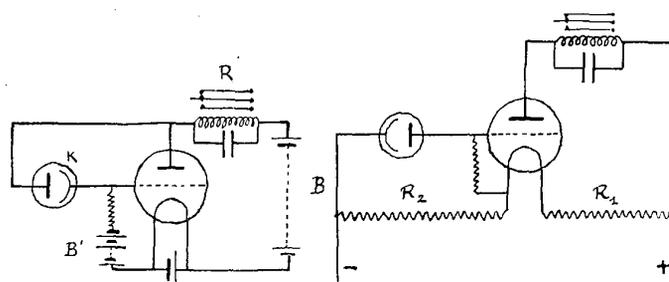


Fig. 3 et 4. — Commande d'un relais au moyen d'une cellule photo-électrique associée à une lampe à trois électrodes.

ble du spectre visible. Or, les sources courantes de lumière blanche (lampes à filament de tungstène) donnent un rayonnement dont l'intensité varie considérablement avec la longueur d'onde : la plus grande partie de l'énergie est transportée par les radiations rouges et infrarouges. Pour obtenir, dans ces conditions, des courants photo-électriques intenses, on s'est donc efforcé de préparer des cathodes sensibles aux radiations de grande longueur d'onde du spectre visible et du début de l'infrarouge. A cet égard, l'amélioration la plus nette a été réalisée en faisant agir, à une température donnée, la vapeur de césium sur une plaque d'argent oxydée superficiellement (fig. 1). La sensibilité spectrale ainsi obtenue, comparée à celle du potassium sensibilisé par l'hydrogène, est donnée par la courbe en trait plein de la fig. 2, qui représente les variations de l'émission monochromatique avec la longueur d'onde. Tandis que la cellule au potassium ne fournit qu'une émission primaire, en lumière blanche, de *un microampère par lumen*, la cellule au césium sur argent oxydé de fabrication courante permet d'obtenir *trente fois plus*. De plus, elle conserve dans la région infrarouge, au delà de 7.500 Å., une sensibilité importante qui peut être utilisée uniquement dans certaines applications (éclairage limité aux radiations infrarouges invisibles).

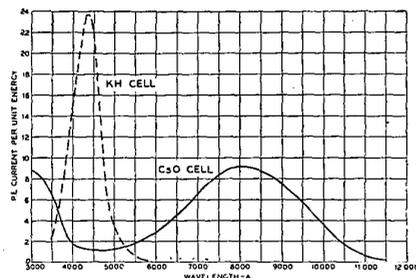


Fig. 2. — Sensibilités spectrales comparées d'une cellule au césium sur argent oxydé (trait plein) et d'une cellule au potassium sensibilisée par l'hydrogène (courbe en pointillé).

**2° Cellules à couche d'arrêt.** — Certaines d'entre elles (Grondhal et Geiger, Schottky, Lange) sont constituées par une simple lame de cuivre dont l'une des faces est recouverte d'une couche semi-conductrice d'oxydure  $\text{Cu}_2\text{O}$ , obtenue en oxydant le cuivre dans certaines conditions. Pour constituer la seconde électrode, on applique sur la couche d'oxyde, soit une mince pellicule transparente (or, argent) déposée par pulvérisation cathodique, soit une grille de cuivre à travers les mailles de laquelle la lumière peut atteindre la couche d'oxyde, et la traverser en subissant d'ailleurs une certaine absorption sélective.

Sans qu'il soit nécessaire d'intercaler dans le circuit aucune batterie ou source auxiliaire de tension, on obtient avec ce dispositif un courant proportionnel au flux lumineux incident, et dont l'intensité est de l'ordre de plusieurs dizaines de microampères par lumen en lumière blanche. On admet que des photo-électrons sont libérés dans une couche très mince, dont l'épaisseur cor-

respond seulement à plusieurs dizaines de couches moléculaires, située entre la pellicule superficielle et l'oxyde (effet de paroi antérieure, cas d'une mince couche transparente déposée sur le corps semi-conducteur), ou entre l'oxyde et le métal de base (effet de paroi postérieure, cas d'une grille de cuivre appliquée sur la surface). La *couche d'arrêt* (Sperrschicht) semble formée d'oxyde cuivreux pur, car on peut admettre que la conductibilité résiduelle de l'oxyde cuivreux ordinaire est due à la présence d'une petite quantité d'oxyde cuivrique en solution solide dans l'oxydure. Dans le circuit extérieur, le sens du courant (inverse du sens de déplacement des électrons) va du métal de base à la pellicule transparente (effet de paroi antérieure) ou de la grille au cuivre massif (effet de paroi postérieure). Parmi les cellules à oxyde de cuivre, nous signalerons la cellule « Serpidox », construite par la Société de recherches et de perfectionnements industriels, et le modèle « Photox » de la Westinghouse Electric and Manufacturing Co.

On est parvenu à construire des cellules à couche d'arrêt plus sensibles que les précédentes en recouvrant une plaque de fer de sélénium gris métallique, formant une couche semi-conductrice sur laquelle on dépose une mince pellicule d'argent (Bergmann, cellule allemande S.A.F.). La cellule américaine « Weston Photronic », l'une des plus utilisées parmi les cellules à couche semi-conductrice, appartient vraisemblablement à ce type.

Le fonctionnement des cellules à couche d'arrêt est beaucoup plus complexe que celui des cellules photo-émétrices. Toutefois, les effets de fatigue et d'inertie qui limitent leurs possibilités d'utilisation, n'interviennent pas d'une manière appréciable dans leur application à un grand nombre de dispositifs de sécurité. En général, elles présentent un maximum de sensibilité dans la région moyenne du spectre visible; elles sont donc peu adaptées au travail en lumière infrarouge.

**3° Cellules photo-résistantes.** — Le type le plus ancien et le plus connu est la cellule au sélénium, constituée essentiellement par une mince couche de sélénium gris métallique intercalée entre les deux électrodes isolées: celles-ci forment généralement une sorte de grille ou de double peigne supporté par une lame isolante (verre ou mica). L'ensemble est placé dans une ampoule vide d'air ou remplie d'hélium. *La conductivité électrique du sélénium cristallisé augmente avec l'éclairement*, la cellule étant placée sous tension; pour un éclairement de 1.000 lux, par exemple, le courant devient 5 à 10 fois plus intense que dans l'obscurité. Toutefois, à partir du moment où la cellule est éclairée, le courant augmente progressivement et ne devient guère approximativement constant qu'au bout de quelques minutes.

Les cellules au sélénium sont sensibles dans un large domaine spectral, par exemple de 3.000 Å à 13.000 Å; la région de sensibilité maximum est généralement comprise entre 6.000 et 8.000 Å. Les alliages de sélénium et de tellure permettent d'obtenir une sensibilité accrue vers les grandes longueurs d'onde. Avec l'oxysulfure de thallium (thalofide de T.W. Case), la sensibilité est excellente dans le rouge et le proche infrarouge (maximum vers 10.000 Å, soit  $1\ \mu$ ). Les cellules Fournier:

cellule Fournier) (1). Le système d'alarme comprend généralement une sonnerie qui doit continuer à fonctionner jusqu'à ce que son circuit soit coupé à l'aide d'un interrupteur indépendant. L'occultation du faisceau peut aussi avoir pour conséquence l'illumination des abords du bâtiment. Dans le cas des chambres fortes des banques, une alarme instantanée avertissant les veilleurs est suivie d'une alarme extérieure qui se déclenche lorsque la première n'a pas été suivie d'une manœuvre d'arrêt.

Au moyen d'un dispositif constitué par plusieurs barages indépendants, chacun d'eux comportant une combinaison cellule-triode, on peut, tout en agissant sur un contacteur unique, défendre plusieurs zones dans un même édifice (2).

Des installations analogues ont été imaginées pour fermer automatiquement un guichet (banques) à travers lequel un individu s'efforce d'introduire la main ou le bras. Pour permettre à un veilleur ou à un agent de police de constater de l'extérieur, pendant la nuit, que tout est en ordre dans un magasin (bijouterie), on peut employer une cellule photo-électrique, qui peut être démasquée au moyen d'une clef et dont on doit approcher une petite source de lumière pour obtenir l'illumination complète du magasin.

Dans le même ordre d'idées, on peut reconnaître l'identité des personnes qui pénètrent sans autorisation dans un local réservé (laboratoire de recherches industrielles, par exemple), en disposant à l'entrée une cellule photo-électrique agissant simultanément sur l'obturateur d'un appareil photographique et sur une lampe-éclair au magnésium (3). Enfin, la cellule permet de contrôler le nombre de personnes admises dans une salle de spectacle (vérification supplémentaire automatique) (4). Elle peut être employée pour déceler la contrefaçon de documents commerciaux et industriels, en se basant uniquement sur l'épaisseur du papier, dont dépend la quantité de lumière transmise (5).

2° *Ouverture automatique et contrôle du fonctionnement des portes.* — Les dispositifs à cellule permettant l'ouverture automatique d'une porte peuvent être, à certains égards, considérés comme de véritables appareils de sécurité. En général, on dispose devant et derrière la porte deux barrages lumineux. La porte s'ouvre lorsqu'une personne franchit le premier barrage, elle se ferme à partir du moment où le second faisceau est intercepté. Le relais associé à chaque combinaison cellule-triode agit, dans des conditions déterminées, sur le moteur d'un opérateur hydraulique (6). Un tel artifice est particulièrement utile dans les locaux de l'administration d'un journal, par exemple, où des employés sont

obligés de passer continuellement d'une pièce à l'autre (protection contre le bruit). Dans les magasins ou dépôts, le dispositif d'ouverture automatique permet d'éviter la détérioration des portes et le bruit produits par le choc des vagonnets chargés de marchandises (1). Dans le cas des portes de communication entre la salle à manger et les cuisines dans un restaurant ou un hôtel, il facilite la tâche des garçons dont les mains ne sont pas libres pour effectuer les manœuvres. Il permet au chirurgien, qui a stérilisé ses mains et ses gants, de pénétrer sans bruit et sans contact avec la porte dans une pièce voisine de la salle d'opérations (2). Enfin, dans les aciéries, on peut manœuvrer à distance les portes des fours à recuire et dispenser ainsi les ouvriers d'un travail particulièrement dangereux.

Le contrôle de l'ouverture des portes (rideaux métalliques) des grands garages présente un intérêt particulier (3). En principe, la porte ne doit pas être ouverte sans nécessité, surtout en hiver, et, dans le cas d'une fermeture automatique, il convient de prendre des précautions pour qu'elle ne puisse se refermer tant qu'une voiture ou une personne se trouve engagée dans l'ouverture. D'autre part, il est bon d'actionner en même temps un double système de signaux lumineux avertissant, d'une part, le conducteur que le passage est complètement dégagé, et alertant, d'autre part, les personnes situées à l'extérieur lorsqu'une voiture est sur le point de sortir du garage. Le dispositif représenté par la fig. 7 fait intervenir un barrage lumineux vertical AB à l'intérieur du garage, et un second faisceau horizontal CD disposé contre la porte.

Un système du même genre permet de contrôler la fermeture automatique des portes de cages d'ascenseurs (4). Pour obtenir une fermeture rapide, il faut mettre en jeu des forces considérables et il en résulte un danger sérieux pour toute personne qui se trouve engagée dans l'ouverture ou qui se présente sur le seuil au cours de l'opération. Il est possible d'éviter tout accident en barrant la porte au moyen de deux faisceaux lumineux, à des niveaux différents, comme l'indique la fig. 8. Si l'un des faisceaux est interrompu au cours de la fermeture, la porte s'arrête et s'ouvre de nouveau. Le système constitué par les projecteurs, les cellules et l'amplificateur se déplace avec la cage de l'ascenseur. Les cinquante-huit ascenseurs de l'édifice de Radio City (soixante-dix étages), ainsi que ceux des grands magasins « Macy's », à New-York City, ont été munis de ce dispositif, dont l'installation a permis aux compagnies d'assurances de réduire les primes de 10 %.

3° *Indicateurs de fumée. Avertisseurs d'incendie. Détecteur de gaz nocifs. Contrôle de la combustion.* — La cellule photo-électrique permet de déceler et même de mesurer toute variation d'opacité du milieu interposé entre la cathode et la source de lumière.

(1) R. Dubois, « Revue Générale de l'Electricité », t. XXXIII, 1933, p. 831-836.

(2) R.C. Walker et T.M.C. Lance, Photoelectric cell applications, Sir Isaac Pitman, Londres, 1933, p. 52.

(3) Electronics, vol. 4, 1932, p. 134 et 136.

(4) Electronics, vol. 6, 1933, p. 193.

(5) Brevets français, Thomson-Houston, N° 718.455, 1931, et N° 733.838, 1932.

(6) Electronics, vol. 4, 1932, p. 20.

(1) Electronics vol. 4, 1932 p. 20.

(2) Electronics, vol. 6, 1933, p. 192.

(3) Electronics, vol. 6, 1933, p. 132.

(4) Electronics, vol. 3, 1931, p. 132-135 ; vol. 4, 1932, p. 54-55 ; vol. 5, 1932, p. 343 ; vol. 6, 1933, p. 269.

Le « Holland Vehicular Tunnel », établi sous l'Hudson entre New-York et Jersey City, est formé de deux tubes jumeaux de plus de 3 kilomètres de longueur, dans lesquels circulent par jour environ 50.000 véhicules. Des appareils comportant une cellule à couche d'arrêt (« Weston Photronic ») (1) sont disposés de manière à indiquer la présence de fumée dans le tunnel et, s'il y a lieu, à mettre en marche de puissants ventilateurs.

Dans les appareils de protection contre l'incendie, la cellule réagit sous l'influence de la lumière de la flamme qui jaillit à proximité (dans ce cas, elle doit être disposée de manière à recevoir normalement peu de lumière), ou bien elle indique, comme dans le cas précédent, la présence d'une fumée plus ou moins opaque (2). Des dispositifs de ce genre sont utilisés dans les magasins, les dépôts, les hôtels, etc. L'avertissement est donné par un signal sonore et, simultanément, un appareil extincteur (admission de gaz carbonique, par exemple), peut être actionné automatiquement. A bord des navires transportant des marchandises, on peut aspirer, au moyen de plusieurs canalisations, de l'air provenant des régions

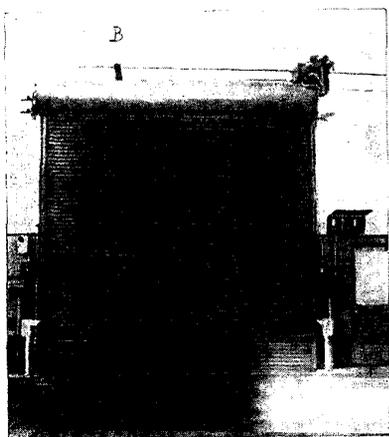


Fig. 7. — Contrôle du fonctionnement des portes de garage.

de la cale qui se trouvent particulièrement menacées; un appareil central à cellule sert à reconnaître la présence de fumée et à localiser avec certitude un commencement d'incendie. Dans le cas des paquebots, un dispositif imaginé récemment par Chilowski (3) comprend, dans chaque cabine, un appareil détecteur de fumée ou d'élévation de température; il se compose d'une cellule qui reçoit, après réflexion sur un miroir, la lumière émise par une petite lampe. Une élévation de température agit sur un organe spécial qui fait tourner le miroir. Chaque détecteur est relié à une station centrale où se trouve un signal d'alarme et un dispositif donnant le numéro de la cabine menacée.

(1) Journal of the American Institute of Electrical Engineers, XLIX, 1930, p. 444; Electronics, vol. 5, 1932, p. 371.  
(2) Voir L. Ancel, « Chimie et Industrie », 2, 1919, p. 245-259.  
(3) Electronics, vol. 6, 1933, p. 306.

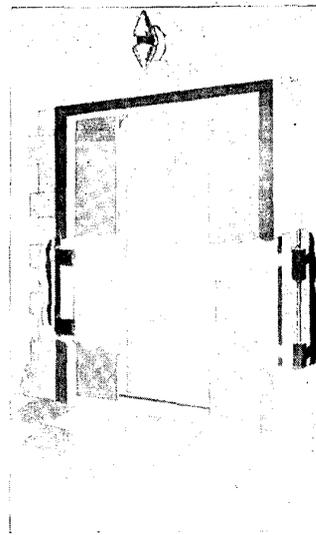


Fig. 8. — Contrôle de la fermeture automatique des portes de cage.

Certains appareils sont construits de manière à déceler un gaz nocif dans l'atmosphère (mines, puits, cales de navires, etc.). Le montage comprend deux cellules éclairées par la même source et agissant en opposition sur la grille d'une lampe à trois électrodes. Devant l'une des cellules se trouve une petite cuve renfermant un indicateur chimique dont la transparence diminue sous l'action du gaz dont on redoute la présence (pour l'oxyde de carbone, par exemple, on utilise une solution ammoniacale d'oxyde d'argent, ou une solution de chlorure de palladium dans de l'eau acidulée par de l'acide chlorhydrique). Le liquide est traversé par un courant gazeux produit au moyen d'une petite pompe. Le système comporte un signal d'alarme et peut aussi mettre en marche un ventilateur. Un procédé analogue est employé pour contrôler la stérilisation de l'eau par le chlore; le réactif indiqué est alors l'orthotoluidine qui prend une coloration jaune sous l'action du chlore libre.

L'une des plus intéressantes applications du récepteur photo-électrique consiste dans la mesure et l'enregistrement de l'opacité ou densité de la fumée dans une cheminée d'usine. Une fumée excessive est toujours l'indice d'une combustion mal réglée. Or, on ne voit généralement pas la cheminée de la salle des chaudières et, d'ailleurs, les observations visuelles sont peu précises: elles dépendent des conditions atmosphériques et ne peuvent être effectuées pendant la nuit. La fig. 9 représente le système construit par la « Westinghouse Electric and Manufacturing Co ». Le compartiment A renferme une petite lampe placée au foyer d'une lentille, de manière à produire un faisceau lumineux parallèle admis dans la

(1) R.C. Walker et T.M.C. Lance, loc. cit. p. 56 et suivantes.  
(2) Voir: notice spéciale de la Compagnie Westinghouse; Brevet américain N° 1.810.739, de E.H. Vedder, 1928; J.H. Mercroft, Electron tubes and their applications, John Wiley and Sons, New-York, 1933, p. 225; R.C. Walker et T.M.C. Lance, loc. cit. p. 60 et suivantes.

chemin  
compa  
électri  
tre la  
manière  
électro  
cité de  
d'enre  
sante  
appare  
les fou  
enregi  
de ma  
le mir  
dans  
lorsqu  
d'une  
villes  
dues

Fig. 9.

dange  
les vo  
nuent  
partic  
donc  
sures  
et bro  
sur le  
photo-  
queme  
point,  
Labor

Une  
la fum  
fractée  
d'inter  
nière  
fractée

(1) V  
(2) E

cheminée à travers deux ouvertures opposées. Dans le compartiment symétrique B se trouve une cellule photo-électrique (à vide) sur la cathode de laquelle on concentre la lumière plus ou moins affaiblie. On s'arrange de manière que le courant anodique de la lampe à trois électrodes associée à la cellule soit proportionnel à l'opacité de la fumée. On peut ainsi relever sur le diagramme d'enregistrement les périodes de combustion satisfaisante ou de réglage défectueux. Les indications de cet appareil doivent être discutées en tenant compte de celles fournies par un assureur de gaz carbonique et un enregistreur de la température. On règle la combustion de manière à obtenir le maximum de gaz carbonique et le minimum de fumée. Le contrôle permanent effectué dans ces conditions est particulièrement recommandé lorsque des cheminées d'usines se trouvent au centre d'une agglomération, comme cela a lieu dans certaines villes américaines. On sait que les fumées des villes, dues pour une large part aux foyers domestiques, sont

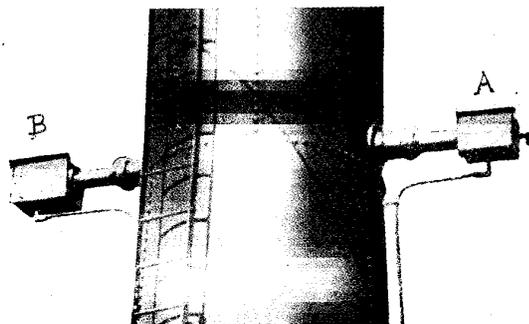


Fig. 9. — Enregistrement de la densité de la fumée dans une cheminée d'usine (système Westinghouse).

dangereuses non seulement à cause de leur action sur les voies respiratoires, mais aussi parce qu'elles diminuent notablement l'intensité du rayonnement solaire, particulièrement dans la région ultraviolette. Il semble donc indispensable de compléter les observations et mesures relatives à l'origine et à la composition des fumées et brouillards par une étude particulière de leur action sur le rayonnement solaire. Des appareils à cellule photo-électrique permettant d'entreprendre systématiquement une étude de ce genre ont été récemment mis au point, à la demande de la municipalité lyonnaise, au Laboratoire de physique de l'Université de Lyon (1).

Une autre méthode de détermination de la densité de la fumée consiste à mesurer l'intensité de la lumière diffractée par les particules. Un montage optique permet d'intercepter complètement la lumière directe, de manière que la cellule reçoive uniquement la lumière diffractée (2).

(1) Voir l'exposé de M. G. Liandrat, dans le même Recueil.

(2) Engineering, t. CXXXIV, 1932, p. 165-166.

4° *Signalisation. Contrôle de la circulation.* — Le problème de la signalisation lumineuse à l'intersection de deux rues d'inégale importance est particulièrement difficile à résoudre logiquement lorsque la circulation sur les deux voies varie considérablement au cours de la journée. Il en est ainsi, par exemple, quand le rapport du nombre des véhicules varie de 3/1 à 50/1. Dans ce cas, il est préférable de maintenir, en régime normal, les signaux lumineux permettant le passage (aux Etats-Unis, feux verts) sur la voie principale (1). Lorsqu'une voiture arrive par la voie secondaire et se présente pour franchir le croisement, elle ralentit ou s'arrête, et intercepte ainsi pendant plusieurs secondes un faisceau lumineux barrant la route et tombant sur une cellule photo-électrique (fig. 10). Au moyen d'un relais à action retardée, on déclenche ainsi le fonctionnement d'un contrôleur de trafic à moteur qui, agissant sur les signaux lumineux, arrête la circulation sur la voie principale et libère le passage sur la voie secondaire. Ce contrôleur à moteur, fonctionnant d'une manière continue, produirait une alternance des signaux lumineux au rythme suivant : passage libre (feu vert) sur la voie principale : 42 secondes ; annonce du changement prochain (signal ambré) : 3 sec. ; interdiction de la voie principale (feu rouge) : 12 sec., etc. Mais il s'arrête automatiquement lorsque le trafic a complètement cessé sur la voie secondaire. Enfin, lorsqu'une voiture tourne simplement de la voie secondaire dans la voie principale en traversant rapidement le barrage lumineux, il n'en résulte aucune action sur le relais à retardement et la voie principale demeure libre.

Dans la même catégorie d'applications, nous mentionnerons l'emploi de la cellule au sélénium dans un dispositif empêchant un train de chemin de fer de s'engager sur une section de la voie déjà occupée par un autre train (2). La cellule photo-électrique est aussi utilisée aux Etats-Unis, réseau « New-York, New-Haven and Hartford Railroad » pour vérifier la position correcte des organes qui immobilisent dans une position déterminée un pont tournant traversé par une voie de chemin de fer (3).

Des camions automobiles ne sont admis à pénétrer dans un tunnel que si leurs dimensions d'encombrement et, notamment, la hauteur de leur charge ne dépassent pas certaines limites. On peut s'assurer que la limite de hauteur n'est pas dépassée au moyen d'un barrage lumineux établi au niveau réglementaire au voisinage de l'entrée du tunnel, comme cela a lieu pour le « Holland Tunnel » entre New-York et Jersey City (2).

Au moyen de deux barrages lumineux séparés par une certaine distance le long d'une route, il est possible de déterminer la vitesse des véhicules et de s'assurer que les règlements relatifs au trafic sont respectés. La cel-

(1) R.C. Hitchcock, Electrical Engineering, 50, 1931, p. 182-185.

(2) G.P. Barnard, The selenium cell, Constable and Co, Londres, 1930, p. 198.

(3) Electronics, vol. 5, 1932, p. 261.

lule photo-électrique permet encore de signaler aux automobilistes les tournants dangereux, ou d'actionner des signaux lumineux aux passages à niveau non gardés. Elle joue un rôle dans la transmission des cartes météorologiques aux navires qui traversent l'Atlantique (1), et permet de reconnaître la présence des icebergs et des navires à travers le brouillard. Le « nocto-

représenté sur la fig. 11. Tant que la main de l'ouvrier se trouve placée dans la zone dangereuse, le faisceau tombant sur la cellule est interrompu, et le moteur qui actionne la machine s'arrête automatiquement (1).

La cellule photo-électrique permet de déceler les « flashes » au collecteur des génératrices et des commutatrices, et d'arrêter alors la machine avant que le dommage ne devienne trop considérable (2). Elle est utilisée pour interrompre l'alimentation en combustible fluide (liquide ou gazeux) d'un foyer dont l'extinction accidentelle peut être la cause d'un accident grave (explosion) (3). Enfin, elle intervient pour interrompre automatiquement le fonctionnement des machines à fabriquer le papier, ou des presses à imprimer, dès qu'une rupture du papier se produit en permettant à un faisceau lumineux de venir tomber sur la cathode photo-sensible.

Les exemples précédents suffisent pour mettre en évidence le rôle très important joué par les tubes électro-

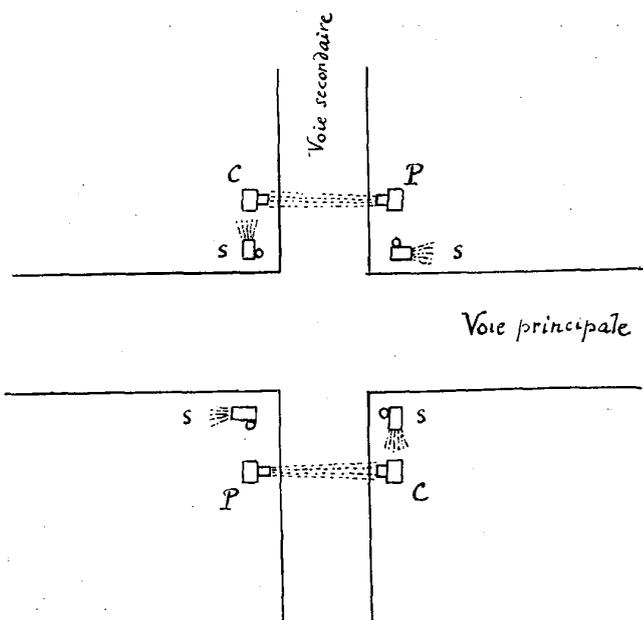


Fig. 10. — Dispositif de signalisation à l'intersection de deux voies d'inégale importance.  
P : projecteurs ; C : récepteurs (cellule et grid glow tube) ; S : signaux lumineux.

visor », de Baird, analogue aux récepteurs à disque servant en télévision, peut être utilisé pour déceler à travers le brouillard des objets lumineux éloignés (feux de navires, phares d'aérodromes, etc.), grâce à la facilité avec laquelle les rayons infrarouges peuvent traverser d'épaisses couches de brume (3).

5° Arrêt automatique d'une machine dont le fonctionnement devient anormal ou dangereux. — Un exemple simple, relatif à une presse ou machine à emboutir, est

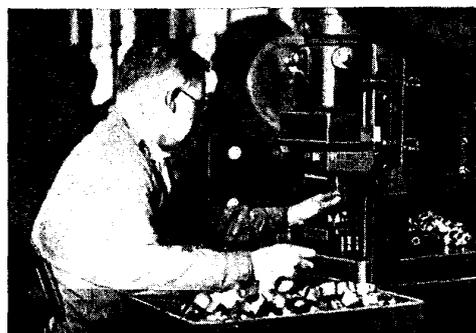


Fig. 11. — Contrôle du fonctionnement d'une machine à emboutir.

niques (cellule photo-électrique et lampes thermioniques) dans le fonctionnement des dispositifs modernes de sécurité. A cet égard, il est réconfortant de constater que les recherches récentes des physiciens et des ingénieurs de laboratoires ont eu pour conséquences immédiates le perfectionnement et le développement des procédés mis en œuvre pour la protection de la vie humaine et l'amélioration des conditions du travail.

(1) S.A. Moseley et H.J. Bartin Chapple, Television, Sir Isaac Pitman, Londres, 1930, p. 102 et suivantes.

(1) Electronics, vol. 3, 1931, p. 132-135.  
(2) Electronics, vol. 6, 1933, p. 271.  
(3) Brevet français Thomson-Houston N° 617.769, 1926 ; 1<sup>re</sup> addition N° 34.311, 1927, et Electronics, vol. 6, 1933, p. 222.



# L'APPAREILLAGE ÉLECTRO-INDUSTRIEL

## PÉTRIER, TISSOT & RAYBAUD

Société Anonyme au Capital de 5.000.000 de francs.

Téléph. Moncey 05-01 (4 lignes)  
Télégr. ELECTRO-LYON

Siège social : 210, avenue Félix-Faure, LYON

Chèques postaux Lyon 9738  
Registre du Commerce Lyon B 456



Electro-sirène « Delta »  
type vertical avec chapeau pour extérieur

La marque P.T.R. est une garantie  
de bonne fabrication.

Tout l'appareillage électrique Haute et Basse tension  
Les Contacteurs APEA.

Tubes isolateurs et accessoires

Masse isolante. Isolants divers. Objets moulés

Moteurs électriques " Delta "

Electro-pompes " Nil "

Electro-sirènes " Delta "

Electro-circuses " Unic "

et toutes applications électro-domestiques.

Liste des camarades E. C. L. de la Maison :

C. Tissot . . . . . 1902	P. Raybaud . . . 1922	R. Herguez . . . 1924
Valère-Chochod. 1913	J. Rochas . . . . 1922	J. Reynaud . . . 1925
G. Haïmoff . . . 1922	P. Capelle . . . 1923	J. Pétrier . . . . 1926

## Le Grip-Cuir

supprime le glissement des courroies

Vos courroies dureront beaucoup plus longtemps. Imprégnées, elles résisteront à toutes les attaques des intempéries, humidité ou chaleur.

Le GRIP-CUIR pénètre à l'intérieur de la courroie et son effet adhérent persiste jusqu'à usure complète de la courroie.

Le GRIP-CUIR a un défaut  
C'est un produit français.

Vendu par les E<sup>ts</sup> PRÉBET, 201, rue d'Alésia - Paris 14<sup>e</sup>

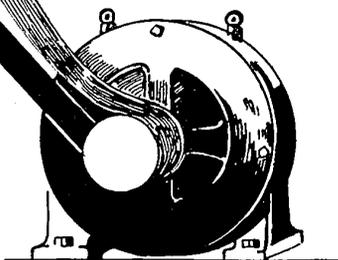
Téléphone : TAITBOUT 47-31 et la suite  
R. C. Seine 505.628

Avec le GRIP-CUIR les courroies fonctionnent détendues sous toutes les charges.  
Vous ne perdez pas de temps à les retendre.

Vous gagnez de la force en évitant le frottement des paliers dû à la tension.

Le GRIP-CUIR supprime tous les ennuis. Vous travaillez dans des conditions idéales.

Le GRIP-CUIR composé exclusivement de matières grasses sans aucun produit nocif conservera vos courroies.



# Etude des vibrations transmises aux immeubles par la circulation des véhicules

par M. C. CHALUMEAU,  
Ingénieur en Chef de la Ville de Lyon.

## I. — ETAT DE LA QUESTION

Depuis plusieurs années on se préoccupe, en France, comme à l'Etranger, des effets produits sur les constructions voisines des voies publiques, par la circulation des véhicules poids lourds.

Cette circulation s'est considérablement accrue depuis la fin de la guerre, aussi bien en volume qu'en poids et en vitesse. Le développement très rapide des transports automobiles, conséquence du perfectionnement constant de la construction des moteurs, a posé aux techniciens de la route et aux urbanistes, des problèmes nouveaux, parmi lesquels se situe en bonne place la question des ébranlements que subissent les immeubles situés en bordure des grandes voies publiques.

Autrefois, la traction des voitures était exclusivement animale; dans ces conditions, le poids et la vitesse des voitures que l'on pouvait mettre en circulation se trouvaient limités. Les ébranlements transmis aux immeubles riverains étaient très faibles et ne présentaient pas d'inconvénients pour leur conservation.

Aujourd'hui, au contraire, on peut voir d'année en année circuler des véhicules de plus en plus lourds, avec des vitesses de plus en plus grandes.

Depuis deux ans, notamment, les transports routiers ont pris un développement extraordinaire. Ils dépassent notablement les cadres de la circulation de 1927. Certains industriels ont en construction des véhicules représentant des tonnages atteignant, assure-t-on, 25 t. 500. Si l'on tient compte, dans ce cas, de la majoration dynamique, on est conduit à tabler sur des efforts de l'ordre de 30 à 33 tonnes. Ces charges sont alors bien supérieures à celles qui sont admises dans les règlements actuellement en vigueur pour le calcul des ouvrages d'art. Il y a donc là une source de graves dangers pour la tenue de ces ouvrages et nous croyons devoir la signaler.

Les déformations du terrain peuvent amener des inégalités de tassement entre les diverses parties des fondations et, par suite, la fissuration des murs. Les maçonneries modernes, plus légères et de structure hétérogène, sont particulièrement sensibles aux vibrations. Les fissures se manifestent surtout aux points faibles, dans les gaines de cheminée, par exemple, où les fissures sont particulièrement dangereuses à cause des émanations qu'elles peuvent provoquer.

L'élément déformable est constitué par les matières qui, peu à peu, se pulvérisent sous l'action des vibrations. En sorte que le martelage du sol de la route ou de la rue par des véhicules lourds entraîne la fissuration,

puis la pulvérisation des éléments constitutifs du revêtement de la chaussée, d'où sa destruction complète. Bien plus, dans les agglomérations urbaines, soumises à une circulation intense, la conservation des édifices est mise en question.

Il est facile de se rendre compte du mécanisme de l'action d'un mouvement du sol sur un édifice qu'il porte. On connaît bien toute une série de phénomènes : les objets longs, portés à l'extrémité de supports longs et flexibles, comme certaines lampes électriques entrent en oscillation; l'observateur perçoit un frémissement du sol sous lui; les vitres des fenêtres vibrent avec bruit; de menus objets, placés sur des meubles, se déplacent; les planchers craquent, etc.

Mais, si ces phénomènes sont nets, ils ne peuvent fournir qu'une base incertaine pour la comparaison et le classement par ordre d'intensité des ébranlements des édifices, en égard à la nature du véhicule, son poids et sa vitesse, son mode de suspension, le genre et la qualité du bandage utilisé.

Il est évident que tous ces facteurs sont susceptibles d'entrer en jeu et, par conséquent, ils doivent être étudiés de très près car, même dans le cas où aucun dégât observable ne s'est encore manifesté, on peut se demander si le fait de soumettre à des vibrations des constructions qui n'ont pas été étudiées et faites pour leur résister, n'est pas de nature à en entraîner le vieillissement prématuré.

Dans quelles mesures les ébranlements du sol, causés par cette circulation, sont-ils nuisibles à la solidité des immeubles? C'est là un problème nouveau que plusieurs auteurs ont étudié; nous allons tout d'abord rappeler rapidement leurs travaux.

En 1913, la Société Centrale des Architectes et l'Automobile Club de France avaient constitué une Commission mixte avec mission de faire une étude expérimentale de la question. Déjà, à cette époque, les plaintes du public étaient vives et le journal *L'Architecture* mentionne un procès engagé à ce sujet entre la Compagnie des Omnibus et la Compagnie du Métropolitain.

Pour ces essais, un accéléromètre et un séismoscope enregistreur, de MM. Guiche et Bourlet, étaient employés. Comme conclusion, on constata que les surcharges dynamiques de l'ensemble d'un véhicule peuvent tripler et même quadrupler la pression statique que les roues exercent sur le sol.

Après la guerre, des essais aboutissant aux mêmes conclusions furent faits aux Etats-Unis à la « station expérimentale » d'Arlington, grâce à l'initiative de la

plus et le courant ne peut être interrompu qu'en abaissant fortement la tension anodique. Dans le cas de l'alimentation en alternatif, la grille contrôle de nouveau lorsque le courant s'annule et le relais peut donc être

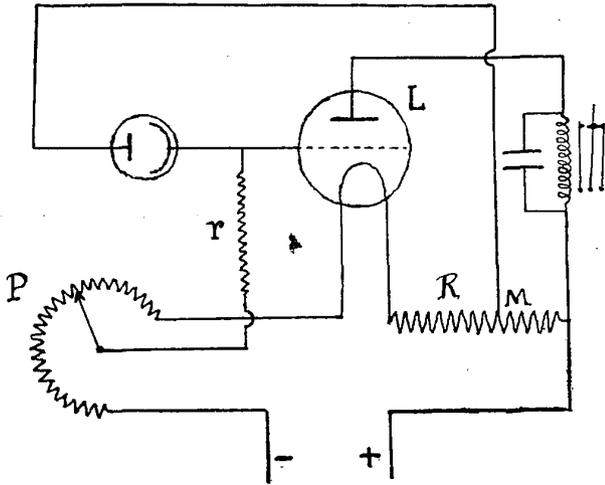


Fig. 5. — Commande d'un relais au moyen d'une cellule photo-électrique (combinaison cellule-triode pouvant fonctionner sur réseau continu ou alternatif 110 volts.)

actionné dans les deux sens. La fig. 6 représente l'un des montages proposés par la « Westinghouse Electric and Manufacturing Co », comportant une cellule à vide (césium sur argent oxydé) et un « grid glow tube » modèle K.U. 618.

Les dispositifs décrits jusqu'ici conviennent dans le cas des cellules photo-émettrices, dont le modèle le plus courant est la cellule au césium sur argent oxydé. Les cellules au sélénium et les cellules Fournier peuvent être également associées à un amplificateur à lampe thermionique. Par contre, les cellules à couche d'arrêt, à cause de leurs propriétés particulières, doivent être employées directement avec des relais extra-sensibles (relais « Weston », ou des « G.M. Laboratories, Chicago »).

Dans la construction des dispositifs de sécurité, il importe de prévoir ce qui se produira dans le cas d'une détérioration quelconque du circuit ou des lampes dont la durée de vie est d'ailleurs limitée (triode et lampe servant à éclairer la cellule). On s'arrange de manière que l'indicateur (sonnerie, signal lumineux, etc.) réagisse dès que l'appareil est mis hors de service. Par exemple, on peut introduire un relais supplémentaire dans le circuit de la lampe d'éclairage. Pour déceler tout défaut de fonctionnement de la lampe à trois électrodes, on peut lui substituer une lampe à quatre électrodes et incorporer dans le circuit de la grille interne un relais agissant sur l'indicateur lorsque l'émission électronique du filament devient insuffisante ou nulle.

On éclaire généralement la fenêtre de la cellule avec un faisceau parallèle obtenu en plaçant au foyer d'une

lentille convergente d'assez grande ouverture le filament d'une lampe à incandescence (type automobile) alimentée par un petit transformateur. Il est parfois indispensable de faire agir sur la cellule le rayonnement invisible infrarouge, comprenant les radiations dont la longueur d'onde est supérieure à 7.500 Å. On arrête alors par un filtre approprié les radiations visibles. (Exemples : verre 254 ou « Signal Red » de « Corning Glass Works »; verres R.G. 8 ou R.G. 9, de Schott, Iéna; verres « Manganal » ou « Hypérios » des Verreries de Bagnaux et Appert Frères réunies). Bien entendu, la sensibilité globale de la cellule se trouve ainsi considérablement diminuée; par exemple, en plaçant devant la lampe qui éclaire une bonne cellule au césium sur argent oxydé, une lame de verre « Manganal » de 2 mm. d'épaisseur, le courant se trouve réduit à environ 25 % de sa valeur en lumière totale.

### III. — Dispositifs de sécurité actionnés à l'aide d'un récepteur photo-électrique.

#### 1° Protection contre le vol et problèmes analogues. —

Au moyen de miroirs judicieusement placés, on établit un barrage de rayons infrarouges dans la région à protéger de telle sorte que l'interposition d'un corps opaque provoque le déclenchement de signaux avertisseurs. Par exemple, on parvient à faire passer dans un appartement une dizaine de faisceaux obtenus par des réflexions à différentes hauteurs, ce qui ne laisse aucune possibilité à un être humain de franchir le barrage sans interrompre l'arrivée du rayonnement sur le récepteur photo-électrique. Celui-ci peut être une cellule au césium sur argent oxydé ou une cellule photorésistante (sélénium,

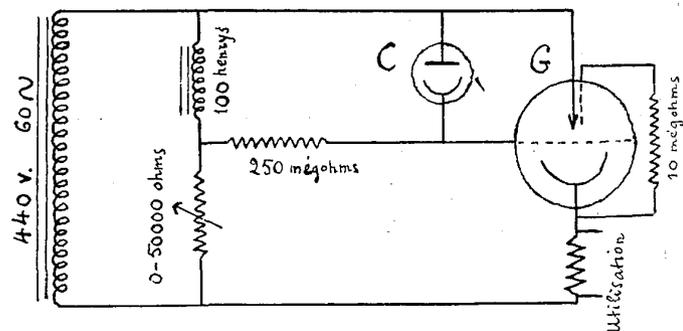
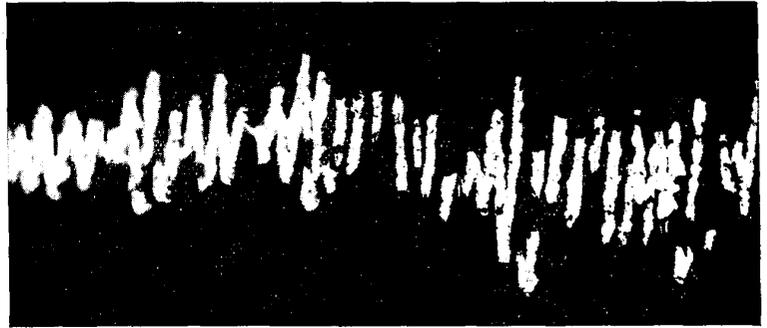


Fig. 6. — Association d'une cellule photo-électrique à vide C et d'un grid glow tube G.

N. B. — Dans le modèle de grid glow tube U 618 de la « Westinghouse Electric and Manufacturing Co » une quatrième électrode, formant écran autour de l'anode, permet d'obtenir plus d'uniformité et de stabilité dans les caractéristiques. Cet écran doit être relié à la cathode par une résistance voisine de 10 mégohms.

Vibrations horizontales perpendiculaires.

Grandissement :  $77 \times 10 = 770$ .



Vibrations verticales.

Grandissement :  $80 \times 10 = 800$ .



Vibrations horizontales parallèles.

Grandissement :  $75 \times 10 = 750$ .

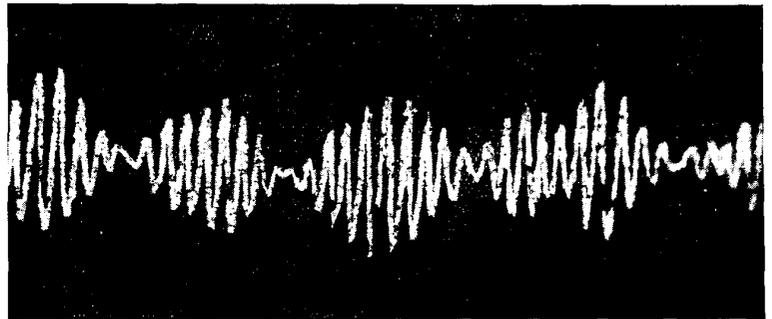


Fig. 1

Etude de vibrations produites par le passage dans une rue pavée, d'un camion automobile sur bandages pleins, poids 4 tonnes.

← Une seconde →

Section des Recherches du Bureau des Voies Publiques; déjà on était frappé de l'effet destructif résultant de l'influence du martelage produit par les lourds camions automobiles circulant sur les chaussées.

Cette étude a mis en évidence la complexité du phénomène et a conduit à admettre les hypothèses suivantes :

L'intensité des chocs croît avec la vitesse du véhicule, mais d'une manière irrégulière; elle dépend en grande partie de la suspension et de l'élasticité des ressorts : le choc est plus ou moins fort suivant que le moteur est embrayé ou non.

M. A.-F. Masury a fait des essais en cinématographiant les flexions du bandage et du ressort au moment où la roue, après le franchissement d'un obstacle, retombe sur la route.

M. E.-W. Tempin, rendant compte des expériences de M. Masury, et revenant sur les essais d'Arlington, arrive aux conclusions suivantes :

1° Avec des bandes pleines, la force du choc augmente rapidement avec toute augmentation de vitesse, tandis qu'avec des pneumatiques, la force augmente seulement, — et légèrement, — avec une grosse augmentation de la vitesse ;

2° La valeur de la force du choc avec des pneumatiques est seulement supérieure de 400 à 700 kgs à la charge de la roue.

Tous ces essais ont eu pour but essentiel de déterminer la pression sur l'élément du sol en contact avec la roue.

Les observations qu'ils fournissent permettent de connaître la percussion, cause première des phénomènes d'ébranlement du sol. Mais elles sont insuffisantes pour en suivre la répercussion jusqu'à un édifice voisin de la route. Les effets à distance dépendent, en effet, de la « réceptivité » de la chaussée, c'est-à-dire de sa contexture.

sement assez satisfaisant, mais elle ne repose sur aucune justification de calcul.

Enfin, des essais de mesure de vibrations ont été effectués sous la direction du Professeur Hort, dans différents immeubles de Berlin et de Cologne.

D'autres, réalisés sous la direction du Professeur Reiher, à Stuttgart et Munich, ont porté, en particulier, sur les effets physiologiques des ébranlements.

## II. — ESSAIS EFFECTUÉS PAR LE LABORATOIRE MUNICIPAL D'ESSAIS DE LA VILLE DE LYON

Emue à juste titre des dégâts causés aux immeubles par la circulation actuelle, l'Administration de la Ville de Lyon a confié au Laboratoire municipal de la Voirie, la mission de procéder à une étude approfondie des vibrations transmises aux immeubles par la circulation.

Les appareils dont dispose le Laboratoire municipal comprennent :

- 1° Un sismographe universel transportable, type de Quervain, à trois composantes ;
- 2° Un sismographe, type Wieckert ;
- 3° Un vibromètre, système Schenk, fabriqué par les Etablissements Zivy, à Paris ;
- 4° Un sismographe, type Askania, à trois composantes, enregistrement optique.

Les essais effectués à Lyon peuvent se diviser en deux catégories. Des essais ont tout d'abord été faits pour comparer entre eux différents bandages.

On a commencé par faire passer devant une station déterminée divers véhicules (tombereaux, camions à bandages pleins, demi-pleins et pneumatiques).

Ces premières expériences ont démontré qu'il était indispensable de maintenir constante, pendant une série d'essais, toutes les caractéristiques du camion, sauf une seule, choisie comme variable.

Aussi avons-nous entrepris des essais méthodiques en utilisant toujours le même camion, et en l'équipant successivement avec différents bandages. Pendant chaque essai, la variable adoptée était évidemment la vitesse du camion. Toutes les autres conditions étaient identiques : suspension, charge, chaussée, bandages, et l'appareil enregistreur était toujours placé au même endroit.

Les essais ont été faits successivement en charge et à vide, pour chaque nature de bandage. On a pu ainsi comparer différents bandages pleins et semi-pneumatiques, au point de vue des ébranlements transmis.

La vibration la plus importante a toujours été la vibration verticale. Les vibrations croissent assez régulièrement avec la vitesse. La charge est d'importance secondaire. Certains semi-pneumatiques équipés sur un camion chargé donnent des vibrations supérieures à celles qui sont produites avec le camion vide. Pour d'autres bandages, l'inverse se produit. C'est dire quelle est la complexité du problème au point de vue des théories à admettre.

Ces essais ont, en tous cas, établi d'une façon très sûre que la vitesse, d'une part, la qualité des bandages (c'est-à-dire une partie de la suspension), d'autre part,

avaient une influence prépondérante sur l'importance de la nature des vibrations.

Les bandages étudiés ont été les suivants :

- 1° Bandage plein « Electric » ;
- 2° Semi-pneumatiques Hutchinson ;
- 3° Semi-pneumatiques Pirelli ;
- 4° Semi-pneumatiques Ducasble.

Les graphiques 2 et 3 indiquent quels ont été les résultats obtenus pour la composante verticale de la vibration.

La figure 4 montre la coupe de la station expérimentale. L'appareil enregistreur (sismographe Askania) était placé sur le sol même de la station. (Stand 309 de la Foire de Lyon). La chaussée était constituée par un revêtement de cailloux roulés à surface assez inégale.

Une autre catégorie d'essais se rapporte à l'étude des vibrations transmises aux immeubles, aux canalisations d'eau et de gaz, etc.

A la demande de diverses personnes, propriétaires ou locataires d'immeubles à Lyon et dans la région lyonnaise, nous avons procédé sur place à des enregistrements de vibrations. Nous avons cherché, dans tous ces essais, et lorsque la cause des vibrations était due à la circulation, à enregistrer le passage des divers véhicules incriminés (tramways, camions, etc.) *séparément*. Nous avons ainsi opéré, par exemple, dans un immeuble de deux étages, construit en pisé de terre, cours Richard-Vitton, à Lyon, où nous avons enregistré des passages de tramways et de camions.

Après l'éboulement du quai d'Herbouville, à Caluire, nous avons fait également des mesures, en haut et en bas de la balme, lorsque des camions circulaient sur la chaussée.

Dans un immeuble du quai d'Herbouville, nous avons enregistré les vibrations transmises par les tramways et les camions de diverses natures. Les appareils étaient placés au voisinage du mur de façade. *Les ébranlements les plus forts ont été ceux qui étaient transmis par des camions lourds et chargés*. Le tramway ne produisait que des effets bien inférieurs. C'est d'ailleurs à la suite de ces essais qu'une réglementation de la circulation des poids lourds sur ce quai a été décidée, — pour le sens de circulation longeant la façade des immeubles.

D'autres essais nous ont été demandés lorsque les causes de gêne provenaient de machines fixes (presses, machines à tisser, etc.). Nous avons fait dans ces conditions des enregistrements dans plusieurs immeubles de la Ville.

Nous avons étudié également les effets produits par les ébranlements sur les canalisations sous chaussée. Il est évident, a priori, que ces ébranlements peuvent produire des décollements dans les joints des canalisations d'eau et de gaz, en agissant sur la cohésion des éléments constitutifs du sous-sol de la chaussée.

Comme il n'était pas pratiquement possible d'installer des appareils sur des conduites d'eau et de gaz, nous avons procédé à nos mesures dans un égout visitable.

L'appareil a été installé sur une banquette en béton solidaire des parois de l'égout du quai Saint-Vincent. On a enregistré le passage des tramways et de divers

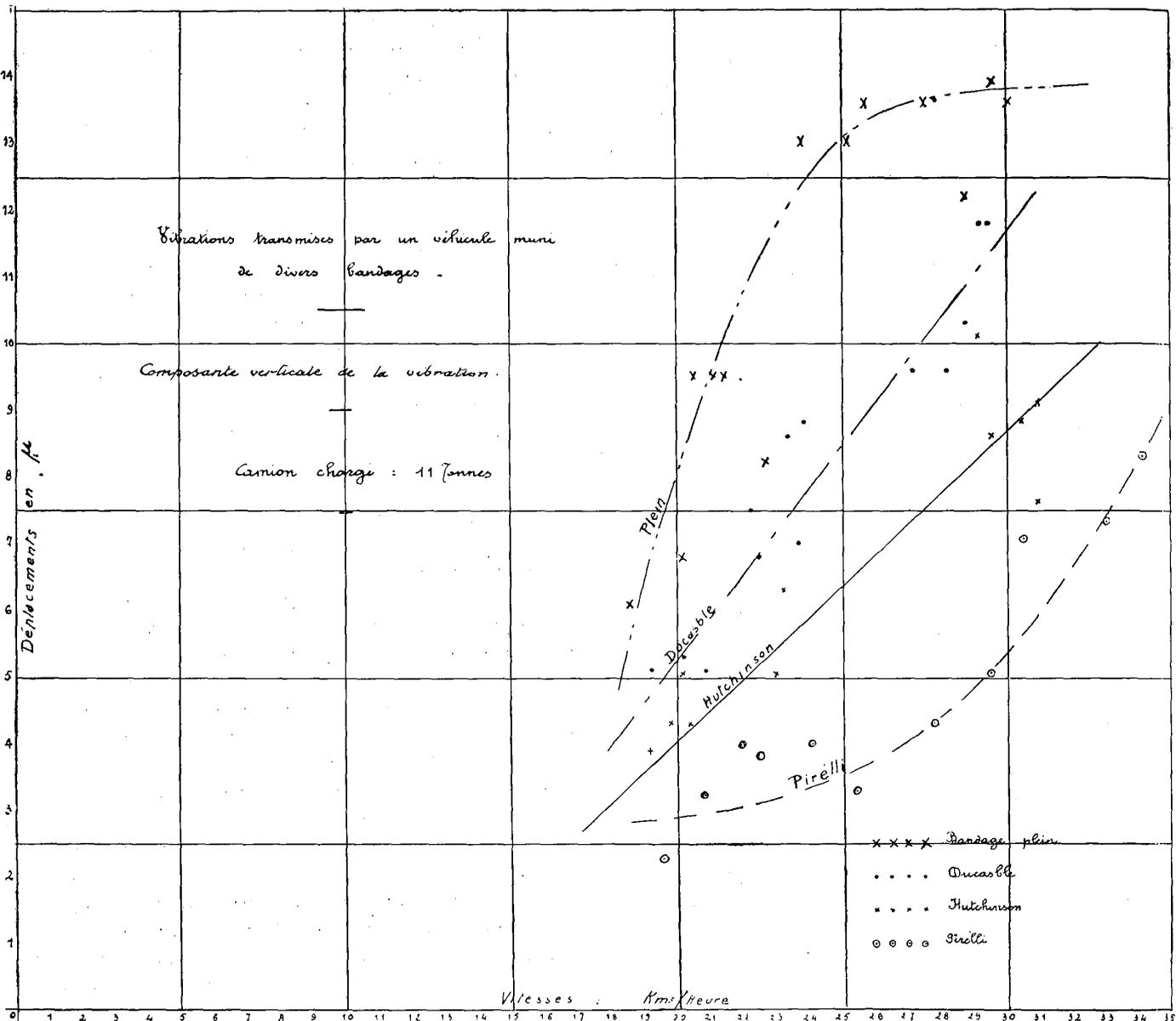


Fig. 2

véhicules. Les vibrations les plus fortes étaient dues au passage des tramways; elles sont caractérisées par une amplitude notable et par une fréquence très élevée (de l'ordre de 100 à la seconde).

Des fréquences très élevées correspondent à des accélérations considérables. Si l'on admet, comme c'est le cas pour la nuisance, l'expression à  $\gamma$ , ou toute autre expression où l'accélération intervient au même titre que l'amplitude, on arrive à des résultats déconcertants, au point de vue des inquiétudes que font naître les vibrations.

Tout d'abord, nous estimons qu'une erreur d'interprétation nous semble avoir été commise par de nombreux auteurs qui ont assimilé le mouvement vibratoire transmis par les véhicules aux immeubles, à un tremblement de terre.

Une première distinction s'impose du fait qu'un tremblement de terre n'est pas un phénomène purement local,

lisé, en un point déterminé, mais un phénomène qui intéresse une grande étendue. Dans cette étendue, qui embrasse souvent toute une région, un immeuble peut être considéré comme un élément dont toutes les parties sont animées, au même instant, du même mouvement. Au contraire, lorsqu'un véhicule, passant dans une rue, ébranle le sol, son action est absolument locale, les vibrations transmises proviennent de la déformation du sol sous les roues, c'est-à-dire d'un point de la surface du sol. Il en résulte que les effets peuvent être tout à fait différents de ceux que produirait un tremblement de terre.

Une seconde distinction, la plus importante, selon nous, nous paraît résider dans le fait que les tremblements de terre désastreux sont caractérisés par des mouvements périodiques de faible fréquence, mais dont les déplacements maxima sont élevés. Au contraire, les mouvements oscillatoires du sol produits par les véhi-

culés  
nos r  
de ce  
de ces  
grand  
dité.  
MM  
lent à  
sensib  
fréque  
dant  
l'accé  
tude  
dépla  
heure  
inter  
ainsi  
faible  
que  
nuisa  
infér  
Il  
Guill  
plific  
peu  
quer  
plup  
Co

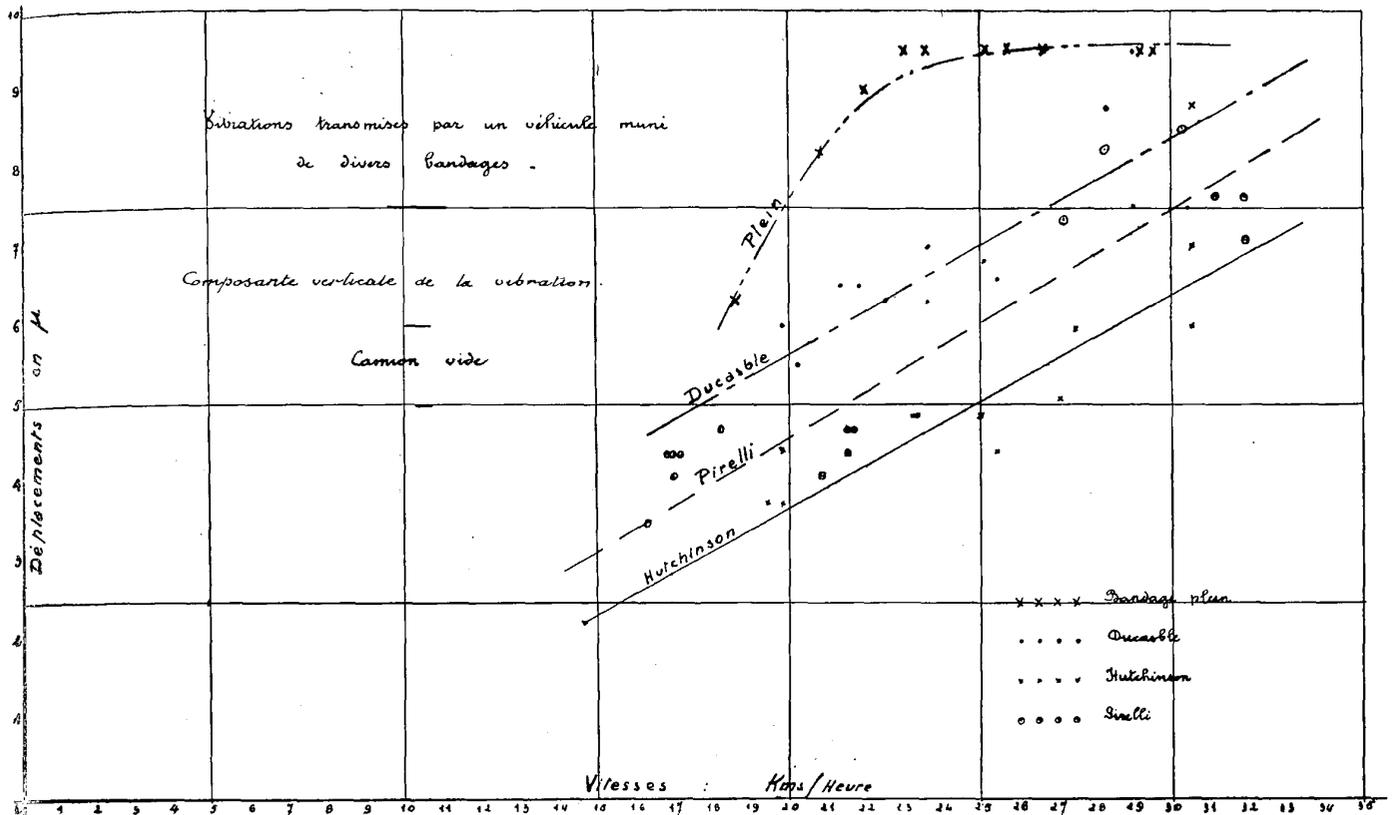


Fig. 3

cules sont de fréquence très élevée comme l'ont montré nos récentes expériences, et si l'on ne tenait compte que de cette fréquence, on arriverait à conclure que les effets de ces mouvements dépassent de beaucoup ceux des plus grands tremblements de terre, ce qui serait une absurdité.

MM. Auclair et Boyer-Guillon, dont les essais remontent à 1924, n'avaient pas reconnu alors, vu le peu de sensibilité de l'appareil qu'ils utilisaient, la très grande fréquence des oscillations dues à la circulation. Cependant ils ont fait intervenir dans leur interprétation, outre l'accélération du mouvement du sol, la valeur de l'amplitude maxima, sous forme du facteur  $\gamma$ , produit du déplacement maximum par l'accélération maxima. Malheureusement, l'introduction du facteur  $\gamma$  conduit à des interprétations très discutables; dans l'expression  $\left(\frac{a}{T^2}\right)$

ainsi obtenue, le dénominateur ayant des valeurs très faibles, la nuisance devient rapidement très élevée dès que la fréquence s'accroît. On arrive à trouver que la nuisance d'un camion sur bandes pleines est nettement inférieure à celle d'un camion muni de pneumatiques.

Il y a lieu de remarquer que MM. Auclair et Boyer-Guillon utilisaient, pour leurs essais, un appareil à amplificateur mécanique et, par suite, assez peu sensible et peu capable de mettre en évidence les vibrations de fréquence très grande (50 à 100 p. sec.) qui sont dues à la plupart des véhicules.

Comme nous l'avons déjà signalé, d'autres auteurs

sont allés encore plus loin, Wittig, puis Menges, proposèrent au lieu de  $\varphi (A^2 n^2)$  la valeur  $\varphi (A^2 n)$ . Thein proposa  $\varphi (A^2 n^3)$ . Enfin, le Professeur Zeller, de Hanovre, publia une brochure assez intéressante où il était question de la valeur  $\varphi (A^2 n^3)$ . Les résultats obtenus étaient classés suivant leurs valeurs en une échelle dont chaque terme correspondait à un degré de l'échelle des tremblements de terre de Cancani.

Quelle que soit la valeur de ces recherches, il semble bien difficile de voir là autre chose qu'une manière louable de faire cadrer avec une théorie, des résultats d'essais. D'ailleurs, malgré ses efforts, Zeller reconnaît lui-même que l'expression  $\varphi (A^2 n^3)$  conduit à attribuer le même degré de l'échelle de Cancani aux vibrations ressenties sur la plateforme d'un autobus, d'une part, et sur un bateau violemment secoué, d'autre part. Chacun sait pourtant que les effets ne sont pas les mêmes.

Nous pensons, pour notre part, que l'on se trompe absolument en cherchant de telles interprétations. Les premiers auteurs qui ont commencé à faire intervenir la fréquence dans leurs formules, ont cru que cette fréquence était faible pour ce genre de vibrations.

En réalité, ces vibrations sont caractérisées, en général, par une fréquence très élevée et un déplacement minime.

Un exemple caractéristique va illustrer cette manière de voir. Toutes choses égales, nous avons fait passer devant le même appareil un camion équipé sur bandes pleines et un camion muni de pneumatiques.

Coupe sur la Station expérimentale

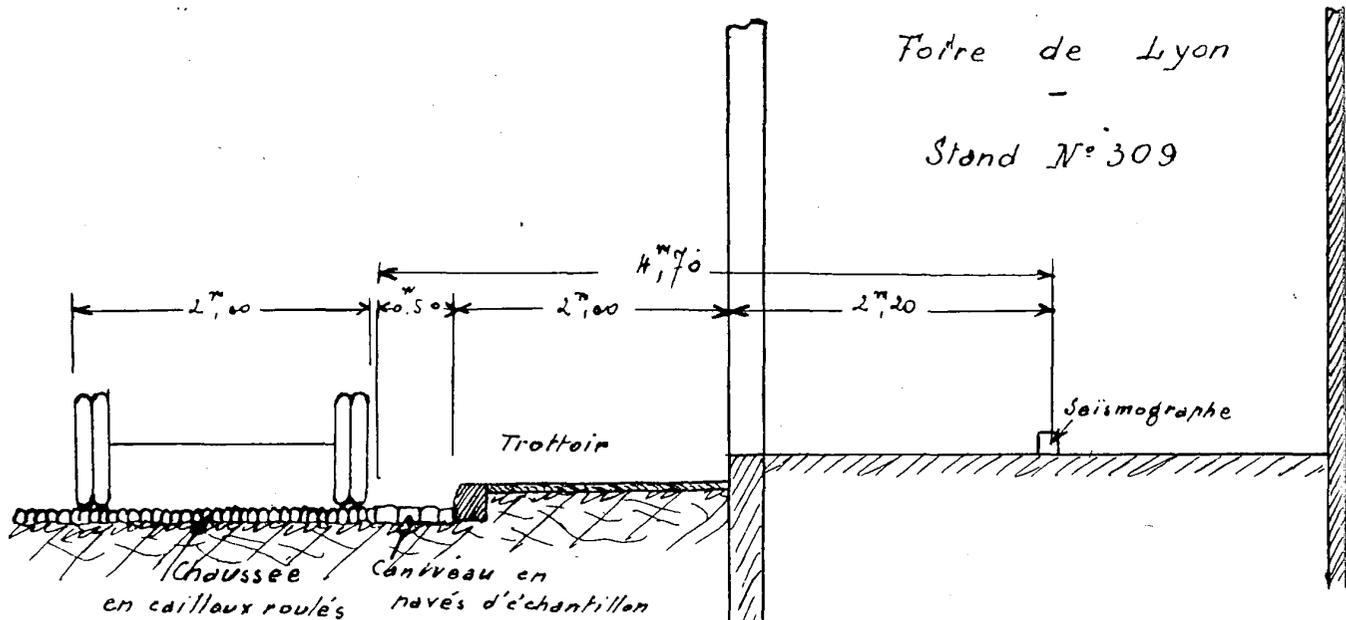


Fig. 4

Dans le premier cas, on a trouvé :

- Fréquence ..... 27
- Amplitude ..... 25,5 microns

Dans le deuxième cas, on a trouvé :

- Fréquence ..... 77
- Amplitude ..... 9,9 microns

La « nuisance », calculée d'après la formule a  $\gamma$ , serait donc de 189 pour le premier véhicule et de 228 pour le second, ce qui n'est pas admissible, les effets destructifs du premier véhicule étant évidents.

Ces vibrations ayant une fréquence élevée, ont également une accélération élevée. La force qu'elles engendrent est donc considérable et l'on aboutit à ce paradoxe que les vibrations les moins ressenties paraissent être les plus dangereuses.

L'explication de ce fait nous paraît bien simple. Bien que le mouvement soit produit par des forces très élevées, ces forces, très rapidement appliquées, et changeant de sens plusieurs fois par seconde, n'ont pas le temps de produire les effets qu'elles devraient produire si elles demeuraient appliquées.

Il en résulte que ces mouvements périodiques à grande fréquence, mais d'amplitude faible, sont moins dangereux que les mouvements de fréquence moindre, d'accélération plus petite, mais d'amplitude plus grande.

Il en résulte que le terme  $\gamma$  ou  $\varphi$  ne doit pas figurer dans la formule donnant le degré de nocivité, ou tout au moins n'y figure que d'une manière peu importante en regard de l'amplitude.

En pratique, on peut admettre que seule la considération de l'amplitude a une signification.

En effet, les mouvements alternatifs considérés ne produiront d'effet, dans une construction, que si l'amplitude du mouvement absolu d'un élément de cette construction dépasse la limite d'élasticité du matériau.

Et ceci indépendamment de la valeur de la force, car dès que l'effort développé dans la construction par la vibration produira un déplacement suffisamment grand, il y aura danger. Le déplacement est donc seul à considérer, la notion de force, accélération ou fréquence, n'ajoute rien d'intéressant à la question.

Cette manière de voir est en accord complet avec ce que chaque individu ressent, et, de plus, en accord avec ce que l'on sait des tremblements de terre, caractérisés par de très grands déplacements.

Dans ces conditions, la mesure des ébranlements donne des indications précises sur le caractère de leur action sur les bâtiments. Il suffit de connaître approximativement la qualité des matériaux entrant dans la composition des murs pour en déduire une valeur très suffisante du coefficient d'élasticité.

Connaissant l'allongement absolu  $\Delta$ , la distance  $l$  qui sépare les deux points où les mesures ont été faites au même instant, le coefficient d'élasticité  $E$  du mur, on en déduit par la formule de la loi de Hooke :

$$\frac{F}{S} = E \frac{\Delta}{l}$$

la valeur de  $\frac{F}{S}$ , c'est-à-dire de l'effort qui s'exerce sur les maçonneries.

Si cette valeur de  $\frac{F}{S}$  est voisine de la valeur de la

résista  
dire qu

Cette

permet  
obtenu  
plus st

Les  
l'aide  
divers  
détable

Les  
ges en  
la figu

classer  
la com  
tante a

structio  
tales d  
danger

circula  
qu'un  
done p  
(Le cas  
quable  
tels qu  
le char

Dans  
croître  
l'ont m  
taient  
import

Ces d  
une sé  
tion mé  
déduire

On v  
que la  
mentée

chaque  
bien de  
laborat  
teurs, r  
valeur.

L'étu  
nue de  
l'accroi

Avec  
sol est  
que soit

plus l'a  
transmi  
cas des  
cule est

augmen  
carré de  
proport

résistance à la traction du matériau des murs, on peut dire qu'il y a danger de fissure.

Cette valeur de  $\frac{F}{S}$  ou celle de l'allongement relatif  $\frac{\Delta l}{l}$  permet donc d'interpréter pratiquement les résultats obtenus; elle peut être considérée comme le critère le plus sûr.

Les résultats de nos essais systématiques, effectués à l'aide d'un même camion, équipé successivement avec divers bandages, mettent en évidence l'influence considérable de la vitesse des véhicules.

Les autres facteurs, chargement et nature des bandages en particulier, ont également une grosse influence; la figure reproduite précédemment montre comment se classent les bandages au point de vue de l'amplitude de la composante verticale, qui est toujours la plus importante au point de vue des effets *sur le sol*. Dans une construction, au contraire, ce sont les composantes horizontales de la vibration qui sont les plus fortes et les plus dangereuses. On voit que, dans certains cas, un camion circulant à vide a produit des perturbations plus fortes qu'un camion chargé; le facteur *chargement* ne semble donc pas être le plus important, pour certains bandages. (Le cas du semi-pneu Pirelli est particulièrement remarquable dans ce sens). Par contre, pour des semi-pneus tels que Hutchinson, Ducasble, et pour le bandage plein, le chargement a aggravé les perturbations.

Dans tous les cas, on peut dire que lorsque l'on fait croître la *vitesse* du véhicule, — (toutes nos expériences l'ont montré sans exception) —, les vibrations augmentaient d'amplitude. La vitesse d'un véhicule a donc une importance capitale.

Ces quelques essais, de nature très diverse, pris parmi une série de recherches, montrent à quel point la question mérite d'être étudiée et quels enseignements on peut déduire des vibrations enregistrées.

On voit, en particulier, combien il serait nécessaire que la vitesse de circulation des poids lourds soit *réglementée*. En outre, il serait bon que l'on pût vérifier pour chaque véhicule que son passage, dans des conditions bien définies, à vide et en charge, devant une station laboratoire où seraient réunis les appareils enregistreurs, ne produit pas d'effets supérieurs à une certaine valeur.

L'étude des vibrations dues à la circulation est devenue de nos jours de plus en plus nécessaire à cause de l'accroissement de cette circulation.

Avec des bandages pleins, la surface d'appui sur le sol est très limitée et reste sensiblement la même quelle que soit la charge; de ce fait, plus le véhicule est chargé, plus l'amplitude de la composante verticale de l'effort transmis à la chaussée est élevée. Au contraire, dans le cas des véhicules montés sur pneumatiques, plus le véhicule est chargé, plus la surface de contact avec le sol augmente: de ce fait, l'effort transmis par centimètre carré de surface d'appui n'augmente que dans de faibles proportions avec l'augmentation des charges; l'effort est

surtout fonction de la pression à laquelle le pneu a été gonflé.

Le principe de l'obligation des pneumatiques a été admis par le décret du 19 janvier 1933 portant modification du Code de la Route; l'article 3 dudit décret précise que: « Les roues des véhicules automobiles servant au transport des personnes et des marchandises, ainsi que les roues de leurs remorques, doivent toutes être munies de bandages pneumatiques ou de dispositifs reconnus suffisants, au point de vue de l'élasticité, par des arrêtés du Ministre des Travaux publics. »

Malheureusement, l'article 60 de ce même décret a accordé un délai allant jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 1938 pour l'application de cette prescription.

Le Bureau de l'Association des Architectes de Province, réuni à Paris les 17 et 18 janvier 1933, a émis un vœu tendant à ce que ce délai soit ramené à fin 1935. Ce serait évidemment souhaitable.

Le martelage du sol de la route, ou de la rue, par des véhicules de plus en plus lourds et de plus en plus rapides, entraîne la fissuration des maçonneries des immeubles voisins de la chaussée. Dans les agglomérations urbaines, où les artères sont soumises à une circulation intense, la propagation des vibrations est une cause de dommages aux maçonneries des immeubles; les bruits qui leur sont liés sont une cause de troubles pour les habitants.

Les constructions modernes, en particulier, pour lesquelles on emploie des maçonneries moins massives et beaucoup plus légères qu'autrefois, sont particulièrement sensibles aux effets des vibrations. On constate l'apparition des fissures aux points faibles, notamment dans les gaines de cheminée (où elles sont particulièrement dangereuses à cause des émanations des gaz de combustion), dans les tuyaux de chute des W.-C., dans les plafonds, même dans les toitures en tuiles ou en ardoises, où les vibrations entraînent des déplacements et, par suite, des gouttières.

Les maçonneries anciennes, comportant des éléments reliés par un mortier de chaux ou de ciment, subissent une désagrégation de ce liant; le mortier s'effrite peu à peu et perd sa compacité, il peut même se pulvériser sous l'action répétée des vibrations, tout comme le béton le plus résistant se désagrège sous les chocs répétés d'un marteau-piqueur, même s'il s'agit de chocs faibles.

Dans certains immeubles, la situation causée aux locataires par les bruits dus aux vibrations, constitue une diminution de jouissance. On s'est préoccupé, en particulier, d'éviter la propagation des bruits au travers des vitres des fenêtres. Une solution a été trouvée, après essais, au moyen de glaces polies remplaçant le verre ordinaire. La glace polie amortit, en effet, considérablement le bruit.

Les vibrations des vitrages ont, d'autre part, été étudiées par M. Prache, Ingénieur des Arts et Manufactures, qui a utilisé, à cet effet, un accéléromètre spécial. Il a pu conclure que des vibrations très violentes provenaient de l'intérieur des habitations, mais il y a aussi les

Une étude complète des phénomènes comporte donc des mesures de l'action transmise au sol, à distance.

De telles mesures furent effectuées par MM. Auclair et Boyer-Guillon, à Paris, en 1924, et par M. Prache. Dans leurs rapports de 1925, ils concluent que le poids des véhicules n'a que peu d'influence à côté de leur vitesse, que la suspension a une influence plus grande que la vitesse, mais que ces deux facteurs disparaissent à côté des conséquences de l'état de la chaussée.

Parmi les mesures les plus étendues opérées avec les séismographes, il convient de citer les expériences de M. Svante Lindstrom, en collaboration avec les Ingénieurs de la Ville de Gothembourg, en Suède. En utilisant un séismographe pour créer une échelle propre à comparer les percussions dues aux divers véhicules, M. Svante Lindstrom a cherché à déterminer par le calcul les vitesses limites que ceux-ci ne peuvent dépasser sans causer aux édifices voisins des vibrations plus fortes que les anciens camions à deux chevaux, suspendus sur ressorts et montés sur roues à bandages métalliques.

En 1922, le Professeur de Quervain a poursuivi une série d'expériences sur les vibrations du sol causées par la circulation des véhicules. Trois séries de mesures ont été faites à Degenried-Zurich, Herisau et Zurich.

Les accélérations constatées diffèrent beaucoup suivant le type de bandages; elles sont de deux à quatre fois plus importantes avec la bande pleine qu'avec le pneumatique.

En 1925, MM. Auclair et Boyer-Guillon ont procédé à de nouvelles expériences dans les immeubles de Paris et de la banlieue; quelques recherches ont été également effectuées à Bordeaux.

Les véhicules utilisés pour ces essais étaient de nature très diverse et l'étude des constatations faites au cours de ces essais les a conduits à répartir les voitures en deux catégories :

- d'une part, celles qui sont cause de troubles sérieux,
- d'autre part, celles que l'on peut, au contraire, tolérer, en raison de ce qu'elles n'entraînent aucune nuisance perceptible.

La base de la discrimination est la valeur de la « nuisance » définie par le produit de l'amplitude maxima de la vibration par sa période.

Dans la première catégorie, MM. Auclair et Boyer-Guillon rangent :

- a) Les voitures avec roues à bandages métalliques sans suspension et très lourdes ;
- b) Les voitures du même type suspendues et de poids moyen, nuisibles à partir du trot allongé ;
- c) Les camions et autobus sur bandages pleins, lorsque la vitesse de marche dépasse 15 kilomètres à l'heure.

La deuxième catégorie comprend tous les autres véhicules.

Ces auteurs estiment que les facteurs dont dépend essentiellement la grandeur du trouble causé par un véhicule sont : le poids, la vitesse et la nature de la suspension, en entendant ce terme dans son sens le plus large, c'est-à-dire comme désignant l'ensemble des organes élastiques qui peuvent être interposés entre la chaussée et les masses pesantes de la voiture.

Le poids aurait l'influence la moins marquée, — (si, du moins, on néglige les déformations lentes de la chaussée qui ne se transmettent pas aux édifices sous forme de vibrations) —; dans un seul cas, il suffit à lui seul pour faire classer un véhicule dans la première catégorie (c'est le cas des voitures très lourdes à bandages métalliques).

Dans presque tous les cas, le facteur vitesse intervient au premier chef comme cause de troubles.

MM. Auclair et Boyer-Guillon estiment toutefois que le critère le plus net est la nature de la suspension du véhicule. Ces deux expérimentateurs ne sont pas, en effet, parvenus à produire de troubles réellement sérieux à l'aide de voitures à suspension complète, c'est-à-dire montées sur bandages pneumatiques, tels qu'on les utilisait à cette époque.

Ils sont d'avis que l'on peut, au point de vue de la réglementation de la circulation, formuler des interdictions efficaces et momentanément tolérables en se basant sur la vitesse.

Ils proposent donc d'adopter, comme les plus rationnelles et les plus caractéristiques, des spécifications portant sur l'efficacité des suspensions et sur les spécifications à imposer aux véhicules lourds avant d'autoriser leur emploi.

En 1925, des essais furent entrepris sous la direction des Professeurs Becker et Neumann sur la piste spéciale d'essais de Brunswick, piste constituée par un anneau circulaire de 300 mètres de diamètre et d'une douzaine de mètres de largeur.

Ces essais ont porté en particulier sur l'usure comparative de divers revêtements sous l'effet de la circulation de camions avec des charges déterminées.

Des essais de même nature ont été exécutés à Milan, sous la direction du Professeur Ariano, qui s'est livré à une étude théorique et pratique très approfondie des actions et réactions des divers bandages sur les chaussées.

Ces essais ont permis de classer les divers bandages suivant la valeur de l'usure et de la dégradation qu'ils exercent sur les chaussées. Ils ont permis également d'étudier la résistance de divers revêtements de chaussée.

Signalons qu'en Allemagne des essais du même genre ont été effectués par le Professeur Schenk et par M. Betz, ingénieur.

Des auteurs ont cherché à mettre en accord les résultats de mesures d'ébranlement du sol par les véhicules avec les caractéristiques connues des tremblements de terre. Ces caractéristiques sont données, en ce qui concerne l'accélération, par l'échelle de Mercalli-Cancani.

MM. Wittig, Sieberg, Phein, Zeller ont recherché une fonction de la fréquence et de l'amplitude des ébranlements, telle qu'elle puisse donner des résultats qui permettent de classer l'ébranlement dans un des degrés de l'échelle de Mercalli. Plusieurs fonctions empiriques, telles que  $K A n^2$ ,  $K A^2 n$ ,  $K A^2 n^2$ ,  $K A^2 n^3$ , ont été proposées ( $K$  étant une constante,  $A$  l'amplitude,  $n$  la fréquence). L'expression  $K A^2 n^3$  semble conduire à un clas-

sement  
justifica  
Enfin  
tués sou  
immeub  
D'aut  
Reiher,  
sur les

II. —  
MU

Emue  
par la  
de Lyon  
la miss  
bration  
Les  
compre  
1° U  
Querva  
2° U  
3° U  
Etabliss  
4° U  
tes, en  
Les e  
catégor  
compar  
On a  
détermi  
bandag  
Ces  
indispe  
d'essais  
seule, c  
Auss  
utilisan  
cessiver  
essai, l  
camion  
suspens  
enregis  
Les  
vide, p  
compar  
ques, a  
La v  
tion ve  
ment a  
daire.  
camion  
celles q  
tres ba  
la com  
à adme  
Ces  
sûre qu  
(c'est-à

## De la sécurité dans les chaufferies

par M. HERODY.

Ingénieur des Arts et Manufactures,  
Membre du Conseil de la Chambre syndicale  
du Chauffage et du conditionnement  
de l'air des locaux habités.

Il y a des choses à ne pas faire qui tombent tellement sous le bon sens que l'on est étonné de voir qu'il faille des règlements pour les défendre, — il est vrai que dans le Code, il est bien rappelé qu'il est interdit, sous les peines les plus graves, de tuer son prochain, — mais ce qu'il y a de plus fort c'est de voir que parmi celles-ci, certaines peuvent tout de même être couramment exécutées sans vergogne, un peu par tout le monde et plus particulièrement par des étrangers chez qui il existe cependant, à leur sujet, des règlements draconiens et qu'ils sont loin, eux, de ne pas connaître puisqu'à chaque instant, ils ne manquent jamais de vous vanter sur ce chapitre la supériorité de leur pays.

Je ne sais ce que mes concitoyens peuvent faire chez eux dans le même ordre d'idées, quand on fait appel à leur concours (ce qui est généralement assez rare), mais j'ai peine à croire que, malgré toute la liberté que nous avons encore l'habitude d'avoir, et l'esprit frondeur que l'on nous prête, ceux-ci puissent impunément se permettre de faire des choses analogues à celles qu'on leur voit si fréquemment exécuter chez nous.

S'ils le font, je leur lance le même anathème, car j'estime que c'est un véritable anathème que l'on doit lancer à ceux qui se permettent, même s'il n'y a pas de lois pour le défendre, d'exécuter en toute connaissance de cause des choses comme celles que j'ai vues au cours de mes quelque vingt-cinq années de métier et que j'ai déjà signalées à plusieurs reprises.

N'ai-je pas vu, en effet, des chaufferies installées en plein Paris, par des maisons étrangères, dans d'anciennes fosses d'aisances, où l'on ne pouvait pénétrer, après avoir enlevé le tampon ordinaire de fermeture, que par une échelle verticale aboutissant jusque devant la chaudière, sans possibilités de se retourner pour celui qui était chargé de leur entretien.

N'ai-je pas vu, au mépris de tous les règlements et de toutes les règles de prudence, des chaudières branchées par les mêmes maisons dans des conduits de ventilation en poteries de 0 m. 02 d'épaisseur, touchant directement les bois de charpente, cependant visibles, de l'immeuble où elles étaient installées.

N'ai-je pas vu, dans une école, une chaudière de chauffage à eau chaude, munie de vannes sur le départ et le retour, mises à la portée même des élèves qui, par gaminerie et par ignorance, pouvaient mettre, sans que

personne puisse s'en apercevoir, cette chaudière en circuit fermé sur elle-même en dehors du tuyau du vase d'expansion, et provoquer ainsi une explosion des plus dangereuses.

N'avons-nous tous pas vu, ces dernières années, de nombreux marchands de brûleurs profiter du manque de savoir des propriétaires et des architectes pour venir poser sur nos propres installations, sans aucun souci des dangers qu'ils allaient leur faire courir, des appareils de dernière qualité, systématiquement mis à l'écart dans leur pays d'origine.

N'avons-nous pas vu aussi certains d'entre eux ramener, ici, une nouvelle fois les conduits unitaires reconus pourtant partout comme absolument dangereux et inacceptables, des foyers de toutes sortes, des aspirateurs et des économiseurs inexistantes, et une foule d'autres choses qu'il serait trop long d'énumérer.

Devant tous ces faits, on est bien forcé de dire que les choses ne peuvent rester indéfiniment dans cet état et que, puisque les gens continuent de plus en plus à faire n'importe quoi sans se soucier des inconvénients qui peuvent en résulter, il devient de plus en plus nécessaire qu'il y ait des règles sévères pour les arrêter.

Un certain nombre de celles-ci, cela ne vous étonnera donc pas, sont dès à présent à l'étude pour paraître très prochainement, parmi lesquelles je vous citerai le règlement sanitaire de la Ville de Paris, qui va être remis au point, d'après les nouvelles exigences, celui concernant la chauffe aux huiles lourdes qui va être complété par un Code des règles de l'Art, des précautions à prendre à ce sujet, les Arrêtés préfectoraux, d'application de la Loi Morizet, sur les suies et les fumées, dont le Comité consultatif des Arts et Manufactures vient de mettre au point le type ministériel, etc., etc., et un certain nombre de prescriptions, étudiées en commun par les Administrations, les Constructeurs et les Usagers, auxquelles chacun devra se soumettre, s'il ne veut pas être dorénavant soumis à de graves critiques et d'importantes responsabilités.

Nous serions heureux qu'à ceux-ci soient ajoutés un règlement pour la Sécurité sur les toits, et un autre sur l'organisation des Chaufferies, qui laisse actuellement partout véritablement par trop à désirer.

En ce qui concerne ces chaufferies, dès 1927, au Congrès international du Chauffage et de la Ventilation des

Locaux habités, M. Cantoni, vice-président, à l'époque, de la Chambre des Entrepreneurs de Fumisterie, Chauffage et Ventilation de Paris, et des Départements de la Seine et de la Seine-et-Oise, avait cru bon d'attirer l'attention sur la nécessité de leur ventilation, et personnellement en octobre 1929, dans une Conférence faite à l'Association des Ingénieurs de Chauffage et de Ventilation de France, je m'étais permis de donner quelques indications sur ce qu'il y avait à prévoir dans leur organisation, quand on voulait faire quelque chose de correct.

J'ai eu le regret de constater que ni l'un ni l'autre, malgré l'importance de la question, n'avions été ni écoutés, ni suivis par les intéressés, et que les mêmes errements se continuaient, dans la plupart des chaufferies actuelles.

Pour quelle raison ?

Tout simplement parce que, par suite du développement du chauffage central, de plus en plus nombreux sont, d'une part, les constructeurs ignorants et sans vergogne qui, ne voyant dans toutes choses, que le côté affaire, consentent à mettre n'importe comment leurs chaudières, dans n'importe quel local, et dans n'importe quel conduit de fumée, et que, d'autre part, sous le prétexte d'économie, doublé de celui qu'il n'y a actuellement aucun règlement, de plus en plus nombreux sont les clients qui ne veulent pas faire ce qu'il faut, et les architectes qui se désintéressent complètement de la question.

De ce fait, tous les ans, de nombreux accidents continuent à se produire dans le personnel chauffeur, dont certains sont malheureusement mortels, et c'est pourquoi il a paru indispensable, à la Chambre Syndicale du Chauffage et du Conditionnement de l'air des Locaux habités, de revenir à nouveau sur la question et, tout en réclamant à leur sujet un règlement, de donner dès à présent un certain nombre de directives qui découlent de ce principe dont on ne doit pas se départir.

« Une chaufferie doit être organisée pour que ceux qui en ont la charge puissent facilement et sans danger y exécuter tous les travaux qui y sont obligatoirement nécessaires. »

Personne, en effet, ne doit oublier que le chargement des chaudières, leur dégrasage et la manutention de leur combustible et de leur mâchefer, sont des travaux surtout pénibles et qu'il est indispensable de donner à ceux qui y sont employés le plus d'aise possible, si l'on veut qu'ils les exécutent correctement, et ne se désintéressent pas du bon entretien des appareils qui leur sont confiés.

Il est absolument inadmissible de leur donner, sous quelque prétexte que ce soit, comme cela se voit malheureusement trop fréquemment, des chaufferies dans lesquelles ils ne voient pas clair, dans lesquelles ils manquent d'air, dans lesquelles ils ne peuvent se retourner et dont ils ne peuvent même pas sortir avec toutes facilités en cas d'urgence.

Il est, d'autre part, inconcevable qu'on puisse encore à l'heure actuelle leur donner à conduire des chaudières non munies de tous les appareils de sécurité voulus, et à manutentionner, en cas de réparations, des pièces lourdes, sans aucune possibilité de fixation d'un appareil quelconque de soutien, de descente ou de levage.

Une chaufferie ne doit-elle pas être, si l'on veut que ceux qui y travaillent ne se dégoûtent pas et l'entretien en bon état, parfaitement aérée et éclairée, et de dimensions suffisantes pour qu'ils puissent y effectuer ce qu'ils y ont à faire.

Ne doit-elle pas comporter des accès faciles et des protections suffisantes pour qu'on puisse y circuler commodément et sans risques, des dispositifs de manutention, un poste d'eau et être munie de tous les appareils de sécurité indispensables.

Faute de prévoir ce qu'il faut dans une chaufferie, on en expose, tous les jours, le personnel et le matériel à des accidents, et le moins qu'il puisse en résulter est la transformation rapide de celle-ci en véritable dépotoir (cas normal, dans la plupart des chaufferies d'immeubles).

Toute une étude serait donc à faire au sujet de ces chaufferies. Je renverrai ceux que la question peut intéresser plus particulièrement à celle que j'en ai faite dans le journal *Chauffage et Ventilation*, en octobre 1929, ne voulant ici traiter que le sujet dans sa généralité, en ce qui concerne plus particulièrement les accidents qui peuvent arriver aux ouvriers dans celles-ci.

Ces accidents peuvent être classés de la façon suivante :

- 1° Intoxication par les gaz nocifs de la combustion pouvant provenir d'un dégagement de ceux-ci dans la chaufferie par suite du manque de tirage, ou de ceux dégagés par les imbrûlés et mâchefers, retirés des foyers au cours des dégrasages ou de ceux pouvant provenir de la fermentation des combustibles par la chaleur ;
- 2° Malaises et congestions, par suite de la trop grande chaleur régnant dans la chaufferie ;
- 3° Brûlures par retour de flammes, par contact avec des mâchefers et cendres retirés des foyers non éteints ou par projections d'eau chaude ou de vapeur, ou par contact avec des corps à températures élevées ;
- 4° Chutes par suite d'absence de lumière et de protections ;
- 5° Efforts, meurtrissures ou fractures, arrivant au cours de la manutention de pièces lourdes ;
- 6° Accidents divers, provenant de causes occasionnelles.

Que faut-il donc prévoir pour les supprimer dans la plus large mesure possible ?

Tout d'abord, ne pas lésiner sur la place et sur la dépense, le refus de donner ce qu'il faut, pour l'une et pour l'autre, étant toujours une économie mal comprise qui ne peut attirer que des inconvénients ultérieurs.

Ensuite  
tion qu'à  
toutes les  
elles vou  
pas, par  
couleur d  
porte qu

Enfin,  
ment ex

Ceci d  
tion dan  
cas les  
Pour ce  
res aien  
suppose  
lionnées  
état, de  
au-dessu  
disseme  
et, enfin  
part, de  
fumée s  
air neuf

Ces c  
de tirag  
foyers s  
autres  
dans les  
locaux d

Les c  
carneau  
prété et  
aussi s  
sachant  
conditio  
qu'avec  
trop lar  
minées  
pour le  
peuvent  
seuleme  
ment.

Les s  
chaudiè  
qu'une  
bon tir  
devient  
qu'une  
chaude  
que les

Il y a  
sa chem  
a ses be

Le tir  
de la te  
lance qu

Ensuite, n'en confier l'étude, l'organisation et l'exécution qu'à des gens compétents et consciencieux, malgré toutes les exigences que ceux-ci peuvent avoir, même si elles vous paraissent, à priori, devoir vous gêner et non pas, parce que plus complaisant et moins cher, au bricoleur du coin qui, lui, est toujours prêt à faire n'importe quoi pour avoir l'affaire.

Enfin, exigez que toutes les choses soient correctement exécutées et ensuite régulièrement entretenues.

Ceci dit : pour qu'il n'y ait pas de danger d'intoxication dans une chaufferie, il est nécessaire qu'en aucun cas les gaz de la combustion ne puissent s'y déverser. Pour ce faire, il est donc indispensable que les chaudières aient, en toute circonstance, un bon tirage, ce qui suppose d'un côté des cheminées de section bien proportionnées avec les appareils qui y sont branchés, en bon état, de hauteur suffisante, non gênées à leur débouché au-dessus des combles, bien protégées contre le refroidissement, alimentées par des gaz suffisamment chauds, et, enfin, bien raccordées aux chaudières et, d'autre part, des chaudières bien calfeutrées, des conduits de fumée sans rentrées d'air, et aussi une alimentation en air neuf suffisante.

Ces conditions sont autant indispensables dans le cas de tirage forcé que dans le cas de tirage naturel, les foyers sous pression étant beaucoup plus sujet que les autres à déverser par les moindres fissures leur gaz dans les chaufferies où elles sont placées, ou dans les locaux que traversent leurs conduits.

Les cheminées doivent, d'autre part, ainsi que leurs carneaux, être toujours dans le plus grand état de propreté et, de ce fait, leur ramonage doit en être effectué aussi souvent qu'il est nécessaire. Pour cette raison, sachant que les ramonages ne peuvent se faire dans les conditions habituelles, commodément et sérieusement, qu'avec des cordes et des hérissons, les dimensions par trop larges sont plutôt à proscrire, d'autant que les cheminées importantes n'étant, en général, établies que pour le service commun de plusieurs chaudières, elles peuvent donner de sérieux déboires quand une partie seulement de ces appareils se trouve être en fonctionnement.

Les sections calculées pour l'ensemble de plusieurs chaudières deviennent trop grandes quand il n'y a qu'une seule de celles-ci en service, et bien souvent le bon tirage constaté quand toutes étaient en marche devient complètement défectueux quand il n'y en a plus qu'une partie (cas des chaudières de service d'eau chaude d'immeubles branchées dans les mêmes conduits que les chaudières du service chauffage).

Il y a donc tout avantage à donner à chaque appareil sa cheminée individuelle, rigoureusement proportionnée à ses besoins.

Le tirage des chaudières étant, d'autre part, fonction de la température des gaz de combustion et de la résistance que peut offrir au passage de l'air les combusti-

bles qui y sont placés, il ne faut pas, d'un côté, que la hauteur de celui-ci, traversée par cet air, soit trop importante, ni que sa grosseur ou sa qualité ne soit pas celle qui convient et, d'autre part, que la combustion soit conduite à une allure par trop ralentie.

Il faut donc éviter de tomber, comme cela s'est fait dans certaines administrations, par crainte d'insuffisance de chauffage des installations, dans l'exagération au point de vue puissance des chaudières, car en marche ralentie, par les chaleurs douces, il peut se produire parfois une absence presque totale de tirage.

Tablet, pour l'allure maximum, sur une consommation de vingt-cinq kilogrammes de coke par mètre carré de grille et par heure pour des chaudières calculées sur des bases telles que leur puissance arrive à être près de 60 % plus forte que celle qui peut être nécessaire le jour le plus froid, ne peut qu'aboutir à ce résultat.

Il est indispensable, certes, de ne pas prévoir des chaudières trop petites, pour ne pas être gênés, en cas d'hivers rigoureux, et pouvoir faire le maximum d'économie de combustible, mais il ne faut pas exagérer, car le contraire a aussi ses inconvénients.

Pour que le personnel, d'autre part, ne soit pas incommodé par les gaz, provenant de la fermentation des combustibles ou ceux des mâchefers en ignition retirés des chaudières, ou de toute autre provenance, ainsi que par l'air ambiant à trop haute température, il est indispensable que toute chaufferie soit largement aérée, et ce, non seulement par des soupiraux, plus ou moins efficaces, mais aussi, et surtout, par des conduits de ventilation parfaitement établis, susceptibles, les uns, d'évacuer sans gêne pour les voisins, tout à la fois et les gaz et cet air chaud, et les autres d'amener l'air frais et neuf en quantité suffisante.

C'est, en effet, une erreur de croire que les soupiraux normaux des immeubles soient susceptibles de remplir, sauf dans des conditions tout à fait spéciales, parfaitement ce rôle. Ceux-ci peuvent servir à l'éclairage, voire à l'aération générale, parfois à l'introduction de l'air frais sous certaines conditions, mais jamais à l'évacuation des gaz chauds, odorants, et parfois nocifs, comme ceux qui sortent des chaufferies (les déversements de ceux-ci, dans les rues et les cours, par ces soupiraux, généralement situés à proximité des fenêtres, sont toujours extrêmement gênants, et parfois même extrêmement dangereux).

Le moins que l'on puisse demander est donc que les chaufferies soient munies d'une cheminée de ventilation partant de leur plafond et ayant une dimension et une section suffisantes pour que son tirage soit permanent et suffisant, pour assurer le bon renouvellement de l'air dans celles-ci, et d'un conduit d'amenée d'air neuf, aboutissant près du sol, et de section suffisante pour alimenter sans dépression importante dans les chaufferies (pouvant nuire au tirage) à la fois, le foyer et le conduit de ventilation.

Etant donné la température que l'on peut admettre

dans une chaufferie sans exagération (30°), il est logique de prévoir comme section, pour une hauteur égale à celle de la cheminée des chaudières, une section de ventilation au moins moitié de celle des conduits de fumée, sans descendre toutefois au-dessous de 4 décimètres carrés, seule section qui permette d'assurer commodément par des ramonages la liberté de ce conduit, qui doit toujours déboucher au-dessus des combles.

Le mieux est, en général, d'accoler ce conduit au conduit de fumée dans toute sa hauteur, de façon qu'il profile de la température de celui-ci, et je dis accolé, et non entouré, car, s'il l'entoure, il forme alors gaine autour de celui-ci et ce dernier, devenant invisible, se trouve de ce fait insurveillable, ce qui est absolument à proscrire (cette disposition est, du reste, absolument interdite à Paris).

Il est bon, d'autre part, de munir la base de ce conduit d'un petit ventilateur électrique pouvant être manœuvré au besoin depuis la porte d'entrée de la chaufferie, afin de pallier à l'insuffisance de tirage et de pouvoir évacuer, si cela est nécessaire, plus rapidement ce qu'il y a lieu de faire sortir.

Pour le conduit d'amenée d'air, la logique demande que son débouché près du sol soit autant que possible à l'opposé de la pièce, de celui du conduit de ventilation, de façon à bien balayer tout l'ensemble, et que sa section soit au moins égale à la somme des sections des cheminées et de conduit de ventilation. Bien se persuader qu'il y a tout avantage à donner à ces conduits la section la plus large que l'on peut et que, lorsque l'on peut en avoir plusieurs, cela n'en vaut que mieux (dans ce cas, il est toujours bon que l'un de ceux d'amenée d'air aboutisse auprès de la porte d'entrée de la chaufferie), et que l'un de ceux d'évacuation descende jusque sur le sol).

En ce qui concerne la température de certaines chaufferies, celle-ci provenant en grande partie de la chaleur émise par les conduits de fumée des chaudières, il y a avantage à ne jamais exécuter ceux-ci, en tôle, mais bien en maçonnerie; de même, pour la même raison, les chaudières devront être beaucoup plus soigneusement et fortement calorifugées qu'elles ne le sont d'habitude.

Les jaquettes en tôle, doublées de feutre, sont notamment insuffisantes, surtout pour les grosses unités.

Enfin, pour éviter l'inconvénient de cette chaleur, il est indispensable que la chaufferie soit la plus vaste et surtout la plus haute possible, et que toutes les tuyauteries et appareils accessoires qui y sont placés et qui sont susceptibles de dégager de la chaleur, tels que les ballons échangeurs, etc., soient parfaitement et complètement calorifugés.

Pour ses dimensions, il y a avantage à ce qu'elles soient, nous l'avons déjà dit, les plus grandes possibles. Celles que j'ai indiquées dans ma communication aux Ingénieurs de chauffage peuvent servir de guide à ce sujet. A titre de première approximation pour les Archi-

tectes qui ont une étude à faire, ils peuvent se baser sur cette formule empirique :

$$S = 2 (0,2 \sqrt{v + 10})^2$$

qui donne la surface de la chaufferie en décimètres carrés, en fonction du volume à chauffer, et qui est basée sur un coefficient moyen de trente calories par mètre cube, une majoration de 20 % pour la puissance des chaudières par rapport au total des calories nécessaires, les dimensions normales des espaces complémentaires à prévoir autour des chaudières, et le fait que l'encombrement de celles-ci pour les chaudières en fonte de type courant se trouve être d'environ 11 décimètres carrés pour 10.000 calories.

Les indications résultant de la formule précédente ne donnent que l'espace proprement dit de la chaufferie qui doit rester libre en toute circonstance et n'être encombré par quoi que ce soit (tout escalier, soute, dépôt de bois, mâchefer, ou emplacement destiné à ces accessoires, tels que pompes, ballons, échangeurs, tableaux de distribution, etc., etc., devant s'ajouter à celui-ci et non empier sur lui).

La chaufferie ne pouvant pas être naturellement un couloir, il est bon de rester, pour sa profondeur et sa largeur, dans de sages limites et en particulier en ce qui concerne la profondeur, ne pas descendre au-dessous de 4 mètres dans les petites chaufferies au-dessous de 100.000 calories et aller jusqu'à 5 mètres 50 pour les grandes (nous mettons naturellement de côté ce qui pourrait concerner des chaudières d'appartements, qui rentrent plutôt dans le domaine des poêles).

Si ces dimensions peuvent vous paraître, a priori, exagérées, vous ne manquerez pas de constater à l'usage que ce sont pourtant les seules qui puissent permettre de traiter le problème comme il se doit.

Voyons, maintenant, ce qu'il y a lieu de prévoir pour les autres genres d'accidents.

Tout d'abord, le fait d'avoir donné à la chaufferie des dimensions plus que suffisantes permettra de pallier en grande partie aussi à ceux-ci, notamment aux brûlures par retour de flammes, en donnant au personnel la possibilité de ne pas avoir le nez constamment sur les chaudières et en lui permettant de se garer si, par inadvertance, il n'a pas pris toutes les précautions d'usage à ce sujet, car de ce côté, il faut bien le dire, les retours de flammes et leurs conséquences sont presque toujours uniquement de son fait.

Pour éviter la production de ceux-ci, et les inconvénients, le mieux est de n'employer que du personnel compétent et averti.

Il en est de même pour les brûlures par les mâchefer ou escarbilles non éteintes, qui proviennent quand il y a suffisamment de place et des possibilités d'extinction uniquement de sa négligence.

Celles provenant du contact avec des corps à température élevée (tuyauteries et appareils divers) dis-

raîtront plus hau

Rester chaude dans l'ar événements, I reils à va sion, ma parties de cours de pas pris temps, p recte des donner d

En ce fortuits, éclairage autour d passerell ridicules

Songe reux. Ne seulement prises de lampes pour que

Une ch aussi bie de côté, rage nat dans cell pensable de la jou

J'ajout celles de gées, et dispositio bonne qu d'éviter t

Les ra être, d'au ment étu escaliers du temps et que, source d onnel ch

Les acc des (telles etc.), étau gilité des dimension surtout s tion de cc plafond

raîtront avec le calorifugeage, que nous avons préconisé plus haut.

Restent celles dues aux projections de vapeur ou d'eau chaude qui proviennent de mauvaises dispositions prises dans l'aménagement des divers accessoires, tels que les évents, les soupapes et les siphons de sûreté des appareils à vapeur ou certains trop-pleins de vases d'expansion, mal placés, ou le démontage maladroit de certaines parties des canalisations, et de certains appareils, au cours des réparations pour lesquelles le personnel n'a pas pris toutes les précautions nécessaires, la plupart du temps, parce qu'ignorant du danger. La disposition correcte des premiers et l'instruction des seconds doivent donner de ce côté toute garantie.

En ce qui concerne les chutes, celles-ci, à part des cas fortuits, peuvent être complètement supprimées par un éclairage convenable de la chaufferie, la pose de rampes autour des fosses, s'il y en a, et l'emploi d'escaliers et de passerelles convenables, au lieu et place des échelles ridicules et des simples tôles habituellement employées.

Songez que le manque de lumière est des plus dangereux. Ne lésinez donc pas à pourvoir vos chaufferies non seulement d'un éclairage fixe suffisant, mais aussi de prises de courant permettant de brancher facilement les lampes supplémentaires qui peuvent être nécessaires pour que l'on puisse voir absolument partout.

Une chaufferie pouvant avoir besoin d'être surveillée aussi bien de nuit que de jour, ne laissez pas l'éclairage de côté, dans celles qui sont munies d'un moyen d'éclairage naturel, d'autant que la plupart du temps, même dans celles-ci, il y a des coins où il est absolument indispensable d'avoir de la lumière, même pendant le courant de la journée.

J'ajouterai que les lampes de l'éclairage fixe, comme celles de l'éclairage mobile, doivent toujours être protégées, et que les baladeuses qui peuvent être mises à la disposition du personnel doivent toujours être de très bonne qualité, parfaitement isolées et entretenues, afin d'éviter toute électrocution.

Les rampes, escaliers et passerelles doivent toujours être, d'autre part, des plus solides, et des plus sérieusement étudiés. Ne pas oublier, en effet, que c'est par ces escaliers et ces passerelles que doit se faire, la plupart du temps, le transport du combustible et des mâchefers, et que, de les rendre incommodes, est la principale source d'ennuis et, de ce fait, de dégoût pour le personnel chauffeur.

Les accidents dus à la mise en œuvre des pièces lourdes (telles que les ballons, les sections de chaudières, etc.), étant dus, eux aussi, la plupart du temps, à l'exiguïté des chaufferies, le fait de donner à celles-ci des dimensions suffisantes, les diminuera considérablement, surtout s'il est adjoint à celle-ci des possibilités de fixation de cordes, de mouffes, ou de palans; des crochets en plafond suffisamment solides, ou mieux, une solive,

située à 0 m. 10 de celui-ci, et traversant toute la chaufferie, sont de nature à obvier à cet inconvénient.

De même que la pose en haut des escaliers, par où ces pièces doivent passer, d'un crochet analogue à celui généralement employé pour la descente des pièces de vin est absolument indispensable.

Restent les accidents, dus à des causes diverses.

Ceux-ci peuvent être si variés et si imprévus que l'on peut bien dire qu'il est difficile de se prémunir contre eux : on peut admettre qu'ils soient considérés comme des cas de force majeure, ou de maladresse des intéressés.

Un cas, cependant, mérite d'être indiqué, car il s'est présenté à plusieurs reprises et il est possible d'y remédier.

Il s'agit de la projection dans la chaufferie du ciment du dallage, au cours du décrassage des chaudières.

Certains ciments, en effet, au contact de la chaleur, explosent littéralement, en lançant en tous sens, avec violence, des éclats extrêmement dangereux.

J'ai vu, personnellement, un cas de ce genre où chaque fois que les ouvriers laissaient tomber sur le sol des mâchefers enflammés, il se produisait des explosions analogues à celles qu'aurait produites une grenade lancée dans la chaufferie.

Les chaudières, réunies cependant par un collecteur de 102/114, étaient complètement ébranlées, et le personnel chauffeur, pour se protéger, devait se précipiter derrière les chaudières et les piliers de la chaufferie.

Les sols en ciment doivent donc être sérieusement surveillés au moment de leur fabrication, certains ciments étant à proscrire, et c'est pourquoi, si on a le moindre doute, le mieux est de les remplacer par un dallage en autre genre de matériaux.

Il va de soi, enfin, qu'une chaufferie doit être un local salubre, et qu'il est indispensable que celui-ci puisse être nettoyé facilement, aussi souvent que cela est nécessaire.

Un poste d'eau avec robinet porte-lance, un sol convenable en pente vers un puisard de contenance suffisante (au moins la valeur en eau d'une chaudière : cent à deux cents litres) recouvert d'une grille, des enduits sur le mur paraissent obligatoires; pour en permettre le lavage complet d'une façon courante; de même qu'un passage des murs et des plafonds à la chaux, de temps en temps, est rigoureusement nécessaire.

N'oubliez pas d'ajouter une vidange directe à l'égout, pouvant être surveillée, pour le chauffage à eau chaude, qui permette de vider rapidement, en cas d'accident, au moins tout ce qui est au-dessus de celui-ci, et des tuyaux de vidange allant directement des chaudières au puisard; pour permettre de vider, sans que l'eau se déverse dans la chaufferie, l'eau des chaudières, si elles se trouvent en contre-bas de la vidange à l'égout : prévoyez, au besoin,

si la contenance en eau est par trop importante, un appareil d'évacuation tel qu'un éjecteur ou une pompe.

N'oubliez pas de mettre bien en évidence le tableau d'instructions réglementaires, qui doit s'y trouver et qui doit comporter toutes les instructions de manœuvre et toutes les précautions qui sont à prendre.

Fermez vos chaufferies par des portes s'ouvrant vers le dehors, pour en permettre une sortie rapide et facile, le cas échéant, sous une simple poussée.

Faites que les couloirs qui conduisent à celles-ci soient de circulation facile et aisée, et conduisent le plus directement possible aux escaliers de sortie au dehors.

Ces escaliers ne doivent être, d'autre part, ni trop étroits, ni tortueux, puisqu'ils doivent permettre, le cas

échéant, de descendre les pièces de rechange.

Enfin, équipez vos chaufferies avec des appareils éprouvés, parfaitement agencés, et munis de tous les dispositifs de sécurité nécessaires.

Si vous vous conformez à ces prescriptions, vous ne ferez que votre devoir, et vous n'en tirerez que des avantages.

J'aime à espérer que vous n'y manquerez pas et que vous mettrez à l'index ceux qui, dorénavant, ne les suivront pas.

Il est grand temps, en effet, de faire cesser les mauvaises habitudes actuelles et les hérésies auxquelles elles conduisent.



# Dans l'outillage mécanique — Ses spécialités

par R. BAVOILLOT, Ingénieur-Constructeur

Dans les périodes dites de « Crise », crises commerciale, industrielle, obligatoirement financière, que se passe-t-il ?

La marchandise « Standard », c'est-à-dire le courant, boude. Qu'il s'agisse du meuble, du tissu, de la montre, du marteau ou de la scie.

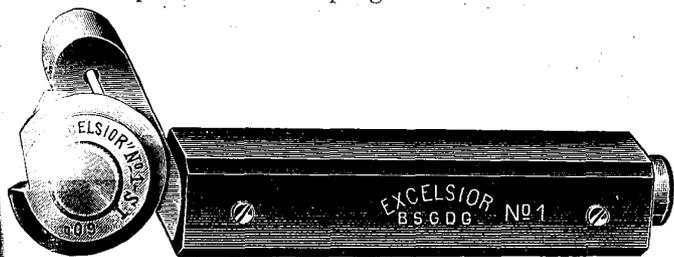
Les nécessités, parlant, obligent et stimulent l'ingéniosité. Ici, le meuble rustique est remplacé par le style et la qualité; là, la soie subit des améliorations d'impressions, où couleurs et lamés s'harmonisent.

Le beau chrono trouve un acquéreur et l'industriel, l'artisan recherchent des moyens propres à une réduction du prix de revient.

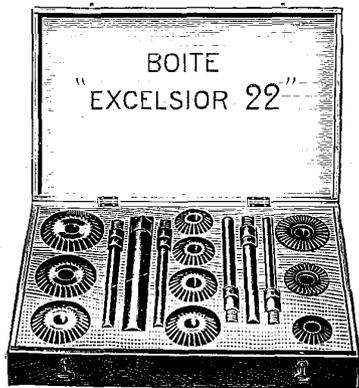
En résumé, la facilité des transactions, mère du « far niente » (paresse), étant supprimée, le client devient maître.

Ne vous effrayez pas. Ce préambule ne s'adresse qu'aux champignons qui fleurissent à la faveur d'affaires faciles. Les consciencieux — et il y en a toujours, très heureusement, — se sont préoccupés des problèmes que peut poser le ? de demain.

Dans le domaine de l'outillage, nous avons apporté, depuis longtemps déjà, une attention toute particulière, et avec les moyens d'une affaire privée, étape par étape, nous avons poursuivi notre programme.



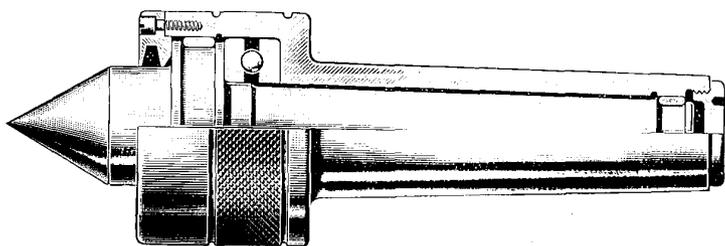
Le porte-outil « Excelsior », adaptable aux tours parallèles, sous toutes ses formes, a contribué à l'obtention de résultats techniques dans la grosse industrie. Il a facilité l'artisan modeste, lui supprimant le forgeage de l'outil et la trempe rationnelle de celui-ci.



La composition de fraises « Excelsior » pour le fraissage parfait des sièges de soupapes des moteurs d'automobiles est venue aider le mécano qui répare.

Appelés dans les ateliers des grands réseaux de chemins de fer à étudier les problèmes d'usinage des trains de roues, nous avons apporté une collaboration efficace

en mettant au point la *Pointe tournante*, montée sur roulement à aiguilles (*Natella*) et en addition à coopérer avec une aciérie à composer l'acier *Volus*, qui usine la bande de roulement des locomotives.

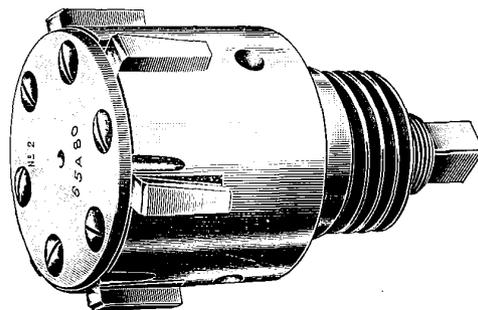


La crise et ses conséquences a amené le petit propriétaire d'une automobile à faire réviser son moteur.

Cette révision demandait le parfait spécialiste et était très onéreuse.

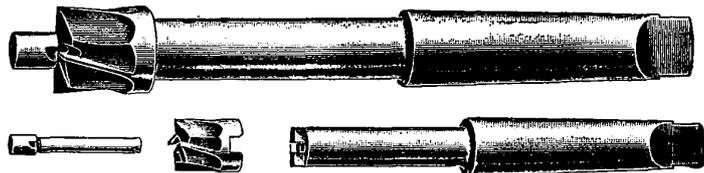
Le prix de la révision retenait souvent ce client, attentif à son budget, et plus il attendait, plus il consommait d'huile et d'essence.

Nouveau problème à la fabrique spécialisée dans l'outillage, nouvelle solution par la création de l'alésoir à grande expansibilité « J.C. », breveté, adaptable à la machine fixe, à la machine portable, même à la perceuse ordinaire.



Son utilisation vient contribuer à une réparation soignée de l'alésage du cylindre et à des prix de revient surprenants de bon marché.

Devons-nous ajouter que, depuis quelques années, nous avons doté l'industrie de l'outil à lamer et à chambrer. Les vieux connaissent les ennuis des porte-lames, leur exécution difficile, les résultats déficitaires de leur emploi.



En dehors de toute la fraise à métaux, commerciale courante, dont notre stock est le plus important de France, nous livrons et continuons à étudier les *Spécialités*, indispensables à toute l'industrie mécanique.

R. BAVOILLOT

258, rue Boileau, à Lyon.

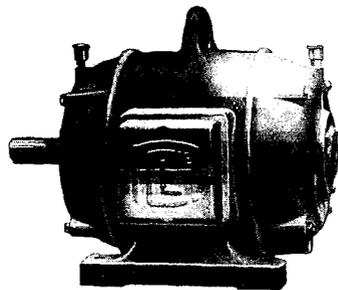
Demandez nos Catalogues illustrés et nos Brochures instructives en vous référant de TECHNICA

# LES FABRICATIONS PRAT & C<sup>ie</sup>, Constructions électriques

114, Cours Tolstoï — VILLEURBANNE

Parler des fabrications « PRAT et C<sup>ie</sup> », c'est évoquer l'histoire des progrès accomplis depuis plus de trente années successives dans l'étude et l'exécution des machines électriques qui, aujourd'hui, sont utilisées d'une façon si courante dans toutes les industries.

Nous avons cité les moteurs électriques dans toute la diversité de leurs applications.



Moteur triphasé.

- Moteurs triphasés, biphasés et monophasés ;
- Moteurs silencieux ;
- Moteurs spéciaux ;
- Groupes moto-réducteurs ;
- Electro-pompes centrifuges et à piston ;
- Electro-ventilateurs centrifuges et hélicoïdes, etc.

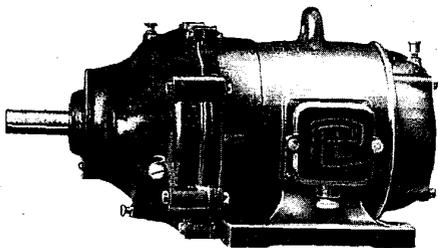
Cette année, à la Foire de Lyon, du 8 au 18 mars 1934, nous avons pu nous rendre compte, « de visu », de l'effort accompli, en particulier au cours de ces dernières années, par cette vieille firme lyonnaise de si noble réputation.

En effet, tous les différents matériels énumérés ci-dessus, étaient exposés aux stands n<sup>os</sup> 434, 435 et 436, et ainsi tous les nombreux visiteurs intéressés ont pu se documenter d'une façon absolue et complète.

La nouvelle série de moteurs asynchrones triphasés, biphasés et monophasés d'induction joint à sa robustesse une présentation recherchée, aussi bien dans les moteurs normaux à billes que dans les moteurs silencieux à coussinets. Le fonctionnement de ces moteurs, très ventilés et largement dimensionnés, donne satisfaction dans tous les cas en raison des valeurs élevées du facteur de puissance et du rendement obtenues. De plus, grâce à ces caractéristiques électriques et mécaniques, leur échauffement est insignifiant même en marche continue.

Les **moteurs silencieux** et les **moteurs spéciaux** ont fait l'objet d'études particulièrement minutieuses pour répondre aux besoins, sans cesse plus nombreux, des industries les plus diverses.

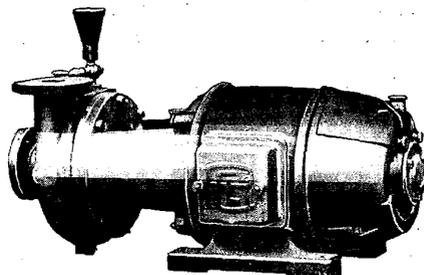
Les groupes moto-réducteurs, type monobloc, permettent d'obtenir des rapports de démultiplication très différents en raison



Groupe moto réducteur.

même de leur conception. Ils sont équipés avec un seul ou plusieurs trains d'engrenage à denture spéciale, suivant la vitesse de l'arbre lent et la puissance.

Quant à l'électro-pompe « Neptune », dont la renommée est établie de longue date, elle offre toutes les garanties d'un fonctionnement certain, et c'est pourquoi elle est si appréciée chaque fois qu'il s'agit de réaliser une **installation automatique**.



Electro-pompe.

Sur **courant lumière**, l'électro-pompe « Neptune » est montée avec un moteur répulsion-induction à vitesse fixe et muni d'un dispositif de coupleur court-circuiteur d'un type spécial breveté qui permet de réaliser la mise en court-circuit absolue de l'induit. L'usure des balais est ainsi négligeable, puisque l'intensité qui les traverse est réduite à zéro. De plus, le fonctionnement de ces moteurs n'est plus gênant pour les réceptions radiophoniques.



Clapet éjecteur.

Mais le groupe « Super-Neptune » remporte tous les suffrages avec son moteur à induction, sans collecteur et sans balais, qui permet le démarrage en charge dans tous les cas, d'où la possibilité d'installation automatique. Il réalise d'une façon encore plus parfaite l'anti-parasite de T.S.F. idéal.

Au point de vue hydraulique, il y a lieu de signaler que les groupes centrifuges « Neptune » et « Super-Neptune » possèdent des turbines dont les aubes ont été spécialement étudiées dans le double but d'atteindre le rendement maximum et d'obtenir une limitation automatique du débit dans les cas si fréquents d'utilisation à une hauteur d'élévation manométrique inférieure à celle prévue.

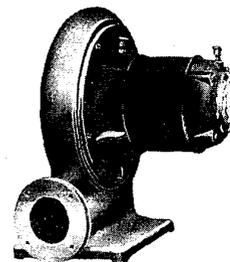
Le presse-étoupe, en matière spéciale, est conçu de telle sorte qu'il reçoit continuellement la contre-pression, ce qui le rend indépendant de l'aspiration : par conséquent, aucune entrée d'air pouvant provoquer un désamorçage n'est possible par le presse-étoupe même desserré.

Pour **puits profonds**, l'installation s'effectue très aisément avec un clapet éjecteur spécial et peut, d'ailleurs, se combiner d'une façon intéressante avec celle d'un réservoir sous pression à air comprimé.

Il importe enfin de dire que, dans certains cas où il est impossible d'éviter les sinuosités sur la canalisation d'aspiration, on peut réaliser l'installation avec un **groupe centrifuge à amorçage automatique**.

Et, lorsqu'il est nécessaire d'atteindre une hauteur importante alors que l'on ne dispose que d'une faible puissance, que d'autre part un faible débit est suffisant, l'**électro-pompe à piston** trouve là son application.

Un dernier mot encore pour mentionner la construction des **électro-ventilateurs centrifuges et hélicoïdes** ; c'est à vous, maintenant, chers lecteurs, qu'il appartient de conclure.



Electro ventilateur

Demandez tous renseignements et devis directement à :

**PRAT & C<sup>ie</sup>, Constructions Electriques, 114, cours Tolstoï - VILLEURBANNE.**

Tél. V. 86-01 et V. 90-87

P. BARRELLE, Ingénieur E.C.L. (1925).

## UNE MAISON SPÉCIALISÉE

# "Les Etablissements H. LALLEMENT & C<sup>ie</sup>"

32, rue Molière — LYON

Vous fournira toutes les pièces mécaniques du moteur. Ses stocks les plus importants de province et uniques dans notre région vous assureront les livraisons les plus rapides. Ses agences exclusives des marques les plus sérieuses et les plus réputées vous permettront de trouver en toute sécurité, et dans les meilleures conditions, tous les :

PISTONS : en aluminium, en fonte, en alliage Borgo, Alluvac, ou Bi-Métal, en Bi-Blocs, Cylindres (Agence F.A.E.)  
AXES ET SEGMENTS DE PISTONS (Agence GRENIER).  
SOUPAPES (Agence P.A. BINET), soupapes au modèle en vingt-quatre heures.  
CHEMISES DE CYLINDRE GRAPHINA  
ROULEMENTS RÉPARÉS H. L. C.

### LES ROULEMENTS H. L. C.

**Un roulement réparé consciencieusement  
Dure autant qu'un neuf,  
Donne une plus grande sécurité  
ET CÔUTE DEUX FOIS MOINS CHER**

1° Le roulement réparé ayant déjà servi a été éprouvé et ne peut être pailleux.

2° Le roulement n'étant pas cimenté, mais trempé à cœur, ses chemins de roulement peuvent être rectifiés sans aucun inconvénient.

3° Toutes les opérations de remise à neuf étant faites à froid, les qualités dues à la composition et à la fonte de l'acier employé, ainsi qu'aux traitements thermiques, sont donc entièrement conservées.

4° Un outillage moderne, avec des rectifieuses spécialement construites pour notre maison, nous permettent de vous garantir une précision égale à celle du neuf.

5° Nous changeons toutes les billes et les remplaçons par des billes neuves de toutes premières qualités calibrées à 0,001 millimètre près.

6° Nous mettons des cages neuves et nous livrons nos roulements en carton sous bande de garantie.

Nous pouvons vous réparer vos vieux roulements soit vous livrer directement des roulements réparés dans toutes les cotes courantes automobiles. De vieilles et importantes entreprises de notre région nous confient, depuis de longues années, tous leurs roulements à réparer, notamment leurs roulements spéciaux, butées, roulements à galets.

**Ne jetez plus vos vieux roulements,  
mais faites-les réparer !**

### LES SOUPAPES P.A.B.

Les soupapes P.A.B. sont fabriquées avec les fameux aciers S.O.S. et S.I.M.O. des Acieries AUBERT & DUVAL, ceux-ci ont conquis une réputation telle qu'il est inutile de s'étendre sur leurs admirables qualités. Seules les soupapes de moteur à bas régime ou appliquées uniquement à l'admission sont exécutées parfois en acier au nickel 5 % des Acieries Electriques d'Ugine.

Nos soupapes sont forgées sur machines électriques à refouler. Ces machines permettent le forgeage des barres de 7 à 50 millimètres de diamètre et cela à une **température constante**, et contrôlée pendant toute la durée du travail et sans altération physique, ni chimique du métal ; les possibilités de refoulage atteignent 20 à 25 fois le diamètre de la barre. Le matriçage de la tête s'opère ensuite dans des conditions telles que les fibres du métal en sont rationnellement rassemblées et épanouies, assurant ainsi à la pièce une absolue solidité.

L'usinage est entièrement pratiqué à la meule sur machines « CENTERLESS » pour les tiges, et sur rectifieuses d'angle spéciales pour les sièges.

### LES SEGMENTS DE PISTONS

Les segments de pistons, soumis à un mouvement alternatif rapide, sont exécutés en fonte en raison des hautes températures auxquelles ils sont appelés à résister, températures que la fonte de fer supporte parfaitement sans que ses qualités en subissent un amoindrissement notable à condition, toutefois, que cette fonte soit de qualité irréprochable, parfaitement homogène.

Les Etablissements H. GRENIER, spécialisés dans la fabrication exclusive des segments de pistons pour moteurs d'aviation, d'automobile, de moteurs Diesel et de moteurs pour la marine, ont mis au point une fabrication qui s'impose par :

1° LE NOUVEAU MÉTAL EMPLOYÉ :  
Marque FENELECTRIC au titane vanadium.

Cette nouvelle fonte affinée au four électrique a été spécialement étudiée et mise au point. Possédant un coefficient de frottement très bas et cependant un module d'élasticité très élevé, un équilibre moléculaire absolu, sa durée Rockwell B est supérieure à 100.

2° LA HAUTE PRÉCISION DE L'USINAGE.

Tous les segments sont usinés au micron près et le parallélisme des faces est obtenu par machines à roder dans l'ordre du millième.

3° L'INDEFORMABILITE DES SEGMENTS.

Le traitement spécial, électro-thermique breveté, que subissent les segments leur garantit une indéformabilité permanente.

4° LA SUPERIORITE DES RACLEURS GRENIER.

Tous les moteurs modernes nécessitent l'emploi de segments de pistons spéciaux, dits segments racleurs, destinés à empêcher les remontées d'huile, aussi le segment « REX » (breveté) a-t-il été créé.

Les segments racleurs REX et RTN à trous, tout en étant des régulateurs parfaits de graissage, assurent une **économie de 90 % sur la consommation d'huile** et le meilleur rendement de votre moteur.

*Industriels*

*qui recherchent*

*des*

**Techniciens**  
**qualifiés**

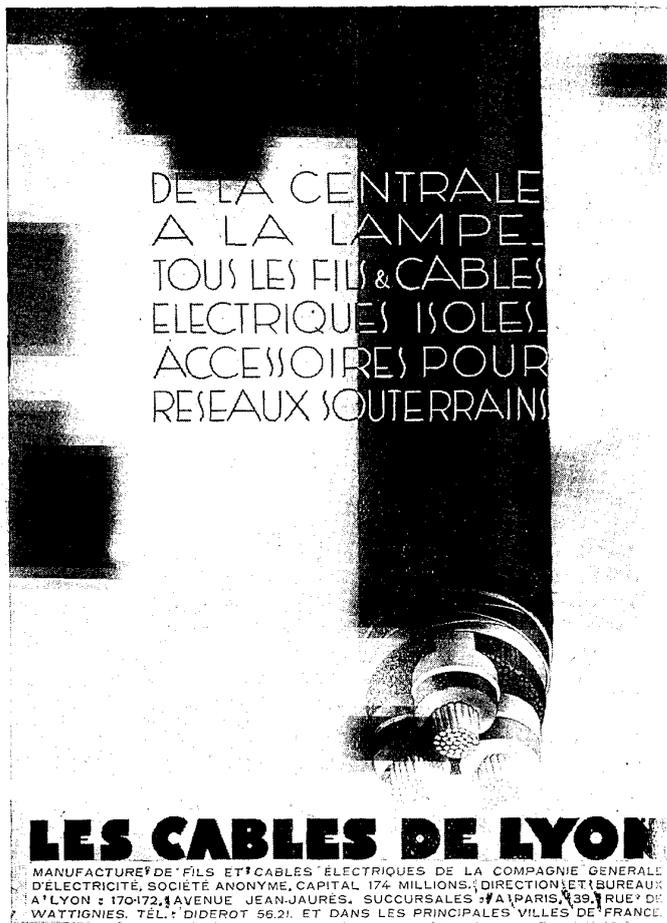
*adressez vous à*

**L'Association des Anciens Elèves  
de l'Ecole Centrale Lyonnaise.**

—(Ingénieurs E. C. L.)—

Reconnue d'utilité publique par décret du 3 Août 1921

**7, rue Grôlée — LYON**



DE LA CENTRALE  
A LA LAMPE  
TOUS LES FILS & CABLES  
ELECTRIQUES ISOLEES  
ACCESSOIRES POUR  
RESEAUX SOUTERRAINS

**LES CABLES DE LYON**

MANUFACTURE DE FILS ET CABLES ELECTRIQUES DE LA COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE, SOCIETE ANONYME, CAPITAL 174 MILLIONS. (DIRECTION ET BUREAU A LYON : 170-172, AVENUE JEAN-JAURES. SUCCURSALES : A PARIS, 439, RUE DE WATTIGNIES. TEL. DIDEROT 56.21. ET DANS LES PRINCIPALES VILLES DE FRANCE.

## Les Brûleurs à Mazout S. I. A. M.

On ne discute plus les avantages du chauffage central à mazout. Ce que l'on ne sait pas toujours, c'est qu'une société entièrement française, la S.I.A.M., livre depuis plusieurs années sur le marché une série de brûleurs pour chauffage à mazout entièrement fabriqués dans ses usines de Levallois-Perret et comportant un certain nombre de particularités techniques tout à fait remarquables qui doivent retenir l'attention des architectes et entrepreneurs de chauffage.

Dans un brûleur S.I.A.M., bien entendu, l'allumage est automatique au moyen d'une étincelle électrique fournie par un courant alternatif à haute tension. Mais, contrairement à ce qui se passe sur des appareils similaires, l'étincelle qui produit l'allumage ne dure que quelques secondes, et ceci grâce à un relai spécial à temporisation. On peut donc dire de ce fait que la consommation de courant électrique est insignifiante.

Le brûleur S.I.A.M. est à **fonctionnement automatique.**

La mise en marche ou l'arrêt d'un brûleur S.I.A.M. se fait automatiquement au moyen d'un appareil de régulation fonctionnant sous l'influence de la température de sortie de l'eau ou de pression de vapeur.

Cette automaticité peut également être réglée par un thermostat d'appartement installé dans une pièce témoin de l'immeuble à chauffer.

Double dispositif de sécurité :

Le brûleur S.I.A.M. est ainsi muni de deux dispositifs de sécurité constitués tout d'abord par un triple clapet qui ferme automatiquement à l'arrivée du mazout pendant les périodes d'arrêt du brûleur, et ensuite par un contrôleur de combustion qui arrêterait immédiatement le débit de mazout en cas de mauvais allumage ou une non extension intempestive de la flamme.

Enfin, et ceci est fort appréciable pour les petites installations, le fonctionnement du brûleur S.I.A.M. est parfaitement silencieux. Tous les organes en mouvement sont montés sur un support élastique qui annule les vibrations et, d'autre part, la flamme ne fait aucun bruit, le soufflage d'air étant à très basse pression.

A ces particularités d'ordre technique, il s'en ajoute une tout à fait remarquable du point de vue pratique.

Le brûleur S.I.A.M. est certainement un des plus économiques que l'on connaisse, grâce à un mélangeur d'air breveté qui assure au mélange sa parfaite combustion.

Signalons aussi que le brûleur S.I.A.M. peut être adapté à tous les foyers, anciens et nouveaux. Il donne, en effet, la possibilité de faire varier la forme de la flamme et de l'adapter à la forme du foyer.

Toute une gamme de brûleurs correspond à toutes les utilisations possibles, depuis la simple petite chaudière d'appartement jusqu'aux installations très puissantes de sanatorium ou d'hospice.

Comme nous l'avons dit, tous les brûleurs S.I.A.M. sont entièrement fabriqués dans les usines de S.I.A.M., à Levallois-Perret, 1, passage d'Iéna. Toutes les pièces qui les composent sont interchangeables et toujours en stock à l'usine ou chez les principaux agents de province.

Signalons enfin à nos lecteurs que l'un de nos camarades, M. CLARET, 38, rue Victor-Hugo, à Lyon, qui a l'Agence de la S.I.A.M. pour la région lyonnaise, se tient à leur entière disposition pour étude de toutes installations ou transformations de chauffage à mazout.

# Le Phosphate Trisodique

## Ses emplois à l'Usine et à la Maison



En période de crise, industriels et consommateurs ont une préoccupation commune : réduire leurs dépenses. Si cet état d'esprit se manifeste par un ralentissement général des transactions, il favorise par contre la vulgarisation de certains produits nouveaux dont l'emploi s'est révélé particulièrement avantageux. La nécessité de faire des économies a vite raison des routines les mieux établies et le technicien n'est jamais si bien disposé à moderniser ses méthodes de travail.

Ces considérations expliquent diverses réussites récentes. Une des plus remarquables est le développement prodigieux de la consommation française de phosphate trisodique. Ce sel dont les applications variées intéressent la plupart des industries est fabriqué en grand dans plusieurs usines françaises de produits chimiques.

Le phosphate trisodique commercial se présente sous forme de petits cristaux incolores, répondant à la formule  $\text{PO}_4\text{Na}_3$ ,  $12 \text{H}_2\text{O}$  solubles dans 6 à 8 parties d'eau froide. Leur solubilité augmente rapidement avec la température et à  $77^\circ$  ils fondent dans leur eau de cristallisation. Les solutions ont une forte réaction alcaline; elles n'attaquent ni le fer ni la plupart des métaux usuels, toutefois il faut éviter leur contact prolongé avec l'aluminium.

Le phosphate trisodique est redevable de ses multiples applications à trois propriétés fondamentales :

1° Il forme avec les sels calcaires et magnésiens de l'eau des précipités *amorphes* de phosphates de chaux et de magnésie, *totale*ment insolubles.

2° Il possède un pouvoir détergent (c'est-à-dire un ensemble de propriétés mouillantes, émulsifiantes, déflocculantes, dissolvantes et protectrices contre la redéposition) supérieur aux autres agents usuels de nettoyage.

3° La solution de pH intermédiaire entre le carbonate de soude et la soude caustique est un excellent tampon dans les opérations nécessitant l'usage de la soude, le phosphate agissant de façon moins brutale.

En dehors des usages ménagers que nous examinons en dernier lieu les principaux débouchés du phosphate trisodique sont actuellement :

1° L'épuration des eaux d'alimentation des chaudières; le détartrage chimique et la protection des chaudières contre les corrosions et la fragilité caustique ;

2° L'adoucissement des eaux industrielles ;

3° Le blanchissage du linge ;

4° Les industries textiles (coton, lin, laine, soies naturelle et artificielle) ;

5° Le nettoyage des bouteilles, de la vaisselle vinaigre, du matériel de brasserie et de laiterie ;

6° Le dégraissage des pièces métalliques ;

7° Le lavage des peintures.

### ÉPURATION DES EAUX DE CHAUDIÈRES.

#### DÉTARTRAGE CHIMIQUE

Toutes les eaux naturelles entartrant les chaudières et les inconvénients de l'entartrage sont bien connus. Dans les cas les plus anodins on note une dépense supplémentaire de charbon qui atteint 7 à 10 % par millimètre de tartre; la surchauffe des tôles diminue toujours leur durée et peut occasionner de graves accidents : sur des chaudières à 30 kgs on a observé des ruptures de tubes pour des épaisseurs inférieures à un millimètre.

L'élimination du tartre par des moyens mécaniques est incomplète, coûteuse, préjudiciable à la durée du matériel, les arrêts de chaudières apportent quelquefois de graves perturbations à la marche des usines.

Les procédés classiques d'épuration par le carbonate de soude et la chaux, le carbonate de soude seul avec retour des purges n'évitent que partiellement les inconvénients de l'incrustation. Leur efficacité est absolument insuffisante aux pressions élevées (plus de 15 kgs) et dans les chaudières à vaporisation rapide. Les « désincrustants » sont souvent plus dangereux qu'utiles ; malgré leur coût élevé la permutation et la distillation ne donnent pas des résultats parfaits.

L'insolubilité totale des phosphates alcalinoterreux permet de maintenir en permanence dans la chaudière une eau titrant rigoureusement 0° hydrotimétrique et d'éviter ainsi toute formation de tartres calcaires, siliceux ou siliceux. Les précipités amorphes, floconneux de phosphates calciques et magnésiens ne peuvent en aucun cas adhérer aux tôles. La « fixité » de l'acide phosphorique évite la formation d'un excès de soude libre qui risquerait d'occasionner la fragilité caustique.

La manière d'introduire le phosphate, la dose à employer, dépendent de la composition de l'eau et des ins-

tallations dont on dispose. Il est toujours possible d'utiliser sans modifications appréciables les épurateurs existants et on a même obtenu, sans le secours d'aucun épurateur, des résultats remarquables dans des circonstances délicates telles que chaudières de locomotives, de grues à vapeur alimentées avec des eaux très dures. L'action du phosphate trisodique sur les incrustations anciennes permet en outre de réaliser à peu de frais un véritable détartrage chimique également applicable aux réchauffeurs d'eau, condenseurs, appareils de distillation, etc.

Une centaine de chaufferies françaises ont adopté depuis peu l'un ou l'autre des procédés d'épuration ou de détartrage dont nous avons exposé le mécanisme et détaillé les avantages respectifs dans une brochure récente (1). Le succès a été tel que presque partout piquages et détartrages mécaniques ont été supprimés.

#### ADOUCCISSEMENT DES EAUX INDUSTRIELLES

Le phosphate trisodique précipite plus vite et plus complètement que le carbonate de soude les sels calcaires et magnésiens qui constituent la dureté de l'eau; le précipité floconneux de phosphates tribasiques se dépose très vite et peut être facilement séparé par décantation. A 70° on obtient en quelques minutes, sans excès appréciable de réactif, une eau titrant pratiquement 0° hydrotimétrique; à froid la réaction est plus lente et un peu moins complète, mais on peut l'améliorer en alcalinisant très légèrement par un peu de soude.

Ces propriétés sont mises à profit dans diverses industries qui ont besoin d'eaux relativement douces: teinture, lavage des fibres et tissus, tannerie, papeterie, etc.

#### BLANCHISSAGE DU LINGE

Le blanchissage industriel ou domestique du linge exige à côté d'un travail mécanique (agitation, brosse) des actions chimiques et physicochimiques qui font intervenir simultanément ou successivement:

Un colloïde: savon, extraits végétaux;

Un sel alcalin: carbonate de soude, phosphate trisodique, rarement silicate ou borate;

Un décolorant: hypochlorite de soude, perborate, etc.

En Amérique, le phosphate a presque entièrement détrôné le carbonate; il a, sur ce dernier, l'avantage d'un pouvoir mouillant et d'un pouvoir émulsifiant très élevés; on peut l'employer en proportions bien moindres (1 kg. de phosphate trisodique remplace au moins 1 kg. 5 à 1 kg. 6 de carbonate Solvay, 4 kgs à 4 kgs 5 de cristaux) tout en réduisant la consommation de savon.

Sauf dans des cas particuliers (chiffons gras, bleus de mécaniciens, linges tachés de sang) l'économie sur les produits de nettoyage est cependant nulle ou faible. Mais le phosphate trisodique attaque beaucoup moins que le carbonate de soude les tissus de coton et de lin. Tous ceux qui lavent leur propre linge (blanchisseurs

faisant la location, pensionnats, hôpitaux, particuliers) trouveront de ce fait un avantage considérable à l'adoption du phosphate. La Blanchisserie a publié récemment (1) le compte rendu d'expériences qui permettent de chiffrer avec précision cet avantage.

Le phosphate trisodique est encore plus précieux pour laver les lainages; en solution tiède à 3 ou 5 grammes par litre, il économise beaucoup de savon, facilite l'élimination de ce dernier pendant le rinçage et donne aux fibres un toucher très doux.

#### INDUSTRIES TEXTILES

##### A) DEBOUILLISSAGE DU COTON ET DU LIN.

On sait l'importance d'un bon débouillissage pour la réussite des traitements ultérieurs (blanchiment, teinture). La soude caustique enlève bien les résines, les graisses et les cires, mais elle attaque fortement la cellulose, altérant ainsi la solidité et même l'aspect des tissus. L'action du carbonate de soude est plus ménagée mais élimine mal certaines impuretés, ce qui est souvent une cause d'accidents. En mélangeant, comme on le fait généralement, le carbonate et la soude caustique, on associe les avantages... mais aussi les inconvénients des deux méthodes.

La substitution partielle du phosphate trisodique à la soude et au carbonate facilite l'émulsification des graisses non saponifiables tout en réduisant l'alcalinité de la lessive; en présence de phosphate l'oxyde de fer, qui peut souiller le bain de débouillissage, ne se fixe pas sur la fibre. La composition du bain sera fonction de la nature des tissus, de la durée du traitement, de la pression et aussi des exigences quant à la qualité du produit fini. Pour du satin coton, la revue *Tiba* (2) donne la formule suivante:

Soude caustique.....	1 à 1,5 %
Phosphate trisodique.....	1 à 1,2 %
Bisulfite de soude 35° Baumé....	0,8 à 1 %
Sulfonate d'alcool.....	0,1 à 2 %

Ces proportions s'entendent pour 100 kgs de coton, on conseille de débouillir sous 1 kg. 5 pendant deux heures et d'effectuer un second traitement avec une solution très étendue de carbonate Solvay. Un industriel alsacien consomme 1 kg. 5 de carbonate Solvay et 0 kg. 5 de trisodique pour 100 kgs de matière; à Rouen, on préfère employer le trisodique seul à la dose de 5 kgs par mètre cube d'eau, soit 2 kgs 5 par 100 kgs de tissus.

Le débouillissage au phosphate seul est également la règle pour le lin, plus sensible que le coton à l'action des alcalis. 1 kg. de phosphate trisodique donne un nettoyage plus parfait que 5 kgs de carbonate ou 6 kgs de savon. Voici quelques concentrations recommandées en Belgique:

(1) La Blanchisserie, 61, avenue Jean-Jaurès, Paris. N° 2 de décembre 1933.

(2) *Tiba*. Mai 1933, p. 339.

(1) L. Germain. L'épuration au phosphate trisodique de l'eau d'alimentation des chaudières (Bosc et Riou, Lyon 1933).

**Lin très fin pour grands blancs.**

Premier bain..... 1 kg. 5 au m<sup>3</sup>

Second bain..... 1 kg. au m<sup>3</sup>

Bains suivants et intermédiaires pendant le blanchiment : 0 kg. 5 au m<sup>3</sup>.

**Etoupes traitées en une fois.**

2 kgs au m<sup>3</sup>.

**Lin pour quart blanc et nuances.**

Premier bain..... 1 kg. 5 au m<sup>3</sup>

Second bain..... 0 kg. 5 au m<sup>3</sup>

**L'n pour quart blanc devant être teint en couleurs vives.**

Premier bain..... 2 kgs au m<sup>3</sup>

Second bain..... 0 kg. 5 au m<sup>3</sup>

Ces concentrations s'entendent pour un rapport de 1 à 20 (50 kgs de lin au mètre cube) et une eau très douce, on peut augmenter les doses sans allérer la fibre et préparer le premier bain en renforçant un second ou troisième bain d'une partie précédente.

**B) LAVAGE DE LA LAINE.**

Au cours de son travail industriel, la laine doit subir un grand nombre de lavages ou de traitements alcalins : Désuintage ;

Lavage de la laine, des fils ou des pièces avant teinture ;

Foulonnage sur savon d'oléine ;

Lavage des pièces foulonnées pour élimination de l'ensimage.

Ce dernier lavage doit enlever en même temps que l'oléine diverses matières grasses saponifiables ou non provenant soit de la laine (suint), soit des vieux vêtements utilisés pour les tissus Renaissance (sueur, crasses). C'est une opération délicate, car on doit éviter les alcalis caustiques et la chaleur qui détériorent la laine, tandis que les substances grasses non éliminées rancissent ou fermentent en magasin, communiquant au drap une odeur désagréable.

Jusqu'à ces derniers temps on utilisait surtout le carbonate de soude associé à d'autres substances plus actives, telles qu'ammoniaque, émulsions de trichloréthylène. Les avantages des nouveaux procédés de lavage au phosphate sont les suivants :

1° Abaissement du prix de revient ; on peut supprimer les traitements coûteux à l'ammoniaque et au trichloréthylène ;

2° Dégraissage parfait éliminant la totalité des matières fermentescibles ;

3° Aucune altération des tissus : la laine prend au contraire un toucher excessivement doux.

Voici un mode opératoire qui a fait ses preuves : il comporte trois savonnades, un dégorgeage et un rinçage. Les doses indiquées correspondent à 70 kgs de drap.

*Première savonnade.* — On introduit dans le bac de lavage 20 à 25 litres de solution de carbonate de soude à 4°5 Baumé ; on fait passer les pièces venant du foulon en ajoutant peu à peu de l'eau épurée (4° hydrolimétriques) jusqu'à obtention d'une mousse épaisse. Cette première savonnade, qui entraîne la plus grande partie des impuretés de toutes sortes, est évacuée dans un bac spécial pour la récupération de l'oléine (durée 20 minutes).

*Deuxième savonnade.* — Après vidange de la première lessive, on introduit dans le bac 800 grammes de phosphate trisodique *parfaitement dissous* dans environ deux seaux d'eau tiède. On additionne peu à peu d'eau épurée jusqu'à formation d'une mousse convenable, puis on envoie cette seconde lessive au bac de récupération d'oléine (durée 20 minutes).

*Troisième savonnade.* — On ajoute encore 800 grammes de phosphate trisodique en solution de 4 %, mais, cette fois, l'addition d'eau épurée est continuée jusqu'à ce que le bac soit plein (capacité : 1.200 litres ; durée : 1 heure 1/2).

*Dégorgeage et rinçage.* — L'eau continuant à arriver lentement, une partie de la lessive s'écoule par le trop plein. Le titre de la savonnade diminue très progressivement, ce qui évite toute redéposition des impuretés sur le drap. Au bout de trois heures, on vidange le bac pour commencer le rinçage, qui dure environ trois quarts d'heure.

D'autres industriels ont substitué partiellement le phosphate trisodique au carbonate pour la préparation des savons d'oléine. L'un d'eux nous dit augmenter ainsi de 12 à 20 % la solidité de ses tissus. Le lavage au phosphate de la laine en suint ou de la laine à teindre devient également une opération classique. Enfin on augmente beaucoup la durée des feutres de papeterie souillés de résines et autres matières insolubles en les lavant avec des solutions étendues et tièdes de phosphate trisodique.

**C) INDUSTRIES DE LA SOIE NATURELLE  
ET DE LA SOIE ARTIFICIELLE.**

Pour modérer l'alcalinité, on associe quelquefois un peu de phosphate disodique  $PO^2Na^2H\ 12\ H^2O$  au phosphate trisodique employé au décreusage de la soie naturelle ou au dégommeage de la soie artificielle. Nous ne décrivons aucun mode opératoire, les formules étant extrêmement variables suivant le genre de tissus traités.

**NETTOYAGE DES BOUTEILLES, DE LA VAISSELLE VINAIRE,  
DU MATÉRIEL DE BRASSERIE, DE LAITERIE ET D'HUILERIE.**

Les brasseries, les établissements d'eaux minérales, les sociétés qui font la vente au détail du vin doivent laver des quantités considérables de bouteilles souillées

des matières les plus diverses (lies, huile, pétrole, etc.). Pour cet usage, le phosphate trisodique présente sur la soude trois avantages :

1° Il est beaucoup moins caustique ;

2° Il ne laisse pas de pellicules blanchâtres sur les bouteilles insuffisamment rincées ;

3° Il émulsifie les huiles non saponifiables et désodorise parfaitement les récipients ayant contenu de l'essence ou du pétrole.

Certaines brasseries utilisent le phosphate seul à la dose de 5 kgs par mètre cube. Toutefois, la carbonisation des bains au contact de l'air et la présence de substances acides (vin, vinaigre) dans les bouteilles sales transforment peu à peu le phosphate trisodique en phosphate disodique inactif. Le décollement des étiquettes est, de plus, facilité par la présence d'un peu de soude libre. C'est pourquoi nous conseillons le mélange en parties égales du phosphate trisodique et de la soude caustique. Les doses à employer varient entre 3 et 5 kgs (du mélange) par mètre cube suivant la qualité de l'eau, le nombre de bains, leur température et la durée du trempage.

Pour le nettoyage des fûts de vin moisés et leur dérouissage, on recommande de mélanger au phosphate trisodique 3 à 5 % de permanganate de potasse.

Le nettoyage des bidons de lait au phosphate trisodique élimine parfaitement les matières grasses et facilite l'égouttage, ce qui diminue les risques de fermentations accidentelles. Notons, en passant, le lavage des appareils de brasseries (canalisations-filtres), de laiterie (centrifugeuses-cuves), des récipients ayant contenu du goudron, du pétrole, des huiles (alimentaires ou minérales), des fûts de « parements » (mélange de fécule, kaolin, glycérine, chlorures de calcium et de magnésium), etc.

#### DÉGRAISSAGE DES PIÈCES MÉTALLIQUES

Suivant l'état de saleté des pièces, on emploie des solutions plus ou moins chaudes à la concentration de 30 à 50 grammes par litre; il faut souvent brosser légèrement pour achever le dégraissage. Ce procédé est moins coûteux que le nettoyage au pétrole ou à l'essence, plus parfait que le nettoyage au carbonate; il n'offre aucun danger, le produit n'étant ni toxique, ni inflammable. Le trempage dans un bain de phosphate protège l'acier contre la rouille.

Cette dernière propriété a été mise à profit pour une application spéciale en émaillerie. Les pièces estampées attendent souvent plusieurs semaines avant d'être émaillées; elles sont recouvertes d'une couche de rouille qui exige un décapage. On les plonge dans un bain d'acide chlorhydrique, on les rince à l'eau et on achève enfin la neutralisation de l'acide par trempage dans un bain alcalin, qui est habituellement une solution à 3 % de carbonate de soude.

Il est avantageux de remplacer poids par poids le carbonate par du phosphate trisodique; le prix de re-

vient du traitement est un peu plus élevé (bien que le remplacement du bain soit moins fréquent), mais les pièces peuvent séjourner plusieurs jours dans la solution de phosphate elles peuvent même être séchées à l'air libre, sans se recouvrir à nouveau de rouille. Avec le carbonate, au contraire, il faut enlever les pièces rapidement du bain et les passer au séchoir.

#### LAVAGE DES PEINTURES

En solution froide ou à peine tiède et à la dose de 2 à 5 grammes par litre, le phosphate trisodique remet à neuf les peintures les plus sales en éliminant les saletés sans altérer la couleur ni le vernis. Certaines compagnies de chemins de fer ont effectué des essais (nettoyages de gare ou de wagons) d'autant plus concluants que les suies grasses rejetées par les locomotives sont particulièrement adhérentes.

#### USAGES MÉNAGERS

Comme Monsieur Jourdain faisait de la prose, d'innombrables ménagères mettent à profit, sans le savoir, les propriétés détersives du phosphate trisodique. Ce sel est, en effet, le constituant principal, sinon unique, de la plupart des lessives qui ont été mises sur le marché depuis deux ans. Les applications du phosphate trisodique à la maison sont très variées; nous donnerons seulement de brèves indications sur les plus importantes.

#### LAVAGE DU LINGE

Pour le blanc, faire si possible un trempage préalable de quelques heures dans une solution froide ou tiède renfermant 2 à 3 grammes par litre de phosphate trisodique. Ensuite, ébullition dans une lessive plus concentrée renfermant suivant le type de machine et l'état de saleté du linge 4 à 10 grammes de phosphate trisodique, 2 à 4 grammes de savon par litre. La lessive usagée sera conservée pour le nettoyage des sols, carrelages.

La couleur ne doit pas être bouillie et pour la laine il faut employer seulement de l'eau tiède avec 3 à 5 grammes par litre de phosphate. La même dose convient à l'enlèvement des taches sur les vêtements, au lavage des tapis. Le linge lavé au phosphate s'use moins vite.

#### NETTOYAGE DE LA VAISSELLE, DES VERRES, DES BOUTEILLES, DES AMPOULES ÉLECTRIQUES

Deux à trois grammes par litre suffisent à donner au verre et à la porcelaine un aspect net et brillant; pour la vaisselle très grasse, les bouteilles d'huile et de pétrole, les récipients ayant contenu du lait, les casseroles, la vaisselle en aluminium, les casseroles en émail, la vaisselle en fer et les couleaux, doubler la dose.

**NETTOYAGE DES EVIERS, CUVETTES, SEAUX  
ET VASES DE TOILETTE**

Etendre une pincée de phosphate trisodique sur un tampon ou un linge humide, frotter les parties les plus grasses, puis ajouter un peu d'eau chaude et achever le nettoyage avec la solution ainsi obtenue.

**NETTOYAGE DES MAINS**

Une pincée de phosphate sur les mains, préalablement savonnées, donne un nettoyage parfait dans les cas les plus difficiles, huiles minérales, goudrons.

**LAVAGE DES PEINTURES**

Nous avons donné plus haut les doses; il est indispensable de rincer soigneusement à l'eau pure.

**BAINS**

Ajouter 20 à 30 grammes au contenu d'une baignoire; le phosphate facilite l'élimination des crasses, économise le savon et adoucit la peau.

**AUTOMOBILE**

Indépendamment de ses emplois pour le nettoyage des pièces grasses et le lavage de la carrosserie, le phosphate sert à détartrer et déshuiler les radiateurs d'automobile; ajouter environ 3 grammes par litre d'eau; après quelques heures de marche, vidanger et rincer pour entraîner les boues.

**CHAUFFAGE CENTRAL**

La même dose (calculée sur le volume d'eau total de l'installation) convient au détartrage des chaudières de chauffage central, mais il est préférable d'attendre quelques jours avant d'évacuer par le robinet de purge les boues qui se sont formées. La robinetterie en cuivre ou en bronze n'est pas attaquée. On peut également désincruster les fourneaux bouilleurs; naturellement, l'eau ainsi traitée ne doit pas être consommée.

**ADOUCCISSEMENT DE L'EAU POUR LA RENDRE POTABLE**

Les eaux trop calcaires sont impropres à la cuisson des légumes ou à la boisson; on peut éliminer la dureté par filtration à travers des appareils de permutation, malheureusement, ces appareils sont coûteux et les eaux complètement décalcifiées qu'ils fournissent sont à déconseiller (pour éviter la déminéralisation de l'organisme il faut laisser une dureté résiduaire d'au moins 5°). Ce résultat peut être obtenu en agitant l'eau avec la quantité théorique de phosphate trisodique (25 milligrammes par litre et degré de dureté).

Un inventeur français (1) a mis récemment au point un ingénieux adoucisseur d'eau familial qui permet d'obtenir avec quelques comprimés de phosphate une eau de saveur agréable, convenant à la boisson et à la cuisson des légumes, avantageuse pour le savonnage du linge. Ce petit appareil, très apprécié dans certaines régions du Maroc, aurait également sa place dans bien des villages et des fermes de France.

L. GERMAIN.

(1) Bigeon. Phosphates et engrais chimiques 15/7 1933, p. 211.

**“ PROGIL ”**

**Anciennement PRODUITS CHIMIQUES GILLET & FILS**

Société Anonyme au Capital de 50.000.000 de Francs

**SIÈGE SOCIAL ET BUREAUX : 10, Quai de Serin, LYON**

Téléphone : Burdeau 51-31 — Télégrammes : PROGIL

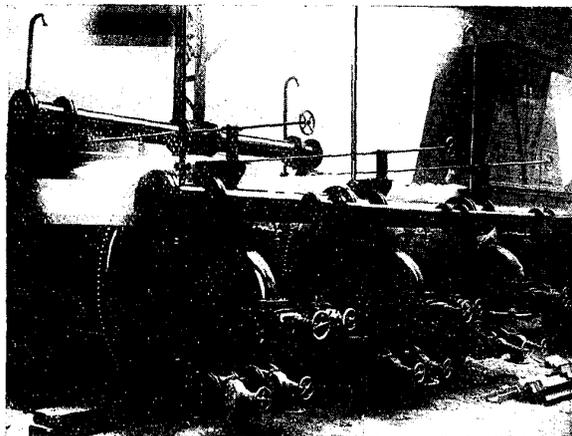
**USINES à Lyon-Vaise, Les Roches-de-Condrieu (Isère), Pont-de-Claix (Isère), Ris Orangis (S.-et-O.), Clamecy (Nièvre), Condat-le-Lardin (Dordogne), Avèze-Molières (Gard), Saint-Jean-du-Gard (Gard), Labruguière (Tarn), St-Sauveur-de-Montagut (Ardèche).**

**PHOSPHATE TRISODIQUE POUR ÉPURATION D'EAUX DE CHAUDIÈRES**

# Le Traitement des Eaux

Le Département **ZERHYD**, de l'AUXILIAIRE des CHEMINS DE FER et de l'INDUSTRIE, est spécialisé dans le traitement des eaux.

La diversité du matériel construit par ZERHYD lui permet d'offrir, dans chaque cas, un appareil capable de four-



Adoucisseur d'eau ZERHYD

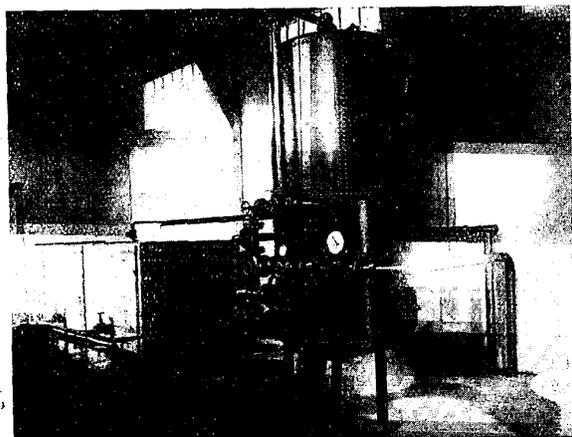
nir une eau traitée (épurée) exactement appropriée à l'emploi qu'en veut en faire.

## ELIMINATION DES MATIERES EN SUSPENSION

Pour l'élimination des matières en suspension dans l'eau ZERHYD construit les **filtres à silex ACFI** lavables par renversement de courant d'eau et insufflation d'air. Ces filtres (ouverts ou fermés) répondent à tous les cas d'emploi. De plus, ZERHYD construit, pour le traitement des eaux peu chargées, **des filtres à sable mobile, type UNEEK**, qui permettent des vitesses de filtration inconnues jusqu'à ce jour et qui sont lavables par un simple courant d'eau sous pression. Ces filtres conviennent particulièrement au traitement de l'eau des piscines.

## ADOUCCISEMENT DES EAUX

L'adoucissement des eaux, c'est-à-dire l'élimination des sels calcaires et magnésiens qu'elles contiennent, est réa-



Filtres à sable mobile UNEEK

lisée par ZERHYD au moyen d'appareils de précipitation et d'appareils à permutation.

Les principaux **appareils à précipitation** construits par ZERHYD sont :

**Les épurateurs décanteurs A.C.F.I.** travaillant à la **chaux** et à la soude, à la chaux et au carbonate de baryte... à **froid** ou à **chaud** ;

**Les épurateurs thermo-sodiques** dans lesquels les précipitations sont obtenues par la chaleur et l'action d'un sel de soude (carbonate, phosphate).

Comme **appareils à permutation**, ZERHYD construit les **adoucisseurs d'eau ZERHYD** qui permettent d'obtenir une eau complètement douce, titrant zéro degré hydrotimétrique. Les adoucisseurs d'eau ZERHYD permettent d'adoucir les plus forts débits sous les encombrements les plus réduits.

## DEFERRISATION

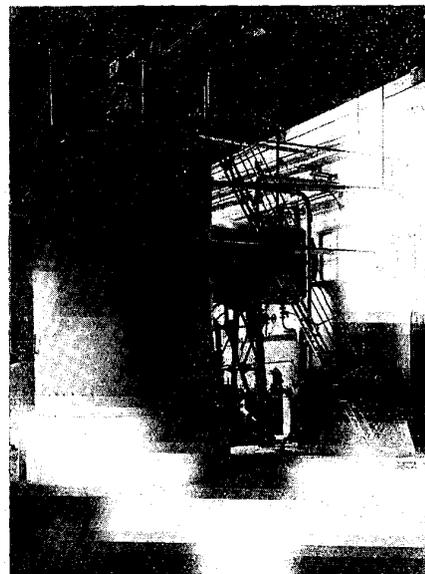
Pour les eaux contenant du fer, ZERHYD construit des **appareils déferriseurs**, dans lesquels les sels de fer sont oxydés et précipités, ces précipités étant ensuite éliminés par filtration.

## DEGAZAGE

Les **appareils de dégazage** construits par ZERHYD sont les plus simples et les plus efficaces ; l'élimination des gaz y est obtenue par pulvérisation et réchauffage sous vide ou sous pression.

## STERILISATION

La stérilisation des eaux est réalisée par ZERHYD au moyen du chlore gazeux ou des hypochlorites ; la gamme des appareils construits par ZERHYD permet de solutionner tous les problèmes de stérilisation (stérilisation de l'eau



Epurateur Thermo-sodique

refoulée par une pompe, stérilisation de l'eau d'une conduite sous pression, stérilisation de l'eau s'écoulant d'un réservoir).

## NEUTRALISATION

ZERHYD construit des doseurs d'acide permettant de neutraliser les eaux alcalines et des filtres à marbre à grande réactivité permettant de neutraliser les eaux acides.

## DESODORISATION

Les filtres à charbon actif construits par ZERHYD éliminent les odeurs et les goûts désagréables que peuvent posséder certaines eaux naturelles ou stérilisées.

## EAUX RESIDUAIRES

ZERHYD construit tout le matériel nécessaire pour le traitement des eaux résiduaires industrielles.

ZERHYD est représenté à LYON par

**G. CLARET,** (E. C. L. 1903) - 38, rue Victor-Hugo (Franklin 50-55)

# L'École Centrale Lyonnaise

## SON ENSEIGNEMENT.....

*Admission à l'École.* — Les jeunes gens, désireux de poursuivre leurs études à l'École Centrale Lyonnaise, subissent un examen portant sur les questions du programme de Mathématiques spéciales. Cet examen a lieu à Lyon et à Paris.

L'accès de l'École n'est cependant pas interdit aux bons éléments provenant de l'Enseignement secondaire, primaire supérieur ou professionnel. A leur intention, l'École Centrale Lyonnaise a créé une année spéciale dite « Année préparatoire ». L'admission est prononcée à la suite d'un examen portant sur les matières enseignées dans les classes de Première et de Mathématiques élémentaires des lycées et collèges. L'enseignement comprend des conférences de Technologie, des travaux de dessin et d'atelier, des cours et travaux pratiques de Mathématiques, Physique, Chimie, sanctionnés par un examen passé en fin d'année devant la Faculté des Sciences. Les élèves peuvent acquérir ainsi le Certificat d'Université M.P.C. (mathématiques, physique, chimie) qui leur permet d'entrer en Première année sous certaines conditions de moyenne.

*Première année.* — La culture générale scientifique des élèves entrant en Première année est insuffisante pour l'acquisition immédiate de la Technique supérieure.

Le cours de Mathématiques générales (cours de Faculté) initie les étudiants au maniement de l'outil mathématique indispensable et les accoutume à la rigueur du raisonnement méthodique.

Le cours de Physique générale se limite à l'étude des lois essentielles de la Physique. Il est complété par de nombreux travaux pratiques simples : Vérification des principes fondamentaux et détermination des constantes universelles.

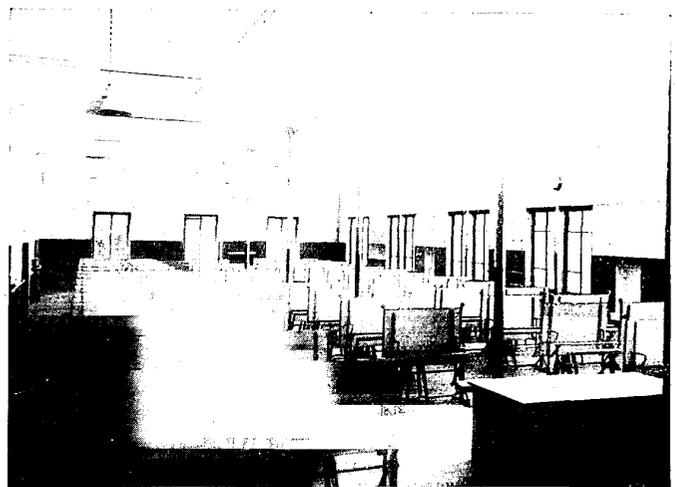
L'étude des matières premières et des méthodes d'analyse les plus couramment utilisées par l'Ingénieur font partie du cours de Chimie.

Le Dessin, la Technologie, les travaux pratiques d'atelier, constituent un ensemble dont le but est de familiariser avec les éléments des machines et le tracé des pièces à usiner.

L'obtention d'une moyenne supérieure à onze permet l'admission en seconde année. Le certificat de Mathématiques générales (certificat de licence) est acquis par les élèves qui ont obtenu la moyenne nécessaire.

*Seconde année.* — Afin de compléter leur culture générale, les élèves de seconde année suivent à la Faculté des Sciences les cours de Physique générale et de Mécanique rationnelle (licence). Mais la préparation est dès maintenant suffisante pour leur permettre d'aborder certaines questions d'ordre technique. Des conférences de Physique industrielle, de Métallurgie, de Mécanique appliquée, font partie de l'enseignement donné en seconde année.

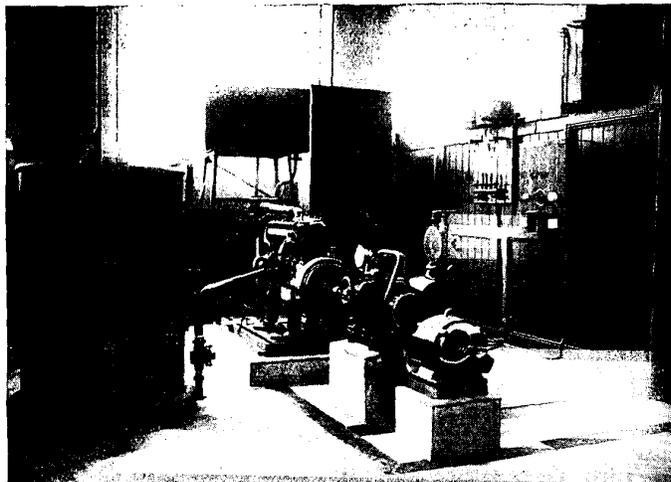
Les travaux pratiques de Physique générale, se complètent d'essais et de mesures utilisant des méthodes et des appareils industriels : analyse industrielle des gaz de combustion, détermination des pouvoirs calorifiques des combustibles, étude des lois d'écoulement des fluides dans les conduites, analyse des huiles de graissage, étude du frottement, etc., etc.



La salle de dessin.

Des conférences de Résistance des matériaux, de Machines-outils, de Dessin, des travaux pratiques d'atelier, donnent l'habitude non seulement du tracé et de l'usinage des éléments des machines, mais de leur calcul et de leur construction.

Une moyenne, au moins égale à douze, est exigée pour entrer en troisième année. Les certificats de Physique générale et de Mécanique rationnelle peuvent être acquis par les élèves qui ont obtenu la moyenne nécessaire.



### LABORATOIRE DES MOTEURS THERMIQUES

*Ci-contre :*

Le banc d'essai des moteurs à explosion (frein Froude 120 CV)

*Ci-dessous :*

Le Semi-Diesel (20 CV) et son frein électrique.

*Troisième année.* — Suivant leur préférence, les élèves choisissent des enseignements orientés, soit vers la Mécanique, soit vers l'Electrotechnique, soit vers les Travaux publics.

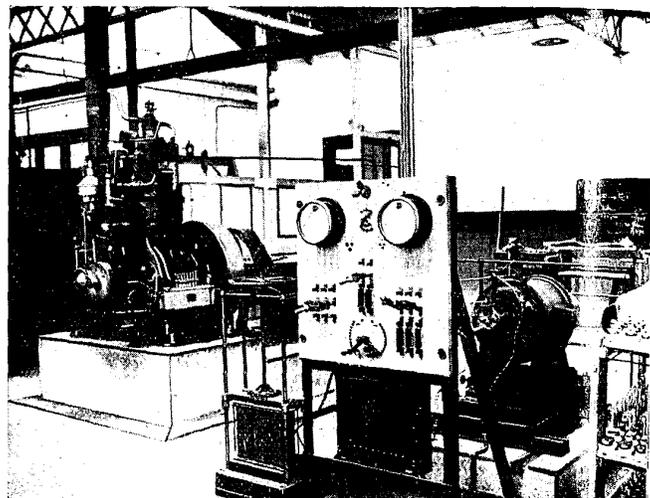
Le premier trimestre est réservé à l'étude des notions communes à tout ingénieur, des cours et travaux pratiques de Résistance des matériaux, d'Hydraulique générale, de Thermodynamique, d'Organisation du travail sont suivis par tous.

Des conférences complémentaires intéressant l'option choisie, font suite à cet enseignement. L'option « Mécanique » comporte en particulier un cours de Mécanique appliquée (licence), un cours de Calcul de construction de machines, des conférences sur l'Automobile, les Chemins de fer, les Applications mécaniques de l'électricité.

Outre le cours d'Electrotechnique générale (licence) les électriciens s'intéressent au calcul et à la construction des machines électriques, de l'Appareillage, à l'étude des Transports d'énergie, à l'Eclairage, etc., etc.

L'option « Travaux publics » réserve une part importante à l'étude du béton armé, de l'Organisation des grands travaux, à l'Arpentage, à la Minéralogie, à la Géologie, etc.

Des travaux pratiques se plient aux exigences des différentes options : Etude de ventilateurs, bilans thermiques de machines de types différents, études de statique et de dynamique appliquée (calcul d'arbres, de vilebrequins, équilibrage, etc.) pour les mécaniciens. Mesures électriques, relevés des caractéristiques électromagnétiques et électromécaniques des machines, pour les électriciens. Exercices d'arpentage et de levés de plans, pour l'option « Travaux publics ».



Des visites d'usines, des stages hebdomadaires dans des ateliers de constructions mécaniques dans des centrales thermiques ou hydrauliques, sur des chantiers, sont accomplis dans chacune des options.

Les séances de dessin et les travaux pratiques d'atelier initient les élèves à l'usinage, aux possibilités et au rendement des machines-outils, aux conditions à remplir pour mettre au point une fabrication.

L'année s'achève par des examens généraux et par la discussion, devant un jury spécial, du projet final. La moyenne de 14 est exigée pour l'obtention du diplôme, qui porte mention de l'option choisie.

Les examens correspondant aux certificats de licence de Mécanique appliquée, d'Electrotechnique, se confondent avec les examens généraux et entraînent, en cas de réussite, des majorations de points. De bons éléments sont sortis ainsi, l'an passé, Ingénieur E.C.L. (titre universitaire protégé par les lois) et Licencié ès sciences.

Léon REYNAUD.  
(E.C.L. 1933).

## .....ET LA CONCEPTION DE SON ENSEIGNEMENT

Les Ecoles d'Ingénieurs ont deux obligations : l'une envers les étudiants venant y chercher le diplôme qui leur permettra l'accès de la carrière industrielle, l'autre envers les industriels qui auront à utiliser les capacités dont témoignent les diplômes.

Une école d'ingénieurs doit produire un nombre d'ingénieurs en rapport avec les besoins numériques de l'industrie et elle doit ordonner son enseignement en tenant compte des besoins techniques de l'industrie. Pour s'être peu soucié de souscrire à ces deux obligations, les écoles d'ingénieurs ont leur part de responsabilité dans l'extrême et désastreuse confusion sur le sens même du mot « Ingénieur » et sur le véritable rôle industriel et social de l'ingénieur. « L'ingénieur, a écrit M. Lucien Romier, c'est l'homme qui applique la Science à la vie, c'est l'homme qui fait sortir la Science du domaine de la volupté intellectuelle pour la mettre au service de lui-même et de ses semblables ». Les ingénieurs sont ceux qui, ayant acquis la Connaissance, ont admis que le devoir s'imposait d'appliquer la Connaissance à l'amélioration du sort de leurs semblables.

On peut dire, sans exagération, qu'une industrie réellement moderne, aussi importante soit-elle, ne vaut que par le cerveau de ses employés, alors que les usines, dont l'évaluation est si impressionnante sur les bilans, ne valent guère plus que le dernier des outils de l'atelier le plus obscur. Que seraient aujourd'hui les Compagnies pétrolières si un personnel de haute culture technique n'avait mis au point le cracking et perfectionné les pipelines ? De quelle importance seraient les Industries des matières colorantes, des produits pharmaceutiques, des textiles artificiels, des explosifs si, dans leurs laboratoires, des centaines d'ingénieurs n'avaient poursuivi des milliers d'expériences scientifiques — c'est-à-dire méthodiquement — conduites ? Nos puissantes Sociétés électriques existeraient-elles si les ingénieurs n'avaient débrouillé les difficiles problèmes qui sont ceux de la technique des câbles, de la construction et de l'utilisation des génératrices. Et sans de savants ingénieurs, maniant avec habileté l'outil mathématique, aurions-nous assisté à l'essor prodigieux de la Téléphonie, de la T.S.F. et du Cinéma parlant ?

Une compréhension de plus en plus profonde de la nature intime des phénomènes fondamentaux devient nécessaire à qui prétend au titre d'Ingénieur. Et cela doit inévitablement avoir une influence considérable sur l'éducation donnée dans les écoles où se forment ces hommes qui recherchent la possibilité de vivre en monnayant la Connaissance qu'ils y vont acquérir. L'extraordinaire développement industriel constaté depuis un siècle n'a laissé que peu de temps pour une analyse minu-

tieuse des nécessités de l'enseignement. On pouvait croire qu'il y avait place pour chacun et, jusqu'à ces dernières années, il y avait réellement place pour chacun, pour tous les hommes même médiocrement instruits des questions fondamentales. Mais c'est un fait expérimental que la découverte — qui est l'unique source de la prospérité industrielle — est la conséquence de la recherche scientifique, c'est-à-dire, tout simplement, de la recherche méthodiquement, rationnellement conduite. La découverte, dont l'inventeur ne peut comprendre les causes et prévoir les conséquences, ne saurait devenir une source réelle de grands progrès industriels. Il ne faut pas prétendre résoudre un problème technique, si simple soit-il, si l'on a une connaissance nulle des phénomènes sur lesquels repose la Technique; seule l'étude méthodique et rationnelle évitera la perte d'un temps précieux à jamais perdu et la disparition sans profit de capitaux souvent considérables. C'est la Connaissance qui permet de dégager l'expérience des idées préconçues qui l'obscurcissent et qui donne sa valeur à l'œuvre créée par l'Ingénieur, œuvre qui, en définitive, seule compte. Et c'est l'acquisition de l'esprit de méthode qui, contribuant à la formation du jugement, au développement de la rigueur et de la logique du raisonnement, permet l'interprétation correcte de l'expérience et la rend fructueuse.

Ce sont ces réflexions qui ont présidé à l'élaboration des programmes de l'enseignement donné à l'Ecole Centrale Lyonnaise.

Ces programmes ont été l'objet d'une longue étude. Les considérations exposées ont été développées en maintes circonstances par des hommes ou des groupements d'hommes d'une compétence indiscutée en France et à l'étranger. Leurs avis furent sollicités. Connaissance fut prise des desiderata exprimés par les différentes sociétés d'ingénieurs (1). Quantités de programmes furent analysés (2). On se procura un grand nombre d'ou-

(1) *En France* : Association des Anciens Elèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise ; Société des Ingénieurs Civils ; Société Française des Electriciens ; Union des Ingénieurs Catholiques ; Société Industrielle du Nord de la France, etc.

*A l'Etranger* : Societies of Automotive Engineers ; of Mechanical Engineers ; of Electrical Engineers ; Engineer's Club of Memphis ; Deutsch Maschinentechnische Gesellschaft ; Deutscher Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine ; Verband Deutscher Elektrotechniker E. V. ; Societa Italiana per il Progresso della Technica, etc.

(2) *En France* : Toutes Ecoles.

*A l'Etranger* : Imperial College of Technology ; East-London College ; Heriot-Watt College ; Les Ecoles d'Ingénieurs des Universités Columbia, Johns Hopkins, Cornell, Harvard, Illinois, Yale ; Institut of Technology of Massachusetts ; Technische Hochschule de Berlin, Darmstadt, Hanovre, Karlsruhe, Munich ; Polytechnicum de Zurich ; Scuola de Ingegneria de Bologne, Naples, Padoue, Turin, etc.

vrages récents d'enseignement technique (mathématiques, physique, mécanique, hydraulique, moteurs thermiques, résistance des matériaux, électrotechnique, etc., etc.) anglais, américains, allemands; ils furent lus soigneusement. Bref, une enquête approfondie et sévèrement discutée fut faite; elle dura plus de deux ans — et dure encore —. Elle a permis d'établir les programmes actuels de l'enseignement, qui sont un exact reflet des opinions compétentes qu'il faut noter être curieusement unanimes et sans divergence aucune en France et dans tous les pays industriels étrangers.

A la base, on demande une solide culture générale que tous, sans exception, spécifient être celle d'une licence ès sciences reposant sur les certificats de Mathématiques générales, Physique générale et Mécanique rationnelle. Sur cette culture générale et son niveau, l'accord est unanime, mais beaucoup pensent qu'il ne faut envisager là qu'un minimum.

A l'Ecole Centrale Lyonnaise, la répartition des cours est la suivante (pourcentage sur les trois années d'étude):

Mathématiques. ....	10,2 %
Physique .....	26,6 %
Chimie. ....	7,4 %
Mécanique .....	21,1 %
Technique proprement dite.....	34,7 %
Total.....	<hr/> 100 % <hr/>

Il n'y a pas lieu de s'étonner de la faible part réservée à la Chimie, car les étudiants qui s'orientent vers les sciences chimiques ont la possibilité de compléter leurs connaissances à l'Institut de Chimie de l'Université de Lyon; les deux Ecoles collaborent à un enseignement commun dont la durée est de quatre années.

Si l'on examine la répartition du temps entre l'enseignement magistral et les séances de travaux pratiques, on constate que le temps se partage exactement entre ces deux disciplines, ce qui ne se rencontre en France que dans très peu d'écoles d'ingénieurs. Dans beaucoup d'entre elles — et non des moindres — subsiste cette vieille méthode d'instruction donnée presque uniquement sous forme de cours dans lesquels le professeur présentait une explication bien ordonnée des principes et de leurs conséquences. Les cours étaient complétés par des expériences de cours et accompagnés de descriptions au tableau. L'étudiant prenait des notes et travaillait quelques problèmes qui illustraient principes et théories. Des interrogations fréquentes permettaient le contrôle de la connaissance des cours et incitaient au travail. Dès que ses connaissances le lui permettaient, l'étudiant passait au laboratoire pour reproduire, sur des montages tout

faits, les expériences types ou mesurer des constantes connues.

Si, à l'Ecole Centrale Lyonnaise, le cours magistral est peu modifié dans son principe, il est singulièrement diminué dans son importance. Le travail de laboratoire est devenu plus considérable et il est présenté avec un tout autre esprit.

Sans doute, l'étudiant novice reproduit encore les expériences types et vérifie la valeur numérique de certaines constantes universelles, mais, peu à peu, il emploie des instruments beaucoup plus importants pour contrôler les principes sur le plan industriel, pour en vérifier les conséquences dans les réalisations commerciales, pour acquérir l'habileté manuelle expérimentale, le sens de la mesure, de l'erreur et de l'approximation. Des cahiers contenant des descriptions écrites détaillées des méthodes industrielles lui sont remis et leur lecture le prépare à diriger correctement l'essai et à en tirer les conclusions utiles. Peu à peu, de réels problèmes de technique industrielle sont posés, qui développent l'esprit de recherche et donnent lieu à un travail créateur de plus en plus marqué d'année en année. Il importe de remarquer que ce travail expérimental n'est admis qu'une fois connu le cours dont il est la conséquence et l'illustration.

Ce travail expérimental intense (cinq heures par jour), étendu à toutes les branches de la Mécanique et de la Physique et de leurs applications, laisse une profonde empreinte. Il est dirigé de façon à développer peu à peu le bon sens, à entraîner à l'acquisition de l'esprit de méthode, du jugement professionnel, de la pensée industrielle. Ainsi se trouvent réalisés les désirs exprimés, avec un accord remarquable, par tous ces grands chefs de l'industrie qui, loin de voir dans l'entreprise industrielle une unique source d'immédiats profits — vue qui conduirait inévitablement à une spécialisation étroite et à ses conséquences, la routine et l'empirisme —, voient dans l'entreprise industrielle l'accomplissement d'un devoir social d'une très haute moralité.

Aux jeunes hommes anxieux qui, en ces temps troublés, cherchent leur voie, l'Ecole Centrale Lyonnaise dit : « Cette voie, c'est le travail, le travail sérieux, réfléchi. Utilisez votre temps à faire de vous, systématiquement, un meilleur Ingénieur et surtout, beaucoup plus simplement, un Homme meilleur. » Elle leur répète ce conseil que Virgile fait donner à Enée lorsque ce dernier se trouvait dans une situation difficile : « Persévère et prépare-toi en vue des circonstances meilleures. Mais fais davantage encore, améliore les facultés et lorsque se présentera l'opportunité, qui pour tous se présente, sois préparé pour la saisir. »

# LORSAR

SOCIÉTÉ ANONYME DE VENTE DES  
ACIERS FINS DE LORRAINE & SARRE  
LYON — 64, Rue Louis-Blanc, 64 — LYON

## « GEANT » Acier à coupe rapide, au cobalt.

Permet un rendement maximum sur toutes les machines de la technique moderne, telles que: fraiseuses, raboteuses, etc...

Le « GEANT » facilite l'usinage de tous les métaux les plus durs, et ceci à grande vitesse, en maintenant de fortes passes, c'est pourquoi nous le conseillons, surtout pour l'usinage des bandages freinés.

Chaque outil confectionné avec ce métal est toujours garanti, comme rendement. Demandez donc la visite d'un de nos représentants afin qu'il puisse vous effectuer, sur place, des démonstrations pratiques.

## « R. U. S. » Acier indéformable, sans retrait.

Sous la dénomination « R. U. S. » nous livrons une qualité d'acier particulièrement appropriée aux emplois suivants :

- |  |  |
|--|--|
| (A) Coupes et poinçons de formes délicates ; | (C) Palmers et autres outils de précision ;  |
| (B) Fraises ;                                | (D) Tout outil de coupe de forme compliquée. |

L'emploi de notre « R. U. S. » est indispensable à la confection de tout outil qui ne doit subir aucune déformation au cours du traitement.

Toutes les pièces obtenues avec notre « R. U. S. » sont toujours garanties impeccables.

## « R. C. C. » Acier double-chrome, indéformable.

Notre « R. C. C. » est un acier semi-rapide tout spécialement mis au point pour la confection de coupes et poinçons de formes extrêmement difficiles. Cette qualité s'emploie, indifféremment, pour des travaux à chaud et des travaux à froid. Elle résiste aux fortes pressions comme aux frottements.

Nous garantissons absolument cette marque au point de vue indéformabilité après trempe.

Des filières en « R.C.C. » donnent un rendement bien supérieur à celui obtenu avec des filières de marque différente.

Pour l'étirage à froid de fils durs: cuivre, laiton, nous recommandons notre marque « R. C. C. ».

« R. C. C. » est facilement usinable.

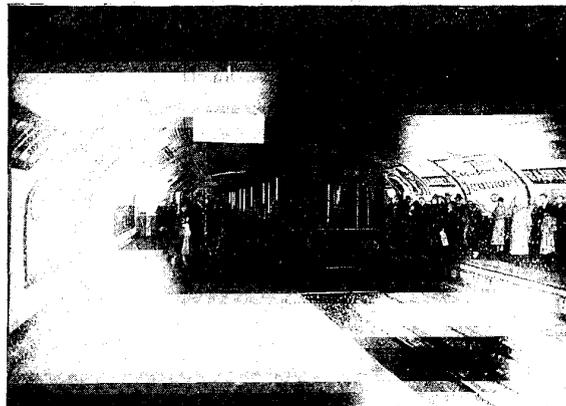
## Les 135 kilomètres du réseau actuel du Chemin de Fer Métropolitain de Paris

195

sont parcourus par 300 trains  
effectuant un parcours quotidien  
d'environ 75.000 kilomètres

Une exploitation intensive  
Des horaires rigoureux  
Des démarrages constants  
Des surcharges fréquentes

nécessitent



un matériel

d'une technique achevée  
d'une réalisation impeccable  
d'une robustesse consommée  
d'une résistance maximum

Les 1.300 motrices en service  
sont équipées des fameux moteurs T-VIII  
qui sortent tous des

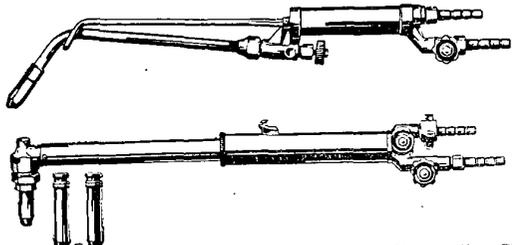


# FORGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES DE JEUMONT

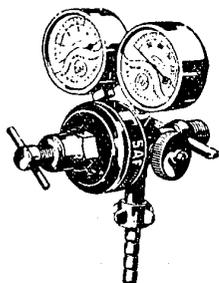


## L'APPAREILLAGE DE SOUDURE AUTOGENE

Le matériel de soudure oxyacétylénique n'a pas subi de modification essentielle depuis longtemps. CHALUMEAUX.

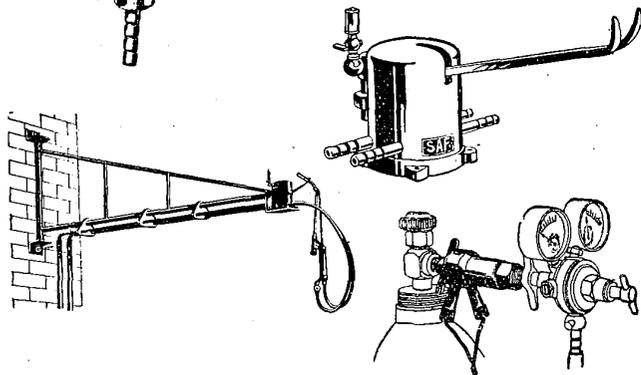


SOUDEURS à injecteur et aiguille, type PICARD, CHALUMEAUX - DECOUPEURS PYROCOPT à jet central restent les plus employés.



Pour le découpage de la fonte, le Chalumeau PYROCOPT-FONTE a été mis au point et utilisé pour la première fois à l'occasion de la reconstruction du viaduc P.-L.-M. de Perrache, sur le Rhône.

Les MANODETENDEURS ont reçu quelques modifications particulièrement destinées à supprimer le givrage, et les derniers perfectionnements se trouvent sur le Manodétendeur SUPERIOR AS à obturation sur la haute pression.



Un certain nombre d'accessoires ont été améliorés ou créés, qui apportent au soudeur une facilité toujours plus grande dans son travail :

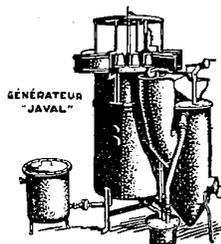
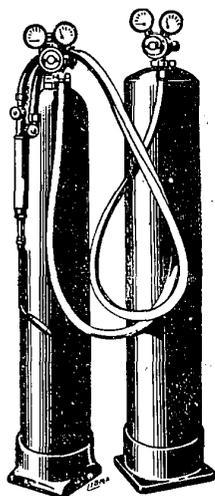
ECONOMISEUR DE GAZ  
RECHAUFFEUR D'OXYGENE  
SUPPORT DE TUYAUTERIE  
RACCORD RAPIDE, etc...

L'acétylène dissous en bouteilles est la forme la plus pratique pour l'alimentation d'un poste de soudure autogène et d'oxy-coupage : entretien nul, facilité de transport, parfaite épuration du gaz.

Dans de nombreux cas, cependant, l'emploi d'un GÉNÉRATEUR D'ACÉTYLENE peut s'imposer. L'appareil producteur d'acétylène, surtout depuis que la soudure autogène est entrée dans la pratique, a fait travailler considérablement les inventeurs. Chaque année il est encore pris un nombre important de brevets.

On trouve, cependant, toujours en grande majorité les trois types d'appareils à chute d'eau sur le carbure, chute de carbure dans l'eau ou à contact, produisant l'acétylène à basse ou moyenne pression.

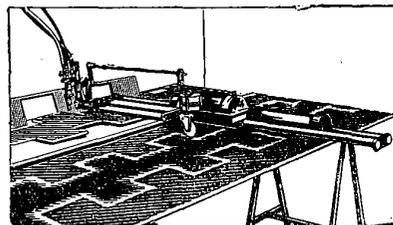
Ces trois types de générateurs ont reçu insensiblement tous les petits perfectionnements qui rendent leur emploi des plus pratiques.



Le Générateur JAVAL, centrale d'acétylène des ateliers importants, est le même qu'il y a vingt ans, et satisfait toujours ses utilisateurs par son fonctionnement entièrement automatique.

Il existe, également, des générateurs à fûts entiers de carbure destinés à l'alimentation des grands ateliers de soudure.

Depuis quelques mois on trouve sur le marché des géné-



Machine d'oxy-coupage "Le Pantotome"

rateurs produisant l'acétylène sous une pression élevée. Ces générateurs ont été d'abord importés ou construits sur licence étrangère.

La réglementation de leur emploi n'est pas actuellement arrêtée de façon bien précise, et c'est pourquoi nous n'insistons pas particulièrement sur notre appareil de ce type qui est en démonstration à la Foire de Lyon et à nos Magasins.

En matière de SOUDURE A L'ARC, il y a eu des changements nombreux au cours des dernières années et la SAF propose toute une gamme d'appareils établis suivant le courant disponible et les travaux que l'on désire exécuter :

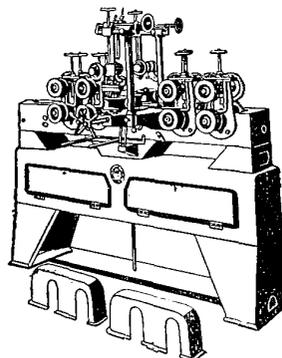
POSTES STATIQUES MONOPHASES OU TRIMONOPHASES ;

GROUPES ROTATIFS avec MOTEUR à la demande et GENERATRICE SPECIALE DE SOUDURE A L'ARC ;

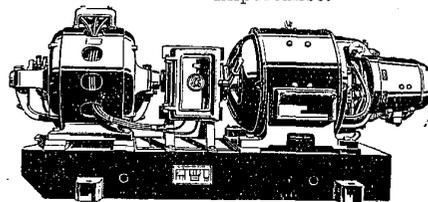
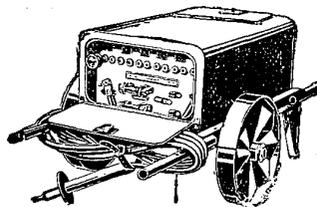
GROUPES ELECTROGENES à essence, huile lourde, etc...

La mise au point des Postes de Soudure et de Découpage, le perfectionnement des MACHINES de SOUDURE et des MACHINES D'OXY-COUPAGE, ont généralisé l'emploi de ces deux procédés de construction et de réparation.

Mais l'appareillage n'est pas tout, et nous aurons à revenir sur les METAUX D'APPORT et les ELECTRODES ENROBÉES dont le rôle est de première importance.



Machine à souder les tubes.



## LA SOUDURE AUTOGENE FRANÇAISE

Société Anonyme au Capital de 12 Millions de francs

DIRECTION GENERALE : 75, Quai d'Orsay — PARIS (7<sup>e</sup>)

# SAF

AGENCE DE LYON :  
66, rue Molière — Tél. : Moncey 14-51 — (R. C. Rhône 1840)