

TECHNICA

REVUE TECHNIQUE MENSUELLE

Paraît du 15 au 20 de chaque mois.



LYON

RÉDACTION
ADMINISTRATION -- PUBLICITÉ
7, rue Grôlée (2^e arr^t)
Téléphone : Franklin 48-05

ABONNEMENTS :

France 40 »
Etranger 70 »

PRIX DU NUMÉRO : 3 50

Compte courant postal : Lyon 19-95

TECHNICA est l'organe officiel de l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise (Ingénieurs E. C. L.), fondée en 1866 et reconnue d'utilité publique par décret du 3 Août 1911

COMITÉ DE PATRONAGE

MM.
BOLLAERT, Préfet du Rhône.
HERRIOT Edouard, Maire de Lyon. Député du Rhône.
Général DOSSE, Gouverneur militaire de Lyon.
LIRONDELLE, Recteur de l'Académie de Lyon.

MM.
BONNEVAY, 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 Honoraire à la Compagnie P.L.M.
DIEDERICHS Charles, Ingénieur E.C.L., Ingénieur-Constructeur.
DULAC H., Professeur à la Faculté des Sciences et à l'Ecole Centrale Lyonnaise.
FOILLARD Antoine, Ingénieur E.C.L., Ingénieur en chef aux anciens Etablissements Sautter-Harlé.
GRIGNARD, 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.

SOMMAIRE

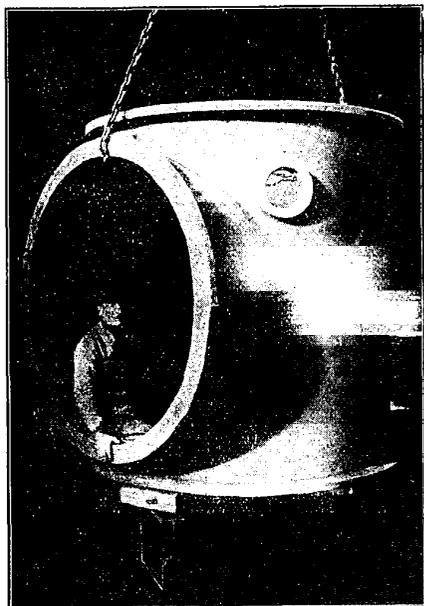
	Pages
Y a-t-il trop d'ingénieurs ? (EDITORIAL) ..	3
Sur l'amélioration possible du moteur d'avion par la rénovation de son agencement cinématique (E. MAILLET)	5
L'éclairage technique et rationnel (M. BESANÇON)	11
La position de l'ingénieur dans l'économie générale (P. FERRIER)	15

	Pages
VARIÉTÉS : La culasse en aluminium	20
Chronique de l'Association E.C.L.	21
Les faits économiques en France et à l'Etranger.	23
A travers les revues techniques et industrielles.	31

— Tout budget de publicité technique doit comprendre TECHNICA —
la revue que lisent les techniciens du Sud-Est et de la région rhodanienne.

LES FONDERIES DE FONTE A. ROUX

290, cours Lafayette, LYON - Tél. Vaudrey 39-73



Moulage à la Machine - - *Moulage à la Main*
par petites pièces en séries jusqu'à 8 tonnes

GROS STOCK EN MAGASIN de : Jets fonte (toutes dimensions)
Barreaux de Grilles, Fontes Bâtiments (tuyaux, regards, grilles)

Demandez-nous nos conditions ou notre catalogue ou notre visite



POUR

Condenseurs par mélange
et par surface.

Pompes à vide sec.

Ejecteurs d'air

Régulateurs d'alimentation.

Bouilleurs Evaporateurs.

Réchauffeurs et Désaérateurs d'eau
d'alimentation.

Echangeurs de chaleur.

Réfrigérants d'eau.

Refroidisseurs d'air et de liquides.

Filtres d'air et de liquides.

Machines frigorifiques.

Pompes pour liquides gras

Sondeurs ultra-sonores.

Stations de détection et
d'intercommunication.

SOCIÉTÉ DE CONDENSATION

ET D'APPLICATIONS MÉCANIQUES

R.C. Seine 03.846

42, Rue de Clichy, Paris

ci 100.

ING^R-REPR^T : H. ROCHE

43, rue Waldeck-Rousseau - LYON Tél. Lalande 19-55



le soleil...

Contre:

TOILES IMPERMÉABLES
BÂCHES INDUSTRIELLES
BÂCHES AGRICOLES

TENTES-STORES
RIDEAUX.VELUMS
PARASOLS

ATELIER DE
CONSTRUCTION MÉCANIQUE
ET SERRURERIE

Seul Fabricant des
TISSUS APORETÏQUES
et des
BÂCHES QUADRILLÉES
(Marques déposées) Garanties
indechirables et imperméables
Devis, Renseign^{ts}, Echantillons
sur demande



la pluie...

BÂCHES ROCHE

LYON ÉTABLIS P. MARCHE-ROCHE LYON 163-165, AVENUE DE SAXE LYON

téléph. Moncey 30-34

télégr. Bâches-Lyon

EDITORIAL

Y a-t-il trop d'Ingénieurs ? ...

C'est avec le plus vif intérêt, mais sans aucune surprise que nous avons entendu notre actuel Président du Conseil, M. Flandin, dire :

« Nous assistons à une surproduction intellectuelle tout aussi inquiétante, et plus peut-être, que la surproduction industrielle ou agricole. Il est temps d'y mettre un terme et de recréer des terrassiers, des maçons, des couvreurs, dont la France a plus besoin que de licenciés sans emploi. »

Une telle déclaration est une résultante directe, du moins en ce qui concerne les Ingénieurs, de la véritable campagne menée contre eux, accusés d'être les seuls responsables du malaise actuel. Nous nous sommes, ici même, si souvent élevés contre ce reproche, que nous n'avons pu, répétons-le, être surpris de la déclaration faite par M. le Président Flandin. Nous pouvons même ajouter que nous partageons entièrement cette manière de voir, puisque depuis longtemps déjà, nous ne cessons de dire : « Faites moins d'ingénieurs, faites-les meilleurs !... » N'est-ce pas là, d'ailleurs, le but poursuivi et avoué par l'éminent directeur de notre chère Ecole ?...

Ceci dit nous n'en sommes que plus à notre aise pour dire respectueusement à M. Flandin, que nous ne pouvons approuver la suite de sa déclaration : le Président du Conseil a ajouté en effet : « J'envisage de déterminer par avance, le nombre moyen d'avocats, médecins, ingénieurs, à nommer chaque année. Ces titres seront mis au concours. » Nous pourrions lui dire que, tous nommés par le Gouvernement, nous serions tous ses fonctionnaires !... Nous pourrions lui dire que cela serait une nouvelle étape dans la marche de l'étatisme intégral ! Mais ce sont là des arguments d'ordre politique qui ne peuvent être mis en avant dans une revue exclusivement professionnelle comme la nôtre. Nous préférons dire à M. Flandin qu'il nous paraît douteux qu'un concours sélectionne mieux qu'un examen : celui-ci laisse moins de place à la chance et surtout moins d'effet au piston. Mieux vaut encore faire la sélection à l'orée des études et nous félicitons le Directeur de notre Ecole de l'avoir si bien compris. C'est à notre avis la meilleure méthode pour réduire le nombre des victimes d'une néfaste illusion, qui deviennent, hélas ! si souvent des aigris, des

ratés, tout au plus bons à former, un jour, l'état-major de l'armée du désordre.

Nous sommes donc des partisans déclarés de la réduction de la quantité par la seule sélection de la qualité. Encore ne faudrait-il pas ne plus trouver devant nous que des industriels, tels que ceux qui croient, à l'heure actuelle, pouvoir se passer du concours des ingénieurs et auxquels nos éditoriaux précédents faisaient allusion. Nous voudrions qu'à ceux-ci, une voix venant de haut, voire même celle de M. le Président Flandin, apprenne ce qu'est un Ingénieur, tel que l'a si bien défini par exemple 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. » La même voix pourrait inviter ces industriels (qui ne vont pas cependant, nous le croyons, jusqu'à vouloir supprimer des Branly, des Lumière, des de Broglie) à examiner, lorsqu'ils se seraient bien convaincus de ce qu'est un ingénieur, un vrai, s'il n'y aurait pas à créer chez eux, au contraire de leur tendance actuelle, de nouveaux emplois d'ingénieurs pour leur permettre l'application dans leur propre intérêt, des découvertes de ces savants dont ils admettent les recherches. Nous visons moins les industriels de certaines spécialités dans lesquelles n'existe pas encore à de rares exceptions près, le moindre emploi de ce genre, que ceux qui, connaissant les services que peuvent rendre les ingénieurs, parce qu'en employant déjà chez eux, abandonnent parfois la direction d'un chantier ou d'un atelier important à un homme sorti du rang, intelligent, travailleur peut-être, mais auquel il manque l'esprit de méthode et d'observation d'un bon ingénieur, tout autant que la culture indispensable, pour en faire le bon conducteur d'hommes qu'il doit être également.

Gageons que, la création de ces emplois nouveaux s'ajoutant à la sélection faite à l'entrée des écoles ; à l'interdiction du cumul d'un emploi public et d'un emploi privé ou d'une retraite avec un emploi public (on s'en préoccupe en haut lieu) peut-être même à un large rajeunissement des cadres aussi bien dans l'industrie privée que dans l'Administration, rendront parfaitement

inutile et superflue la restriction impérative et dange-reuse, envisagée.

N. B. — Cet article était écrit lorsqu'est venu sous nos yeux le compte rendu de la conférence faite à Paris, sous les auspices du Comité de la qualité française, par M. Dautry, Directeur général des chemins de fer de l'Etat. Nous le livrons à la critique de nos camarades et de nos lecteurs, tel qu'il a paru dans le « Journal » du 27 janvier dernier et sans aucun commentaire :

« Que faire de nos 50.000 Ingénieurs ?... Tel était le titre de sa conférence.

« Sujet d'actualité puisque le chômage atteint très durement les diplômés. Surtout les jeunes : les deux dernières promotions de nos principales Ecoles scientifiques fournissent quarante pour cent du chiffre total des ingénieurs chômeurs.

« M. Dautry estime que le problème qu'il pose comporte d'abord des solutions immédiates : persuader les jeunes de se contenter pour leurs débuts de situations modestes et de ne bouder ni la province, ni les colonies. Un concours avait lieu récemment en Algérie pour six

postes d'Ingénieurs météorologistes. Le traitement de début est de 30.000 francs. Aucun candidat ne s'est présenté !

« Les Administrations et les entreprises peuvent remédier aussi à cette situation pénible en rajeunissant leurs cadres. Le personnel des chemins de fer de l'Etat est passé en cinq ans, de 100.000 à 72.000 employés. Ceci uniquement par des mises à la retraite, et quatre cents jeunes gens diplômés ont été embauchés.

« Mais M. Dautry préconise aussi des solutions à plus longue échéance. Il faut restaurer en France le souci de la qualité et développer la préoccupation de l'organisation détaillée du travail, ainsi que l'esprit des recherches. Et, pour ce faire, créer dans chaque corporation des centres d'études et d'informations. Ceci conduirait nécessairement à étoffer les cadres, donc à utiliser en plus grand nombre les jeunes hommes instruits que fournissent les Ecoles et les Instituts.

« Il n'est pas de patriotisme plus utile actuellement que le patriotisme des producteurs... »

Telle fut la conclusion de l'orateur vivement applaudi.

G. CLARET

Téléphone : Franklin 50-55

E. C. L. 1903

Adresse télégraphique : Sercla

38, rue Victor-Hugo - LYON

AGENT RÉGIONAL EXCLUSIF DE

L'Auxiliaire des Chemins de Fer et de l'Industrie

Epuration des eaux par appareils à chaux et à soude et par produit permutant donnant 0° hydrotimétrique — Filtration, décantation des eaux industrielles, d'alimentation et résiduaires.

J. Crepelle & C^{ie}

Compresseurs — Pompes à vide — Groupes Moto-Compresseurs — Machines à vapeur.

Appareils et Evaporateurs Kestner

Pompes et monte-acides — Aspiration et lavage des gaz. Evaporateurs, Concentreurs, Echangeurs de température. Appareils spéciaux pour l'industrie chimique.

Maison Frédéric Fouché

Tous les problèmes de Chauffage Industriel, Séchage, Ventilation, Humidification, Captation des poussières, Enlèvement des buées, Matériel pour Fabriques de Conserves et pour Usines d'Equarrissage, Appareils de Stérilisation.

S. I. A. M.

Brûleurs automatiques à mazout pour chaudières.

Diesel - M. W. M. - Brevet Benz

Moteurs à huile lourde, fixes, transportables et marins
Toutes puissances de 5 à 2.000 C. V.

Matériaux d'Isolation Cellulaires

Bétons. — Plâtre. — Colle.

Sur l'amélioration possible du moteur d'avion par la rénovation de son agencement cinématique

par M. Edmond MAILLET, ingénieur E.C.L.
Lauréat du Concours National Technique

« Savoir apprécier dans chaque cas, à leur juste valeur, les considérations
« de convenance et d'économie qui peuvent se présenter, savoir discerner les
« plus importantes de celles qui sont seulement accessoires, les balancer toutes
« convenablement entre elles, afin de parvenir par les moyens les plus faciles
« au meilleur résultat... »

(Carnot : Réflexions sur la puissance motrice du feu.)

On a coutume de dire, en considérant la perfection à laquelle est parvenue la réalisation du moteur à feu interne, qu'il ne peut plus attendre de progrès que de l'amélioration de son cycle et des carburants qu'il utilise.

Cette affirmation peut être défendable pour le moteur fixe, ou même pour le moteur de transport terrestre ou marin. Mais elle ne l'est plus pour le moteur d'aéronautique, dont on supputera par cet article les nouvelles possibilités dans le domaine de la mécanique pure.

Définition du problème : les desiderata de l'utilisation :

Le moteur d'avion doit évidemment, comme toute machine motrice, coûter un prix de revient aussi restreint que possible, c'est-à-dire occasionner, pour la durée que l'on pourra ou que l'on estimera devoir obtenir, le minimum de dépenses d'achat, de consommations, d'entretien, de réparations et de révisions.

Comme elle, il doit être aisé à surveiller, à régler, à mettre en route et à mener, et présenter le moins possible de désagréments : vibrations, bruits, odeurs, fumées, toxicité et saleté.

Mais il doit en outre posséder plus particulièrement les qualités suivantes :

— A longévité convenable, la *légèreté*, condition primordiale du rendement de l'avion, par la réduction du poids mort qu'elle permet d'obtenir.

Il faut bien réaliser à ce sujet qu'en diminuant le poids du groupe motopropulseur, on est amené à prévoir, pour une charge utile déterminée, le planeur lui-même plus petit et plus léger, donc aussi plus économique.

On peut considérer, dans les cas présentement les plus courants et grosso modo, qu'à un poids élémentaire p du groupe correspond un poids égal de structure et de combustible, le restant étant dû à la charge mobile : équipage, charge payante et accessoires.

Ipsa facta tout allègement dp du moteur entraîne une diminution double du poids de l'appareil, d'où une réduction de l'ordre de $\frac{2 dp}{P}$ de l'ensemble

des dépenses à compter pour l'appareil de poids P .

— A facilité de refroidissement suffisante, le volume et la surface frontale minima, de manière à diminuer aussi la puissance et la dépense nécessaires, et à améliorer la visibilité de l'équipage.

Sur les avions actuels, toutes les résistances passives ont été supprimées, de sorte que le maître-couple et le carénage du moteur ont une influence considérable sur le rendement général.

Dès maintenant, cette qualité est aussi recherchée que la légèreté pour les appareils volant au moins trois ou quatre heures sans s'approvisionner en combustible. Au delà de cette durée de vol, elle devient prépondérante, de même que pour les appareils ayant une forte charge au cheval et au mq.

— A entretien et à surveillance normales, la *sécurité de fonctionnement*, indispensable dans des conditions très fréquentes : décollage, vol de nuit — ou, pour une cause quelconque, « Pilotage Sans Visibilité » — lutte contre le vent et le gros temps, éloignement des terrains propices à l'atterrissage, etc...

— Enfin, *aptitude à des dispositions diverses* comme, par exemple, la division du groupe motopropulseur en plusieurs éléments pouvant être rendus indépendants. On réaliserait ainsi un multimoteur sur la même ligne d'arbre, ce qui serait très avantageux pour la sécurité et le rendement.

L'actionnement par des arbres concentriques de deux hélices tournant en sens inverse améliore notamment les conditions de maniabilité, de stabilité et de finesse des avions à puissance spécifique élevée.

Citons encore l'utilisation de l'arbre d'hélice des appareils militaires légers comme tube de bouche à feu, etc...

Note succincte sur la valeur du train alternatif bielle-vilebrequin comme solution du problème ainsi défini

Le constructeur est parfois embarrassé pour choisir le moteur à adopter pour chaque avion. Généralement il en essaie plusieurs de caractéristiques équivalentes, laissant à l'expérience le soin de déterminer, par des différences souvent infimes, quel sera le plus adéquat.

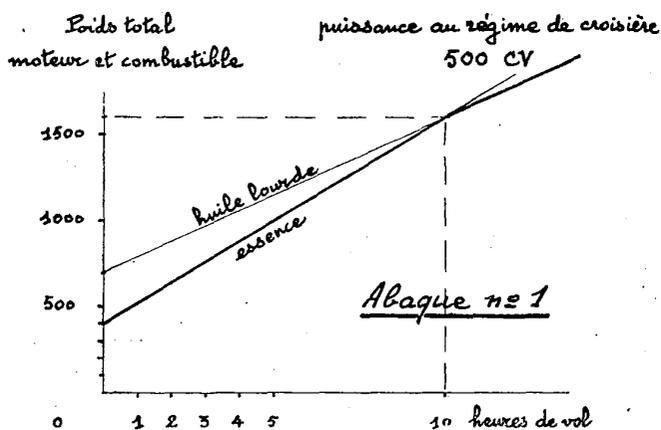
Car pour les puissances les plus communes, plusieurs formules s'affrontent avec leurs avantages et inconvénients particuliers. Mais les compromis qu'elles réalisent entre le poids, la traînée et le coût sont sensiblement équivalents.

Récemment, pour des puissances pratiquement utilisables de 200 CV, deux moteurs en ligne de six cylindres inversés refroidis par l'air ont remporté des succès retentissants. Mais cela provenait avant tout du fait que les avions qu'ils équipaient étaient dessinés exprès pour eux, et constituaient une réussite remarquablement rapide de deux types d'avant-garde. Car on peut reprocher à ce genre de moteurs son poids assez élevé, son petit nombre de cylindres qui l'empêche de prétendre aux grandes puissances, et ses aptitudes au refroidissement inférieures à celles d'autres types plus légers et moins coûteux.

D'une manière générale, il n'y a actuellement pas de raison pour préférer le refroidissement par air (capots à écoulement dosé, air canalisé) au refroidissement par liquide (eau, eau bouillante, éthyl-glycol), ou même au refroidissement mixte essayé récemment aux U.S.A. De même on ne peut prouver que l'embellage en étoile doit être choisi plutôt que la disposition des cylindres en V.

L'évolution du moteur que prévoient à l'heure actuelle les constructeurs est tracée surtout pour l'augmentation progressive de la pression moyenne et de la vitesse moyenne des pistons. On fera de plus en plus appel aux taux de compression élevés et, dans la plupart des cas, aux compresseurs. Quant au rendement mécanique, il se chiffre par 0,9 et même par 0,95 et il n'y a donc rien à gagner par lui.

La consommation au CV/heure peut être réduite par différentes voies. Mais, d'une façon ou d'une autre, son amélioration sort du cadre des utilisations courantes, comme conduisant à des moteurs lourds, encombrants



et coûteux, ce qui annule son intérêt pour les vols de faible durée.

L'abaque 1 donne le poids total du moteur et du combustible correspondant à différentes durées de vol, pour un moteur à essence et pour un moteur à huile lourde. Noter qu'en utilisant des moteurs à détente prolongée — genre BALLOT (schéma 2) ou ANDREAU (schéma 3), — on peut obtenir avec des essences d'indice d'octane normal des résultats identiques en tous points — prix de revient compris — à ceux que permet, pour les vols prolongés, le cycle diesel.

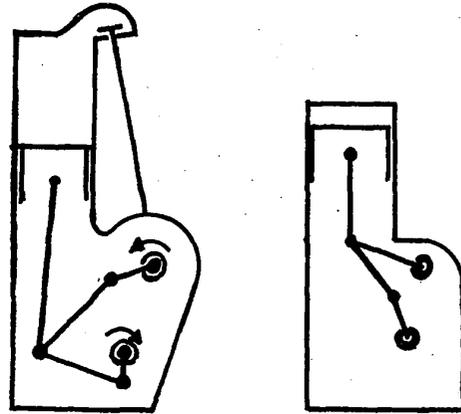


Schéma 3

Schéma 2

Le programme des constructeurs est donc étroit...

Il est curieux de constater que l'aéronautique a adopté la liaison cinématique bielle-manivelle à l'exclusion de toute autre, elle qui a rompu avec tant de traditions de la résistance des matériaux, pour résoudre chaque cas d'espèce à l'aide de systèmes appropriés, toujours plus divers et plus hardis.

Il peut paraître malvenu d'entreprendre le remplacement d'un mécanisme qui a déjà rendu, durant un siècle et demi, de bons et loyaux services dans un grand nombre d'utilisations réalisées à une multitude d'exemplaires.

Mais les jeunes ont toujours dénigré leurs anciens. L'industrie aéronautique peut faire de la machine à piston classique, son ancêtre, la critique suivante :

— L'attelage bielle-manivelle, organisme simple donc, à priori, sûr, économique et léger, conduit à des moteurs d'avion complexes.

Ainsi la réalisation d'un moteur à quatre temps nécessite, du fait que l'on obtient invariablement deux courses au lieu d'un nombre entier de cycles par tour, un arbre à cames avec sa transmission d'actionnement.

D'autre part, l'accroissement de la vitesse de rotation du moteur amène à séparer son arbre de celui de l'hélice. Et le réducteur, d'ailleurs difficile à réaliser convenablement, amoindrit encore les qualités du mécanisme d'origine.

Ce même accroissement de la vitesse de rotation rend plus difficile l'équilibrage nécessaire des forces d'inertie. L'adoption de contrepoids — d'ores et déjà sur les

moteur
particulièrement
—
l'accroissement
Ainsi
combustible
tesse
—
mes
riatic
sont
nécessaires
Ce
les m
encore
—
éléments
à co
général
deux
ment

Un
penn
agen
axes
d'une
Un
celle
De
actio
incli
com
qui a
des
trali
sinet
Le
en é
cale

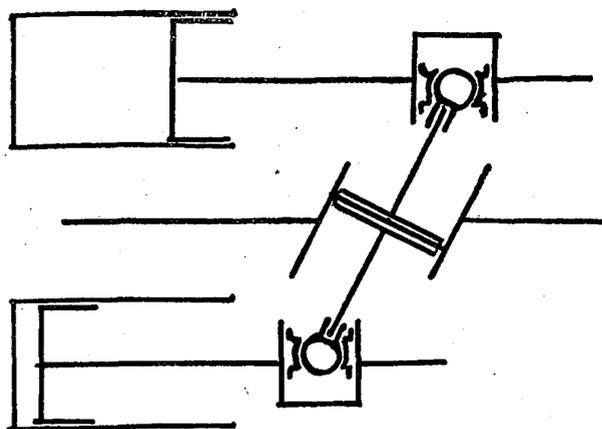


Schéma 4

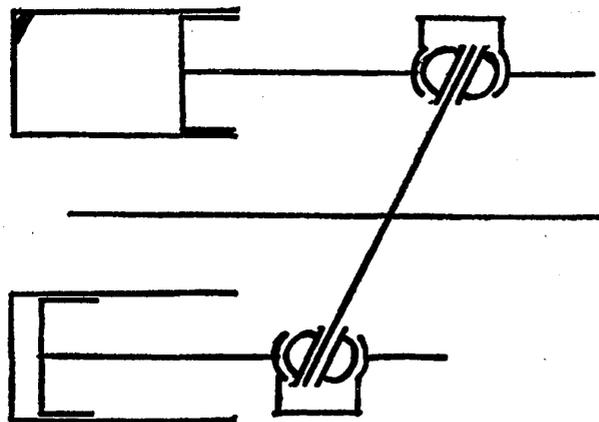


Schéma 5

moteurs en ligne eux aussi — fait perdre une autre partie du bénéfice de l'allègement recherché par l'augmentation du régime de rotation.

— La loi du mouvement du piston est loin de favoriser l'accomplissement de certains phénomènes du cycle. Ainsi la durée que l'on doit réserver à la phase de combustion des moteurs à huile limite rapidement leur vitesse de rotation.

— Les effets sont transmis par la bielle aux mécanismes de telle sorte que ceux-ci subissent encore des variations importantes de contraintes. Ces mécanismes sont lourds et le couple général, toujours trop variable, nécessite des bâtis pesants.

Cet inconvénient prend une grande importance avec les moteurs à grand rapport de compression, ce qui est encore le cas des diesels.

— Enfin, la constitution de groupes moteurs avec des éléments actionnant des hélices indépendantes, conduit à combiner d'importantes transmissions. On préfère généralement adopter plusieurs fuseaux moteurs. Les deux solutions sont coûteuses et d'un mauvais rendement général.

Remarque sur la disposition des cylindres en « barillet de revolver »

Un grand nombre d'inventeurs ont proposé des groupements de cylindres nouveaux. La plupart de ces agencements sont du type en barillet, dans lequel les axes des cylindres sont rangés suivant des génératrices d'une surface de révolution conique ou cylindrique.

Une étude approfondie nous permet de conclure que cette solution est un leurre.

Dans un premier genre, on a imaginé des mécanismes actionnant des vilebrequins en Z, ou des plateaux inclinés. Les liaisons les mieux étudiées sont connues comme étant celles de l'ingénieur PESCARA (schéma 4), qui a attaché d'autre part son nom au perfectionnement des compresseurs à pistons libres, et de l'ingénieur australien MITCHELL (schéma 5), plus connu par son coussinet à coin d'huile.

Les moteurs ainsi constitués dérivent des embiellages en étoile. Mais les cylindres, au lieu d'être rangés radicalement dans un plan, sont répartis sur une surface de

révolution. En plus d'un rendement mécanique médiocre, tous les inconvénients de la solution classique subsistent.

Dans le cas où il n'y a qu'un barillet de cylindres, on peut réaliser un refroidissement par l'air au moins aussi efficace que dans le cas du moteur en étoile, avec un maître-couple plus petit, mais des suppléments très marqués de poids et de coût.

Un calcul complet des meilleures réalisations possibles montre que les qualités sont intermédiaires entre celles des moteurs en étoile et en ligne refroidis par l'air.

Dans un second genre, très intéressant en théorie, des barres solidaires des pistons actionnent une coulisse tracée sur un tambour porté par l'arbre et présentant un nombre entier de sinuosités par tour (schéma 6).

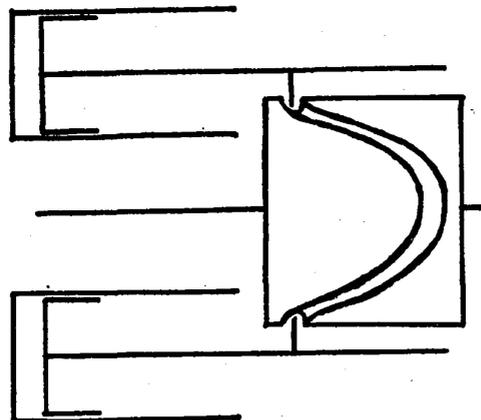


Schéma 6

La réalisation d'une telle transmission présente des difficultés considérables, que nous mettrons en évidence dans une autre partie de cet article.

Les capsulismes spéciaux

La suppression, dans une certaine mesure, du mécanisme orthodoxe, ne doit pas s'entendre dans le sens que tout système articulé ou toute liaison équivalente doit disparaître du moteur. Car une telle condamnation

impliquerait l'abandon de tout capsulisme, alors que certaines enceintes à volume variable sont une solution possible du problème.

Parmi les très nombreux capsulismes rotatifs que l'on peut imaginer, il convient de distinguer ceux qui se déplacent d'une manière continue de ceux qui sont animés d'un mouvement alternatif.

1°) Piston animé d'une *rotation continue* dans un corps de révolution :

Un rotor porté par l'arbre d'utilisation forme avec un stator coaxial des capacités variables constituées, par exemple, avec des palettes solidaires du rotor et des cloisons liées au stator, mais s'effaçant au moment voulu par rotation commandée par l'arbre (schéma 7).

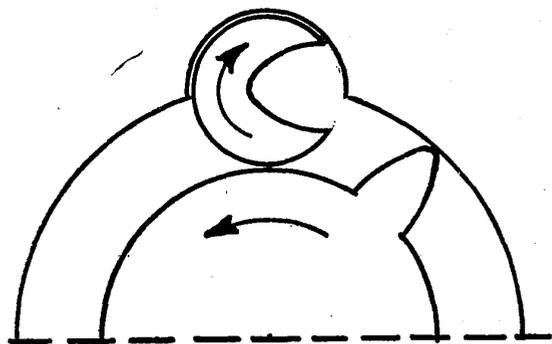


Schéma 7

Il est déjà difficile de réaliser des compresseurs établis sur des principes de ce genre. Dans le cas des moteurs à combustion interne, les difficultés doivent être insurmontables si l'on considère :

- que les pressions élevées créeraient des déformations importantes, rendant impossible un étanchement déjà complexe à combiner entre les diverses portées flottantes, et provoquant d'autre part des usures multiples et inacceptables ;
- que les dilatations thermiques ne pourraient qu'aggraver, d'une manière imprévisible, cet état de choses ;
- que l'emploi de dispositifs compensant les déformations principales enlèveraient à l'ensemble sa simplicité primitive, due à l'entraînement direct de l'arbre ;
- que le refroidissement serait difficile à établir.

En supposant donc qu'on soit actuellement en possession des moyens permettant de réaliser de tels moteurs d'une manière satisfaisante, il est certain que leur étude et leur mise au point industrielle seraient très longues et très coûteuses.

2°) *Moteur tangentiel proprement dit :*

Il est formé d'une série de cylindres droits ou usinés en forme de tore, couchés sur une circonférence dont le plan est perpendiculaire à l'axe de l'arbre et répartis uniformément sur sa longueur. Dans chacun d'eux se trouvent un piston. Ces pistons sont tellement liés au bloc cylindre et au bâti fixe de la machine qu'ils sont animés par rapport au premier d'un mouvement alternatif dont la période est une partie aliquote de la durée d'un tour

de la machine. Cylindres et pistons tournent autour de l'axe de l'arbre solidaire du bloc cylindre en formant un capsulisme dont tous les éléments sont mobiles. Il n'y a ainsi d'immobiles dans la structure du moteur que les paliers, et la came sur laquelle prend appui l'une des pièces formant la liaison entre le bloc-cylindre et les pistons (schéma 8).

L'organisation de la distribution et de l'allumage de ce type ne laisse pas de présenter certaines difficultés, puisque les organes qui les réalisent doivent être à la fois dans le bâti fixe et dans le bloc-cylindre mobile.

Il convient de noter, d'autre part, qu'il n'y a plus dans ce cas d'avantage à utiliser un piston animé d'un mouvement de rotation plutôt que de translation (schéma 9).

C'est une erreur commune à bien des inventeurs de croire que le piston porté par un balancier ne frotte plus dans son enveloppe torique : la force centrifuge a, bien au contraire, un effet plus marqué à ce sujet que les petites obliquités de la bielle correspondant au capsulisme cylindrique classique. D'autre part, le coût de ce dernier est inférieur et son étanchement est d'autant plus aisé qu'il n'est pas soumis aux déformations que créent dans le tore les contraintes mécaniques et les dilatations thermiques.

D'ailleurs, l'impression de tout technicien averti, à l'examen des nouveautés proposées par la plupart des inventeurs, ne peut être que la constatation de l'ignorance simultanée des données du problème, de principes mêmes grossiers de la résistance des matériaux et des possibilités actuelles de la métallurgie. Un grand nombre de ces prétendues inventions ne présente aucun intérêt dans aucun ordre d'applications. Et il apparaît clairement que leurs détenteurs n'ont surtout cherché qu'à se singulariser en marquant de leur nom des dispositifs dont le seul mérite est l'éclectisme.

Mais l'extravagance du dessin n'aboutit à rien. Là, comme dans bien d'autres ordres d'idées, la simplicité

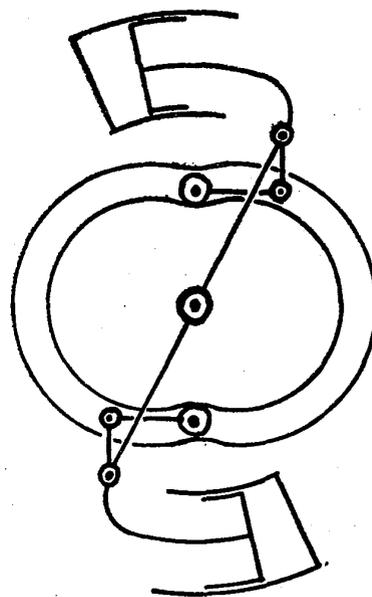


Schéma 8

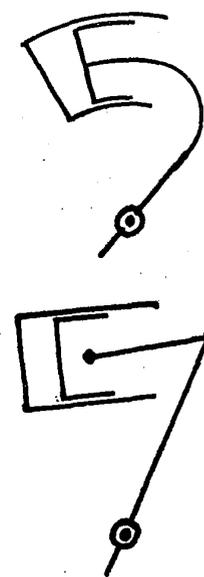


Schéma 9

est la marque d'une étude approfondie, et il convient de ne pas se leurrer en poursuivant des recherches sur des agencements qui sont, parfois, séduisants dans leurs principes, mais qui ne peuvent être retenus après une étude sommaire de réalisation.

Les parties de la technique qui ont fait l'objet d'une exploitation commerciale prolongée — et c'est le cas du sujet ici traité — n'ont que faire des inventions. Toutes les solutions possibles ont été envisagées et ce n'est que par suite de l'évolution des besoins et des moyens de réalisation, et aussi parce que ces solutions n'ont été parfois que superficiellement examinées, que des transformations radicales ont lieu. L'inventeur, qui n'est pas capable d'une étude méthodique et précise, puisqu'il travaille intuitivement et sans calcul, n'a donc pas à y intervenir.

A l'inventeur on peut opposer le constructeur, dont le seul but est de produire et de vendre. Par l'expérience, on peut connaître qu'il est invariablement sceptique, ce qui est pourtant, un jour ou l'autre, contraire à son intérêt. Mais cela peut s'expliquer par la seule considération de l'énorme fatras de naïvetés accumulés par des gens qui croient, en quelques semaines, bouleverser les solutions adoptées par les spécialistes à la suite de longues années d'expérience.

La question des turbines à combustion interne :

La turbine a permis dans la partie vapeur une condensation impressionnante des machines, que l'on a escompté un peu prématurément dans le domaine des moteurs à feu interne. Les travaux poursuivis depuis trente ans n'ont pas encore abouti à la création de types vulgarisés. Il y a donc des difficultés spéciales.

1°) Les grandes vitesses de rotation indispensables à

ce type, vitesses plus grandes pour les unités de puissance moyenne que celles des moteurs à combustion interne poussés. Le réducteur nécessaire n'en est que plus important.

2°) Les températures élevées du fluide moteur : elles nécessitent l'intervention d'un fluide auxiliaire refroidisseur. Que celui-ci intervienne d'une façon continue ou par bouffées, la puissance spécifique et le rendement thermique en sont toujours affectés.

3°) L'importance, la difficulté de réalisation du compresseur, la puissance nécessaire pour l'actionner. Un bon rendement de la machine motrice requiert une compression du fluide moteur à un taux volumétrique compris entre quatre et cinq. Les compresseurs centrifuges ont un rendement un peu insuffisant et les compresseurs mécaniques réintroduisent partie des difficultés des moteurs à cylindres.

Il y a certes des améliorations à attendre de l'emploi des capsulismes déformables et des machines à pistons libres. Mais on se représente déjà suffisamment, qu'en outre des difficultés multiples que provoquent leur réalisation, de telles turbines ne permettraient qu'un allègement et une condensation très problématiques.

Conclusion de l'étude des travaux antérieurs

Le chercheur isolé qui ne dispose ni du temps convenable pour reprendre le problème dans tous ses détails, ni des laboratoires coûteux nécessaires pour entreprendre des perfectionnements autres que ceux qui ont trait à la mécanique pure, doit nécessairement conserver le capsulisme classique. Mais il se donne ainsi le maximum d'espoir d'un résultat utile et immédiat.

Edmond MAILLET, E.C.L. 1932.

(A suivre).

SOCIÉTÉ D'ÉLECTRO-CHIMIE, D'ÉLECTRO-MÉTALLURGIE et des ACIERIES ÉLECTRIQUES D'UGINE

10, rue du Général-Foy - PARIS

PRODUITS CYANURÉS : ELECTRO-CEMENT
DURFERRIT C3 ET C5
CYANURE DE SODIUM ET TOUS CYANURES

POUR TRAITEMENTS THERMIQUES AUX BAINS DE SELS CYANURES
CYANURATION DES ACIERS - CEMENTATION - TREMPE - JASPAGE, ETC.

FOIRE DE LYON
Stand technique
N° 34 - Groupe 3
Atelier d'essai à Vénissieux

EN TOUT TEMPS
Station d'essais et de démonstration
Ingénieurs spécialisés
Contrôle, mesure de dureté, micrographies

GRACIEUSEMENT A LA DISPOSITION DES INTERESSES ET DE LA CLIENTELE

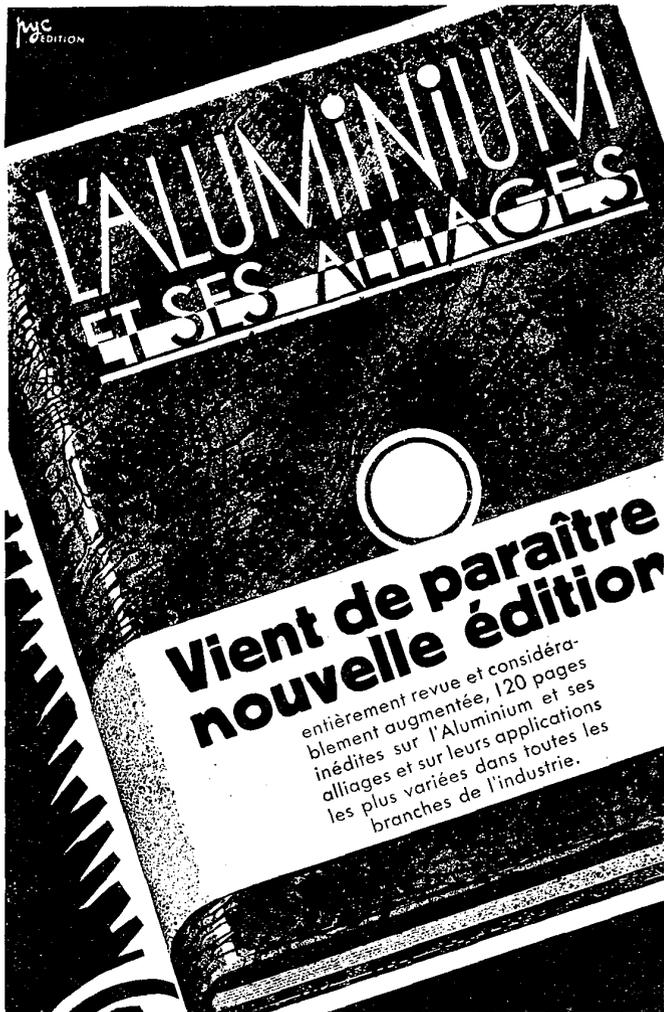
Stand Foire de Lyon

RENSEIGNEMENTS :

Siège social à PARIS

Agent régional : M. Henri Daloz, 99, Boulevard des Belges, LYON (Tél. : Lalande 12-67)

35.
ur de
mant
Il n'y
e les
e des
t les
re de
iltés,
à la
e.
dans
mou-
a 9).
s de
rotte
ge a,
t que
cap-
nt de
tant
que
t les
ti, à
t des
igno-
cipes
t des
nom-
n in-
arait
erché
dis-
Là,
licité
7
9



**Vient de paraître
nouvelle édition**

entièrement revue et considéra-
blement augmentée, 120 pages
 inédites sur l'Aluminium et ses
alliages et sur leurs applications
les plus variées dans toutes les
branches de l'industrie.

Demandez de suite
un exemplaire de cet ouvrage
que nous vous adresserons

Gracieusement

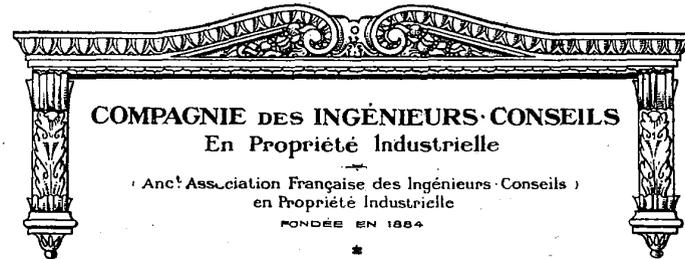
si vous voulez bien indiquer avec vo-
tre demande la nature de vos fonc-
tions. Vous trouverez ci-après un
aperçu du Sommaire de l'ouvrage :

- Généralités et propriétés de l'aluminium et de ses alliages.
- Travail de l'aluminium et de ses alliages : fon-
derie, laminage, étirage, forgeage, embou-
tissage, usinage, assemblage et traitement
des surfaces, etc...
- Applications de l'aluminium et de ses alliages :
Transports : Automobiles, Chemins de fer, etc...
Constructions navales - Aéronautique.
Industries électriques : câbles, lignes aériennes,
matériel et appareillage, etc...
Industries chimiques et alimentaires.
Bâtiment et décoration.
Emballages - Poudres pour peintures, etc...

Ecrivez directement à

**L'ALUMINIUM
FRANÇAIS**

23 BIS, RUE DE BALZAC, PARIS 8^e



COMPAGNIE DES INGÉNIEURS-CONSEILS
En Propriété Industrielle

(Anc^e Association Française des Ingénieurs-Conseils)
en Propriété Industrielle
FONDÉE EN 1884

EXTRAIT DES STATUTS

ART. 2 — La Compagnie a pour but : 1° De grouper les Ingénieurs-Conseils en Propriété Industrielle qui réunissent les qualités requises d'honorabilité, de moralité et de capacité ; 2° de veiller au maintien de la considération et de la dignité de la profession d'Ingénieur-Conseil en Propriété Industrielle.

LISTE DES MEMBRES TITULAIRES

Armengaud Aîné * & Ch. Dony.	21, boulevard Poissonnière, PARIS
Armengaud Jeune.	23, boulevard de Strasbourg, PARIS
E. Bert * & G. de Keravenant * &	115, boulevard Haussmann, PARIS
C. Bletry * &	2, boulevard de Strasbourg, PARIS
G. Bouju *	8, boulevard Saint-Martin, PARIS
H. Brandon, G. Simonnot & L. Rinuy	49, rue de Provence, PARIS
A. de Carsalade du Pont * &	63, avenue des Champs-Elysées, PARIS
Casalonga * &	8, avenue Percier, PARIS
Chassevent & P. Brot.	34, avenue de l'Opéra, PARIS
C. Coulomb *	48, rue de Malte, PARIS
H. Elluin * & A. Barnay *	80, Rue Saint-Lazare, PARIS
Germain & Maureau *	31, rue de l'Hôtel-de-Ville, LYON (Rhône)
F. Harle * & G. Bruneton * &	21, rue La Rochefoucauld, PARIS
L. Josse * & Klotz *	17, boulevard de la Madeleine, PARIS
A. Lavoix *, A. Gehet & E. Girardot * &	2, rue Blanche, PARIS
P. Loyer * &	25, rue Lavoisier, PARIS
A. Monteilhet * &	2, rue de Pétrograd, PARIS
P. Regimbeau * &	37, aven. Victor Emmanuel III, PARIS

La Compagnie ne se chargeant d'aucun travail, prière de s'adresser directement à ses membres en se recommandant de la présente publication.



Av
trouv
Ses d
usine
D'
favor
d'acc
il rés
ducti
dents
gran
enfin
Ap
sage
dema
prati
Le
la m
dessa
prin

Verr
Méta
Alum
Acie
Méta

Pr
dans
vant
men
rem
E
E
E
Ecla
de
Q
lum
sou
déta

L'éclairage technique et rationnel

par M. BESANÇON, ingénieur E.C.L.

PRELIMINAIRES

Avantages d'un éclairage rationnel. — L'industriel trouve un double intérêt à s'éclairer rationnellement. Ses ouvriers jouissent d'avantages physiologiques et son usine travaille à rendement plus élevé.

D'une part, en effet, l'augmentation de l'éclairage favorise l'acuité visuelle, la rapidité de discernement et d'accommodation, et la continuité de vision. D'autre part, il résulte d'un bon éclairage, une augmentation de production, un travail plus précis, une réduction des accidents, une diminution des déchets, une satisfaction plus grande du personnel, une surveillance plus facile, et enfin une usine plus propre et mieux ordonnée.

Appareils d'éclairage. — Il y a deux questions à envisager dans le choix d'un diffuseur : sa forme et son rendement. Pour la première, le goût et le point de vue pratique seuls interviennent.

Le rendement d'un appareil dépend de la nature de la matière utilisée dans sa construction. Le tableau ci-dessous donne les valeurs du facteur de réflexion des principaux matériaux utilisés.

TABLEAU I

NATURE DE LA SURFACE RÉFLÉCHISSANTE	FACTEUR DE RÉFLEXION
Verre argenté	82 à 88 %
Métal chromé	65 %
Aluminium poli	62 %
Acier poli	60 %
Métal nickelé	55 %

Pratiquement, le rendement d'un appareil diminue dans une notable proportion à l'usage. Les chiffres suivants montrent la diminution que peut subir le rendement lumineux d'une installation. On a mesuré l'éclairage dans une pièce mal entretenue et on a trouvé :

Eclairage tel qu'il existait	27 Lux
Eclairage après nettoyage de l'appareil ..	37 Lux
Eclairage après remplacement de la lampe	50 Lux
Eclairage après remise en état du plafond et des murs	72 Lux

Quelques définitions et unités. — On appelle *intensité lumineuse* d'une source, l'intensité avec laquelle cette source émet des rayons lumineux dans une direction déterminée.

L'unité d'intensité lumineuse est la *Bougie Internationale*.

On appelle *Flux lumineux d'une source* la quantité totale de lumière que cette source émet par seconde dans toutes les directions. L'unité en est le *Lumen*.

On appelle *éclairage* d'une surface, la densité du flux lumineux tombant sur chaque unité de cette surface. L'unité en est le *Lux*.

Différents modes d'éclairage. — Ils peuvent être classés en 4 catégories suivant la distribution de lumière qu'ils permettent d'obtenir.

Eclairage direct. — La presque totalité (90 % au moins) du flux lumineux, est envoyée au-dessus du plan horizontal, passant par le filament de l'ampoule (voir figure 1) Eclairage industriel.

Eclairage semi-direct. — La majeure partie du flux lumineux (60 % au moins) est dirigée au-dessous du plan horizontal, le reste vers le plafond. (Voir figure 2) Eclairage commercial.

Eclairage semi-indirect. — La majeure partie du flux lumineux (60 % au moins) est dirigée vers le plafond, le reste au-dessous du plan horizontal. Eclairage commercial.

Eclairage indirect. — La totalité du flux lumineux est envoyée vers le plafond, qui la réfléchit dans toute la pièce (voir figure 3). Eclairage de bureaux, salles de dessin).

Valeurs recommandées pour un éclairage. — Voici, en lux, quelques chiffres normaux pour l'éclairage à obtenir, suivant le genre de travail, sur le plan utile (plan des salles de travail dans un bureau, plan des machines et établis dans un atelier).

TABLEAU 2

DÉSIGNATION DU LOCAL	ECLAIREMENT EN LUX
Bureaux	60 Lux
Salles de dactylographie et comptabilité	80 Lux
Salles de dessin	120 Lux
Ateliers : Gros travaux (aciéries, produits chimiques) et stations centrales	30 à 60 Lux
— Travaux moyens (cartonnages, fonderies, filatures).....	60 à 120 Lux
— Travaux fins (chaussures, drap, gants, horlogerie, imprimerie)	120 et plus

Il ne faut du reste pas oublier que le travail à effectuer sur des teintes claires demande un éclairage moindre que sur des teintes foncées.

CALCUL D'UN PROJET D'ECLAIRAGE

Cas d'un seul foyer lumineux. — Envisageons d'abord le cas d'un seul foyer lumineux : on partagera l'espace à éclairer en 3 angles correspondant :

- 1° A la lumière dirigée sur le plan horizontal ;
- 2° A la lumière dirigée sur le plan vertical (murs) ;
- 3° A la lumière dirigée sur le plafond.

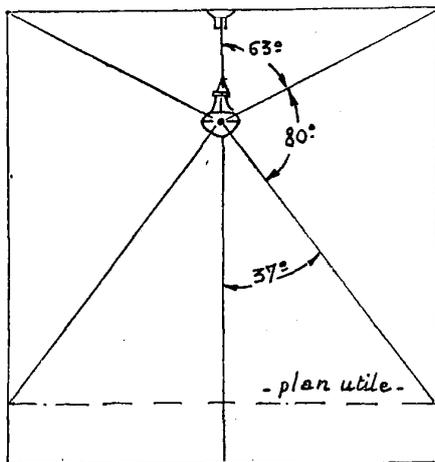


Fig. 4.

Dans le cas de la figure 4, les angles ci-dessus sont représentés successivement par 37°, 80° et 63° ; le pourcentage de lumière est alors le suivant :

Lumière directe 30 %
Lumière au plafond.... 9 %
Lumière sur les murs. 61 %

Flux lumineux direct.

Il est facile de déterminer en utilisant la courbe de rendement de l'appareil appelé « courbe des lumens ». Le flux lumineux s'obtiendra en élevant une verticale au point correspondant à l'angle de 37°, jusqu'à la rencontre avec la courbe de rendement (diagramme de Rousseau).

Flux lumineux réfléchi par les murs et le plafond.

Il dépend des coefficients de réflexion de ceux-ci. On calcule le flux lumineux réfléchi par les murs en cherchant sur l'abscisse de la courbe de rendement de l'appareil, l'angle correspondant de 80° et le nombre des lumens réfléchis s'obtiendra sur l'ordonnée correspondante. Cette valeur devra être diminuée du nombre trouvé précédemment, correspondant au flux direct.

Enfin, dans les calculs des lumens réfléchis par le plafond, il faudra diminuer les valeurs déjà trouvées pour les flux lumineux directs, ainsi que par les flux réfléchis par les murs.

Pratiquement, il existe des tableaux où, en ordonnée, est porté le rapport de la hauteur du point lumineux au-dessous du plan utile, par la largeur du local, et où sont tracées les courbes relatives aux différentes valeurs de réflexion des murs et des plafonds. Nous trouverons alors en abscisse les valeurs des flux lumineux utiles en %.

Calcul de l'éclairage moyen. — Pour calculer l'éclairage moyen, il faudra utiliser les formules suivantes :

$$\text{Lux en lumière directe} = \frac{\text{Lumens directs}}{\text{Surface}}$$



Fig. 1.

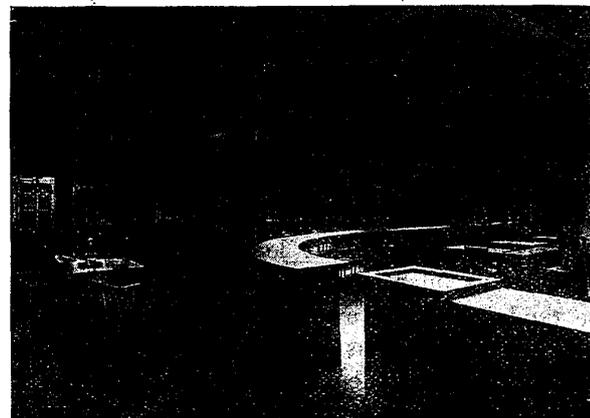


Fig. 2.

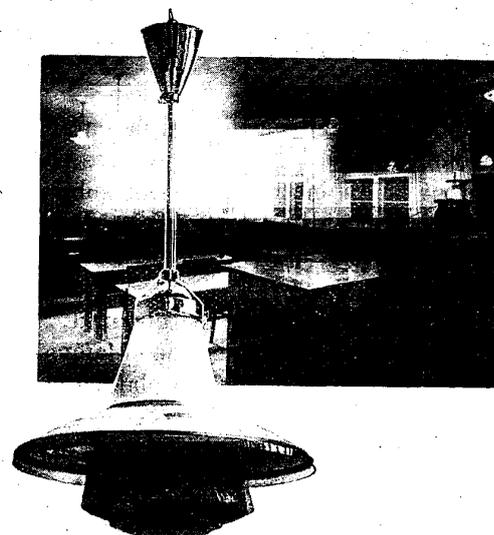


Fig. 3.

Lumière de l'angle total correspondant
— lumens directs
x par le coef. de réflexion des murs
x par le flux lumineux utile

Lux réfléchis
par les murs = $\frac{\text{Surface}}{\text{Surface}}$

Lumens correspondants à l'angle total
— lumens directs
— lumens des murs
x par le coef. de réflexion du plafond
x par le flux utile

Lux réfléchis
par le plafond = $\frac{\text{Surface}}{\text{Surface}}$

Cas de plusieurs foyers lumineux. — La méthode précédente serait beaucoup trop longue pour ce cas. Aussi pratiquement, voici comment on opère :

- 1° On choisit le type de l'appareil à employer ;
- 2° On répartit symétriquement les foyers en les plaçant au centre de rectangles égaux, se rapprochant autant que possible du carré.

Soit L la distance entre deux appareils. Nous avons le tableau ci-dessous :

TABLEAU 3

MODE D'ÉCLAIRAGE	VALEUR DE L
Éclairage direct	Refl. concentrants $L \leq 0,9 H$
	— intensifs $0,9 H < L < 1,2 H$
	— dispersifs .. $1,2 H < L < 1,5 H$
	— extensifs ... $1,5 H < L < 2 H$
Éclairage semi-direct	$L = 1,5 H$
Éclairage indirect et semi-indirect..	$L = 5 h$

H = Hauteur du foyer lumineux au-dessus du plan utile.
h = Distance du foyer lumineux au plafond.

3° On calcule le flux F à employer dans chaque appareil. La formule est la suivante (1) :

$$F = \frac{E \times S \times D}{n \times U \times \rho}$$

Où l'on a :

- E = Éclairement en lux.
- S = Surface en mq.
- D = Facteur de dépréciation.

(1) Voir brochure de la Société pour le Perfectionnement de l'Éclairage (édition 1934, page 81).

- n = Nombre d'appareils.
- U = Facteur d'utilisation.
- ρ = Rendement de l'appareil.

Le facteur D peut être pris en général égal à 1,3. Il est dû à trois causes :

- Baisse du flux lumineux émis par les lampes au cours de leur vie utile ;
- Dépôt de poussières sur les appareils ;
- Diminution du facteur de réflexion des murs et des plafonds par suite de leur noircissement progressif.

Le facteur U peut être pris en général égal à 0,5.

C'est le produit du rendement de l'appareil (Rapport du flux sortant et du flux émis par une lampe nue) et du rendement de la pièce (Rapport du flux atteignant le plan utile et du flux sortant de l'appareil). Pratiquement, les brochures éditées par la SOCIÉTÉ POUR LE PERFECTIONNEMENT DE L'ÉCLAIRAGE donnent dans les différents cas les valeurs de U.

4° On détermine la puissance des lampes.

Chaque fabricant d'ampoules édite des tableaux de correspondance en lumens (sous 110/130 volts et sous 230/240 volts) suivant les types en watts. A l'heure actuelle où les lampes sont marquées en lumens, cette quatrième opération devient inutile.

Calcul de l'uniformité d'éclairage. — Le tableau 3 nous donnait les distances théoriques entre appareils suivant : soit, la hauteur de l'appareil au-dessus du plan utile (éclairage direct et semi-direct) soit, la hauteur du plafond au-dessus de ce même plan.

Pratiquement, on calcule l'uniformité d'éclairage entre deux appareils A et B (fig. 5) de la façon suivante :

Portons au-dessus de chaque point du plan utile, d'une part, des longueurs MC, OD, NE proportionnelles aux éclairagements produits par A en ces points, et d'autre part, les longueurs NC', OD, ME' proportionnelles aux éclairagements produits par B.

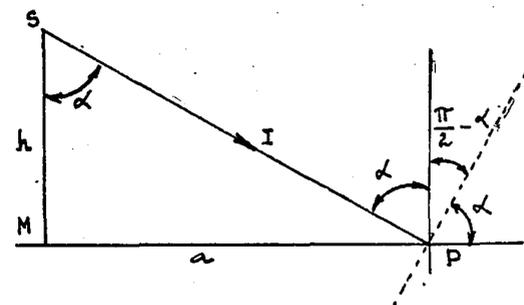


Fig: 5.

Considérons l'ensemble des deux appareils. L'éclairage produit par le système entier sera la somme des éclairagements partiels dus à chacun des appareils. On obtient donc la courbe représentative de l'éclairage total en additionnant en chaque point du plan utile les ordonnées des deux courbes. La courbe C'', F'', D'', G'', E'', est donc la courbe représentative de l'éclairage total.

Il est généralement désirable que l'éclairage obtenu soit aussi uniforme que possible, et la courbe C'' D'' E'' devrait être une horizontale parallèle au plan utile. Pratiquement, cette condition n'est jamais rigoureusement satisfaite.

CALCUL D'ECLAIREMENT DIRECT

Eclairage horizontal. — Soit à calculer l'éclairage horizontal que produit une source S (fig. 6) située à une hauteur h, en un point P placé à une distance a du pied de la source. Supposons d'une part que S donne dans la direction SP, une intensité I, et d'autre part que S soit à une distance suffisamment grande de P pour pouvoir être considérée comme ponctuelle. L'éclairage horizontal en P est :

$$E_h = \frac{I}{SP^2} \cos. \alpha$$

or : $SP = \frac{h}{\cos. \alpha}$ d'où : $E_h = \frac{I}{h^2} \cos. \alpha$

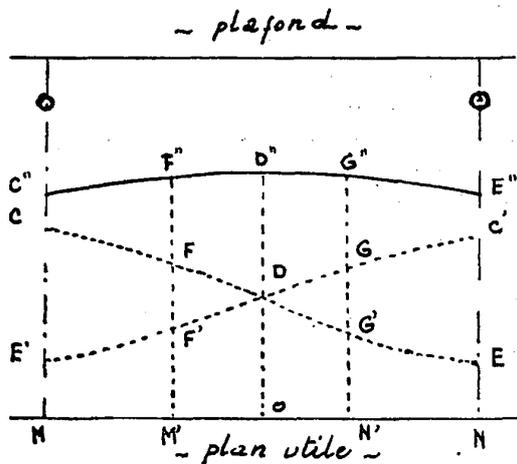


Fig: 6 -

Eclairage vertical. — Le calcul est plus compliqué du fait que les différents points du plan vertical ne sont pas à la même altitude par rapport à la source (fig. 7).

Soit à calculer l'éclairage produit par une source S sur un point P d'un plan vertical.

Soit $\widehat{SPX} = \alpha$

où : I = Intensité lumineuse suivant SP.

A = Intersection du plan horizontal par P avec la verticale de la source.

AN = Perpendiculaire au plan vertical.

h = Altitude de S par rapport au plan horizontal ANP.

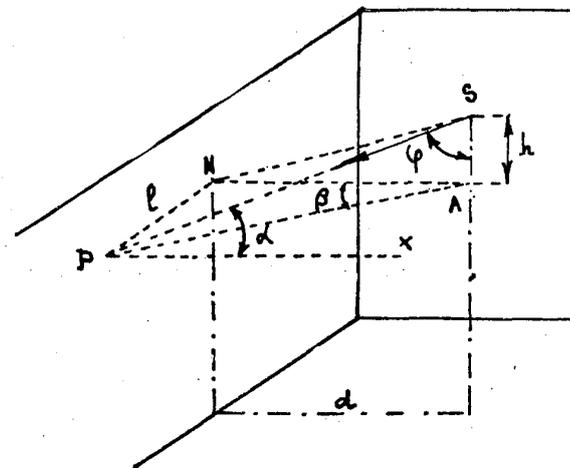


Fig: 7 -

L'éclairage vertical en P est :

$$E_v = \frac{I}{SP^2} \cos. \alpha$$

or : $\overline{SP}^2 = \overline{PN}^2 + \overline{NS}^2 = \overline{PN}^2 + \overline{NA}^2 + \overline{AS}^2 = l^2 + d^2 + h^2$

$$\cos. \alpha = \frac{\overline{NA}}{\overline{SP}} = \frac{d}{\sqrt{l^2 + d^2 + h^2}}$$

$$\text{d'où } E_v = \frac{I}{\sqrt{l^2 + d^2 + h^2}} \times \frac{d}{\sqrt{l^2 + d^2 + h^2}} = \frac{I d}{(l^2 + d^2 + h^2)^{\frac{2}{3}}}$$

Pour calculer l'intensité lumineuse I suivant la direction SP, il faut connaître l'angle PSA = phi. Il est défini par :

$$\cos. \varphi = \frac{\overline{SA}}{\overline{PS}} = \frac{h}{\sqrt{l^2 + d^2 + h^2}}$$

Conclusion. — Pratiquement, il existe d'autres problèmes d'éclairage à résoudre, dépassant le cadre de cet article (Eclairage indirect par corniches, éclairage par projection, éclairage extérieur). Il est un fait qu'il ne faut pas perdre de vue, c'est que l'on doit s'inspirer pour les projets d'éclairage, des règles qui existent pour les autres projets techniques.

Pour quelque installation d'éclairage que ce soit, on doit rechercher dans chaque catalogue, les appareils dont les courbes photométriques et le rendement total conviennent pour une application déterminée, et en subordonnant les appareils à l'éclairage du local et non ce dernier aux types d'appareils choisis arbitrairement et souvent par ignorance.

Par ce procédé, on obtient des résultats mathématiques et économiques satisfaisants qui justifient l'existence d'appareils techniques et rationnels.

L. BESANÇON, éclairagiste,
E.C.L. 1925.

La

Po
miqu
d'ens
comp
tient
Ce
écon
de le
Ce
c'est
à vol
que
les p
const
anne
gage
No
lytiq
écon
la pr
miqu
quel
Le
par
les l
se so
spéc
la sa
tions
sant
la v
No
la m
surte
point

La position de l'Ingénieur dans l'économie générale

Son rôle en période économique stable et en période troublée

par M. P. FERRIER, Ingénieur E. C. L.

PREAMBULE

Pour bien situer l'Ingénieur dans le monde économique, il est indispensable d'avoir d'abord une vue d'ensemble précise et claire de ce monde, ce qui, vu sa complexité apparente, est une chose difficile si l'on s'en tient aux méthodes ordinaires d'études économiques.

Ces méthodes, en effet, cherchent à établir les lois économiques en partant des faits observés et tendent de les relier par des lois de causalité.

Ce qui rend cette méthode aléatoire et compliquée, c'est d'abord qu'on ne peut que très rarement produire à volonté les divers phénomènes économiques ; ensuite, que l'on n'est jamais certain d'avoir pu observer tous les phénomènes ayant eu une influence sur un résultat constaté, ni même de bien connaître tous les résultats annexes d'une action primitive lorsqu'on a pu la dégager.

Nous avons donc été amené à créer une méthode analytique d'étude, en partant, non pas des phénomènes économiques toujours complexes que l'on observe dans la pratique, mais des bases mêmes de la science économique, c'est-à-dire de la définition de la richesse et de quelques axiomes ou constatations essentielles.

Le raisonnement conduit alors de proche en proche par une série de théorèmes, où l'on retrouvera toutes les lois économiques et surtout les plus sûres, celles qui se sont affirmées, non seulement dans les ouvrages des spécialistes, mais dans le langage courant et même dans la sagesse populaire. On peut aussi en tirer des déductions assez nouvelles, dont quelques-unes sont intéressantes et qui ont pour principal l'avantage de montrer la valeur relative des divers phénomènes économiques.

Nous ne ferons qu'effleurer cette partie théorique de la méthode, en nous en tenant aux grandes lignes, et surtout à celles qui peuvent avoir un rapport avec le point de vue que nous allons chercher à dégager.

I

La Formule de la Richesse

La science économique est celle qui s'occupe de la Richesse. Nous partirons donc de la définition de la richesse, définition d'ailleurs classique.

La richesse est tout ce qui sert à l'homme pour la satisfaction de ses besoins ou de son agrément.

Une première conséquence est que la richesse n'existe pas en elle-même, mais seulement par rapport à l'homme.

Une deuxième conséquence est que cette relativité rend la richesse difficile à mesurer, car l'unité même de mesure est le seul désir de l'homme, et comme tel soumis à un nombre considérable de causes de variations. Dans la pratique d'ailleurs, ce sont les désirs relatifs sur des richesses diverses qui créent les échanges et pour la facilité des transactions, on ramène les comparaisons relatives à une richesse parfois arbitraire, parfois même fictive et conventionnelle, qu'on appelle la monnaie.

N'ayant en vue ni le commerce, ni la banque, nous nous en tiendrons là sur la question des valeurs vénales, mais nous reprendrons plus loin la question valeur d'un point de vue absolu.

Pour étudier la richesse, il est intéressant de savoir de quoi elle est faite et comment elle se crée.

Or, une première constatation montre que l'homme ne trouve que très rarement dans la nature des richesses toutes prêtes à lui servir. Il y trouve certains éléments, mais il est obligé de se débrouiller pour les mettre sous la forme qui lui convient le mieux par une série de transformations et de combinaisons.

Ce phénomène, qui est très général, correspond à la vieille loi biblique : « Tu gagneras ton pain à la sueur de ton front ».

Cette loi, dont l'homme a cru parfois pouvoir s'évader, prend à la lueur des périodes troublées, un caractère implacable qu'il est utile de signaler.

Nous arrivons donc au premier axiome de l'économie : « L'homme fait sa richesse avec ce dont il dispose dans la nature ».

Il est, en effet, évident qu'il ne peut pas la faire avec autre chose.

Il en résulte un corollaire : « L'homme tend à utiliser tout ce dont il dispose dans la nature pour en faire sa richesse ».

Ceci est moins évident et on peut se demander avec Pascal, pourquoi l'homme ne reste pas tranquille dans une chambre au lieu de courir toujours vers de nouvelles difficultés.

h2

rec-
est

pro-
de
age
qu'il
tirer
pour

on
eils
otal
su-
non
ent

ati-
xis-

La réponse est donnée par la constatation des lois vitales, qui régissent plus ou moins les êtres vivants et, en particulier, l'homme. Parmi ces phénomènes, celui qui joue ici le rôle prépondérant, c'est l'instinct de sélection qui prend chez l'homme des formes spéciales liées à la richesse, formes que l'on ne retrouve pas chez les animaux, ou tout au moins qu'à l'état fragmentaire. Il serait facile, mais trop long de montrer ici cette influence prépondérante de l'instinct de sélection.

Si nous voulons maintenant schématiser la richesse par une formule simple, nous voyons que nous ne pourrions nous débarrasser de sa complication apparente qu'en réduisant la nature à un petit nombre de phénomènes généraux à caractères bien tranchés. C'est là un petit travail philosophique assez indépendant de l'étude de la richesse et dont nous ne donnerons ici que le résultat, au moins dans l'état où nous l'avons provisoirement retenu.

Nous avons ainsi pu ramener la nature à cinq phénomènes généraux, qui sont :

Le Temps, l'Espace, la Matière, l'Energie, la Vie.

Les théories scientifiques modernes tendent même à grouper les deux premiers et les deux suivants : mais la pratique courante, qui seule importe au point de vue économique, les considère encore comme nettement différenciés, et nous nous en tiendrons à ce point de vue. D'ailleurs, cela ne changerait pas les résultats, comme on va le voir d'après la formule schématique.

Pour établir cette formule, nous emploierons la notation algébrique élémentaire, dont les signes et le sens sont connus de tous.

Sans entrer ici dans le détail des raisonnements qui nous y ont conduit, disons seulement que, dans la plupart des richesses, on rencontre les trois derniers phénomènes, qui sont ceux dont l'homme peut disposer. On aura donc un terme principal qui sera :

Matière + Energie + Vie.

Quant aux deux autres, ils ont un rôle réducteur de la richesse, et l'homme les subit, mais n'en est pas maître complètement. Leur rôle est assez exactement précisé si on les place en dénominateur, et on a alors la formule schématique :

$$\text{Richesse} = \frac{\text{Matière} + \text{Energie} + \text{Vie}}{\text{Temps} + \text{Espace}}$$

Nous n'avons pas mis de coefficient, puisqu'il s'agit seulement d'un schéma général, et que ces coefficients ne peuvent avoir qu'un intérêt de numération. Or, nous avons déjà signalé le manque d'unité pour cette numération. On a cependant des unités pour mesurer chacun des termes, mais ces unités ont peu d'intérêt pour la discussion générale.

Il faut faire une exception pour la Vie, qui ne possède pas d'unité de mesure, parce qu'on ne sait pas la mesurer et qu'on ne sait même pas au juste ce que c'est. Les autres phénomènes sont trop connus pour que nous insistions ici sur leurs caractères.

La Vie se distingue par des transformations de l'énergie et de la matière et par des phénomènes spéciaux de reproduction, d'adaptation, de disparition et par des phénomènes intellectuels et moraux.

La plupart de ces phénomènes se retrouvent plus ou moins chez tous les êtres vivants, de façon plus ou moins apparente, et correspondent à ce que l'on appelle des instincts : instinct de la conservation, de la reproduction, de la sélection.

Nous avons déjà vu l'importance de ce dernier au point de vue de la richesse. On peut dire que c'est lui qui règle les rapports sociaux, et c'est en tenant compte de ses caractères que l'on pourra préciser ces derniers dans un sens réaliste, tenant compte des nécessités profondes de la vie.

Pour en revenir à la formule de la richesse, on peut se demander quel intérêt pratique elle présente pour la solution des problèmes qui nous intéressent. Cette formule n'est qu'une étape dans la suite du raisonnement. Elle a cependant l'avantage de fixer les rapports des phénomènes généraux entre eux, de façon suffisamment concise pour qu'on l'ait toujours présente à l'esprit. Mais on peut aussi en tirer des conséquences immédiates et précieuses. A titre d'exemple, nous dirons quelques mots de la question des transports.

Pour que la richesse existe, il faut que son numérateur soit réel et positif. Mais on ne peut effectivement ajouter les trois éléments qui le composent que s'ils sont à un moment donné en un même point. Or, la nature ne les a que rarement rassemblés à l'avance. Il faut donc que l'homme intervienne pour les grouper et c'est le phénomène du transport qui se divise en trois classes :

Transport de Matière, transport d'Energie, transport de Vie.

Il y aura, ensuite, le transport de la richesse pour l'amener du point de création au point d'utilisation. Ce phénomène du transport est absolument général et primordial pour la richesse complexe ; seules quelques rares richesses naturelles peuvent s'en passer. Tous ces transports vont dépenser de la richesse sous forme d'énergie, de vie humaine ou animale, de matière aussi ou sous forme de richesse complexe (matériel).

Le lieu où la richesse aura tendance à se créer est celui où le total des transports sera minimum ; et l'on voit immédiatement que, suivant que tel ou tel élément sera en proportion plus ou moins forte, le point favorable à la création variera suivant la position relative des sources de chaque élément.

Il faut cependant remarquer que la production de chaque élément, et surtout la production de la richesse définitive, absorbent de la vie humaine, qui est elle-même la cause fondamentale de l'absorption de la richesse.

Il s'en suit que le facteur de la richesse, que l'on peut écrire $\frac{\text{Vie}}{\text{Espace}}$, en considérant ici la vie humaine, et

qui est la densité démographique, est à la fois un puissant facteur de production et de consommation, minimisant le transport de richesse définitive, favorisant d'autre part la production des richesses à forte proportion de vie humaine. La concentration démographique est donc un phénomène inhérent au progrès économique et l'explication des villes tentaculaires.

Tous ces phénomènes, relativement simples, sont connus, et nous ne les avons cités que pour montrer la concordance des méthodes de raisonnement. Par contre, on pourrait citer des propositions moins connues et tout aussi primordiales. Par exemple : « Le transport est un phénomène de bout en bout ». Il doit se compter depuis la dernière machine de production ou le dernier stock si ce stock est nécessaire, jusqu'au stock ou machine d'utilisation suivante.

C'est l'oubli de ce principe qui a causé en grande partie le déficit des chemins de fer. Ils cherchent aujourd'hui à réduire la concurrence de la route, qui fait du porte à porte, mais le porte à porte n'est qu'une solution partielle et insuffisante. L'avantage restera du bout en bout bien organisé, car le bout en bout existe forcément, mais c'est son inorganisation qui est coûteuse. L'économie française perd au moins 2 milliards par an, par suite du mauvais raccordement des différents systèmes de transports, qui ne permet pas l'emploi le plus rationnel de chaque système dans toute l'étendue où il a l'avantage. Rien ne sert de vouloir brider une concurrence réglementairement. Ce que perd l'économie générale est perdu pour tout le monde.

II

Formule de la Prospérité

Parmi les diverses classes de vie, il en est une qui occupe un rang tout à fait particulier, c'est la vie humaine.

Son rôle est ici double : d'abord, elle entre comme les autres, et plus que les autres, dans le numérateur comme partie constituante de la richesse ; nous avons vu, en effet, que l'intervention de l'homme dans la création de la richesse ne souffre que de rares exceptions. Elle constitue même ainsi la richesse essentielle, sans laquelle les autres ne pourraient pas être créés. Mais elle constitue aussi le point de repère de cette création, puisque la richesse n'existe que pour la vie humaine. Nous arrivons ainsi à la conception du double rôle de l'homme dans l'Economie : rôle producteur et rôle consommateur.

Cette notion du double rôle de l'homme implique immédiatement une certaine idée de bilan, d'équilibre entre ces deux fonctions, et ce bilan s'établira entre la richesse produite et la richesse consommée par unité de vie humaine. Or, nous avons déjà remarqué qu'il n'y avait pas d'unité directe de vie, puisqu'on ne savait pas la mesurer directement. On s'est donc tiré d'affaire en posant en principe que la quantité de vie était pro-

portionnelle au temps, et on s'est contenté de mesurer le temps. Benjamin Franklin avait déjà fait une assimilation encore plus complète du temps à la vie humaine quand il disait : « Le temps, c'est l'étoffe dont la vie est faite ». Il y a donc le temps passé à produire, ce qui est d'un emploi tout à fait courant dans la comptabilité ouvrière, et tout le monde sait ce que signifie une heure, une journée, un mois.

Il y a aussi le temps de consommation, dont la notion est moins répandue, mais que l'on trouve cependant dans la formule des 3 huit.

Mais, ici, le sens de ce temps de consommation est trop étroit et, dans bien des cas, le temps de consommation se cumule avec le temps de production, car on use en travaillant, non seulement ses outils, mais aussi ses vêtements. Ces deux temps pris comme unité de vie humaine ne doivent pas se confondre avec le temps physique et c'est pourquoi ils peuvent se superposer. La production étant généralement spécialisée, la similitude des deux temps est assez exacte ; mais pour la consommation, qui est de plus en plus différenciée, l'assimilation n'est plus possible, et il faut dire simplement que le temps de consommation est la quantité de vie à laquelle satisfait la richesse envisagée.

Prenons un exemple pour mieux nous faire comprendre.

Admettons que tous les hommes se nourrissent pour $1/5$ de pain et que, dans l'ensemble, l'alimentation représente $1/2$ de la consommation, le pain représentera $1/10$ du temps de consommation total.

Si, par contre, la production du pain absorbe plus de $1/10$ de la capacité totale de production de l'humanité, on dira que le pain a un bilan économique négatif. Il sera positif s'il n'absorbe que moins de $1/10$ de cette capacité de production. Cette capacité se mesure en temps qui représente, comme nous l'avons dit, une quantité de vie humaine.

On aura donc pour une richesse déterminée :

$$\frac{\text{temps de consommation}}{\text{temps de production}} = 1 + p \quad (2)$$

p est ce qu'on peut appeler le facteur de prospérité de la richesse considérée.

Pour les individus ou groupe d'individus, la question est plus claire encore, et on a :

$$\frac{\text{richesse produite}}{\text{richesse consommée}} = 1 + p' \quad (3)$$

p' étant le coefficient de prospérité du groupe d'individus considéré.

Cela veut dire qu'un individu est prospère quand il produit plus de richesse qu'il n'en dépense. Cette définition avait déjà été donnée par Benjamin Franklin, sous une forme voisine, mais pour la précision du raisonnement, nous préférons parler de la richesse elle-même

plutôt que de sa valeur, qui dépend d'autres facteurs.

Le même raisonnement a été appliqué à la richesse elle-même dans la formule (2), et si l'expression en est moins courante, la notion en est tout aussi ancienne et se traduit par le vieux proverbe : « Le bon marché est toujours cher », formule peu précise, mais que l'on pourrait avantageusement remplacer par la traduction en langage courant de la formule (2) : La richesse qui se crée facilement et qui dure peu n'est pas avantageuse.

Remarquons, en passant, que le temps de production ne se confond pas plus que le temps de consommation avec le temps physique.

Par exemple : un ouvrier qui fait une pièce à l'heure et travaille huit heures et le même qui travaille dix heures, incorpore dans chaque cas le même temps physique à sa pièce, mais incorpore 20 % de moins de temps de production dans le second cas, car la journée est le plus petit cycle complet de temps de production. S'il est payé à l'heure ou à la pièce, le prix de revient sera le même et c'est lui qui bénéficiera de son facteur de prospérité.

Si, au contraire, il est payé à la journée ou à la semaine, ce sera son patron ou le client qui en profitera, mais, dans tous les cas, le coefficient de prospérité du groupe d'individus aura été augmenté.

On voit dans les deux formules 2 et 3, les quatre moyens d'augmenter la prospérité =

Pour chaque richesse :

1° faire des articles plus durables, ayant un plus long temps de consommation ;

2° réduire le temps de production.

Pour les individus :

3° produire plus dans une période donnée :

4° consommer moins.

Ces deux derniers moyens correspondent aux vertus bien françaises : le travail et l'économie.

Mais, on est bien obligé de constater que tous ces moyens, qui sont efficaces, en particulier, lorsqu'on est dans l'ensemble de l'économie mondiale en période stable, c'est-à-dire où le bilan est à peu près équilibré, avec coefficient général de prospérité, à la fois bien réparti et modéré, deviennent générateurs de perturbations s'ils sont tous poussés à l'excès dans le même sens positif ou négatif. A une époque où les moyens de production et de transports étaient médiocres et l'activité surtout agricole, on avait fréquemment des crises de disettes par déficience de la production agricole, surtout dans les pays très peuplés. Aujourd'hui, c'est le risque inverse que l'on court le plus souvent et, en particulier, dans la période actuelle.

Comment peut-on concilier les formules de la prospérité, qui ne lui fixent pas de limite avec le phénomène

d'embouteillage que nous observons. C'est que ces formules, et la formule (3), en particulier, ne s'appliquent qu'à des richesses réelles, c'est-à-dire des choses qui servent à l'homme. Lorsque l'homme est saturé sur un point d'une richesse, il peut encore l'échanger avec d'autres hommes, qui eux sont saturés d'autres richesses. Mais, lorsque l'humanité, presque entière, est saturée d'un produit ou que la partie non saturée se trouve hors d'état d'échanger des produits de son cru, les nouvelles quantités de ce produit surabondant ne sont plus une richesse, puisqu'elles sont inutilisables, et la partie de la population qui s'y emploie continuant à consommer à un coefficient de prospérité négatif.

Il semblerait que, dans ces conditions, l'équilibre doit être rapidement rétabli, malheureusement il n'en est rien.

C'est qu'en effet, à côté de ce déséquilibre accidentel de surproduction, il y a une autre cause plus constante, qui est mise en évidence par la formule (2).

Les organisateurs de la production tendent autant qu'ils le peuvent, et c'est même là une des fonctions des ingénieurs à réduire le temps de production ou la quantité de vie incorporée dans chaque richesse, autrement dit à réduire la main-d'œuvre de leur fabrication.

Pour une production donnée, équilibrée à un moment donné, on va donc, avec le progrès des fabrications, libérer une certaine quantité de main-d'œuvre. Ces individus, privés de leur pouvoir d'échange ou pouvoir d'achat, diminuent la consommation générale, obligeant les producteurs à congédier du personnel, ce qui accélère le mouvement.

Or, quels remèdes peut-on apporter à ce déséquilibre néfaste. Il en est de deux ordres. Les uns vont rétablir l'équilibre en dépensant en d'autres applications l'économie faite primitivement. Cette dépense va se faire sous forme de dépenses somptuaires, de luxe, de superflu, mais seulement pour une part et dont la saturation est vite atteinte, surtout en période troublée où l'incertitude du lendemain incite à créer des réserves. C'est ce remède qu'a voulu appliquer le Cardinal Archevêque de Paris quand il a dit : « Le moment est venu de pratiquer la vertu de munificence ».

Pour l'autre part, elle sera placée, c'est-à-dire engagée dans des dépenses productives. Or, une dépense ne peut être productive que si elle entraîne une économie compensatrice, à la fois de l'intérêt et de l'amortissement, mais toute économie ne peut provenir que d'une diminution de la quantité de main-d'œuvre précédemment employée, car la vie humaine incorporée à une richesse est la seule chose qui coûte, si nous exceptons la petite partie qui rémunère effectivement le capital. On peut même dire que la quantité de vie incorporée constitue la valeur absolue d'une richesse. Ce genre de placement va donc activer le déséquilibre en le différant, il est vrai, un peu.

N
L
tout
rero
nel
d'éc
pas
cons
qui
vite
d'œ

Les autres remèdes, les plus efficaces, en créant de toutes pièces de nouvelles sortes de richesse qui procureront, non seulement des occupations pour le personnel devenu disponible, mais aussi de nouveaux éléments d'échange en empêchant la saturation. Si nous n'avons pas connu plus tôt la formidable crise que nous traversons, c'est grâce aux progrès scientifiques et techniques, qui depuis un siècle surtout, ont absorbé, parfois plus vite qu'elle ne se libérait, tous les excédents de main-d'œuvre. Il faut citer surtout les inventions de grande

consommation : électricité, téléphone, cycles et autos, cinéma, aviation, T.S.F.

C'est ici que nous voyons apparaître le rôle de l'ingénieur dans l'économie, et si les généralités que nous avons développées ont pu paraître à la fois bien longues et bien sommaires, nous pensons cependant qu'elles vont faciliter la mise en lumière de ce rôle dans le cas de régime stable et de régime troublé.

(A suivre).

P. FERRIER (E. C. L. 1901).



PROTÉGER les Surfaces par la PEINTURE c'est prolonger la durée de tout ce qu'on possède

INDUSTRIELS !

qui avez besoin de **PEINTURE** Soit pour la FINITION de vos FABRICATIONS
Soit pour la PRÉSENTATION de vos PRODUITS
Soit pour L'ENTRETIEN de vos MATÉRIELS et de vos USINES

Adressez-vous aux Etablissements **CADOT FRÈRES**

Tél. : Villeurbanne 92-07

Société à responsabilité limitée capital 800.000 francs

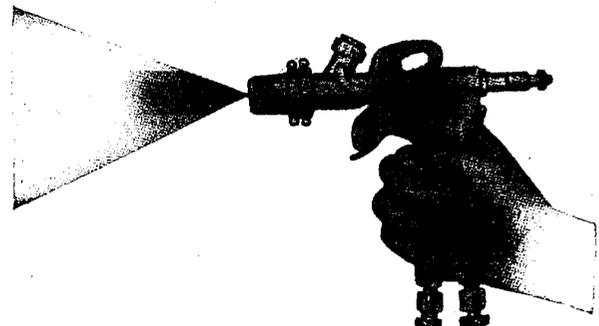
R. C. Lyon n° B. 8582

USINE et BUREAUX : 90, cours Tolstoï, VILLEURBANNE

qui fabriquent toutes les peintures, les vernis, laques, enduits, anti-rouille, pigments broyés, etc., pour toutes applications.

au **PINCEAU**
par **IMMERSION**
par **PULVERISATION**

et qui mettent leurs services techniques et laboratoire à votre disposition pour étudier tous les problèmes qui vous préoccupent dans ces différents cas.



VARIETES

La culasse en aluminium

Parmi les voitures classées dans les 20 premières places au Rallye de Monte-Carlo, 70 % d'entre elles avaient des moteurs équipés de culasse en aluminium. Sur ce nombre de voitures, les unes comportaient normalement cette culasse, de par leur construction en série, et sur les autres, la culasse en aluminium avait été adaptée pour leur permettre d'affronter l'épreuve avec plus de chance de succès qu'avec une simple culasse en fonte.

Les résultats du classement ont démontré que les concurrents qui se sont octroyés les 20 premières places avaient eu raison de ne pas manquer d'utiliser la culasse en aluminium et de profiter ainsi des leçons d'une expérience déjà longue.

Tout le monde sait, en effet, à présent, quels sont les avantages des culasses en alliage léger. Elles permettent, grâce aux propriétés spéciales du métal qui les constitue, un accroissement du taux de la compression et, par conséquent, une augmentation du rendement. Cette augmentation, de l'ordre de 20 %, se traduit toujours par une puissance largement accrue et par une très nette économie du carburant consommé.

Aujourd'hui, l'automobiliste, qu'il soit le recordman des grandes épreuves ou le touriste sportif, soucieux pour sa satisfaction personnelle de réaliser de ces belles moyennes qui sont bien la moitié de la joie des longues randonnées, ou qu'il soit, de par sa profession, le voyageur à petites journées, il a toujours besoin, ou d'aller plus vite, ou d'économiser sur les dépenses de ses voyages. Evidemment, s'il sait bien que la culasse en aluminium lui en donne la solution immédiate, et il le sait parce qu'il est en général à l'affût de tout ce qui intéresse l'amélioration de sa voiture, il craint quelque-

fois de s'aventurer et de ne pas faire exactement la même chose que les deux millions d'automobilistes français.

Au début de son emploi en France, la culasse en aluminium, pourtant généralisée aux Etats-Unis et dans les pays étrangers, où elle était déjà montée sur des millions de voitures, n'avait pas trouvé immédiatement le même accueil sans réserve que dans ces pays-là.

Monsieur Thiers pourtant était mort, qui condamnait le chemin de fer en raison de sa nouveauté !

Et, lorsque l'on rappelle aujourd'hui à ces mêmes automobilistes, qui s'engageaient alors avec précaution dans une voie cependant déjà largement ouverte à l'étranger, leurs hésitations à l'égard de la culasse en aluminium, ils ne manquent jamais de faire observer, maintenant qu'elle s'est généralisée dans la construction automobile française, qu'ils en avaient toujours été les protagonistes enthousiastes.

Comme le disait récemment M. René-Charles Faroux : « Il n'est pas douteux qu'on se trouve là en présence d'un des plus importants progrès accomplis pendant ces dernières années pour l'amélioration du rendement thermique des moteurs à explosions, et, par suite, pour réaliser une « performance » supérieure, tout en garantissant une moindre consommation d'essence ».

C'est pourquoi il y a lieu de se féliciter que les constructeurs français aient adopté définitivement cette remarquable amélioration que représente la culasse en aluminium. 20 % d'entre eux l'avaient adoptée il y a 6 mois ; aujourd'hui ce n'est plus 20 %, mais 60 % de constructeurs français qui y sont venus, soit pour la totalité de leurs modèles, soit pour un certain nombre d'entre eux.

Dix chaudières de 100 m² ne s'équipent pas de la même manière que deux de 500 m² et le choix de leur foyer doit tenir compte de tous les facteurs influant sur le prix de revient de la vapeur.

Ne confiez votre installation qu'à un spécialiste éprouvé.



SOCIÉTÉ ANONYME DES FOYERS AUTOMATIQUES

CAPITAL : 18.000.000 DE FR.
19, RUE LORD-BYRON, PARIS (8^e) ATELIERS À ROUBAIX



AGENCE DU SUD-EST : M^r R. GRIEU
60, RUE NEY, LYON TÉL. LAL. 27-31



Chronique de l'Association



Mon disque...

Vendredi dernier, le premier du mois, Jacquet était des nôtres à la réunion mensuelle du groupe lyonnais. Eh bien ! lui ai-je demandé, votre appel a-t-il été entendu et avez-vous reçu de nombreuses adhésions au Salon Artistique E. C. L. que vous vous proposez d'organiser ?

— Ne m'en parlez pas, répondit Jacquet, c'est à croire que tous vos camarades sont sourds... ou béotiens. Une seule inscription jusqu'à présent, agréable, par exemple et de qualité : celle de Madame Bret-Charbonnier. Je suis confus d'être seul à ses côtés. N'y a-t-il vraiment plus parmi nous de serviteurs des Muses ? Aucun E. C. L. n'aurait un violon d'Ingres ? Il me paraît inadmissible que tant de promotions n'aient eu qu'un Jacques Martin ? Les autres n'ont peut-être pas sa maîtrise. Est-ce pour cela qu'ils se cachent ? Ils ont tort ! Il peut être encore très honorable de se faire voir, tout en lui étant inférieur. Je vais adresser un appel personnel à la fille d'un

de nos anciens, qui est Prix de Rome. Je veux espérer qu'elle sera la troisième inscrite.

— Vous devriez voir du côté des architectes E. C. L., ai-je dit à Jacquet. Je crois savoir qu'il en est parmi eux qui firent de fort belles choses. N'est-ce pas un d'entre eux qui décora un des plus beaux paquebots dont se soit enorgueillie notre flotte transatlantique, pas longtemps il est vrai, puisqu'un incendie anéantit rapidement ce chef-d'œuvre du génie français. Il doit bien y avoir dans quelques cartons des maquettes qui subsistent.

— J'y penserai, me dit Jacquet ; mais je voudrais bien savoir si Henri Clerc et Fayol n'ont pas de confrères parmi nous et si notre ami Valette est le seul à avoir composé des sonates ou des marches. Il y en a certainement, mais ce sont des modestes ou des timides et je sais bien que je ne puis compter que sur des indiscretions pour les connaître. Comment faire pour les provoquer ces indiscretions ?

Je promis à Jacquet de faire un « Disque » pour demander à tous ceux qui connaissent des E. C. L. (y compris leurs parents et enfants) artistes ou écrivains, de les lui signaler. C'est fait.

Paul LEFRANC, E. C. L.

Calendrier pour Mars-Avril

MARS 1935		AVRIL 1935	
16	Samedi . . A LYON. — Journée des Ingénieurs, organisée par la F.A.S. S.F.I. à l'occasion de la Foire de Lyon. à 11 heures. — Réception par l'Administration de la Foire et Vin d'Honneur, au Palais de la Foire. à 12 heures. — Déjeuner dans les Salons Lugdunum, 130, rue de Créqui. à 15 heures. — Visite de la Foire.	2	Mardi . . à 20 h. 30. — A ALGER, Réunion mensuelle. <i>Brasserie Laferrière.</i>
—	Samedi . . A SAINT-ETIENNE. — Réunion mensuelle du Groupe de la Loire. <i>Au Grand Cercle, 15, place de l'Hôtel-de-Ville.</i>	—	Mardi . . à 18 heures. — A MARSEILLE, Réunion et Dîner mensuels. <i>Brasserie Colbert, rue Colbert.</i>
		3	Mercredi . à 20 h. 30. — A NICE, Réunion mensuelle du Groupe Côte d'Azur. <i>A la Régence et Royale, 8, avenue de la Victoire.</i>
		4	Jeudi . . à 21 heures. — A PARIS, Réunion mensuelle. <i>Hôtel des Ingénieurs Civils, 19 rue Blanche.</i>
		5	Vendredi . à 20 h. 30. — A LYON, Réunion mensuelle. <i>Café Bellecour (Café Morel), place Bellecour.</i>

Pour ne pas l'oublier, notez sur votre agenda la date de la prochaine réunion du groupe auquel vous appartenez. . . . et ne manquez pas d'y assister !

Naissances.

Nous sommes heureux de faire part des naissances ci-après :

Madeleine ESPINASSE, sœur de Bernard et Anne-Marie, enfants de notre camarade de 1924 ;

Marie-Thérèse SCHWANDER, fille de notre camarade de 1920 B ;

André DEMURE, frère de Henri, enfants de notre camarade de 1926.



Décès.

Notre camarade François TAFFIN (1911) a été cruellement éprouvé par le décès de sa fille, Marie-Josèphe-Bernadette, âgée de 8 mois.

Nous exprimons à notre camarade et à M. Taffin, dans cette douloureuse circonstance, l'assurance de notre vive sympathie.



Nous avons appris avec peine le décès, à l'âge de 60 ans, au Cros de Cagnes, près Nice, de notre camarade BRUSSEUX Jean (1893), chef de section en retraite de la Cie P. L. M.

Ses obsèques, auxquelles assistait une délégation du groupe Côte-d'Azur, ont eu lieu le 14 février.

Nous adressons à la famille de notre camarade nos plus sincères condoléances.



Conférence de Broglie.

Nous avons annoncé, dans notre numéro de janvier, que M. le duc de Broglie viendrait faire à Lyon, au mois d'avril prochain, une conférence sous les auspices de l'Association E. C. L.

Le duc de Broglie vient de nous informer que, très surmené en ce moment et obligé de ménager sa santé, il ne pourra entreprendre ce voyage le mois prochain, comme convenu. Il maintient toutefois la promesse faite à notre Association, et espère pouvoir la tenir en octobre ou novembre prochain.



Numéro spécial.

Nous publierons, vers le 20 mars, à l'occasion de la Foire de Lyon et des Journées de la Navigation Fluviale, un important numéro de luxe consacré à la navigation du Rhône et de la Saône et aux ports de Lyon.



Annuaire.

La poste nous a retourné plusieurs exemplaires de l'Annuaire, à destination de Paris, du département de l'Ardèche et de l'Est de la France, dont les adresses étaient illisibles, les étiquettes d'envoi ayant été déchirées accidentellement en cours de transport.

Nous prions, à nouveau, tous les membres de l'Association qui n'auraient pas reçu l'Annuaire de vouloir bien nous en aviser.



Chronique des Groupes

Groupe de Paris

REUNION DE JANVIER

Au cours de la première réunion de l'année, nos camarades du groupe parisien ont eu la bonne fortune d'entendre une conférence de M. Amédée Fayol (1902), sur Orfila, intitulée : « Le doyen de la Faculté de Médecine au temps du Romantisme ».

Une conférence de notre camarade Fayol sur un tel sujet, bien qu'assez étranger aux questions qui intéressent professionnellement des techniciens, ne pouvait être qu'un régal. Aussi nos camarades vinrent-ils assez nombreux pour l'entendre et y prirent-ils un grand plaisir.

Nous publierons dans un prochain numéro de *Technica* un résumé de la causerie de M. Fayol.

REUNION DE FEVRIER

La réunion de février conviait nos camarades à un exposé de M. de Cockborne (1905), sur « Le régime corporatif et les ingénieurs ».

M. de Cockborne a traité cette question d'une façon fort intéressante et fut vivement applaudi. Plusieurs camarades, et en particulier M. Bleton (1901), posèrent quelques questions ou demandèrent des explications à M. de Cockborne, qui répondit à tous.

Notre camarade lyonnais, Roger Ferlet (1923), membre du Conseil de l'Association, fit ensuite une causerie qui fut très goûtée sur la Propagande.



Groupe Nord-Africain

La promotion dans l'ordre de la Légion d'Honneur de notre camarade et délégué, M. André ELLIA (1895), a fait à Alger, dans le groupe E. C. L., l'objet de chaudes manifestations de sympathie.

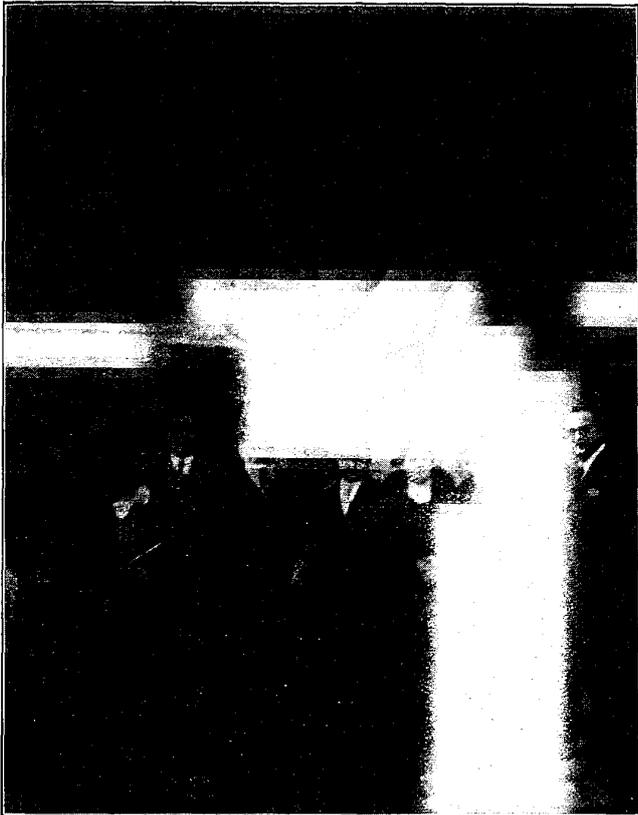
M. Ellia est de ceux qui, tout au long de leur carrière, sont restés fidèles à leur Ecole, et de ceux aussi qui ont contribué au bon renom du titre d'Ingénieur E. C. L.

Titulaire de la plaquette d'honneur de l'Association, il reçoit aujourd'hui, pour les services rendus à la cause des chemins de fer, un deuxième témoignage de reconnaissance qui est la très juste récompense de ses efforts.

En cette circonstance, l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise doit rendre hommage à son nouveau chevalier et se réjouir de ce choix judicieux.

Les camarades d'Alger avaient choisi le joli cadre qu'offre la presqu'île de Sidi Ferruch pour fêter dans un déjeuner amical cet événement heureux. Au dessert, notre ami Pouchain adressait d'affectueuses félicitations à notre cher délégué en portant un toast à sa santé avec le souhait de voir se prolonger encore sa présence parmi nous. Après qu'au nom du président de l'Association, des fleurs étaient offertes à Mme Ellia, M. Ellia, très

ému, remerciait ses camarades en associant dans sa pensée la grande famille E. C. L. de France.



Pour prolonger cette agréable journée, notre camarade Casson avait la bonne pensée de nous accueillir tous

dans sa villa d'El Biar, où Mme Casson nous recevait avec son amabilité coutumière. Fin de soirée intime, charmante. Mlle Ellia, au piano, sut nous charmer en interprétant des airs de Ravel, de Debussy, de Chopin et des fugues de Bach. Dans une note plus gaie et d'esprit très lyonnais, Alexandre Casson glissait sous l'aiguille de son phono quelques parodies de Guignol, qui nous transportaient au Théâtre du quai Saint-Antoine.

... Mais là ne s'arrêtaient pas les réjouissances, car, répondant à l'aimable invitation de Mme Ellia, le même groupe se retrouvait réuni quinze jours après autour de sa table pour y savourer un repas de pure composition lyonnaise et savamment exécuté, arrosé « comme bien s'accorde », des authentiques Beaujolais. Et tous pleins d'entrain et sans souci de l'heure, prolongeaient jusqu'à la nuit les délicieux instants de cette réunion. Nous en conserverons tous un souvenir charmant, avec la satisfaction d'avoir, comme il convient, marqué l'aboutissement du chemin parcouru par notre aîné. Qu'il trouve ici encore, avec nos remerciements, le témoignage de notre attachement.

Groupe de la Côte-d'Azur.

REUNION DU 2 JANVIER 1935

Présents : MM. Diédrichs (1877), Bruyas (1891), Jouffray Jules (1902), Jouffray Antoine (1903), Pellet (1902), Boige (1928), Toinon (1928).

REUNION DU 6 FEVRIER 1935

Présents : Bruyas (1891), Révillon (1897), Jouffray Antoine (1903), Collet (1924), Martin (1924), Boige (1928), Pommier (1930).

Excusés : Ch. Diédrichs (1877), Degoul (1886), Condamain (1923).

Conseil d'Administration

REUNION DU 21 FEVRIER

Présents : AILLOUD, BERTHOLON, BLANCHET, BURELLE, CAILLET, GAILLARD, GOURGOUT, VIBERT.

Excusés : AUBERT, CHAINE, CHAMBON, DURAND, FERLET, LACHAT, MORAND, DE PARISOT.

Questions financières

Le Président indique la situation financière de l'Association, ainsi que le résultat matériel de la publication de l'Annuaire 1934-1935.

Journée des Ingénieurs et Dîner de Foire

Sur la proposition de la F.A.S.S.F.I., une journée des ingénieurs français sera organisée par l'Association, à l'occasion de la Foire de Lyon. Cette journée comportant, notamment, un déjeuner par souscription, notre habituel dîner de Foire n'aura pas lieu dans les conditions traditionnelles. Pour ce déjeuner, qui aura lieu dans les salons Lugdunum, un prix très intéressant a pu être obtenu.

Manifestations de 1935

Le Conseil fixe ainsi, en principe, le calendrier des différentes manifestations annuelles :

Sortie d'été : 16 juin.

Fête des promotions : 29 juin, au Chalet du Parc.

Journée de l'Ingénieur E.C.L. : 15 décembre.

Arbre de Noël : 22 décembre, à la Salle Molière.

Bal : mercredi 5 février 1936.

Commission de placement

Le Conseil désigne les camarades ci-après, comme commissaires :

Automobile et aviation : Ailloud (1921).

Chauffage, ventilation : Vibert (1902).

Constructions mécaniques et métalliques : Claret (1903).

Electricité et Gaz (production) : Descours (1920 B).

— — (appareillage) : Caillat (1914).

Métallurgie et Mines : Sourisseau (1912).

Produits chimiques : Gourgout (1896).

Textile : Héraud (1899).

Transports et chemins de fer : Faïdy (1912).

Bâtiment et béton armé : Durand (1914).

Travaux publics : (Aubert (1897).

Professions diverses : Jacquet (1910).

Carrières administratives : Cestier (1905) et Cochet (1888).

Diners de promotion

Sur la proposition du camarade Chambon, le Conseil admet l'idée de faire des diners de trois promotions successives parmi celles d'après guerre, fort nombreuses.

Ce projet est toutefois accepté sous réserve que l'organisation sera faite par les promotions intéressées et qu'il n'en résultera aucune charge pour l'Association.

Cotisations

Le Conseil examine enfin diverses demandes de réduction de cotisation.

La séance est levée à 22 h. 15.

ON NOUS ECRIT...

A propos de la conférence de M. Dautry, dont nous parlons dans le P. S. de notre éditorial, notre camarade Lacroix (1902) nous envoie les réflexions qui suivent :

Que faire ? ...

Je relève, dans *Le Petit Dauphinois* du 28 janvier, le compte rendu d'une conférence de M. Dautry, sur ce sujet : « Que faire de nos 50.000 ingénieurs ? ». Laissez-moi vous faire part des remarques que cette lecture m'a suggérées.

Je passe sur la surproduction et la détresse, hélas trop connues, de ce véritable corps d'armée.

M. Dautry s'en prend à la qualité, elle est due, dit-il, à notre manque d'esprit créateur. Or, qu'est-ce que créer ? C'est mettre au jour une idée, un principe nouveau, ou trouver l'application inédite, utile, et surtout rentable, comme disent les spécialistes financiers, d'une idée ou d'un principe déjà éclos. Combien y a-t-il d'ingénieurs français qui aient l'esprit d'invention et soient en même temps des réalisateurs : qui aient en outre les moyens et le temps de poursuivre leurs idées.

La plupart d'entre nous, au sortir de l'Ecole et le service militaire achevé, n'ont d'autre souci, très légitime d'ailleurs, que la recherche de la situation que la maison paternelle ne peut leur assurer, mais qu'elle leur a donné la possibilité de trouver au prix souvent de durs sacrifices. On nous a mis entre les mains un capital, à nous de le faire fructifier et d'en tirer le maximum de revenu. Il faut d'abord se caser et assurer son pain quotidien. De tous les temps, le problème est resté le même avec un peu plus de difficultés aujourd'hui, en raison de la surproduction intensive des ingénieurs fabriqués en série par de trop nombreuses écoles.

Suivons un jeune, voulez-vous ?

Supposons le problème résolu, voici donc un de nos jeunes camarades tout frais promu entré chez un patron.

Dès l'abord, il s'apercevra que, tout en ayant appris beaucoup de choses, il en sait fort peu et tous ses efforts vont tendre à acquérir les connaissances pratiques qui lui manquent.

Il sera d'autant plus vite au courant qu'il aura plus appris et mieux retenu, qu'il aura l'intelligence plus éveillée et l'amour-propre plus aiguisé, mais dès le commencement il se heurte à mille difficultés.

Fait-il partie d'une maison n'ayant pas un nombreux état-major ? Il pourra, tout seul, compléter sa formation, travailler, chercher du nouveau. S'il réussit, que se passera-t-il ? Ou il sera compris et encouragé et tout sera pour le mieux : ou il ne sera ni compris ni suivi, alors sa tâche deviendra difficile.

Mais s'il appartient à un bureau d'études, avec ingénieur en chef, etc. Que se passera-t-il ?

Si le jeune n'adopte pas tout de go celles du bureau et s'il a la chance de trouver ce que bien d'autres avant lui ont cherché en vain, ou on le dépouille adroitement de son rêve, car il ne se méfie pas de la roublardise de collègues mal intentionnés ; ou, s'il est pistonné, on le laissera se casser les reins sur un détail que son manque d'expérience n'aura pas prévu. L'idée sera reprise et corrigée par un autre.

« Homo homini lupus », disaient les anciens ; combien auraient-ils encore plus raison aujourd'hui.

Cette éventualité n'est sans doute pas la règle, mais combien n'ont pas souffert de semblables procédés ? Voici donc un premier point acquis : ou notre jeune a réussi, ou tout est à recommencer, ou alors accepter, se résigner, attendre des jours meilleurs, donc ne rien produire.

Et celui que la fortune a favorisé et qui trouve de suite la place prête ? Celui-là aussi il a des idées, il voudrait bien améliorer la fabrication paternelle, mais comme l'autre, il lui faut encore apprendre et lui aussi connaît les avatars du chercheur.

On ne s'improvise pas inventeur, on naît inventeur, comme on naît poète, peintre, musicien, mais on peut aider les chercheurs nés ou faire éclore ceux qui sont prédestinés et on en arrive à la notion de spécialisation que M. Dautry préconise comme un remède.

Or, mes chers camarades, j'en appelle à vous tous. Connaissez-vous une organisation française approchant, même de très loin, l'organisation des laboratoires américains tels que ceux d'Edison, par exemple, restant dans le domaine de l'ingénieur. En médecine, en chimie, les Lumière ont donné l'exemple. Qui le donnera en ce qui nous concerne ?

Je vous dirai, tout en le regrettant, que le goût du risque n'est pas précisément l'apanage du français honnête et travailleur. Résultat de la vie trop facile que nous avons avant guerre, de la vertu d'économie qui a fait et doit encore faire le bas de laine si envié à l'étranger. On vivait tranquillement, on n'avait pas de grands besoins ni de grandes ambitions, on mettait de côté pour les vieux jours et on ne risquait que timidement une partie de son avoir dans les affaires. Mais si la spéculation étrangère nous offrait de magnifiques emprunts, de beaux revenus, on ne pensait plus aux risques, et c'est ainsi que des millions de Français se sont fait plumer, se feront encore plumer, les scandales récents n'en sont-ils pas les preuves les plus palpables ?

Les temps ont changé, la vie devient chaque jour plus dure pour tous. Que faire ?

Eh bien ! que chacun d'entre nous, par la voie de *Technica*, émette des idées, critique celles déjà émises. Que les anciens dont l'expérience est acquise disent ce qu'ils pensent. Que les jeunes parlent également. Croyez-vous que, lorsque toutes les abeilles, petites ou grandes, travailleront dans cette ruche, il n'en sortira pas quelque chose ?

En somme, c'est un appel au secours que j'adresse à tous pour éviter que trop d'entre nous se noient. La vie pour tous est une partie qui se joue et que l'on doit gagner. La grande famille des Ecclésiastes aura à cœur d'aider ses membres à vivre. Quelle que soit votre situation, vos idées, vous devez y contribuer.

Les idées de M. Dautry sont à reprendre, à étudier, à concrétiser, mais il faut le faire rapidement : je suis certain que notre Comité nous y aidera de tout cœur.

L'enquête est ouverte. Au suivant de nos camarades !

J. LACROIX, 1902.

Les faits économiques en France et à l'Étranger

La situation économique du Canada

Nous avons déjà signalé l'amélioration de la situation économique du Canada, qui avait commencé en 1933 et s'est poursuivie au cours de l'année 1934.

Le Canada avait été très profondément touché par la crise. Les accords d'Ottawa et la politique protectionniste pratiquée par le gouvernement de ce pays sont en grande partie les causes de l'amélioration qui s'est produite depuis deux ans. Cette année, le commerce extérieur a considérablement augmenté par rapport à l'année dernière, cet accroissement est dû principalement aux exportations en Grande-Bretagne.

Parmi les exportations à destination de la Grande-Bretagne, ce sont les exportations de bois, de pommes et de porcs qui ont le plus augmenté. En même temps, il y a eu une majoration sensible des échanges commerciaux avec presque tous les pays de l'Empire Britannique.

L'augmentation des expéditions de minerais et de métaux vers la Grande-Bretagne, qui a également été considérable, ne peut pas être due aux accords d'Ottawa, car, d'une part, certains métaux ne sont pas protégés par les accords et, d'autre part, une partie des métaux importés en Grande-Bretagne ont certainement été réexportés ensuite vers le Continent.

L'application aux Etats-Unis du programme de M. Roosevelt a également profité au Canada. Les exportations canadiennes ont été stimulées par l'augmentation du pouvoir d'achat des Etats-Unis. Des négociations sont actuellement en cours pour la conclusion d'un accord commercial de réciprocité qui améliorera encore la situation du Canada vers les Etats-Unis. Si les droits de douane sont abaissés, l'industrie canadienne, dont les prix de revient, quoique influencés par la politique protectionniste, n'ont pas été augmentés par les obligations du code de la N.R.A., se trouvera avantagée.

La production de nickel, de cuivre et de zinc de 1934 est la plus élevée qui ait jamais été atteinte au Canada, tandis que la production de plomb n'est que très peu inférieure à celle de l'année record 1928. Ce résultat est d'autant plus remarquable que la métallurgie canadienne dépend surtout des marchés extérieurs, et se trouve concurrencée par de nombreux autres pays. Le Canada est le principal producteur de nickel du monde et fournit actuellement 15 à 20 % des exportations mondiales de cuivre, de plomb et de zinc.

Les mines d'or ont continué à bénéficier de la hausse des prix malgré la nouvelle taxe fédérale sur l'or, et si la production de 1934 n'a pas dépassé celle de 1933, cela est dû à la politique des producteurs de l'Ontario, qui n'ont traité que les minerais ayant une faible teneur en or, et avaient repris une valeur commerciale à la suite de la dévaluation des monnaies, afin de prolonger

la durée des mines actuellement exploitées. De plus, 21 mines nouvelles ont été mises en exploitation au cours de l'année.

Les mines de fer et de charbon de Nouvelle-Ecosse ont reçu des commandes importantes de rails pour l'Afrique du Sud.

La demande britannique de bois du Canada a augmenté notablement, et la situation de l'industrie du papier s'est un peu améliorée et a pu hausser ses prix à la suite de la reprise qui s'est manifestée aux Etats-Unis.

D'après Sir Robert Borden, président de la Barclays Bank (Canada), la production industrielle du Canada avait augmenté de 61 % en septembre 1934 par rapport à février 1933, qui a été le mois où la crise a été la plus aiguë, tandis qu'aux Etats-Unis l'augmentation n'était que de 14 %.

Les progrès du réseau aérien mondial

Le *Bulletin de la Fédération Aéronautique internationale* de janvier 1935, a reproduit, d'après le « Report on the Progress of Civil Aviation 1933 », du ministère de l'Air de Grande-Bretagne, une statistique du développement du réseau aérien mondial de 1919 à 1933. On pourra suivre dans le tableau ci-dessous la progression véritablement impressionnante parcourue par l'aviation commerciale dans le monde, au cours de ces quinze premières années de son existence :

(En milles anglais de 1.609 mètres)

Années	Longueur approximative des routes aériennes	Distances parcourues (Estimation partielle)
1919	3.200	1.022.000
1920	9.700	2.969.000
1921	12.400	5.831.000
1922	16.000	5.666.000
1923	16.100	6.570.000
1924	20.300	8.764.000
1925	34.000	13.011.000
1926	48.500	16.824.000
1927	54.700	22.242.000
1928	90.700	34.005.000
1929	125.800	53.379.000
1930	156.800	65.505.000
1931	185.100	83.500.000
1932	190.200	90.372.000
1933	200.300	100.580.000

Le chômage en Allemagne

D'après les statistiques des offices de placement, le nombre des chômeurs a diminué en Allemagne de près d'un million et demi au cours de l'année 1934, soit une diminution de 35,8 % d'une année à l'autre.

Dès le début de l'année 1934, les conditions atmos-

LEVAGE

et MANUTENTION MÉCANIQUE

G. BONIFAS

Ingénieur (E. C. L. 1923)

24, Cours de la Liberté — LYON (3^e)

Téléphone : MONCEY 52-78

Ponts roulants.

Monorails — Palans.

Monte-charges — Monte-bennes — Monte-sacs.

Gerbeurs — Ascenseurs.
Etabl. Verlinde.

Voies aériennes "BIRAIL"

Ponts transbordeurs "BIRAIL"
La Manutention rationnelle.

Transporteurs (Vis, palettes, rubans métalliques, rouleaux).

Élévateurs — Sauterelles.
Etabl. Willemanne.

Transporteurs aériens par câbles.

Plans inclinés.
Transporteurs aériens Monziès.

Treuil — Cabestans

Transbordeurs

Tracteurs.

Etabl. Hillairet.

Air comprimé — Décapage Aéro-élévateur.

Etabl. Luchaire

PAPIER A CALQUER NATUREL

CANSON

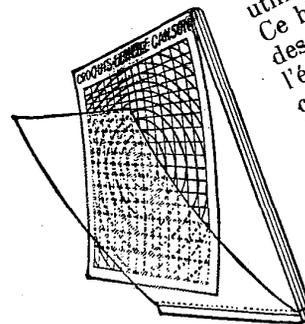
prenant le crayon et l'encre, résistant au grattage, de très belle transparence naturelle, de parfaite conservation.

envoi de l'échantillonnage sur demande aux Papiers Canson, rue Bonaparte, 42

:: :: Paris (6^e) :: ::

Bloc à calquer Canson n° 4502

"Croquis échelle" — 100 feuilles de calque, 21 x 27 cm.

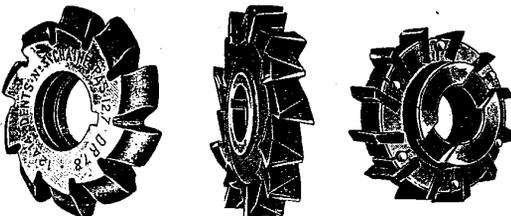


C'est du papier à calquer à portée de la main, sur votre bureau, ou bien utilisable sur le chantier. Ce bloc permet de rapides croquis, grâce à l'échelle imprimée sur la couverture, sur laquelle la feuille de calque vient s'appliquer sans être détachée du bloc. Envoi franco contre 12 fr. 50 en timbres-poste et 11 fr. seulement sur indication de la présente publication.

Papiers Canson, Salle d'Exposition

Rue Bonaparte, 42 Paris (6^e)

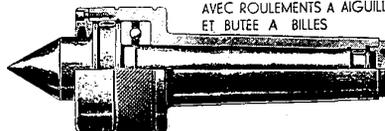
FRAISES EN ACIER RAPIDE



PORTE-MOLETTES
"EXCELSIOR"



POINTES TOURNANTES
AVEC ROULEMENTS A AIGUILLES
ET BUTÉE A BILLES



STOCK IMPORTANT - TARIF FRANCO SUR DEMANDE

ET^{TS} R. BAVOILLOT

DIRECTION ET USINES :
258, Rue Boileau, 258
LYON (III^e)

Adr. télégr. : Bavoillot-Lyon
Téléphone : Moncey 15-15 (2 lignes)

AGENCE ET DÉPOT A BRUXELLES : 281, Rue du Progrès - Téléphone 15-71-33

MAISON DE VENTE :
91, Rue du Faubourg St-Martin
PARIS (X^e)

Télégr. : Bavoillot - 114 - Paris
Téléphone : Batzolis 23-80

phériques favorables ont permis de commencer des travaux publics importants (construction d'autostrades, démolition et construction de bâtiments, travaux de secours), qui ont contribué à faire baisser sensiblement le nombre des chômeurs, au mois de mars notamment, il a diminué de 574.000.

A partir du deuxième trimestre, la lutte contre le chômage a été plus marquée dans les autres branches d'industrie, surtout après l'entrée en vigueur de la loi du 15 mai sur le recrutement de la main-d'œuvre. Jusqu'à la fin octobre, le chômage a régulièrement diminué et ce n'est qu'en novembre et décembre que l'on observe un accroissement du nombre des chômeurs, notamment dans le bâtiment, l'agriculture, l'industrie des pierres et terres, sous l'influence des conditions saisonnières ; cet accroissement a d'ailleurs été moins important que les années précédentes (252.000 de fin octobre à fin décembre 1934 contre 344.000 en 1933 et 418.000 en 1932).

Si l'on considère les différentes branches d'industrie, on constate que le nombre des chômeurs a surtout diminué dans la métallurgie et parmi les manœuvres et les employés.

Le trafic du port d'Anvers

Bien que 1934 ait été pour l'armement belge « une année d'affaires pauvre », cependant le trafic des ports belges, et particulièrement la position d'Anvers dans sa concurrence à Hambourg et à Rotterdam, sont en reprise. Durant les onze premiers mois de l'année écoulée, les déchargements se sont élevés à 9.744.000 tonnes, en augmentation de 637.000 tonnes relativement à la même période de 1933 ; le trafic d'exportation a totalisé 9.337.000 tonnes, en augmentation de 1.168.000 tonnes.

Pour l'ensemble des entrées et sorties réunies, le trafic des marchandises du port d'Anvers, d'après les statistiques actuellement publiées pour les 9 premiers mois de 1934, marque une augmentation de presque 9 % relativement au trafic de la période correspondante de 1933, avec 15.241.000 tonnes contre 13.998.000.

Si l'on analyse cet ensemble, on constate que le trafic d'importation est passé de 7.300.000 environ à près de 7.950.000 (augmentation de 9 %), et que le trafic d'exportation est passé de 6.700.000 tonnes à 7.300.000 environ (augmentation de 8,6 %).

De la comparaison non plus seulement avec les résultats de 1933, mais avec ceux de 1932, on peut augurer, semble-t-il, que c'est l'année 1932 qui aura marqué le fond de la dépression. Car, d'après le rapport annuel de la Fédération des Armateurs d'Anvers, le trafic d'importation pendant les trois premiers trimestres de 1934 dépasse 19 %, le trafic des mois correspondant de 1932 est seulement inférieur de 15 % à celui de la même période de l'année record de 1929 ; d'autre part, le trafic d'exportation a été, pour les mêmes mois supérieur de 24 % à celui de 1932 et inférieur seulement de 15 % à celui de 1929). Ainsi 1934 confirme la reprise marquée déjà en 1933 pour Anvers.

La marine marchande japonaise en 1934

L'année 1934 a marqué une incontestable amélioration dans la situation de l'armement japonais. C'est ainsi, par exemple, que, au cours de la dernière assemblée de la Nippon Yusen Kaisha, la plus importante compagnie de navigation japonaise, le président, M. Kagami, rendant compte de l'exercice semestriel terminé le 31 mars 1934, put annoncer aux actionnaires la distribution d'un dividende de 3 %, le premier versé depuis trois ans et demi. La société Osaka Shosen a annoncé un dividende (annuel) de 5 %.

Le commerce extérieur japonais a atteint, en valeur, pour les neuf premiers mois de l'année :

1.563.960.000 yen à l'exportation

1.667.067.000 yen à l'importation,

soit, au total, 3.231.027.000 yen. Ces résultats impliquent une augmentation d'environ 210 millions de yen aux exportations et de 240 millions aux importations.

L'amélioration de l'armement japonais semble résulter de deux causes :

D'une part, comme le reconnaissait le président de la Nippon Yusen Kaisha dans son récent rapport d'assemblée générale, l'armement japonais a bénéficié de la dévaluation du yen ; d'autre part, un programme de rationalisation et de rajeunissement de la flotte se poursuit, programme qui comporte une certaine diminution de tonnage offert, et qui surtout, permet certaines économies : ainsi, alors que les anciennes machines consumaient 23 tonnes de charbon pour donner une vitesse de 9 nœuds, 14 tonnes de combustible suffisent aux nouvelles unités.

L'achèvement de ce programme est prévu pour la fin de mars prochain : il comporte, avec l'aide de subventions gouvernementales, la démolition de 94 unités démodées totalisant 399.000 tonneaux bruts, et la construction de 31 navires modernes totalisant 199.000 tonneaux, soit une réduction de 50 % du tonnage ancien (âgé de plus de 25 ans).

Les réseaux français et le marché du blé.

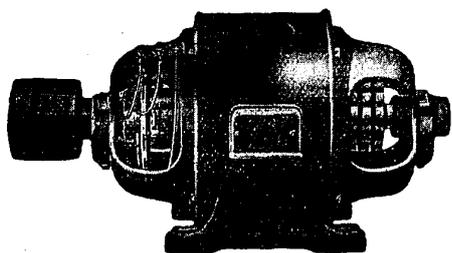
Désireux de s'associer aux efforts du Gouvernement pour décongestionner le marché du blé, les Réseaux français ont accordé, du 1^{er} août au 31 décembre 1934, aux blés destinés à être exportés, une réduction temporaire de 25 % sur les tarifs de transport qui étaient normalement appliqués.

Les premiers résultats connus paraissent démontrer l'efficacité des mesures prises.

Du 1^{er} avril au 30 septembre 1934, il a été exporté au départ des gares du Réseau P.-O.-Midi, 39.800 tonnes de blé environ contre 13.000 tonnes pendant la période correspondante de 1933.

Les principaux pays destinataires ont été : la Suisse, l'Allemagne, l'Angleterre, les Pays Scandinaves et l'Italie.

Ajoutons que le mouvement ainsi créé est loin de se ralentir : puisque, pour les seuls groupements agricoles des départements desservis par les lignes du P.-O.-Midi, les autorisations d'exportation à utiliser s'élèvent actuellement à 45.000 tonnes environ.



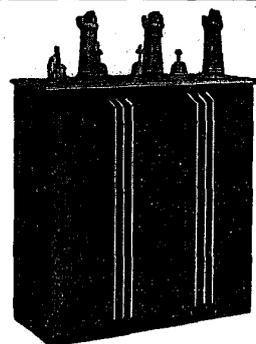
MOTEURS COMPENSÉS
Brevetés S. G. D. G.

CONDENSATEURS STATIQUES

ETS J.-L. MATABON

CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES
LYON - 161, avenue Thiers - LYON
TÉL. LALANDE 42-57

MOTEURS ET GENERATRICES
A COURANTS ALTERNATIFS ET CONTINU
MOTEURS DOUBLE CAGE
GROUPE CONVERTISSEURS
COMMUTATRICES



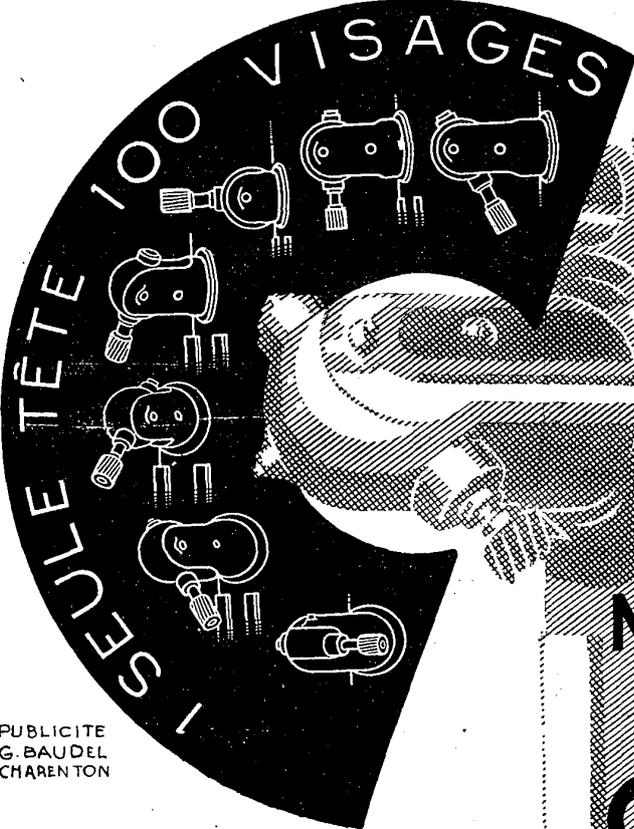
TRANSFORMATEURS
Toutes Puissances - Toutes Tensions

ELECTRICITE :-: courant continu, courant alternatif

*Eclairage, Chauffage, Force motrice, toutes applications industrielles
Lyon et communes suburbaines*

COMPAGNIE DU GAZ DE LYON

5, Place Jules-Ferry, 5



PUBLICITE
G. BAUDEL
CHARENTON

DES MACHINES TRÈS
APPRECIÉES QUE VOUS
DEVEZ CONNAITRE

LES NOUVELLES FRAISEUSES UNIVERSELLES

C. GAMBIN^{ING^R} A&M ET C^O

128 RUE DU POINT DU JOUR. BILLANCOURT. SEINE
TÉL: MOLITOR.03.83. TÉLÉG:FRAISEBIEN BILLANCOURT

Le redressement économique de la Suède.

Le redressement économique qui avait commencé en Suède en 1933, s'est poursuivi pendant le premier trimestre de 1934. Depuis cette époque, la situation s'est stabilisée et une nouvelle augmentation de l'activité économique ne s'est pas produite.

Les bonnes récoltes jointes aux mesures prises pour protéger l'agriculture ont eu, en général, l'effet d'augmenter la puissance d'achat et d'élargir l'assiette des impôts dans les campagnes suédoises et ce développement a encore été favorisé par l'intensité continue de la production industrielle. La plus grande activité dans les échanges de marchandises a redressé les finances des chemins de fer et des compagnies de navigation. En s'adaptant au niveau actuel très bas du taux d'intérêt, les charges d'intérêt des institutions publiques et privées ont été allégées et une hausse des valeurs s'est produite, notamment sur le marché immobilier. En ce qui concerne spécialement les propriétés forestières, la hausse de leur valeur a été soutenue par les perspectives un peu plus favorables de l'industrie du bois. Et enfin, les menaces d'une pénurie d'eau ayant été définitivement écartées dès l'automne dernier, l'industrie a pu économiser des frais extraordinaires pour la consommation du charbon.

Suivant les calculs de l'Union des Industriels suédois, la production industrielle atteignit, pendant le deuxième trimestre de 1934, le même niveau que pendant l'année de hausse de 1929 et, en moyenne, la situation est restée stationnaire jusqu'à la fin de l'année. Toutefois, les industries produisant des matières premières ou fournitures industrielles ont légèrement augmenté leur production. Quant au chiffre d'affaires, on n'y trouve pas non plus de nouveaux progrès. L'indice du chiffre d'affaires établi par la Skandinaviska Kredit A/B, qui pour le premier trimestre avait accusé le chiffre de 88,0 (sur la base de l'année 1929 = 100), s'inscrivit pour les trois trimestres suivants à 86,7, 89,0 et 87,1. Dans l'un et l'autre cas, on peut donc enregistrer — élimination faite des fluctuations saisonnières — une stagnation du développement de hausse.

En ce qui concerne certaines industries exportatrices, les conditions du marché ont évolué dans un sens moins favorable. Les prix des bois et de la pâte à papier ont fléchi tandis que ceux des bois et des rondins sont montés dans une proportion variant entre 10 et 20 %. Les exportations du fer ont cessé d'accroître tandis que les importations du fer augmentent toujours, stimulées par l'essor du bâtiment. D'une manière générale, la consommation du fer a été considérable et dans le commerce de détail, la demande du fer de construction s'est faite de plus en plus vive. L'industrie électromécanique ainsi que plusieurs spécialités des ateliers mécaniques orientés vers l'exportation ont également trouvé un écoulement facile pour leurs marchandises. Sur le marché intérieur, en outre des aciéries, les industries textiles et de l'habillement ont été particulièrement bien occupées.

A partir du mois de juillet de l'année dernière, les importations accusaient, en comparaison de 1933, une augmentation plus forte que les exportations. La ba-

lance commerciale se présenta, en conséquence, plus faible que l'année précédente. L'exportation des produits forestiers et de la fonte a pris une grande extension et celle des papiers et cartons a battu tous les records. L'exportation du minerai de fer présente une augmentation sensible en comparaison des derniers trois ans.

La production charbonnière de la Sarre

On connaît l'importance du bassin houiller qui vient d'être réincorporé dans l'économie allemande. Voici sur cette question des précisions fournies par des documents officiels.

La production nette de houille des mines de la Sarre, non compris les déchets inutilisables de triage et de lavage, s'est élevée, pendant l'année 1934, à 11.317.000 tonnes (contre 10.561.000 en 1933) se décomposant comme suit :

Mines exploitées par l'Etat français....	10.908.000 T.
Mine de Frankenholz	409.000 —
	11.317.000 T.

Si l'on déduit la consommation des mines, y compris leurs centrales électriques et usines annexes, et les livraisons au personnel des mines, les expéditions de charbons vendus se sont élevées à 9.999.400 tonnes.

La production de coke et de briquettes par les usines annexes a atteint 189.839 tonnes.

Rappelons que la production allemande a été, en 1934, de 109.692.000 tonnes contre 104.741.000 en 1933 ; celle de France de 47.600.000 contre 46.800.000 tonnes.

Les travaux publics en Allemagne

Le Bureau International du Travail vient de publier une brochure sur la question de la lutte contre le chômage par les grands travaux, dans les différents pays. Nous en extrayons les renseignements ci-après en ce qui concerne l'Allemagne :

Un grand plan, dit programme des travaux additionnels, élaboré en 1930 par le gouvernement Brüning, comportait un crédit extraordinaire de 272 millions de marks pour les chemins de fer, 200 millions pour les postes, 100 millions à l'encouragement de la construction de maisons d'habitation.

Un second programme, élaboré en 1932 par le gouvernement von Papen, prévoyait une dépense de 750 millions de marks.

Un troisième programme, établi en janvier 1933, comportait une dépense de 500 millions de marks.

La dépense pour un quatrième programme, en juin 1933, était de 1 milliard de marks; enfin, un cinquième programme, établi par une loi « pour l'atténuation du chômage », du 31 septembre 1933, prévoyait une dépense de 500 millions de marks.

A ces cinq programmes, il convient d'ajouter encore un projet comportant la création au cours des prochaines années d'un vaste réseau d'autostrades, pour lequel un devis d'un montant de 1.400 à 2.000 millions de marks a été établi.

D'après les renseignements les plus récents, dit le rapport du B. I. T., le total des dépenses prévues par les programmes successifs de travaux publics s'établissait au milieu de juin 1934 à 5 milliards 448 millions de marks, dont 2.400 millions avaient été effectivement utilisés à cette date.

BREVETS D'INVENTION

MARQUES DE FABRIQUE

DESSINS ET MODELES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER



GERMAIN & MAUREAU

CABINET FONDÉ EN 1849

Ing. E. G. L.

MEMBRES DE LA COMPAGNIE FRANÇAISE DES INGÉNIEURS-CONSEILS EN PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

Ing. I. E. G.

RECHERCHES
ACTES DE CESSION
CONTRATS DE LICENCES
CONSULTATION
sur toutes questions de
propriété commerciale et industrielle

Téléphone : FRANKLIN 07-82

31, rue de l'Hôtel-de-Ville, LYON

(Place Antoine-Rivoire)

225

SIÈGE SOCIAL
PARIS
29, bd Haussmann

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE

Capital: 625 Millions de francs — Société Anonyme fondée en 1864

pour favoriser le
développement
du Commerce et de
l'Industrie
en France

AGENCE de LYON : 6, rue de la République (1^{er} arr^t)

Tél. Burdeau 50-21 (9 lignes). Changes : Burdeau 30-19 — Reg. du Com. n° 64462

MAGASINS DES SOIES : 7 rue Neuve (Burdeau 25-65) — 51, rue de Sèze (Lalande 63-56)

BUREAUX DE QUARTIER

- | | | | |
|---------------------------------------|------------------|--|-----------------|
| • BROTTEAUX, 1, boul. des Brotteaux. | Lalande 31-88 | • VILLEURBANNE, place de la Cité. | Villeurb. 07-65 |
| • MORAND, 13, cours Morand. | Lalande 08-61 | • OULLINS, place Raspail. | Téléph. 35 |
| • PERRACHE, 19, rue Victor-Hugo. | Franklin 23-10 | • VAISE, 41, quai Jayr. | Burdeau 31-49 |
| • LAFAYETTE, 14, cours Lafayette. | Moncey 29-09 | • GUILLOTIÈRE, 54, cours Gambetta. | Parment. 23-64 |
| • JEAN-MACÉ, 7, place Jean-Macé. | Parmentier 43-09 | • MONPLAISIR, 116, gde rue Monplaisir. | Parm. 02-30 |
| • SAINT-FONS, 1, place Michel-Perret. | Téléph. 8 | | |

BUREAUX RATTACHÉS

- BOURGOIN (Isère) — • CHAZELLES-S-/LYON (Loire) — LAGNIEU (Ain)

BUREAUX PÉRIODIQUES

- | | |
|--|---|
| LES AVENIÈRES, ouvert le vendredi. | MIRIBEL, ouvert lundi et jeudi. |
| CRÉMIEU, ouvert mercredi. | MEXIMIEUX, ouvert le mercredi. |
| AMBÉRIEU, ouvert tous les jours, sauf le samedi. | SAINTE-LAURENT-DE-CHAMOUSSET, ouvert le lundi. |
| NEUVILLE-S.-SAONE, tous les jours, sauf le samedi. | ST-SYMPHORIEN-S.-COISE, ouvert le mercredi et vendredi. |
| SAINTE-GENIS-LAVAL, ouvert le vendredi. | CHARLY, ouvert lundi et jeudi. |
| MONTALIEU, le vendredi et le samedi matin. | MONTLUEL, ouvert le vendredi. |
| SAINTE-RAMBERT-EN-BUGEY, le jeudi. | VAUGNERAY, ouvert le mardi. |
| | VÉNISSIEUX, ouvert tous les jours, le matin seulement. |

SERVICE DE COFFRES-FORTS

La Société Générale a installé, dans les sous-sols de son immeuble, 6, rue de la République, ainsi que dans les Bureaux marqués de ce signe (*), un service de coffres-forts pourvus de tous les perfectionnements modernes.

◆ A travers les Revues Techniques et Industrielles ◆

Le rôle de l'ingénieur dans l'usine à chaux.

La Revue des matériaux de construction et de travaux publics a publié, sous la signature de M. Maurice Dérivé, dans son numéro de décembre, une très intéressante étude sur cette question, particulièrement intéressante pour les jeunes E.C.L. ; aussi croyons-nous devoir la publier in-extenso :

En général, l'usine à chaux, qu'elle soit petite, moyenne ou même importante, est dirigée par un contremaître plus ou moins âgé et plus ou moins expérimenté.

Ce contremaître est d'origine fort variée.

Ce sera souvent un très vieil ouvrier de l'usine, promu à ces fonctions par la confiance qu'il a inspirée et parfois par sa demi-incapacité à faire un gros travail.

Ce sera d'autres fois un adjudant ou un gendarme en retraite.

Dans le premier cas, l'usine sera surtout conduite par la routine et par l'application intégrale des idées préconçues, parfois plus ou moins bizarres et cohérentes, l'expérience le prouve.

Dans le deuxième cas, il s'agira presque uniquement d'une surveillance du personnel en comptant sur les cuiseurs et les ouvriers pour la partie technique, ce qui est bien dangereux.

Les cuiseurs, s'ils ne sont pas très sûrs d'eux, feront de lourdes fautes toujours décelées par le contremaître lorsqu'elles sont devenues irrémédiables.

Si, au contraire, ils connaissent bien leur métier, ils sauront parfaitement se créer, certains jours, un travail minimum par une astucieuse répartition de menus, voire par un arrosage du coke, dans le four.

Donc, le contremaître non compétent est à la base de nombreux inconvénients susceptibles de se répercuter fâcheusement sur les prix de revient.

Il existe aujourd'hui un recrutement qui ne devrait pas laisser indifférents les industriels et les propriétaires de fours à chaux, c'est la classe des jeunes ingénieurs, sortant d'école, diplôme en poche, pleins d'idées neuves à mettre au service de la pratique, et qui trouvent si difficilement à se placer.

Il y a deux préjugés à vaincre.

Celui de l'industriel qui juge surtout l'inexpérience et la mauvaise compréhension de début de ces jeunes ingénieurs. Celui de l'ingénieur qui ne veut pas se plier à n'importe quel travail.

La difficulté ne nous semble, ni insurmontable, ni même très grande.

L'inexpérience, au sortir de l'école et du service militaire est une réalité, certes. Mais elle est, aujourd'hui, bien combattue par la vision des difficultés de la vie

courante et par le leitmotiv qui revient sans cesse aux oreilles de l'étudiant : *après l'école il faudra la pratique* ; à tel point qu'il en est imprégné et convaincu.

Il n'y a donc plus qu'une question d'adaptation qui sera rapide, parce que l'instruction reçue a prédisposé à cela. Au contact des ouvriers, guidé par quelques conseils judicieux et par des notes de service bien conçues, le jeune ingénieur s'adaptera très vite et très bien.

Le deuxième préjugé est celui de l'ingénieur lui-même. Mais en ces temps difficiles, on conçoit surtout qu'il n'y a pas de sot métier et si l'industriel veut bien se prêter à la délicate petite comédie qui consiste à ne pas offrir un poste de surveillant ou de contremaître, mais de directeur ou de chef d'usine, la chose ira sans difficulté.

Quels seront les avantages à tirer de l'emploi de l'ingénieur dans l'usine à chaux ?

Nous l'avons dit, le vieux contremaître travaille surtout par routine et sans réflexion, bien que son bon sens ne soit pas à négliger.

S'il voit des incuits, il force aussitôt la proportion de combustible, alors qu'un déséquilibre du four peut être seul en cause et le combustible déjà suffisamment élevé.

S'il voit des fragments de charbon dans les grilles, il diminuera la proportion de combustible alors que la chaux n'est peut-être pas assez cuite au centre, le feu montant en couronne, ou inversement.

L'ingénieur agira, en principe, d'une façon plus rationnelle et pourra, par suite, atteindre une marche plus régulière, donc plus économique, et coupée de moins d'à-coups dans la marche et de moins d'incuits.

Nous avons vu, par exemple, par une juste mise au point d'un four de 20 tonnes, la consommation de coke ramenée de 190 à 160 kg./T., soit une économie de 30 kg./T., représentant 600 kg. par jour ; à raison de 155 francs la tonne en silo de l'usine, c'était un gain quotidien de 93 francs et un gain mensuel de 2.790 frs, justifiant largement, il nous semble, le remplacement d'un contremaître par un ingénieur payé quelques centaines de francs de plus par mois.

Ici, cependant, il sera de l'avis de beaucoup que l'ingénieur-conseil consacrant quelques heures par semaine suffirait pour une telle mise au point.

Toutefois, on notera dans ce cas une difficulté de suivre réellement la marche du four et l'exécution des consignes données, ainsi qu'une non-observation de principe, presque régulière, du vieil ouvrier qui pense mieux savoir et s'obstine dans son idée préconçue.

J'ai vu ainsi, dans une usine, un ingénieur-conseil donner de judicieuses consignes pour redresser un feu déséquilibré provoquant des incuits. Le cuiseur qui « s'y connaissait » n'en fit rien et mit simplement une double

LA SOUDURE AUTOGENE FRANÇAISE

Société Anonyme au Capital de 12 Millions de Francs

DIRECTION GÉNÉRALE : 75, Quai d'Orsay — PARIS (7^e)



AGENCE et ATELIERS de LYON

66, Rue Molière — Tél. : Moncey 14-51 — (R. C. Rhône 1840)

Directeur : LÉON BÉNASSY (1920)

Ingénieur : JEAN GONTARD (1920)

APPAREILLAGE :

SOUDURE oxy-acétylénique et Découpage

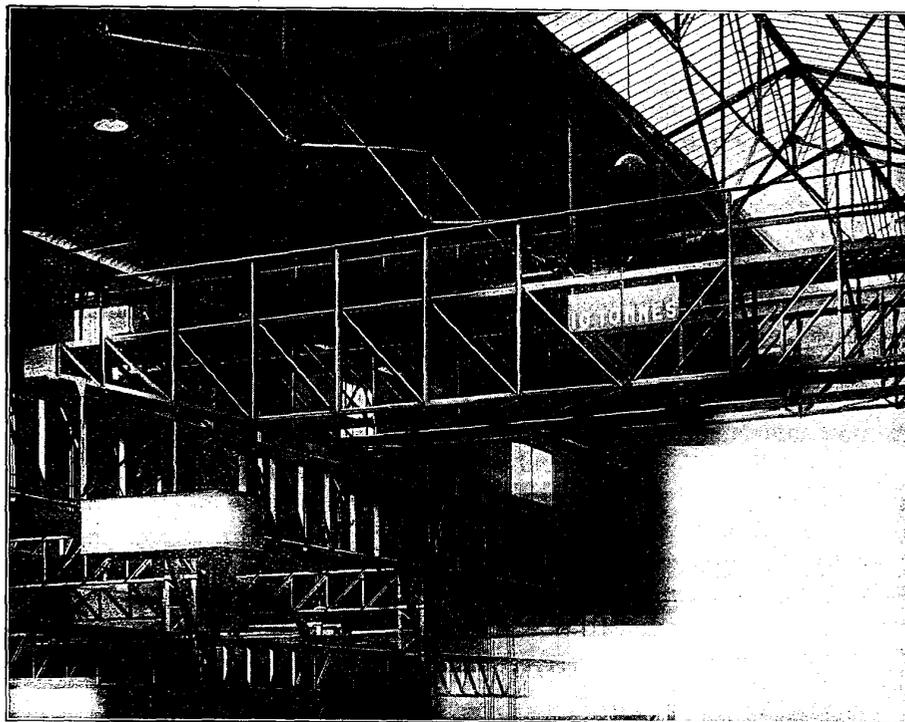
SOUDURE électrique à l'arc

SOUDURE à l'arc par l'hydrogène atomique

SOUDO-BRASURE métal BROX

MACHINES DE SOUDURE ET D'OXY-COUPAGE

Métaux d'Apport contrôlés et Electrodes enrobées



HALL DE 2500 m². — Charpente et Pont roulant entièrement soudés.

DEMONSTRATIONS - TRAVAUX CHAUDRONNERIE SOUDÉE

dose de charbon. Le lendemain, il fit remarquer qu'il avait suivi les consignes et qu'il n'y avait plus de « cra-pauds », mais que le feu n'était pas redressé. L'ingénieur partit très perplexe, suivi du regard goguenard des ouvriers.

Cette mentalité est fréquente. L'ingénieur à demeure pourra beaucoup mieux éviter ces inconvénients.

L'établissement des prix de revient par ses soins sera une façon de l'intéresser à son travail, de mieux suivre et d'encourager ses efforts. Ce sera un moyen de s'adresser directement, et plus réellement à sa conscience professionnelle mise en éveil et ce sera, en même temps, la possibilité de décharger ou de réduire un autre service.

Pour que son poste soit significatif, le jeune ingénieur devra :

1° *Y prendre intérêt.* — Il devra se dire notamment que ce poste est digne d'un ingénieur. Ne voit-on pas, en effet, couramment aujourd'hui des ingénieurs-soudeurs, par exemple, et le travail d'un ingénieur de plate-forme d'essai n'est-il pas beaucoup plus fastidieux et de moindre intérêt :

2° *Ne pas partir de l'idée préconçue qu'il sait mieux que le vieux chaudronnier ce qui se passe dans le four.* — Nul ne sait, au juste, ce qui se passe dans un four, cela est la meilleure connaissance qu'on en puisse avoir. Si l'ingénieur conçoit plus scientifiquement, le vieil ouvrier voit avec sa pratique et son bon sens qui ont une valeur indéniable. Les deux sont à considérer et l'ingénieur devra en tenir compte pour affirmer sa supériorité en ajoutant l'un à l'autre et non, ce qui serait une grave erreur, en substituant l'un à l'autre ;

3° *Savoir simplifier.* — Dans une fabrication aussi simple que celle de la chaux, il faut savoir voir simple et ne pas compliquer, ce que serait souvent tenté de faire le jeune ingénieur sortant d'école :

4° *Savoir commander le personnel.* — Ici, entrent en jeu de nombreux facteurs qui ne sont pas spécialement du domaine de notre article. Savoir diriger est à la fois un don et un art qui s'acquiert par l'expérience jointe au tact et au bon sens. Chacun a, d'ailleurs, son système personnel accompagné d'avantages et d'inconvénients. Le problème se complique de la jeunesse du chef par rapport à l'âge des ouvriers. Il convient alors de chercher avant tout à s'assurer l'estime du personnel et à éviter toute faute. L'esprit de justice doit être poussé à l'extrême. Moyennant ces précautions, la plupart des méthodes sont bonnes ;

5° *Savoir choisir et placer le personnel.* — La sélection professionnelle est un problème d'actualité que nous ne saurions développer ici. Mais c'est une autre question fort importante qui doit toujours être envisagée et étudiée à fond ;

6° *S'instruire.* — Le jeune ingénieur ne devra pas oublier qu'un de ses avantages est sa possibilité d'assimiler les connaissances nouvelles. Il devra donc se tenir au courant des améliorations touchant, de près ou de loin, son travail. Il devra lire, pénétrer à fond la technique de la fabrication et ses à-côtés, suivre la presse spécialisée... ;

7° *Contrôler.* — C'est encore un des avantages de l'ingénieur que de comprendre la nécessité du contrôle. Il devra suivre avec soin les indications du pyromètre, du manomètre indiquant le tirage, des analyses journalières... lors que, pour le contremaître ou l'ouvrier, les appareils ne sont bien souvent que « des mouchards » que l'on « camoufle » chaque fois que cela est possible.

En définitive, il semble bien que le recrutement du jeune ingénieur pour l'usine à chaux soit intéressant :

1° Pour le patron et l'industriel, parce que le jeune ingénieur sachant s'adapter sera une source d'économie et de mise en ordre dans l'usine ;

2° Pour le jeune ingénieur, parce que cette industrie constituera un débouché nouveau, d'intérêt certain si on sait la bien comprendre et un stage intéressant d'apprentissage de la pratique.

Une nouvelle station anglaise de radiodiffusion.

Les Anglais ont pris sur nous, dans le domaine de la radiodiffusion, une avance qui leur a été facilitée par l'absence de programme et de crédits, les intérêts antagonistes des organismes qui se disputaient le contrôle des ondes françaises, enfin l'incompétence des personnalités qui se sont succédé à la tête du ministère des P. T. T. Il est donc intéressant d'étudier ce qui se fait dans le domaine de la T. S. F. chez nos voisins britanniques.

La B. B. C. (British Broadcasting Corporation) vient de remplacer sa grande station émettrice de Daventry par celle de Droitwich, trois fois plus puissante et capable de donner des émissions aussi parfaites que le permet la technique actuelle. La Revue Industrielle (Mars) n'oublie sur cette station, qui est destinée à remplacer ultérieurement les stations dites « régionales », les renseignements techniques ci-après :

Les différences essentielles entre l'équipement de la station de Droitwich et ceux des quatre stations régionales portent sur les points suivants :

1° La centrale électrique fournit du courant alternatif au lieu de courant continu ;

2° Le système de modulation adopté pour l'émetteur en grandes ondes est le système dit « en série » ;

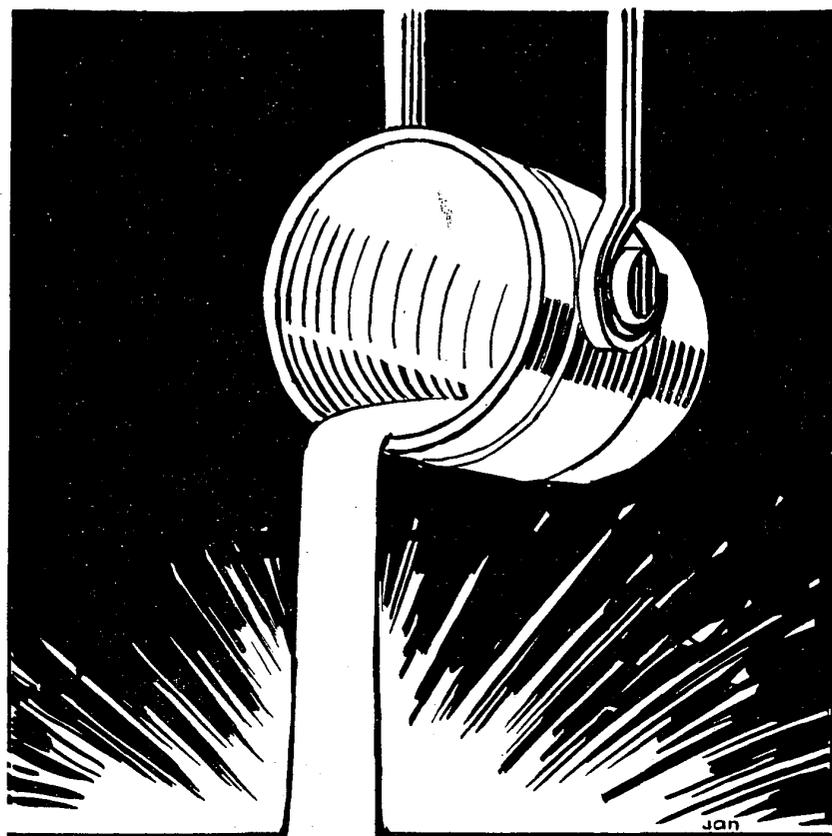
3° L'énergie en haute tension continue (150 kw) est fournie par des redresseurs à vapeur de mercure au lieu de groupes convertisseurs ;

4° L'appareillage de commande des différentes sources d'énergie peut être actionné automatiquement à partir d'un tableau de commande situé dans le hall principal ;

5° La hauteur des groupes de l'émetteur a conduit à établir dans le hall une galerie, dont les groupes traversent le plancher ;

6° Un dispositif nouveau, intercalé entre la sortie de l'émetteur et la ligne d'alimentation, permet d'obtenir une bonne transmission en grandes ondes des plus hautes fréquences audibles ;

7° Les mâts supports d'antenne ont une hauteur de



FONDERIES DE L'ISÈRE MITAL & MARON

S.A.R.L. CAPITAL : 1.500.000 FRANCS

LA VERPILLIÈRE (ISÈRE)

Siège Social : 258, Rue de Créqui, 258

LYON

Téléph. { *La Verpillière. 16* Adresse Télégraphique :
 { *Lyon Parmentier 27-63* MARMIT-LYON

MOULAGE MÉCANIQUE

Pièces en fonte jusqu'à 500 Kg

210 mètres, alors que les plus élevés des autres stations de la B. B. C. n'ont que 150 mètres.

Deux réservoirs à mazout d'une contenance unitaire de 150 tonnes assurent à la station une réserve de combustible permettant de fonctionner à pleine puissance avec les deux émetteurs pendant trois mois. Le chauffage des locaux est assuré, pendant la marche des machines, par une chaudière à gaz d'échappement et pendant les arrêts par une chaudière à mazout.

La centrale électrique comprend quatre groupes constitués chacun par un moteur Diesel à 6 cylindres de 370 ch., directement accouplé à un alternateur triphasé de 740 kw à 415 V. Ces groupes sont montés sur un massif en béton armé reposant sur un lit de liège afin d'éviter les vibrations. Outre diverses machines auxiliaires (pompes à mazout, pompes de circulation, compresseurs, etc.), la salle des machines contient deux convertisseurs destinés à la charge de la batterie d'accumulateurs ; cette batterie d'une capacité de 1.500 A h à 220 V fournit la lumière et la force motrice à la station entre les heures d'émission.

La puissance nécessaire en haute tension au fonctionnement des émetteurs correspond à 30 A sous 20.000 V pour l'émetteur de 150 kw en grandes ondes et 15 A à 11.000 V pour le Midland Régional ; à cet effet, on a prévu deux redresseurs à vapeur de mercure (dont un de réserve) et pour le Midland deux groupes convertisseurs à 12.000 V pouvant éventuellement être mis en série pour donner 20.000 V. Enfin, on trouve encore dans la salle des machines les circuits filtrants pour les courants continus issus des convertisseurs et redresseurs ainsi que l'appareillage de commande de ces machines.

Le hall de la station très différent des autres stations de la B. B. C. renferme, au rez-de-chaussée, toutes les machines des deux émetteurs à l'exclusion des machines à haute tension précitées. Du côté « grandes ondes » se trouvent les génératrices de chauffage montées chacune à proximité immédiate de la valve alimentée ; deux d'entre elles alimentent des filaments portés à la tension de 10.000 V (étage B), elles sont installées dans une cabine protégée et complètement isolées ainsi que leurs divers accessoires ; par contre, les moteurs d'induction qui les entraînent sont mis à la terre. Entre la sortie de l'émetteur et la ligne d'alimentation du transformateur d'antenne se trouve intercalé le dispositif dénommé « transducer », qui comporte les circuits à haute fréquence dont la principale fonction est de réduire l'effet d'atténuation dans la bande des fréquences audibles les plus élevées, ce qui permet à l'émetteur à grandes ondes de présenter une caractéristique rectiligne jusqu'à la fréquence 9.000.

De l'autre côté du hall sont installées les génératrices fournissant les tensions de chauffage, de grilles, ainsi que les tensions anodiques des premiers étages de l'émetteur Midland. Les moteurs d'entraînement sont asynchrones, à l'exception de ceux des groupes à haute tension qui sont synchrones à auto-démarrage ; tous les

moteurs sont groupés au rez-de-chaussée, ce qui en facilite la surveillance.

La galerie supérieure est prévue pour contenir, d'un côté l'émetteur de Midland qui aura une puissance de 50 kw, et de l'autre l'émetteur en grandes ondes. Celui-ci est constitué par cinq groupes d'appareils :

A. Amplificateur de puissance à basse fréquence à trois étages ; le 3^e étage comporte quatre valves en parallèle de 10 kw, à refroidissement par eau, fonctionnant sous la tension de 10.000 V. Chaque étage comporte des valves de réserve pouvant être mises en service instantanément.

B. Amplificateur de puissance à haute fréquence à deux étages, attaqué par un oscillateur à fréquence constante. Le 2^e étage est constitué par quatre valves émettrices de 15 kw à refroidissement par eau, sous 10.000 V de tension anodique. Le système de modulation adopté est le nouveau système Marconi dit « en série ». Les derniers étages de A et de B sont connectés en série, le dernier étage de A agissant comme résistance modulée en série avec l'alimentation à haute tension de B, la tension totale appliquée aux deux étages étant d'environ 20.000 V.

C. Les groupes 3 et 5 de l'émetteur constituent les deux moitiés de l'étage final à haute fréquence monté en push-pull ; chacun d'eux comprend trois valves émettrices d'un type nouveau, d'une puissance unitaire de 50 kw, chacune étant doublée d'une réserve. Avec deux valves de chaque côté du circuit push-pull, on obtient une puissance de 150 kw, sans faire fonctionner les valves à pleine charge.

D. Circuits d'accord pour les groupes 3 et 5, et appareils de mesure indiquant les pointes de modulation, la puissance transmise aux feeders d'antenne, etc...

A la sortie de D, l'énergie traverse le « transducer » et, par une ligne d'alimentation, arrive au transformateur d'antenne. Les circuits d'antenne sont situés entre les deux pylônes, au pied de la descente d'antenne ; deux circuits d'accord, dont un de réserve, sont disposés dans le local du transformateur d'antenne. Cette disposition a été adoptée pour éviter qu'un coup de foudre non amorti par les parafoudres ne puisse causer des dommages dans ces circuits.

JULIEN & MÈGE
R. JULIEN, E. C. L. 1928
22, Boulevard des Hirondelles -:- LYON
Téléphone : PARMENIER 35-31

POMPES CENTRIFUGES "NEPTUNE"
 A PISTON "GALLIA"
 CHAUFFAGE "CALORY"
GROUPES SURPRESSEURS

MOTEURS TRIPHASÉS et MONOPHASÉS
 Machines à coudre "SANDEM"
ÉLECTROVENTILATEURS

SOCIÉTÉ DES USINES CHIMIQUES RHONE-POULENC

SOCIÉTÉ ANONYME - CAPITAL : 75.000.000 DE FR.

SIEGE SOCIAL : 21, RUE JEAN-GOUJON

PARIS

CHAUVIN ARNOUX

— TOUS APPAREILS —
DE MESURES ELECTRIQUES
ADMINISTRATION & USINES
186 & 188, RUE CHAMPIONNET
— PARIS 18° —
ADR. TÉLÉG. : ELECMEUR-PARIS-23
— TÉL. MARCADET 05.52 —
— PYROMETRIE —
RÉGULATEURS AUTOMATIQUES DE TEMPÉRATURE

REPRESENTANT :

LEFEVRE, Ingénieur (A. et M. - E.S.E. - I.C.F.)

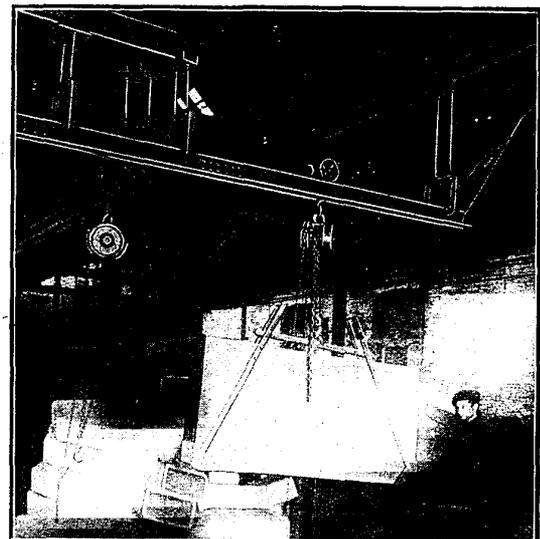
LYON 55, Avenue Jean-Jaurès - LYON

Téléph. Moncey 42.44

Téléph. Parmentier 28.38

LA MANUTENTION RATIONNELLE

6 ter, rue Voltaire, au Kremlin-Bicêtre (Seine)
Tél. Gobelins 10-48 ADR. TÉLÉG.: Birailib-Kremlin-Bicêtre



Voies aériennes « BIRAIL » à aiguillages fixes, 2, 3 ou 5 directions, franchies sans ralentir. Translation par poussée à la main jusqu'à 4 tonnes.

Ponts roulants « BIRAIL ». Un seul pont suspendu à un réseau de voies « BIRAIL » peut desservir, malgré les poteaux, toutes les travées d'un même bâtiment et même sortir de ce dernier.

Appareils spéciaux pour Fonderie, coulée avec un homme.

Agent général pour le Sud-Est : **G. BONIFAS**
Ingénieur E.C.L. 1923
24, cours de la Liberté, LYON (3°) Tél. Moncey 52-76

L'influence du mode de chauffage sur la respiration.

Les Anglais attachent une grande importance à la ventilation des habitations et, pour cette raison, ils sont en majorité restés fidèles aux fenêtres à guillotine, qui sont toujours entr'ouvertes, et aux cheminées à feu visible, qui assurent la ventilation naturelle.

Aussi a-t-on suivi avec intérêt, de l'autre côté de la Manche, des recherches effectuées dans le but de savoir quel est le mode de chauffage des locaux habités qui convient le mieux au point de vue physiologique.

L'origine de ces recherches est dans une lettre adressée au Times, en 1932, par sir Léonard Hill. Celui-ci présentait en effet des assertions et affirmations qui demandaient à être vérifiées. Nous trouvons, dans le Génie Civil (9 février), un récit détaillé de ces recherches et des circonstances qui les ont provoquées.

Il (sir Léonard Hill) affirmait que la chaleur émise par une source obscure, c'est-à-dire par des radiations infrarouges, provoque une gêne de la respiration : les muqueuses nasales se congestionneraient, gênant l'inspiration, qui, normalement, doit se faire par les fosses nasales ; il en résulterait un certain malaise, qui, au bout de peu de temps, obligerait à inspirer par la bouche. Sir Leonard avait constaté, en outre, que la chaleur émise par une source lumineuse produisait un effet inverse et pouvait empêcher ou faire disparaître la congestion des muqueuses nasales provoquée par une source obscure. Les radiations possédant cette propriété auraient une longueur d'onde comprise entre 20.000 et 30.000 angstroms.

Pour vérifier le bien-fondé de ces assertions, des expériences ont été faites par le Building Research Board (1), avec le concours de l'Industrial Health Research Board, émanation du Medical Research Council, à l'Ecole d'Hygiène et de Médecine tropicales de Londres, qui possède une pièce où l'on étudie le conditionnement de l'air et où l'on peut faire varier à volonté les conditions atmosphériques et les maintenir constantes. On a opéré sur 85 personnes.

Le sujet en expérience était assis dans l'obscurité, à l'abri de tout courant d'air, devant deux sources calorifiques chauffées électriquement, qui ne rayonnaient leur chaleur que sur la face du sujet. L'une des sources était lumineuse, à la température de 875° : l'autre était obscure, à la température de 730° : mais toutes deux

débitaient la même quantité de chaleur, soit 1,75 calorie par décimètre carré de la face du sujet et par heure.

On mesurait aussi la dépression dans la cage thoracique à l'inspiration et la surpression à l'expiration. Ces pressions sont restées à peu près les mêmes, que la source de chaleur fût lumineuse ou non.

Cependant, en opérant avec d'autres sources, lumineuses ou non, mais sans s'attacher à leur faire rayonner la même quantité de chaleur par unité de temps et de surface de la face du sujet, on a constaté des faits intéressants qu'il convient de retenir. Il y a bien quelquefois congestion des muqueuses nasales et difficulté d'inspiration, mais cela s'observe aussi bien avec les sources lumineuses qu'avec les sources obscures ; cette congestion disparaît instantanément si le sujet se passe sur les mains une éponge imbibée d'eau froide ; en plaçant un large récipient d'eau au voisinage de la source, en vue d'humidifier l'air, comme on le recommande souvent, la congestion persiste.

Il y a toujours congestion quand l'air de la pièce est chauffé très rapidement ou si le sujet procède à des ablutions d'eau chaude.

La conclusion est que c'est le réchauffement rapide de la peau du corps, et non pas nécessairement celle de la face, qui provoque la congestion. On a constaté d'ailleurs que l'exposition directe et brusque aux rayons solaires provoque une très forte congestion des muqueuses nasales.

Enfin, quel que soit le mode de chauffage, par conduction, convection ou radiation, il peut toujours provoquer la congestion, mais elle ne s'accompagne pas nécessairement d'une gêne de la respiration ou d'un malaise général. La seule condition à observer dans le chauffage est qu'il soit très progressif. Les personnes sensibles à la congestion doivent donc s'abstenir de passer brusquement d'un local froid dans un local chaud, ou de s'approcher trop et trop vite d'une source de chaleur pour se réchauffer.

La plus grande presse à emboutir.

D'après la Machine Moderne (Février) la plus grande presse à emboutir en acier soudé vient d'être construite par les ateliers E. W. Bliss, à Tolédo (Etats-Unis).

EMBOUTISSAGE - ÉTIRAGE DÉCOUPAGE EN SÉRIE

— de tous articles en : cuivre,
laiton, acier, aluminium et métaux
spéciaux, pour toutes industries

CARTOUCHERIE FRANÇAISE

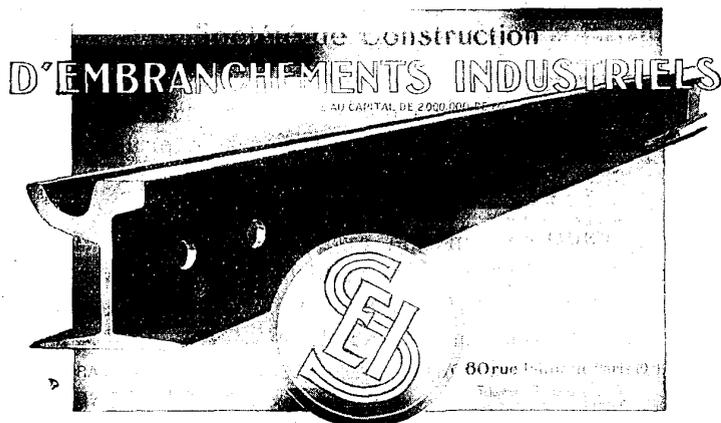
8 et 10, Rue Bertin-Poirée - PARIS (1^{er})

Représentant pour la Région Lyonnaise

M. BOURGIN, 18, Montée du Chemin-Neuf - LYON-ST-JUST

(1) Le Building Research Board est une émanation du Department of Scientific and Industrial Research. Il a été créé il y a quelques années, dans le but d'étudier scientifiquement les matériaux et les procédés employés dans la construction.

Il procède à des enquêtes et à des recherches de laboratoire dont les résultats sont publiés par H. M. Stationery Office de Londres, tous les ans, sous la forme d'une brochure, où les architectes, les entrepreneurs et les usagers trouvent des renseignements précieux. Le compte rendu des travaux exécutés en 1933 renferme 139 pages et 43 figures. Son prix est de 2 shillings 6 pence.



Filiale :

Filiale :

**SOCIÉTÉ LYONNAISE DES
EMBRANCHEMENTS INDUSTRIELS**
283, rue de Créqui — LYON
Téléphone : Parmentier 18-48

ÉTUDES ET ENTREPRISE GÉNÉRALE
D'EMBRANCHEMENTS PARTICULIERS

Fourniture de tout le Matériel de voie :
TRAVERSES, RAILS, AIGUILLAGES, PLAQUES TOURNANTES

Machines - Outils - Outillage Mécanique

J. MARC

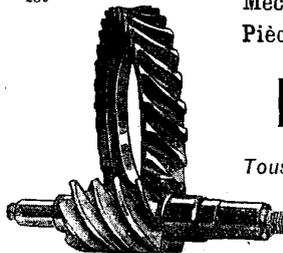
Ing. (E.C.L. 1905)

Anciennement A. BLACHON & J. MARC
88, Avenue de Saxe — LYON
Téléphone MONCEY 47-30

Organes de Transmission « SEG » : Paliers divers, Réducteurs de vitesse, Enrouleurs, Accouplements, Embrayages, Poulies fer, fonte ou bois, Arbres, etc. — Paliers à billes S. K. F. TOURS, PERCEUSES, FRAISEUSES, ETAUX-LIMEURS, RABOTEUSES, TARAUDEUSES, etc. — Appareils de levage. Fournitures Industrielles. — Petit outillage.

239

Mécanique Générale et de Précision
Pièces détachées pour Automobiles



ENGRENAGES

Tous systèmes - - Toutes matières

RÉDUCTEURS DE VITESSE

Tous travaux de fraisage, Rectification
Cémentation, Trempe, etc

J. PIONCHON, ING. (E.C.L. 1920)
M. PIONCHON, (E.S.C.L. 1919)
E. PIONCHON, ING. (E.C.L. 1923)

C. PIONCHON

24, Rue de la Cité — LYON

Villeurbanne 98.14 - R. C. 3173

223

EXPERTISES APRÈS INCENDIE ET ESTIMATIONS PRÉALABLES

pour le Compte exclusif des Assurés

GALTIER FRÈRES

Ingénieurs-Experts (A et M. Aix 88 et 94) succ. de DELANOE & GALTIER

Cabinet fondé en 1894 - 25, place Carnot, 25, LYON

Adresse télégraphique NOEGALEXPERTS-LYON

Tél. : Franklin 32-70

BUREAUX : Paris, Roubaix, Lille, Charleville, Tours, Nancy.

MIROITERIE G. TARGE

S. A. R. L. Capital 815.000 fr.

G. Targe, E.C.L. 1926

et ses fils

GLACES : 58, rue de Marseille
Téléphone : Parmentier 37-87

VERRES : 7, Place du Pont, 7
Téléphone : Parmentier 22-66

LYON

La Glace

pour MAGASINS
MEUBLES - LAVABOS
AUTOS TRIPLEX et SÉCURIT

Tous les Verres

unis, martelés, imprimés, armés, verres de couleur, Mar-marites, Glaces brutes, Dalles, Pavés et Tuiles en verre.



TRAIT - SIMILI
TRICHROMIE
CLICHÉS HÉLIO-TYPO

CRÉATIONS PUBLICITAIRES
MAQUETTES-DESSINS
RETOUCHES AMÉRICAINES



PHOTOGRAVURE

A. GUEIROARD

MULHOUSE HT-RHIN

Prière d'adresser les commandes directement.

— La Maison n'a plus de représentant dans la région

Elle mesure 6 m. 40 entre montants et la largeur de la table est de 1 m. 72. Sa puissance est de 1.800 tonnes plus 300 tonnes pour la table hydro-pneumatique. Le poids complet de la machine est de 340 tonnes. Le coulisseau possède une course de 406 mm. et fournit sept courses à la minute. La construction en acier soudé a permis d'obtenir une réduction de poids et une plus grande résistance. Toutes les pièces soudées sont recuites afin d'éliminer les tensions internes dues aux différences de température locales et aux soudures parallèles.

Les opérations de rectification les plus délicates ne sont pas forcément effectuées sur les pièces métalliques. Une machine construite par la Curtin-Herbert Co de Gloversville, N.-Y., U. S. A., pour l'amincissement des peaux destinées à la fabrication des gants exécute cette opération avec la plus grande précision. Cette opération consiste à passer les peaux sous un cylindre abrasif tournant à grande vitesse qui meule la surface et réduit les peaux à l'épaisseur voulue. La plus grande précision est nécessaire, car la moindre vibration de la meule endommage la peau. Cette précision est telle qu'une feuille de journal peut être passée dans la machine, et seule l'impression sera enlevée sans trous ni déchirer le papier. La machine possède un cylindre abrasif qui a 270 mm. de long monté sur roulements Timken. Il est attaqué directement par un moteur de 5 CV tournant à 1.150 t/mn.

La vitesse des trains.

L'année 1935 paraît devoir être marquée par de nouveaux progrès dans la vitesse des trains.

Sous la pression de la concurrence, le chemin de fer s'est modernisé ; dans tous les grands pays, l'on a cherché, soit à améliorer la vitesse des engins existants, soit à créer des engins plus rapides, en recourant à des formules nouvelles : autorails et trains aérodynamiques, locomotive Diesel électrique. Ces efforts ont abouti, en 1934, à de sensationnels exploits de vitesse sur voie ferrée, et l'année qui commence semble appelée à en recueillir le bénéfice.

A ce propos, la Chronique des Transports (25 février) rassemble les plus remarquables exploits accomplis dans le domaine de la vitesse sur les principaux réseaux du monde.

Traction à vapeur : ce mode de traction, que certains déclaraient déjà périmé, a porté l'an dernier à son actif quelques performances remarquables, qui lui ouvrent des perspectives insoupçonnées :

En juillet 1934, un train à vapeur du Chicago Milwaukee, couvre 141 km. à la vitesse de 143 km. 824 à l'heure, et s'élève pendant quelques kilomètres à la vitesse record de 165 km. 600.

Le 30 novembre, le Flying Scotsman du L.N.E.R. anglais, couvre 400 km. à l'allure moyenne de 128 km.-h.

Autorails. — Le 26 mai, le « Zéphyr » du Chicago Burlington and Quincy abat sans arrêt les 1.624 km. de

Denver à Chicago à 124 km.h. de moyenne et s'élève à la vitesse maximum de 180,14 km.-h.

Le 23 octobre, le train aérodynamique de l'Union Pacific Railway, effectuée les 5.108 km. de Los Angeles à New-York à 91,520 km.-h. de moyenne, et soutient 192 km.-h. pendant 3 km. 200.

Précédemment, les autorails Bugatti P.-L.-M. et Etat avaient, en cours d'essai, atteint 194 km.-h., record mondial de vitesse sur voie ferrée.

Nous assistons maintenant à l'apparition de locomotives et de wagons aérodynamiques, tandis que la locomotive Diesel-électrique dont le P.-L.-M. a commandé dernièrement deux spécimens, doit apporter de nouveaux éléments de progrès, si l'on en juge par les résultats surprenants que ce mode de traction a donné dans ses applications aux autorails.

Dans cet effort de création continue, nul ne pourrait dire où l'ingéniosité humaine s'arrêtera.

L'année 1935 devrait donc être une année de nouveaux progrès pour la traction et la vitesse sur voie ferrée.

Dès maintenant, et bien que l'année 1935 soit à peine entamée, on peut citer à son actif quelques faits qui paraissent justifier ce pronostic :

Aux Etats-Unis, le réseau du Baltimore and Ohio a sorti de ses ateliers, à la fin de l'année dernière, la première de deux locomotives légères qu'il a fait construire sur ses propres plans, en vue de convoier des trains de voyageurs à de très grandes vitesses.

Baptisée « *Lady Baltimore* », cette locomotive est du type 4-4-4 ; elle pèse 95,5 tonnes anglaises de 1.016 kg. en ordre de marche (97 t. métr.) et 165 t. (167 t. 6) avec son tender.

D'après la *Railway Gazette* (1^{er} février) qui en décrit les caractéristiques, cette locomotive a donné, au cours de plusieurs essais, des résultats pleinement favorables. En particulier, elle a, pendant ces essais, soutenu la vitesse de 95 milles à l'heure (152 km.-h.) de la manière la plus satisfaisante.

En *Angleterre*, la locomotive « *Coq-du-Nord* », qui avait, comme on sait, été envoyée aux laboratoires de Vitry-sur-Seine, pour être soumise à diverses expériences, vient, selon le *Matin* du 9 février, d'achever ses essais sur le parcours Paris-Tours et Tours-Paris à la vitesse horaire de 110 km. Cette locomotive a déjà roulé à 156 km. à l'heure, avec un train d'un poids dépassant 600 tonnes.

En *Italie*, suivant l'*Intransigeant* du 9 février, un train sans voyageurs, au cours d'une épreuve de vitesse entre Milan et Venise, a atteint la moyenne de 148 km.-h. sur un certain point du parcours Vérone-Padoue.

<p>DERAGNE Père et Fils Mécanique de précision 36, rue Hippolyte Kahn - VILLEURBANNE Petite mécanique - Outillage spécial Réalisation de toutes machines de précision Machines à rectifier les cylindres Réaliseuses Rodoirs Jean DÉRAGNE (E.C.L. 1921)</p>
--

FOIRE INTERNATIONALE DE LYON

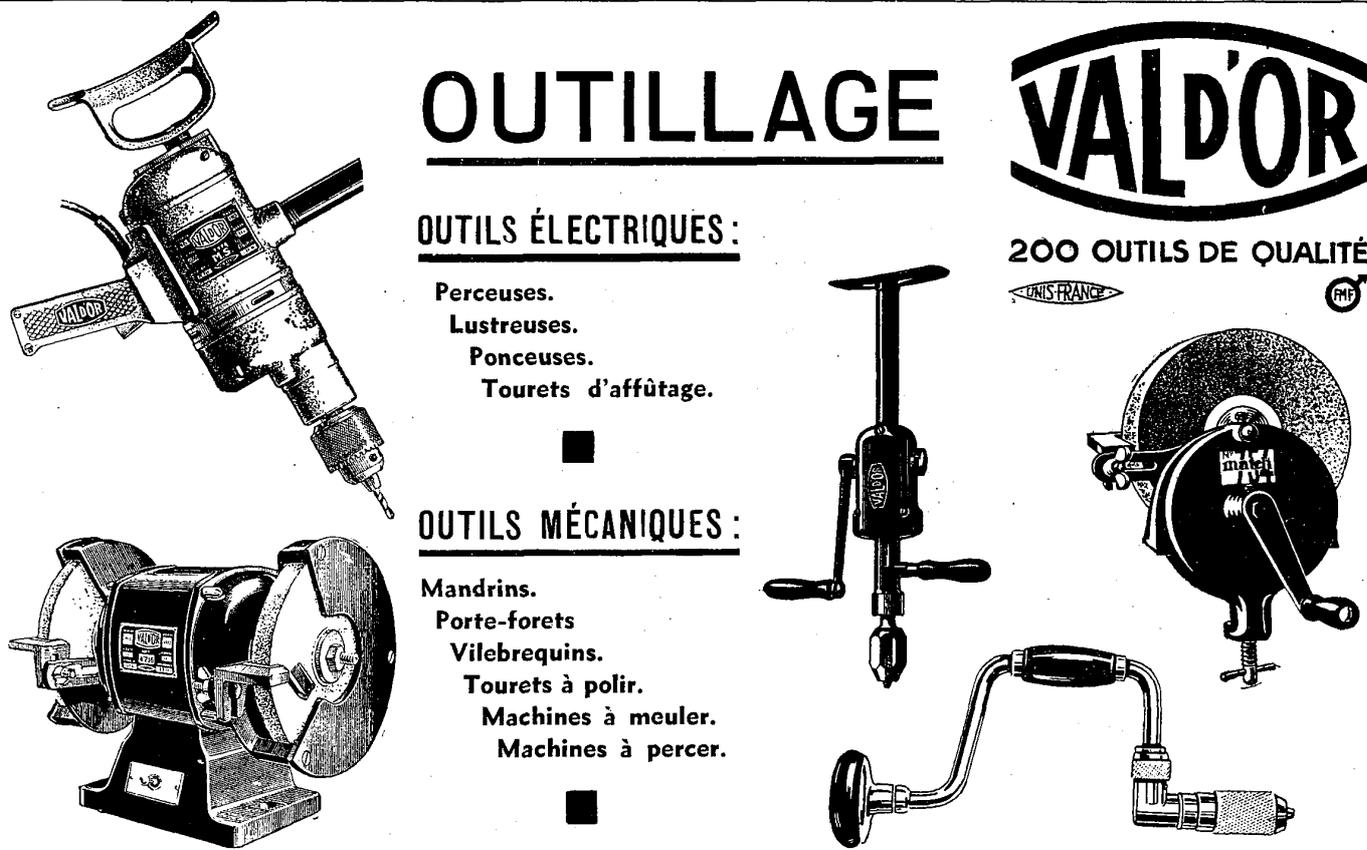
LYON PARIS
RUE MENESTRIER I. BOULEVARD MALESHERBES
Téléph. Burdeau 55-05-06-07 Téléph. Anjou 08-34-35

OUTILLAGE VALD'OR

200 OUTILS DE QUALITÉ
PARIS-FRANCE

OUTILS ÉLECTRIQUES :
Perceuses.
Lustruses.
Ponçuses.
Tourets d'affûtage.

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



Vente en gros : Outillage Val d'Or, 102, Avenue du Président-Wilson — PUTEAUX (Seine)
Vente au détail : Quincailliers et Marchands d'outillage. R. C. Seine 210.014 B

FONDERIE **ROBINETTERIE** SANITAIRE

FRIGETEM

Réfrigération
Électrique et
Automatique
sans danger, au
Chlorure de Méthyle

Armoires Ménagères.
Installations Industrielles

Etablissements
JACQUIN & HUZEL
115, Route d'Heyrieux. LYON
Téléphone : Parmentier. 11-29 =
P. Bouffier - Ingénieur (E.C.L. 1929.)

BIBLIOGRAPHIE

LA FOIRE INTERNATIONALE DE LYON

La Technique des Travaux.

Reprise en sous-œuvre d'un immeuble de rapport. — Des désordres graves (déversement et fissuration de certains poteaux) s'étant manifestés récemment dans l'ossature d'un immeuble de sept étages, il fallut procéder à une réfection complète des fondations. On décida de refonder à chaque point d'appui, en enrobant la semelle existante, convenablement rebûchée, dans une nouvelle semelle en béton armé reposant sur des pieux Forum (pieux forés à la main et bétonnés à l'air comprimés), descendus sur le bon sol, exécutés en nombre suffisant pour que la charge par des pieux ne dépasse pas 50 tonnes.

Dans son numéro de février, la revue mensuelle « La Technique des Travaux, 54, rue de Clichy, à Paris (9^e), publie une description détaillée de ces travaux de fondations spéciaux et délicats, description illustrée de plans et photographies.

Dans le même numéro, on trouvera également les articles suivants : Le dépôt auxiliaire de la Bibliothèque Nationale à Versailles, architecte : Michel Roux-Spitz. — Les nouveaux bâtiments de l'H.A.K.A., à Jutphaas (Hollande), architectes : ingénieurs H.-F. Mertens et Koeman. — Immeuble à appartements à Bruxelles, architecte : St. Jasinski. — La suppression des passages à niveaux de Bois-Colombes et de Colombe (Seine) — Le franchissement du Bas-Zambèze par un pont-rails, le plus long du monde. — La canalisation du Mississippi supérieur — Essai de simplification du calcul des portiques. — Prix du numéro : 7 fr. 50.

Pour la Thermodynamique aide-calcul graphique, par Coloman Vargha, ingénieur, avec préface de M. Ch. Seguin, inspecteur général de l'Aéronautique.

Un atlas (27×37) de 28 planches, en un carton. Prix : 115 fr. Frais de port en plus : France, 5 francs ; étranger I, 8 fr. ; étranger II, 12 francs.

M. Coloman Vargha a publié, en 1930, à la Librairie Polytechnique Ch. Béranger, sous le titre d'« Aide-calcul graphique pour la mécanique générale », une série d'abaques pour le calcul des éléments des machines.

Le nouveau travail monographique qu'il présente aujourd'hui concerne les calculs relatifs au fonctionnement des moteurs et compresseurs.

Il contient une série d'abaques pour le calcul du volume, de la pression et de la température d'une masse de gaz soumise à des actions mécaniques et thermiques. D'autres permettent de déterminer l'énergie mise en jeu dans les transformations d'un fluide ou les conditions de son écoulement. On y remarquera l'artifice qui permet de traiter par un seul système de tracés les problèmes de compression et de détente pour toutes les valeurs usuelles du coefficient polytropique (en adoptant une terminologie technique pratique) et une série d'abaques pour le calcul du temps de vidange et de remplissage de réservoirs à gaz, problème compliqué pour la solution duquel on trouve peu de documents pratiques. On y trouvera enfin des abaques rattachant la composition des gaz de l'émission des moteurs thermiques à la composition du carburant et à la proportion d'air comburant : ils peuvent être précieux pour l'analyse rapide des essais.

Les abaques de cette publication touchent donc à bien des questions dont la solution importe au constructeur comme à l'utilisateur des machines.

Répartition des industries

Au Moyen-Age, le commerce était nettement localisé dans la cité, et certaines vieilles rues lyonnaises conservent encore par leur nom le souvenir des corporations qui y exerçaient leur activité. La Foire moderne de Lyon a repris ce principe de la classification par branches de la production. Ce souci de discipline et de réglementation n'a d'autre objet que de permettre à l'acheteur de gagner du temps et de passer ses commandes après avoir comparé aisément la fabrication de tous les exposants dans une même spécialité.

A la Foire de 1935, les groupes professionnels seront répartis comme suit :

— A l'extérieur du Grand Palais sont situés : la Métallurgie, le Bâtiment, le Matériel de Camping et l'Alimentation dans son vaste Palais spécial.

— Au rez-de-chaussée du Palais : l'Automobile, la Quincaillerie, le Chauffage, l'Electricité, le Matériel Textile, les Gouvernements Coloniaux et Etrangers, la Publicité et le Tourisme.

— Les galeries du premier étage sont partagées entre deux groupes particulièrement importants : le Jouet et la Bimbeloterie, la Céramique-Verrerie-Objets d'Art.

— Onze galeries du deuxième étage sont attribuées à la Section de l'Ameublement ; les treize autres seront occupées par la Maroquinerie, la Chaussure, la Parfumerie, l'Art Médical et le Matériel de Bureau.

— Les industries de la Fourrure, de la Bonneterie, du Textile, et, d'une façon générale, de la Mode et du Vêtement, sont groupées au troisième étage du Palais. Le Salon de la Soierie occupe une salle de 2.000 mètres carrés. Dans le local correspondant est installée l'Exposition de la Navigation Intérieure, Fluviale et Lacustre. Trois galeries sont réservées à la Bijouterie et trois autres à la Section des Inventeurs et Artisans.

Enfin, la Semaine de la Machine Agricole s'ouvrira le 12 mars et couvrira une superficie totale de 38.000 mètres carrés sur le cours de Verdun.

TERRASSES PARFAITEMENT ETANCHES AVEC
COUPPOLES

COUVRANEUF

enduit plastique français, synonyme d'étanchéité

employé à froid avec des dalles d'ardoise épaisses, le COUVRANEUF constitue le revêtement idéal permettant la circulation.

PRO-PUB GAIN DE POIDS IMPORTANT - SÉCURITÉ - 8, RUE ROUVÉY, PARIS - Tél. Nord 18-82

Agent exclusif :

M. COUTURIER

Ingénieur (E.C.L. 1920)

Villa Werther, rue Jules-Massenet

LYON-MONTCHAT

Téléphone : Villeurbanne 88-91

FOURNITURES et APPLICATIONS - Réclamer la Notice Numéro 140

Cabinet d'Architectes - Ingénieur

TONY GARNIER

Architecte
Ancien pensionnaire de
l'Académie de France à Rome
Architecte en chef du Gouvernement
Membre correspondant de l'Institut

Paul DURAND

Ing. E. C. L. (1914)
Ancien élève de l'Ecole
Supérieure d'Electricité de Paris

Jean FAURE

Architecte
Ecole Régionale d'Architecture
de Lyon
Ecole Nationale des Beaux-Arts
de Paris

331, Cours Gambetta - - LYON

Tél. : VILLEURBANNE 98-85

CABINET : MARDI et VENDREDI de 9 à 11 heures

295 Registre du Commerce Lyon B. 1707 - Seine 21.730

COMPAGNIE CONTINENTALE pour la FABRICATION des

COMPTEURS

ET AUTRES APPAREILS

Capital 12.500.000 - Siège Social : 17, rue d'Astorg. PARIS (VIII°)

Compteurs d'Electricité

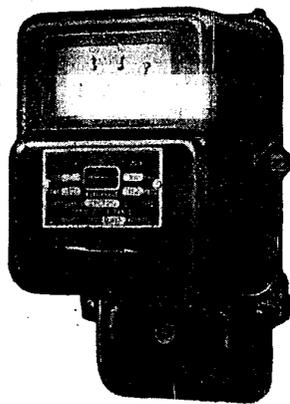
Compteurs courants - Compteurs pour tarifications spéciales
Compteurs étalons - Interrupteurs horaires

Compteurs

à Gaz

Appareils de

Mesure



Compteurs

d'eau

Transfor-

mateurs

Succursale de LYON :

35, rue Victorien-Sardou (7°)

Léon MAGENTIES (Ingénieur E.C.L. E.S.E. 1920)

Adresse télégraphique : CONTIBRUNT-LYON - Tél. Par. 14-70

Registre Commerce Seine n° 112622

SCHNEIDER & C^{IE}

SIÈGE SOCIAL & DIRECTION GÉNÉRALE :

42, RUE D'ANJOU, PARIS (VIII°)

Usines du Creusot,

du Breuil et

« Henri-Paul »



Usines du Havre,

d'Harfleur

et du Hoc

Chantiers de Chalon-sur-Saône, Usine de Bordeaux

Usine de la Londe-les-Maures

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

LOCOMOTIVES A VAPEUR ET ELECTRIQUES — LOCO-
TRACTEURS, TURBINES ET MACHINES A VAPEUR —
MOTEURS A GAZ, A ESSENCE — MACHINES D'EXTRAC-
TION — ACCUMULATEURS DE VAPEUR, Système RUTHS
PIECES MOULEES, ESTAMPÉES, EMBOUTIES — PIECES
DE FORGE — APPAREILS DE VOIE EN ACIER AU
MANGANESE

MÉTALLURGIE

ACIERS MARCHANDS — TOLES A CHAUDIÈRES ET A
CONSTRUCTION — MOULAGES EN FERRO-SILICIUM
(LICENCE BAMAG-MEGUIN) — TOLES DECAPÉES ET
GLACÉES POUR AUTOMOBILES — TOLES POUR APPA-
REILS ELECTRIQUES — ACIERS EXTRA-SUPERIEURS AU
CARBONE ET SPÉCIAUX — ACIERS INOXYDABLES
« VIRGO » — ACIERS POUR OUTILS DE MINES — ACIERS
FINS POUR OUTILS — ALLIAGE LÉGER « ALFERIUM »
FONTES — PRODUITS RÉFRACTAIRES — BANDAGES

CONSTRUCTIONS NAVALES

SOUS-MARINS TYPE SCHNEIDER-LAUBEUF
MOTEURS DIESEL POUR INSTALLATION FIXE ou à BORD,
TYPE SCHNEIDER A 2 TEMPS,
TYPE BURMEISTER & WAIN A 2 ET 4 TEMPS
APPAREIL ANTI-ROULIS TYPE SCHNEIDER-FIEUX

TRAVAUX PUBLICS

PONTS FIXES ET MOBILES—CHARPENTES METALLIQUES
RESERVOIRS — CHEVALEMENTS DE MINES — CONS-
TRUCTION, OUTILLAGE ET AMENAGEMENT DE PORTS
CONDUITES FORCÉES — CONSTRUCTION D'USINES
HYDRO-ELECTRIQUES ET AUTRES

AGENCE GÉNÉRALE DE LYON

DE MM. SCHNEIDER & C^{IE}, DE SOMUA, DE SMIM

Vente directe des Moteurs électriques de

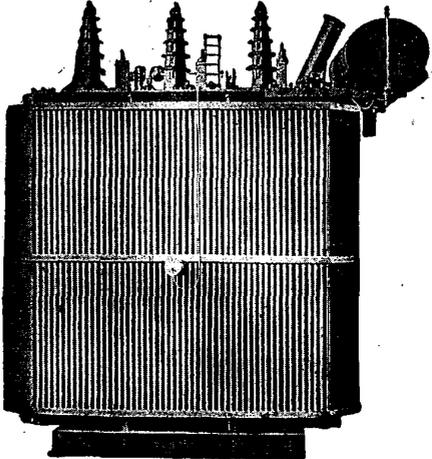
la Société "le Matériel Electrique S.W."

4, rue Président-Carnot (Ancien hôtel Bayard)

TELEPHONE : FRANKLIN 57-35 (2 lignes)

SIÈGE SOCIAL : **C.E.I.** USINES A
18, rue Vernier, PARIS FOURCHAMBAULT
(XVII^e) (Nièvre)

COMPAGNIE ÉLECTRO-INDUSTRIELLE
S. A. Capital 3.000.000 de fr.



Transformateur triphasé 2.500 KVA. 65.000 V. / 33.000 V. $\pm 5\%$.

Moteurs asynchrones jusqu'à 1.000 CV.
Moteurs asynchrones à double cage, type DC.
Moteurs compensés, système CEI de Pistoye.
ALTERNATEURS jusqu'à 1.000 KVA.
TRANSFORMATEURS jusqu'à 5.000 KVA.
RÉGULATEURS d'induction.

Représentant : G. LEFÈVRE, Ingénieur (A.-&-M. ; E.S.E. ; I.C.F.)
55, avenue Jean-Jaurès, LYON. Tél. Parmentier 28-38, Moncey 42-44

²³⁹
PAPETERIES CHANCEL
PÈRE & FILS
Siège Social : MARSEILLE, 42, rue Fortia

PAPIER D'EMBALLAGE ET CARTONNETTES
Francis DUBOUT (E.C.L. 1897)
Administrateur-Délégué

Petites Annonces Commerciales

Demandes et offres de matériel d'occasion, recherche de capitaux
demandes et offres de locaux, terrains, etc...
Prix de la ligne : 5 francs.

☛ M. Townsend, titulaire du brevet français n° 744.470 du 24 octobre 1932 pour : « perfectionnements apportés aux bocaux ou autres vases analogues dans lesquels on fait le vide », désire le vendre ou en céder des licences d'exploitation.

Pour tous renseignements, s'adresser à MM. Germain et Maureau, 31, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

☛ Une affaire d'électricité spécialisée, existant depuis 10 ans, est actuellement dirigée par deux associés. Une part est à prendre prochainement. Prix compris entre 100 et 150.000 francs. Ecrire à « Technica » qui transmettra.

☛ Ingénieur à Lyon céderait bonnes conditions collection complète Génie Civil, année 1934. S'adresser « Technica ».

Placement

Demandes de Situations

AVIS IMPORTANTS

— Nous rappelons que toute demande de situation non satisfaite dans les trois mois est annulée et doit être renouvelée.

— **NOUS ANNULERONS A LA DATE DU 31 MARS TOUTE DEMANDE FORMULÉE AVANT LE 15 DÉCEMBRE ET NON RENOUELÉE.**

— Nous demandons instamment à nos camarades de tous jours nous faire part, et cela dans le plus court délai, du résultat des démarches qu'ils effectuent sur les indications de l'Association.

— Les demandes en instances se répartissent ainsi :

— D'assez nombreux camarades des dernières promotions recherchent des emplois de début ;

— Des spécialistes qualifiés en construction mécanique, chauffage central, entretien d'usines, construction électrique et réseau, travaux publics et industrie textile, fonderie, et offrant toutes références ;

— Plusieurs camarades ayant des aptitudes administratives ou commerciales pour secrétariat technique, services comptables ou financiers, organisation d'affaires.

— Nous signalons tout particulièrement quelques camarades désirant trouver des travaux de complément pour utiliser leurs heures de liberté.

— Un E.C.L., titulaire du diplôme d'ingénieur électricien et des certificats électrotechnique et mathématiques générales, recherche traductions d'anglais, leçons de math., électricité, physique, préparation au concours d'entrée de Centrale.

— Des jeunes camarades de la promotion 1934 seraient désireux d'accomplir des stages dans des usines ou des chantiers de travaux publics.

— Un camarade disposant d'un petit capital désirerait s'intéresser à affaire de garage.

— Jeune camarade ayant pratique du dessin d'étude en bâtiment disposant de plusieurs heures par jour accepterait travaux de dessin, devis.

— Camarade 50 ans, bonne santé, cherche situation dans secrétariat, service intérieur (direction personnel, services caisse, etc.), peut voyager.

— Camarade cherche représentations joints toute température et toutes pressions, ainsi que calorifuges H.P. et vapeur surchauffée.

— Camarade cherche en association et à Lyon très importante représentation de maisons sérieuses rendement de la part exigé minimum 100.000 francs.

Offres de Situations

Nous rappelons aux membres de l'Association que certaines offres de situations signalées ici ne sont plus disponibles à l'heure actuelle.

Ces offres, aussitôt reçues au Secrétariat de l'Association, sont communiquées aux camarades inscrits au registre des « Demandes de situations » et répondant aux références exigées.

207. — 26 février. — On recherche un dessinateur d'outillage connaissant l'étude des machines-outils et boîtes de vitesse.

208. — 26 février. — Etablissements de fonderie recherche ingénieur capable d'occuper le poste de chef de service commercial.

209. — 1^{er} mars. — Maison huiles pour auto recherche, pour la région un représentant jouissant de quelques relations dans les milieux intéressés.

209. — 1^{er} mars. — Un concours est en préparation à l'atelier de construction de Lyon pour combler deux vacances : 1° l'une de dessinateur du bâtiment ; 2° l'autre de dessinateur calqueur. Voir programme ci-après.

Vacances d'emplois à l'Atelier de Construction de Lyon

Un concours est en préparation à l'Atelier de Construction de Lyon pour combler deux vacances :

- 1° l'une de dessinateur des travaux du bâtiment ;
- 2° l'autre de dessinateur (calqueur).

Les conditions à remplir par les candidats pour participer à ce concours sont les suivantes :

Nationalité française exigée ;

Avoir satisfait à la loi sur le recrutement de l'armée (service légal) ;

Age limite : 30 ans (limite reculée de la durée des services militaires).

Voici le programme du Concours, qui comportera trois séances :

- 1° Dessinateur de travaux du bâtiment :

Les candidats à l'emploi de dessinateur des travaux du bâtiment doivent satisfaire à un concours comportant une dictée, des questions sur l'arithmétique élémentaire, sur l'algèbre jusqu'aux équations du 2° degré inclus, sur la géométrie élémentaire (plane et dans l'espace), l'application d'une formule de trigonométrie avec emploi de tables de logarithmes, la résolution d'un problème simple de géométrie descriptive.

Les candidats à cet emploi auront à établir les dessins d'exécution d'un travail de bâtiment ou de terrassement. Ils seront, en outre, interrogés sur le lever des plans, le nivellement, la cubature des terrasses et les métrages d'ouvrages.

- 2° Dessinateur calqueur :

Les candidats à l'emploi de dessinateur doivent satisfaire à un examen comportant exclusivement des épreuves écrites sur les matières suivantes :

- Dictée, arithmétique (problème sur les quatre règles, les fractions, le système métrique) ; géométrie élémentaire (géométrie plane et géométrie dans l'espace) ; algèbre élémentaire (équation du 1^{er} degré) ; épreuve pratique d'un dessin de bâtiment. Reproduction à une échelle donnée de croquis cotés représentant des détails de bâtiments ou maçonnerie, de charpentes en bois ou de charpentes métalliques, épreuves simples de terrassement, cubature de matériaux, etc...

Pour chacun de ces deux emplois, le candidat ayant obtenu la plus forte moyenne sera admis à l'Établisse-

ment à titre temporaire par contrat annuel, renouvelable par périodes semestrielles.

Traitement annuel du dessinateur des travaux du bâtiment : 11.500 francs (diminué de 5 %), auquel s'ajoute une indemnité annuelle de résidence de 1.400 francs.

Traitement annuel du dessinateur (calqueur) : 10.500 francs (diminué de 5 %), auquel s'ajoute une indemnité annuelle de résidence de 1.400 francs.

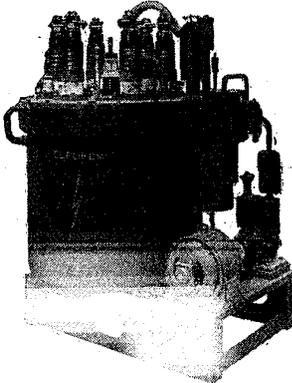
Versements aux Assurances Sociales obligatoires.

Les demandes d'inscription devront être adressées au Général Directeur de l'Atelier de Construction de Lyon, 4, rue Bichat.

SOCIETE
OERLIKON
R. C. Seine N° 140839
15, rue de Milan, PARIS (9^e)

LYON : 9, quai Tilsitt, 9 — Tél. : Franklin 33.87

◆◆

Bureaux à		Usines à
Bruxelles,		ORNANS
Lille,		(Doubs)
Marseille,		
Pontarlier.		

◆◆

Générateurs Transformateurs
Moteurs spéciaux pour Mines, Filatures

Matériel de Traction - Centrales
Engins de Levage
Redresseurs à vapeur de mercure
Turbines à vapeur

MM
BOLLAY
HERRIG
Général
LIROND

MM
BACKES
nieu
BAUDIO
BELLET
Lyon
BETHEN
COCHET
PAGU
DIEDER
DULAC
Lyon
FOLLAI
blisse
GRIGNA
teur

SOUDURE ELECTRIQUE LYONNAISE

MOYNE & HUHARDEAUX

(E.C.L. 1920)

INGÉNIEURS

37 - 39, rue Raoul-Servant - LYON

Téléphone : Parmentier 16-77

CHAUDIÈRES D'OCCASION

SPÉCIALITÉ DE RÉPARATIONS DE CHAUDIÈRES PAR L'ARC ELECTRIQUE